

Antriebssysteme | 2016



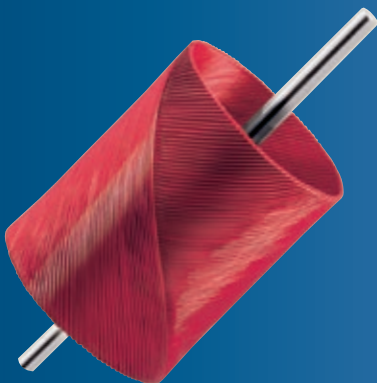
Intro	Einführung Produkt Index	3 – 13 14 – 15
DC-Motoren	DC-Kleinstmotoren DC-Flachmotoren & DC-Getriebemotoren	16 – 119
Bürstenlose DC-Motoren	Bürstenlose DC-Servomotoren Bürstenlose DC-Flachmotoren & DC-Getriebemotoren Bürstenlose DC-Motoren mit integriertem Speed Controller	120 – 221
Motion Control Systems	Bürstenlose DC-Servomotoren mit integriertem Motion Controller	222 – 237
Schrittmotoren	Schrittmotoren	238 – 259
Lineare DC-Servomotoren	Lineare DC-Servomotoren	260 – 277
Präzisionsgetriebe	Präzisionsgetriebe	278 – 333
Lineare Komponenten	Kugelumlaufspindeln Spindeln und Optionen	334 – 351
Encoder	Encoder – 2 Kanäle Encoder – 3 Kanäle Encoder – Absolutencoder	352 – 409
Steuerungen	Speed Controller Motion Controller	410 – 465
Zubehör	Adapter Bremsen Bremschopper	466 – 477



Grundstein und Qualitätssiegel der
FAULHABER Antriebstechnologie ist die
von Dr. Fritz Faulhaber entwickelte
freitragende, eisenlose Rotorspule mit
Schrägwicklung

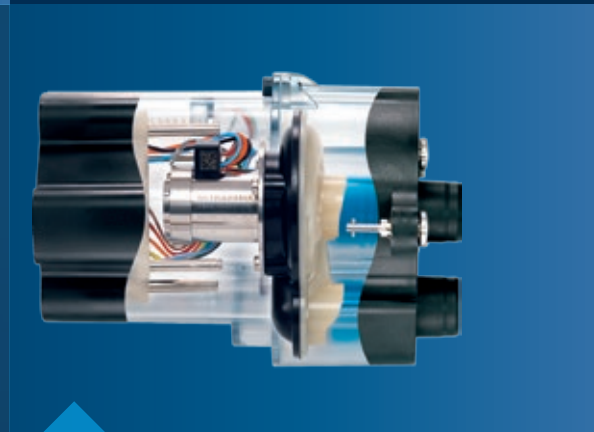
We create motion

Wir sind eine unabhängige, familiengeführte Unternehmensgruppe mit Stammsitz in Schönaich, Deutschland – in einer der wichtigsten Regionen industrieller Hochtechnologien Europas. Gegründet 1947, bietet FAULHABER heute das umfangreichste Portfolio an hoch entwickelter Miniatur- und Mikroantriebstechnologie, das weltweit aus einer Hand verfügbar ist. Als ein internationales, innovatives Netzwerk mit weltweit über 1.600 Mitarbeitern nutzen wir unsere Kraft der Vielfalt, um für unsere Kunden Antriebslösungen zu konzipieren, die optimal auf deren Anforderungen abgestimmt sind. Antriebslösungen für Märkte, in denen Präzision und Zuverlässigkeit auf kleinstem Raum entscheidend sind.





Spezielle Anschlüsse, Fassung, Flansch, Welle oder die Auslegung auf einen bestimmten Arbeitspunkt – alle Baureihen lassen sich vielfältig und unkompliziert modifizieren



Maßgeschneidert, um optimal auf die Anwendung ausgelegt und designed zu sein – manche Antriebslösungen von FAULHABER bestehen zu einhundert Prozent aus kundenspezifischen Bauteilen

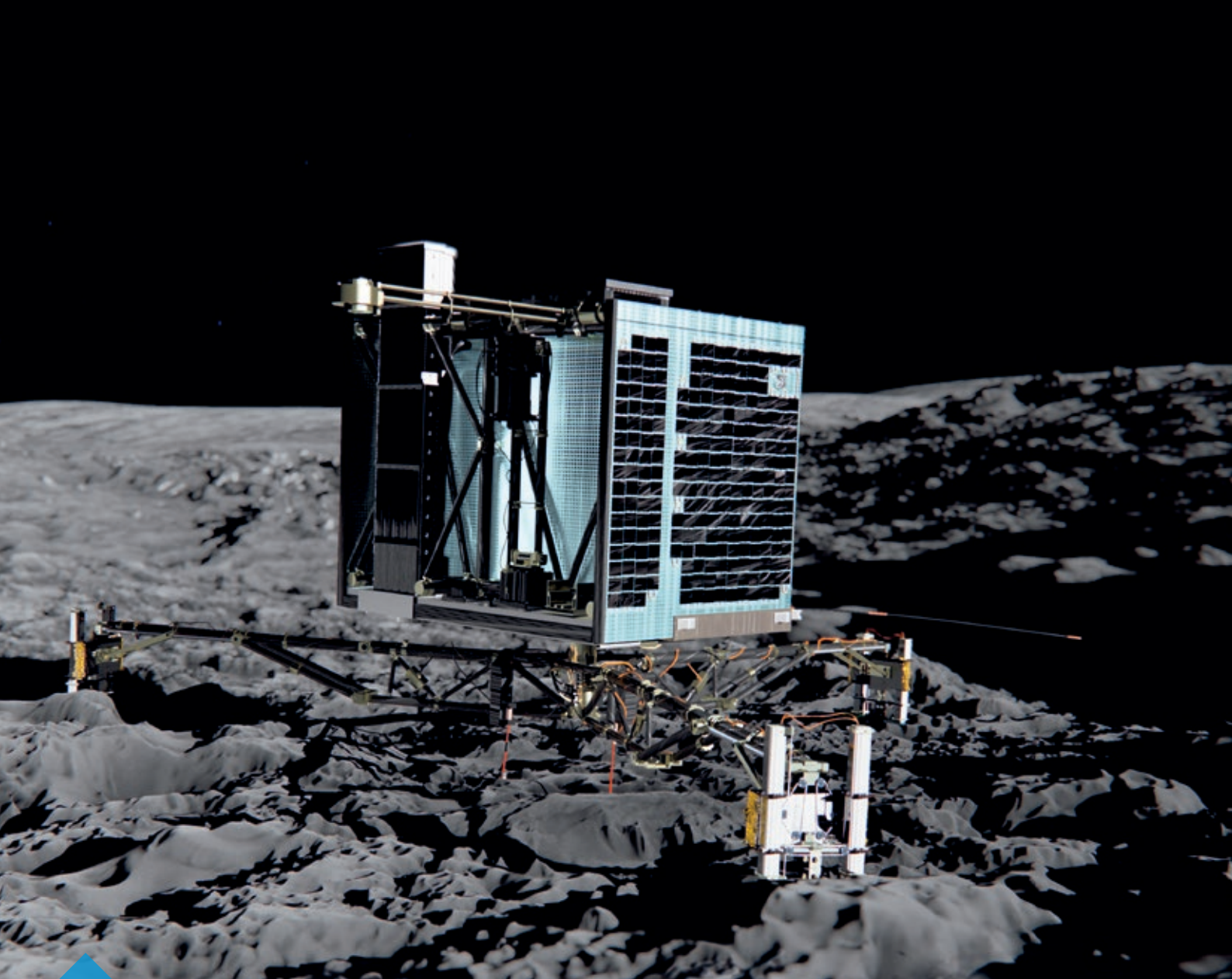


Motoren, Getriebe, Encoder, Linear-Komponenten, Steuerungen – das FAULHABER Standardportfolio ist perfekt aufeinander abgestimmt

Von Standard bis Custom Solution

Vom leistungsstarken DC-Motor mit 200 mNm Dauerdrehmoment bis zum filigranen Mikroantrieb mit 1,9 mm Außendurchmesser umfasst das FAULHABER Standardportfolio mehr als 25 Millionen Möglichkeiten, ein optimales Antriebssystem für eine Anwendung zusammenzustellen. Dieser Technologiebaukasten ist zugleich die Basis für Modifikationen, um auf besondere Kundenwünsche hinsichtlich Sonderausführungen eingehen zu können. Ein leistungsstarkes Engineering und umfangreiches Applikations-Knowhow macht uns auch zu einem geschätzten Partner, wenn es um die Entwicklung und Fertigung kundenspezifischer Antriebslösungen geht. Diese reichen von speziell für die Anwendung konstruierten Sonderkomponenten bis hin zur Systempartnerschaft mit automatisierter Fertigung für komplexe mechatronische Baugruppen.





LUFT- UND RAUMFAHRT

Ob im Weltraum oder in der zivilen Luftfahrt - die eingesetzten Komponenten sind hier höchsten mechanischen Belastungen ausgesetzt und müssen dennoch einwandfrei funktionieren. FAULHABER Antriebslösungen arbeiten zuverlässig im Vakuum und bei Tiefsttemperaturen oder sorgen bei Flugreisen für Sicherheit und Komfort.

WE CREATE MOTION

INDUSTRIEMASCHINEN

Industriemaschinen werden in Funktionalität und Aufbau stetig komplexer bei gleichbleibendem Volumen. FAULHABER Motion Control Systems bieten den vollen Funktionsumfang kompletter Positioniersysteme auf minimalem Bauraum und bei geringstem Verdrahtungsaufwand.

Applikationen in zukunftsweisenden Märkten



FABRIKAUTOMATION

In die automatisierte Fertigung sind vielfältige Aktoren und Sensoren integriert. Die Anbindung dieser Komponenten und Inbetriebnahme der Anlagen muss einfach und schnell vonstattengehen. FAULHABER Antriebssysteme lassen sich komfortabel konfigurieren und mittels standardisierter Schnittstellen bequem und sicher einbinden.



MEDIZIN UND LABORTECHNIK

Die Aufgaben von Analysegeräten und Automaten in der Labortechnik werden immer anspruchsvoller. Trotz kompakter Abmessungen ist Präzision und Schnelligkeit gefordert. Mit einer großen Vielfalt an dynamischen Kleinst- und Mikroantrieben bietet FAULHABER maßgeschneiderte Lösungen.



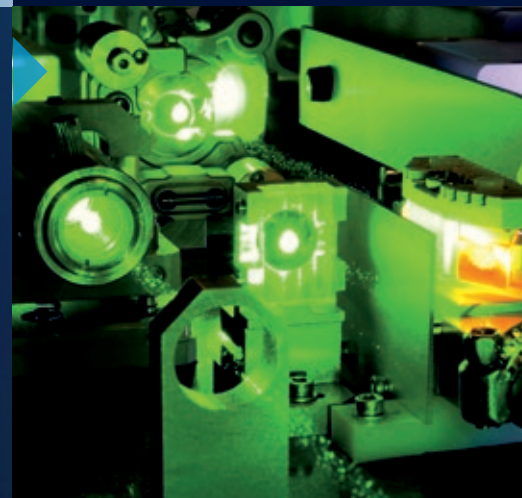
ROBOTIK

Die industriegerechten Antriebssysteme von FAULHABER überzeugen durch ihre hohe Dynamik und Drehmomente bei robuster, kompakter Bauweise. Ob für exakte und hochdynamische Positionieranwendungen oder feinfühlige und geräuscharme Bewegungen beispielsweise in künstlichen Roboterhänden.



OPTIK UND PHOTONIK

Die Verstellung von optischen Linsen für Zoom und Fokussierung oder Justage von Spiegeln in Laserapplikationen verlangen höchste Präzision auf kleinstem Bauraum. FAULHABER Antriebssysteme liefern hierfür volle Funktionalität in kompakter Form.





Für sein erfolgreiches und nachhaltiges Innovationsmanagement mehrfach ausgezeichnet, zählt FAULHABER als Pionier und Gründer einer Hochtechnologiebranche zu den innovativsten Unternehmen Deutschlands

WE CREATE MOTION

Wir überzeugen durch Innovationskraft und Partnerschaft

Unsere Philosophie ist es, technologisch immer eine Nasenlänge voraus zu sein. Wir sind Pioniere, schauen über den Tellerrand und entwickeln unsere leistungsstarken Basistechnologien mit dem Blick auf zukünftige Anforderungen kontinuierlich weiter. Wir bewegen uns an den Grenzen des technisch Machbaren. Dabei investieren wir gezielt in die Forschung und Entwicklung sowie moderne Prozess- und Fertigungstechniken, um mit innovativen Produkten immer wieder neue Standards zu setzen. Zentraler Antrieb sind dabei die Anforderungen und Wünsche unserer Kunden. Die Basis für eine vertrauensvolle und erfolgreiche Zusammenarbeit ist der Dialog. Im kontinuierlichen Austausch können spezifische Anforderungen und Probleme umfassend verstanden und gemeinsam effizient gelöst werden. Mit Mitarbeitern, die sich mit Engagement, Erfahrung und vor allem Verantwortungsbewusstsein dieser Aufgabe widmen.



Wir stehen für exzellente Qualität und Wertschöpfung

Der Name FAULHABER steht weltweit für exzellente Produkte und besten Service. Diese herausragende Stellung verdanken wir einem kompromisslosen Qualitätsbewusstsein, getragen von allen Mitarbeitern. Unser globales Produktionsnetzwerk mit einheitlichen internationalen Prozessstandards schafft Synergien für eine wettbewerbsfähige Fertigung und optimale Verfügbarkeit unserer Produkte und sichert nachhaltig unser hohes Qualitätsbewusstsein und eine maximale Wertschöpfung auf Seite unserer Kunden. Unserer Verantwortung gegenüber kommenden Generationen bewusst, leisten wir durch ein nachhaltiges Umweltmanagement einen wichtigen Beitrag zur Schonung von Umwelt und Ressourcen.



Unser Engagement und Wille zur kontinuierlichen Verbesserung unserer Leistungen, Strukturen und Prozesse sichert langfristig unsere internationale Wettbewerbsfähigkeit und die Zufriedenheit unserer Kunden



Der Erfolg unserer Produkte und Leistungen basiert auf dem Einsatz unserer Mitarbeiter. Denn hinter jedem FAULHABER-Antrieb steckt ihr Antrieb, ihre Motivation

Mit regelmäßigen ISO-Zertifizierungen garantieren wir die Erfüllung internationaler Standards und profitieren von der externen Sichtweise auf unsere Strukturen und Abläufe



Produkt Index

DC-Motoren			
Technische Informationen			18 – 25
DC-Kleinstmotoren			
0615 ... S	Edelmetallkommutierung	0,17 mNm	30 – 31
1016 ... G	Edelmetallkommutierung	0,5 mNm	32 – 33
1024 ... S	Edelmetallkommutierung	1,3 mNm	34 – 35
1219 ... G	Edelmetallkommutierung	0,72 mNm	36 – 37
1516 ... S	Edelmetallkommutierung	0,59 mNm	38 – 39
1624 ... S	Edelmetallkommutierung	2 mNm	40 – 41
2230 ... S	Edelmetallkommutierung	4,7 mNm	42 – 43
2233 ... S	Edelmetallkommutierung	5,9 mNm	44 – 45
DC-Kleinstmotoren – FAULHABER SR			46 – 47
0816 ... SR	Edelmetallkommutierung	0,7 mNm	48 – 49
1224 ... SR	Edelmetallkommutierung	1,7 mNm	50 – 51
1319 ... SR	Edelmetallkommutierung	1,4 mNm	52 – 53
1331 ... SR	Edelmetallkommutierung	3,8 mNm	54 – 55
1516 ... SR	Edelmetallkommutierung	0,97 mNm	56 – 57
1524 ... SR	Edelmetallkommutierung	2,9 mNm	58 – 59
1717 ... SR	Edelmetallkommutierung	2,2 mNm	60 – 61
1724 ... SR	Edelmetallkommutierung	4,5 mNm	62 – 63
2224 ... SR	Edelmetallkommutierung	6,8 mNm	64 – 65
2232 ... SR	Edelmetallkommutierung	10 mNm	66 – 67
DC-Kleinstmotoren – FAULHABER CXR			68 – 69
1336 ... CXR	Graphitkommutierung	3,6 mNm	70 – 71
1727 ... CXR	Graphitkommutierung	4,9 mNm	72 – 73
1741 ... CXR	Graphitkommutierung	8,8 mNm	74 – 75
2237 ... CXR	Graphitkommutierung	12 mNm	76 – 77
2642 ... CXR	Graphitkommutierung	26 mNm	78 – 79
2657 ... CXR	Graphitkommutierung	40 mNm	80 – 81
DC-Kleinstmotoren – FAULHABER CR			82 – 83
2342 ... CR	Graphitkommutierung	19 mNm	84 – 85
2642 ... CR	Graphitkommutierung	32 mNm	86 – 87
2657 ... CR	Graphitkommutierung	51 mNm	88 – 89
2668 ... CR	Graphitkommutierung	70 mNm	90 – 91
3242 ... CR	Graphitkommutierung	41 mNm	92 – 93
3257 ... CR	Graphitkommutierung	73 mNm	94 – 95
3272 ... CR	Graphitkommutierung	120 mNm	96 – 97
3863 ... CR	Graphitkommutierung	131 mNm	98 – 99
3890 ... CR	Graphitkommutierung	224 mNm	100 – 101
DC-Flachmotoren und DC-Getriebemotoren – FAULHABER SR-Flat			102 – 103
1506 ... SR	Edelmetallkommutierung	0,45 mNm	104 – 105
1506 ... SR IE2-8	mit integriertem Encoder	0,4 mNm	106 – 107
1512 ... SR	mit integriertem Getriebe	30 mNm	108
1512 ... SR IE2-8	mit int. Getriebe und Encoder	30 mNm	110 – 111
2607 ... SR	Edelmetallkommutierung	3,4 mNm	112 – 113
2607 ... SR IE2-16	mit integriertem Encoder	2,9 mNm	114 – 115
2619 ... SR	mit integriertem Getriebe	100 mNm	116
2619 ... SR IE2-16	mit int. Getriebe und Encoder	100 mNm	118 – 119
Bürstenlose DC-Motoren			
Technische Informationen			122 – 126
Bürstenlose DC-Servomotoren			
Bürstenlose DC-Servomotoren			
0308 ... B	sensorlos	18 µNm	128 – 129
0515 ... B	sensorlos	0,13 mNm	130 – 131
0620 ... B	mit integrierten Hallsensoren	0,36 mNm	132 – 133
0824 ... B	mit integrierten Hallsensoren	1,1 mNm	134 – 135
1028 ... B	mit integrierten Hallsensoren	2,2 mNm	136 – 137
1218 ... B	mit integrierten Hallsensoren	1,2 mNm	138 – 139
1226 ... B	mit integrierten Hallsensoren	2,6 mNm	140 – 141
1628 ... B	mit integrierten Hallsensoren	3,3 mNm	142 – 143
2036 ... B	mit integrierten Hallsensoren	7,2 mNm	144 – 145
2057 ... B	mit integrierten Hallsensoren	20 mNm	146 – 147
2057 ... BHS	mit integrierten Hallsensoren	12 mNm	148 – 149
2444 ... B	mit integrierten Hallsensoren	18 mNm	150 – 151

3056 ... B	mit integrierten Hallsensoren	33 mNm	152 – 153
3564 ... B	mit integrierten Hallsensoren	66 mNm	154 – 155
4490 ... B	mit integrierten Hallsensoren	190 mNm	156 – 157
4490 ... BS	mit integrierten Hallsensoren	217 mNm	158 – 159
Bürstenlose DC-Servomotoren – 4-Pol-Technologie			
2232 ... BX4 S	mit integrierten Hallsensoren	8,5 mNm	162 – 163
2232 ... BX4	mit integrierten Hallsensoren	18 mNm	164 – 165
2250 ... BX4 S	mit integrierten Hallsensoren	18 mNm	166 – 167
2250 ... BX4	mit integrierten Hallsensoren	32 mNm	168 – 169
3242 ... BX4	mit integrierten Hallsensoren	53 mNm	170 – 171
3268 ... BX4	mit integrierten Hallsensoren	96 mNm	172 – 173
3274 ... BP4	mit integrierten Hallsensoren	165 mNm	176 – 177
Bürstenlose DC-Flachmotoren & DC-Getriebemotoren			
Bürstenlose DC-Flachmotoren & DC-Getriebemotoren			
1509 ... B	mit integrierten Hallsensoren	0,5 mNm	180 – 181
1515 ... B	mit integriertem Getriebe	30 mNm	182 – 183
2610 ... B	mit integrierten Hallsensoren	3,1 mNm	184 – 185
2622 ... B	mit integriertem Getriebe	100 mNm	186 – 187
Bürstenlose DC-Motoren mit integriertem Speed Controller			
Bürstenlose DC-Motoren			
1525 ... BRC	mit integrierter Elektronik	1,8 mNm	189
1935 ... BRE	mit integrierter Elektronik	3,2 mNm	190
3153 ... BRC	mit integrierter Elektronik	28 mNm	191
Bürstenlose DC-Servomotoren – 4-Pol-Technologie			
2232 ... BX4 S SC	mit integriertem Speed Controller	10 mNm	194 – 196
2232 ... BX4 SC	mit integriertem Speed Controller	16 mNm	197 – 199
2250 ... BX4 S SC	mit integriertem Speed Controller	20 mNm	200 – 202
2250 ... BX4 SC	mit integriertem Speed Controller	25 mNm	203 – 205
3242 ... BX4 SC	mit integriertem Speed Controller	54 mNm	206 – 208
3242 ... BX4 SCDC	mit int. Speed Controller, 2-Draht	50 mNm	209 – 211
3268 ... BX4 SC	mit integriertem Speed Controller	73 mNm	212 – 214
3268 ... BX4 SCDC	mit int. Speed Controller, 2-Draht	58 mNm	215 – 217
Bürstenlose DC-Flachmotoren & DC-Getriebemotoren			
2610 ... B SC	mit integriertem Speed Controller	3,7 mNm	218 – 219
2622 ... B SC	mit integriertem Speed Controller	100 mNm	220 – 221
Motion Control Systems			
Technische Informationen			224 – 226
Bürstenlose DC-Servomotoren mit integriertem Motion Controller			
2232 ... BX4 CxD	mit integriertem Motion Controller	18 mNm	228 – 229
2250 ... BX4 CxD	mit integriertem Motion Controller	35 mNm	230 – 231
3242 ... BX4 Cx	mit integriertem Motion Controller	56 mNm	232 – 233
3268 ... BX4 Cx	mit integriertem Motion Controller	96 mNm	234 – 235
3564 ... B Cx	mit integriertem Motion Controller	53 mNm	236 – 237
Schrittmotoren			
Technische Informationen			241 – 243
Schrittmotoren – PRECISTEP® Technologie			
FDM 0620	Zwei Phasen mit Scheibenmagnet	0,25 mNm	246 – 247
AM 0820	Zwei Phasen	0,65 mNm	248 – 249
AM 1020	Zwei Phasen	1,6 mNm	250 – 251
ADM 1220 S	Zwei Phasen mit Scheibenmagnet	2,4 mNm	252 – 253
AM 1524	Zwei Phasen	6 mNm	254 – 255
AM 2224	Zwei Phasen	22 mNm	256 – 257
AM 2224-R3	Zwei Phasen	22 mNm	258 – 259
Lineare DC-Servomotoren			
Technische Informationen			263 – 266
Lineare DC-Servomotoren – QUICKSHAFT® Technologie			
LM 0830 ... 01	mit analogen Hallsensoren	1,03 N	268 – 269
LM 1247 ... 11	mit analogen Hallsensoren	3,6 N	270 – 271
LM 1247 ... 12	für sin/cos Ansteuerung	3,6 N	272 – 273
LM 2070 ... 11	mit analogen Hallsensoren	9,2 N	274 – 275
LM 2070 ... 12	für sin/cos Ansteuerung	9,2 N	276 – 277

Präzisionsgetriebe

Technische Informationen 281 – 283
Präzisionsgetriebe

03A	Planetengetriebe	0,88 mNm	286
06A	Planetengetriebe	25 mNm	287
06/1	Planetengetriebe	25 mNm	288
08/1	Planetengetriebe	60 mNm	289
08/2	Stirnradgetriebe	15 mNm	290
08/3	Stirnradgetriebe, spielarm	15 mNm	291
10/1	Planetengetriebe	0,1 Nm	292
12/3	Stirnradgetriebe	0,03 Nm	293
12/4	Planetengetriebe	0,3 Nm	294
12/5	Stirnradgetriebe, spielarm	0,03 Nm	295
13A	Planetengetriebe	0,18 Nm	296
14/1	Planetengetriebe	0,3 Nm	297
15A	Planetengetriebe	0,25 Nm	298
15/5	Stirnradgetriebe	0,1 Nm	299
15/5 S	Stirnradgetriebe	0,1 Nm	300
15/8	Stirnradgetriebe, spielarm	0,1 Nm	301
15/10	Planetengetriebe	0,35 Nm	302
16A	Stirnradgetriebe	0,03 Nm	303
16/5	Stirnradgetriebe	0,1 Nm	304
16/5 S	Stirnradgetriebe	0,1 Nm	305
16/7	Planetengetriebe	0,3 Nm	306
16/8	Stirnradgetriebe, spielarm	0,1 Nm	307
17/1	Planetengetriebe	0,55 Nm	308
20/1	Planetengetriebe	0,5 Nm	309
20/1R	Planetengetriebe	0,8 Nm	310
22E	Planetengetriebe	0,6 Nm	311
22EKV	Planetengetriebe	1,2 Nm	312
22F	Planetengetriebe	1,0 Nm	313
22/2	Stirnradgetriebe	0,1 Nm	314
22/5	Stirnradgetriebe, spielarm	0,1 Nm	315
22/7	Planetengetriebe	0,7 Nm	316
23/1	Planetengetriebe	0,7 Nm	317
26A	Planetengetriebe	1,0 Nm	318
26/1	Planetengetriebe	3,5 Nm	319
26/1 S	Planetengetriebe	3,5 Nm	320
30/1	Planetengetriebe	4,5 Nm	321
30/1 S	Planetengetriebe	4,5 Nm	322
32A	Planetengetriebe	4,5 Nm	323
32ALN	Planetengetriebe	4,5 Nm	324
32/3	Planetengetriebe	7,0 Nm	325
32/3 S	Planetengetriebe	7,0 Nm	326
38A	Planetengetriebe	20 Nm	327
38/1	Planetengetriebe	10 Nm	328
38/1 S	Planetengetriebe	10 Nm	329
38/2	Planetengetriebe	10 Nm	330
38/2 S	Planetengetriebe	10 Nm	331
44/1	Planetengetriebe	16 Nm	332

Lineare Komponenten

Technische Informationen 336 – 338
Kugelumlaufspindeln

BS22-1.5	Spindel	105 N	340
BS32-2.0	Spindel	176 N	341

Technische Informationen 342

Spindeln und Optionen - PRECistep® Technologie

M1,2 x 0,25 x L1	Spindel	344
M1,6 x 0,35 x L1	Spindel	345
M2 x 0,2 x L1	Spindel	346
M3 x 0,5 x L1	Spindel	347
Optionen		348

Linearaktuatoren

03A S3	Linearaktuator	2,8 N	350
06A S3	Linearaktuator	41 N	351

Encoder

Technische Informationen 354 – 355
Encoder – Zwei Kanäle

PA2-50	optisch	360 – 362
PA2-100	optisch	363 – 365
IE2-16	magnetisch	366 – 368
IE2-400	magnetisch	369 – 370
IE2-1024	magnetisch	371 – 373
IEH2-4096	magnetisch	374 – 375
PE22-120	optisch	376 – 377
HEDS 5500	optisch	378 – 379
HEDM 5500	optisch	380 – 381

Encoder – Drei Kanäle

HXM3-64	magnetisch	382 – 384
HEM3-256-W	magnetisch	385 – 387
IEM3-1024	magnetisch	388 – 390
IE3-1024	magnetisch	392 – 395
IE3-1024L	magnetisch, Line Driver	396 – 399
IEH3-4096	magnetisch	400 – 401
HEDS 5540	optisch	402 – 403
HEDL 5540	optisch, Line Driver	404 – 405

Encoder – Absolutencoder

AESM-4096	magnetisch	406 – 407
AES-4096	magnetisch	408 – 409

Steuerungen

Technische Informationen 412 – 413

Speed Controller

SC 1801	für DC und Bürstenlose Motoren	1 A	414 – 415
SC 2402	für DC und Bürstenlose Motoren	2 A	416 – 417
SC 2804	für DC und Bürstenlose Motoren	4 A	418 – 419
SC 5004	für DC und Bürstenlose Motoren	4 A	420 – 421
SC 5008	für DC und Bürstenlose Motoren	8 A	422 – 423
SC Funktion	Beschreibung Speed Controller		424 – 427

Technische Informationen 428 – 431

Motion Controller

MCDC 3002	für DC-Kleinstmotoren	2 A	432 – 434
MCDC 3003	für DC-Kleinstmotoren	3 A	436 – 437
MCDC 3006	für DC-Kleinstmotoren	6 A	438 – 439
MCBL 3002	für Bürstenlose Motoren	2 A	440 – 442
MCBL 3003	für Bürstenlose Motoren	3 A	444 – 445
MCBL 3006	für Bürstenlose Motoren	6 A	446 – 447
MCBL 3002 AES	für Bürstenlose Motoren mit AES	2 A	448 – 450
MCBL 3003 AES	für Bürstenlose Motoren mit AES	3 A	452 – 453
MCBL 3006 AES	für Bürstenlose Motoren mit AES	6 A	454 – 455
MCLM 3002	für Lineare DC-Servomotoren	2 A	456 – 458
MCLM 3003	für Lineare DC-Servomotoren	3 A	460 – 461
MCLM 3006	für Lineare DC-Servomotoren	6 A	462 – 463
MCST 3601	für Schrittmotoren	1 A	464 – 465

Zubehör

Adapter

6501.0009x	USB-Programmieradapter SCxx	468
6501.00088	Programmieradapter	469
6501.00065	Adapterplatine	470
6501.00113	Adapterplatine BX4 CxD	471
6501.00121	Adapterplatine MCxx 3002	472
6501.00136	Adapterplatine MCxx 3002	473
6501.00159	Adapterplatine Motion Control Systems	474

Bremsen

MBZ	magnetisch	475

Bremschopper

BC5004	Bremschopper	476 – 477

DC-Motoren



WE CREATE MOTION

DC-Kleinstmotoren

Seite

0615 ... S	Edelmetallkommutierung	0,17 mNm	30 – 31
1016 ... G	Edelmetallkommutierung	0,5 mNm	32 – 33
1024 ... S	Edelmetallkommutierung	1,3 mNm	34 – 35
1219 ... G	Edelmetallkommutierung	0,72 mNm	36 – 37
1516 ... S	Edelmetallkommutierung	0,59 mNm	38 – 39
1624 ... S	Edelmetallkommutierung	2 mNm	40 – 41
2230 ... S	Edelmetallkommutierung	4,7 mNm	42 – 43
2233 ... S	Edelmetallkommutierung	5,9 mNm	44 – 45

DC-Kleinstmotoren – FAULHABER SR

46 – 47

0816 ... SR	Edelmetallkommutierung	0,7 mNm	48 – 49
1224 ... SR	Edelmetallkommutierung	1,7 mNm	50 – 51
1319 ... SR	Edelmetallkommutierung	1,4 mNm	52 – 53
1331 ... SR	Edelmetallkommutierung	3,8 mNm	54 – 55
1516 ... SR	Edelmetallkommutierung	0,97 mNm	56 – 57
1524 ... SR	Edelmetallkommutierung	2,9 mNm	58 – 59
1717 ... SR	Edelmetallkommutierung	2,2 mNm	60 – 61
1724 ... SR	Edelmetallkommutierung	4,5 mNm	62 – 63
2224 ... SR	Edelmetallkommutierung	6,8 mNm	64 – 65
2232 ... SR	Edelmetallkommutierung	10 mNm	66 – 67

DC-Kleinstmotoren – FAULHABER CXR

68 – 69

1336 ... CXR	Graphitkommutierung	3,6 mNm	70 – 71
NEU 1727 ... CXR	Graphitkommutierung	4,9 mNm	72 – 73
1741 ... CXR	Graphitkommutierung	8,8 mNm	74 – 75
2237 ... CXR	Graphitkommutierung	12 mNm	76 – 77
2642 ... CXR	Graphitkommutierung	26 mNm	78 – 79
2657 ... CXR	Graphitkommutierung	40 mNm	80 – 81

DC-Kleinstmotoren – FAULHABER CR

82 – 83

2342 ... CR	Graphitkommutierung	19 mNm	84 – 85
2642 ... CR	Graphitkommutierung	32 mNm	86 – 87
2657 ... CR	Graphitkommutierung	51 mNm	88 – 89
NEU 2668 ... CR	Graphitkommutierung	70 mNm	90 – 91
3242 ... CR	Graphitkommutierung	41 mNm	92 – 93
3257 ... CR	Graphitkommutierung	73 mNm	94 – 95
3272 ... CR	Graphitkommutierung	120 mNm	96 – 97
3863 ... CR	Graphitkommutierung	131 mNm	98 – 99
3890 ... CR	Graphitkommutierung	224 mNm	100 – 101

DC-Flachmotoren und DC-Getriebemotoren – FAULHABER SR-Flat

102 – 103

1506 ... SR	Edelmetallkommutierung	0,45 mNm	104 – 105
1506 ... SR IE2-8	mit integriertem Encoder	0,4 mNm	106 – 107
1512 ... SR	mit integriertem Getriebe	30 mNm	108
1512 ... SR IE2-8	mit integriertem Getriebe und Encoder	30 mNm	110 – 111
2607 ... SR	Edelmetallkommutierung	3,4 mNm	112 – 113
2607 ... SR IE2-16	mit integriertem Encoder	2,9 mNm	114 – 115
2619 ... SR	mit integriertem Getriebe	100 mNm	116
2619 ... SR IE2-16	mit integriertem Getriebe und Encoder	100 mNm	118 – 119

DC-Kleinstmotoren

Technische Informationen

Allgemeine Angaben

Die FAULHABER-Wicklung:

Die von Dr. Fritz Faulhaber senior entwickelte und 1958 patentierte freitragende, eisenlose Rotorspule mit Schrägwicklung ist das Kernstück der FAULHABER DC-Motoren. Die revolutionäre Technologie hat mit ihrer Dynamik auf kleinstem Raum und bei niedrigstem Gewicht, ihrer Präzision und Zuverlässigkeit neue Wege für zahlreiche Anwendungsgebiete eröffnet. Die wesentlichen Vorteile dieser einzigartigen Antriebstechnologie sind:

- Kein Rastmoment, wodurch ein präziser Positionierbetrieb sowie sehr gute Drehzahlregelung ermöglicht und ein insgesamt höherer Wirkungsgrad im Vergleich zu anderen DC-Motortypen erreicht wird
- Extrem hohes Drehmoment und hohe Leistung im Verhältnis zu Größe und Gewicht des Motors
- Absolut lineares Verhältnis von Last zu Drehzahl, Strom zu Drehmoment und Spannung zu Drehzahl
- Ein geringes Rotorträgheitsmoment garantiert eine hervorragende Dynamik bei Start- und Stopbetrieb
- Extrem niedrige Welligkeit und geringe elektromagnetische Störungen

DC-Motoren:

FAULHABER DC-Motoren sind mit zwei verschiedenen Kommutierungssystemen verfügbar: Edelmetallkommutierung und Graphitkommutierung.

Der Begriff Edelmetallkommutierung bezieht sich auf die in den Bürsten und im Kommutator verwendeten Materialien, die aus Hochleistungs-Edelmetalllegierungen bestehen. Diese Art des Kommutierungssystems wird hauptsächlich aufgrund seiner geringen Größe, des sehr niedrigen Übergangswiderstandes und des präzisen Kommutierungssignals verwendet. Das Kommutierungssystem eignet sich besonders für Anwendungen mit kleiner Strombelastung wie z. B. batteriebetriebene Geräte.

Generell haben edelmetallkommutierte Motoren ihren optimalen Arbeitspunkt für Dauerbetrieb bei Last am Punkt oder nahe ihres höchsten Wirkungsgrades.

Der Begriff Graphitkommutierung bezieht sich auf das verwendete Bürstenmaterial in Kombination mit einem Kommutator aus einer Kupferlegierung. Dieses Kommutierungssystem ist sehr robust und eignet sich besser für dynamische Hochleistungsapplikationen mit schnellem Start-/Stopbetrieb oder periodischen Überlastbedingungen.

Magnete:

FAULHABER DC-Motoren gibt es mit einer Vielzahl verschiedener Magnete, perfekt abgestimmt auf die Performance des jeweiligen Motortyps. Diese Materialien schließen AlNiCo-Magnete sowie hochwertige Seltene-Erden-Typen, wie z. B. SmCo und NdFeB, ein.

Lebensdauer:

Die Lebensdauer eines FAULHABER DC-Motors hängt im Wesentlichen vom gewählten Arbeitspunkt und den Umgebungsbedingungen in der Anwendung ab. Die Gesamt-Lebensdauer kann daher stark variieren – von einigen hundert Stunden unter Extrembedingungen bis hin zu über 25.000 Stunden unter optimalen Voraussetzungen. Unter typischen Lastbedingungen hat ein FAULHABER DC-Motor eine Gesamtlebensdauer im Bereich von 1.000 bis 5.000 Stunden.

Im Allgemeinen wird die Lebensdauer eines FAULHABER DC-Motors durch die Auswirkungen des elektrischen und mechanischen Verschleißes des Kommutators und der Bürsten bestimmt. Der elektrische Verschleiß (Funkenbildung) hängt stark von der elektrischen Last und der Motordrehzahl ab. Bei zunehmender Last und Drehzahl reduziert sich in der Regel die typische Lebensdauer eines Motors. Die Auswirkungen des elektrischen Verschleißes sind für Motoren mit Edelmetallkommutierung ausgeprägter und variieren je nach Nennspannung der Wicklung. Soweit erforderlich, werden FAULHABER DC-Motoren mit einer integrierten Funkenunterdrückung ausgerüstet, wodurch die negativen Auswirkungen der Funkenbildung auf die Lebensdauer minimiert werden.

Der mechanische Verschleiß des Kommutierungssystems hängt von der Motordrehzahl ab und nimmt mit steigenden Drehzahlen zu. Im Allgemeinen kann bei Applikationen mit über den Spezifikationen liegenden Drehzahlen und Lasten mit graphitkommutierten Motoren eine längere Lebensdauer erzielt werden. Außerdem ist es wichtig, die zulässige Belastung für die Lagerung gemäß Datenblatt im Dauerbetrieb nicht zu überschreiten, da ansonsten die Lebensdauer ebenfalls negativ beeinflusst wird.

Andere, die Lebensdauer beeinträchtigenden Auswirkungen sind Umgebungsbedingungen wie extreme Feuchtigkeit und Temperatur, starke Vibrationen und Erschütterungen sowie eine falsche oder nicht optimale Montage des Motors in der Applikation.

Darüber hinaus hat die Art der Regelung des Motors einen großen Einfluss auf die Lebensdauer. Wenn z. B. ein PWM-Signal für die Regelung verwendet wird, empfiehlt FAULHABER eine Mindestfrequenz von 20 kHz.

Modifikationen:

FAULHABER ist auf die Anpassung seiner Standardprodukte für kundenspezifische Anwendungen spezialisiert. Folgende Standardoptionen sind für FAULHABER DC-Motoren verfügbar:

- Zusätzliche Spannungstypen
- Anschlussleitungen (PTFE und PVC) und Stecker
- Konfigurierbare Wellenlänge und zweites Wellenende
- Modifizierte Wellengeometrie und Ritzelkonfigurationen wie z. B. Flächen, Zahnräder, Scheiben und Exzenter
- Erweiterter Temperaturbereich
- Vakuumtauglichkeit (z. B. 10^{-7} Torr)
- Modifizierungen für Applikationen mit hohen Drehzahlen und/oder hohen Lasten
- Modifizierungen für Motoren mit erhöhten elektrischen oder mechanischen Toleranzanforderungen

Produktkombinationen

FAULHABER bietet für seine DC-Motoren die branchenweit größte Auswahl an maßgeschneiderten Kombinationsmöglichkeiten, unter anderem mit:

- Präzisionsgetriebe (Planetengetriebe, Stirnrad- und spielarme Stirnradgetriebe)
- Hochauflösende Encoder (Inkremental- und Absolutencoder)
- Leistungsfähige Steuerungen (Speed Controller, Motion Controller)

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

Serie 0615 ... S

Werte bei 22°C und Nennspannung	0615 N
1 Nennspannung	U_N
2 Anschlusswiderstand	R
3 Abgabeleistung	P_{2nom}
4 Wirkungsgrad, max.	η_{max}
5 Leerlaufdrehzahl	
6 Leerlaufstrom	

Erläuterungen zu den Datenblättern

Die folgenden Werte wurden bei Nennspannung und einer Umgebungstemperatur von 22 °C gemessen bzw. berechnet.

Nennspannung U_N [V]

Die Spannung, bei der alle anderen angegebenen Leistungsmerkmale gemessen und klassifiziert werden.

Anschlusswiderstand R [Ω] $\pm 12\%$

Der über die Motoranschlüsse gemessene Widerstand.

Der Wert ändert sich mit der Wicklungstemperatur.

(Temperaturkoeffizient: $\alpha_{22} = 0,004 \text{ K}^{-1}$).

Diese Art der Messung ist für graphitkommutierte Motoren aufgrund des Übergangswiderstandes der Bürsten nicht möglich.

Abgabeleistung P_{2nom} [W]

Die maximale mechanische Leistung, die bei Nennspannung erreicht wird.

$$P_{2nom} = \frac{R}{4} \cdot \left(\frac{U_N}{R} - I_o \right)^2$$

Wirkungsgrad η_{max} [%]

Das maximale Verhältnis zwischen der aufgenommenen elektrischen Leistung und der abgegebenen mechanischen Leistung des Motors.

$$\eta_{max} = \left(1 - \sqrt{\frac{I_o \cdot R}{U_N}} \right)^2$$

Leerlaufdrehzahl n_o [min^{-1}] $\pm 12\%$

Beschreibt die Motordrehzahl im Leerlauf im eingeschwungenen Zustand bei einer Umgebungstemperatur von 22 °C. Falls nicht abweichend definiert, gilt für die Leerlaufdrehzahl eine Toleranz von $\pm 12\%$.

$$n_o = \frac{U_N - (I_o \cdot R)}{2\pi \cdot k_M}$$

Leerlaufstrom (typisch) I_o [A]

Beschreibt die Stromaufnahme des unbelasteten Motors in eingeschwungenem Zustand bei einer Umgebungstemperatur von 22 °C.

DC-Kleinstmotoren

Technische Informationen

Der Leerlaufstrom ist drehzahl- und temperaturabhängig. Änderungen der Umgebungstemperatur oder der Kühlbedingungen beeinflussen den Wert. Darüber hinaus wird der Leerlaufstrom des Motors durch Änderungen an der Welle, der Lagerung, der Schmierung und des Kommutierungssystems sowie Kombinationen mit anderen Komponenten wie z. B. Getrieben oder Encodern beeinflusst.

Anhaltemoment M_H [mNm]

Das vom Motor bei Stillstand (stehender Rotor) und Nennspannung entwickelte Drehmoment. Dieser Wert kann sich durch Magnettyp und -temperatur sowie der Wicklungstemperatur ändern.

$$M_H = k_M \cdot \frac{U_N}{R} - M_R$$

Reibungsdrehmoment M_R [mNm]

Durch die Reibung von Bürsten, Kommutator und Lagerung verursachte Drehmomentverluste. Dieser Wert ist temperaturabhängig.

$$M_R = k_M \cdot I_0$$

Drehzahlkonstante k_n [min⁻¹/V]

Die Drehzahländerung pro an die Motoranschlüsse angelegtem Volt bei konstanter Last.

$$k_n = \frac{n_0}{U_N - I_0 \cdot R} = \frac{1}{k_E}$$

Generator-Spannungskonstante k_E [mV/min⁻¹]

Die Konstante, die das Verhältnis zwischen induzierter Spannung und Drehzahl beschreibt.

$$k_E = 2\pi \cdot k_M$$

Drehmomentkonstante k_M [mNm/A]

Die Konstante, die das Verhältnis zwischen Motordrehmoment und aufgenommenem Strom beschreibt.

Stromkonstante k_I [A/mNm]

Beschreibt das Verhältnis des Stroms in der Motorwicklung und dem an der Abtriebswelle abgegebenen Drehmoment.

$$k_I = \frac{1}{k_M}$$

Steigung der n-/M-Kennlinie $\Delta n / \Delta M$ [min⁻¹/mNm]

Das Verhältnis der Drehzahländerung zur Drehmomentänderung. Je kleiner der Wert, desto leistungsfähiger ist der Motor.

$$\frac{\Delta n}{\Delta M} = \frac{R}{k_M^2} \cdot \frac{1}{2\pi}$$

Anschlussinduktivität L [μH]

Die an den Motoranschlüssen bei 1 kHz gemessene Induktivität.

Mechanische Anlaufzeitkonstante τ_m [ms]

Die Zeit, die der Motor ohne Last benötigt, um vom Stillstand auf 63% der Enddrehzahl zu kommen.

$$\tau_m = \frac{R \cdot J}{k_M^2}$$

Rotorträgheitsmoment J [gcm²]

Das Massenträgheitsmoment des Rotors.

Winkelbeschleunigung α_{max} [rad/s²]

Die Beschleunigung aus dem Stillstand ohne Last und bei Nennspannung.

$$\alpha_{max} = \frac{M_H}{J}$$

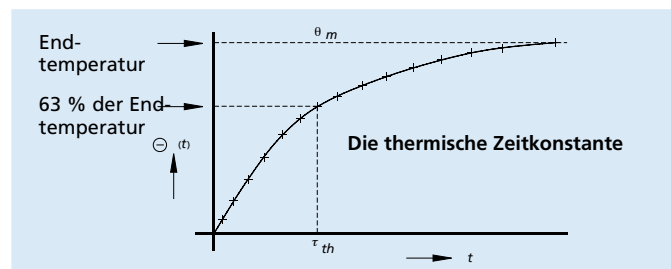
Wärmewiderstand $R_{th1}; R_{th2}$ [K/W]

R_{th1} entspricht dem Wärmewiderstand zwischen Wicklung und Gehäuse.

R_{th2} entspricht dem Wärmewiderstand zwischen Gehäuse und Umgebung. R_{th2} kann reduziert werden, indem ein Wärmeaustausch zwischen Motor und Umgebung ermöglicht wird (z. B. durch den Einsatz eines Kühlkörpers und/oder durch eine Zwangsbelüftung).

Thermische Zeitkonstante $\tau_{w1}; \tau_{w2}$ [s]

Beschreibt die Zeit, die die Wicklung (τ_{w1}) und das Gehäuse (τ_{w2}) benötigen, um eine Temperatur von 63% des endgültigen Wertes im eingeschwungenen Zustand zu erreichen.



Betriebstemperaturbereich [°C]

Gibt die minimale und maximale Standard-Betriebstemperatur des Motors sowie die höchstzulässige Temperatur der Standardmotorwicklung an.

Wellenlagerung

Die für die DC-Kleinstmotoren verwendeten Lager.

Wellenbelastung, max. zulässig [N]

Die max. zulässige Wellenbelastung bei angegebenem Wellendurchmesser für die Abtriebswelle. Die Werte für Belastung und Lebensdauer von Motoren mit Kugellagern basieren auf den Herstellerangaben. Dieser Wert gilt nicht für das hintere oder zweite Wellenende.

Wellenspiel [mm]

Spiel zwischen Welle und Lagerung einschließlich des zusätzlichen Lagerspiels bei Kugellagern.

Gehäusematerial

Das Gehäusematerial und die Oberflächenbehandlung.

Masse [g]

Die typische Masse des Standardmotors.

Drehrichtung

Drehrichtung der Abtriebswelle vom Wellenende auf die Abtriebsseite des Motors gesehen. Wenn an der Anschlussfahne (+) des Motors eine positive Spannung angelegt wird, dreht sich die Motorwelle im Uhrzeigersinn. Alle Motoren eignen sich für den Betrieb im (CW) und gegen (CCW) den Uhrzeigersinn; die Drehrichtung ist reversibel.

Drehzahl bis $n_{max.}$ [min^{-1}]

Die maximal empfohlene Motordrehzahl bei Dauerbetrieb. Dieser Wert basiert auf dem empfohlenen Betriebsbereich für die serienmäßigen Motorlager, die Wicklung und das Kommutierungssystem. Alle höheren Werte haben negative Auswirkungen auf die maximal erreichbare Lebensdauer des Motors.

Anzahl der Polpaare

Gibt die Anzahl der Polpaare des Standardmotors an.

Magnetmaterial

Beschreibt den Grundtyp des Magneten, der im Standardmotor verwendet wird.

Längenmaße ohne mechanische Toleranzangaben

Toleranzen gemäß ISO 2768.

≤ 6 = ± 0,1 mm

≤ 30 = ± 0,2 mm

≤ 120 = ± 0,3 mm

Die Toleranzen nicht spezifizierter Werte erhalten Sie auf Anfrage.

Alle mechanischen Abmessungen der Motorwelle werden mit axialer Wellenbelastung in Richtung Motor gemessen.

Nennwerte für Dauerbetrieb

Die folgenden Werte werden bei Nennspannung und einer Umgebungstemperatur von 22 °C gemessen bzw. berechnet.

Nenndrehmoment M_N [mNm]

Für DC-Motoren mit Edelmetallkommutierung:

Das maximale Dauerdrehmoment bei Nennspannung, bei dem im eingeschwungenen Zustand durch die resultierenden Ströme und Drehzahlen die Belastbarkeit der Bürsten und die Grenzen des Kommutierungssystems nicht überschritten werden. Das Nenndrehmoment wird ohne eine Reduzierung des R_{th2} -Wertes angegeben (ohne externe Kühlung). Dieser Wert kann überschritten werden, wenn der Motor intermittierend betrieben wird, z. B. im S2-Betrieb und/oder wenn mehr Kühlung zum Einsatz kommt. Das Nenndrehmoment wird bei einzelnen Motoren durch die

resultierende Untergrenze der Nenndrehzahl ($< 2\,500\,\text{min}^{-1}$) bei Nennspannung begrenzt.

Hinweis: Motoren mit Edelmetallkommutierung haben ihren optimalen Arbeitspunkt für Dauerbetrieb am Punkt oder nahe ihres höchsten Wirkungsgrades.

Für Betriebsbedingungen, bei denen der Motor nah an seinen thermischen Grenzen arbeiten muss, wird ein DC-Motor mit Graphitkommutierung empfohlen.

Für DC-Motoren mit Graphitkommutierung:

Das maximale Dauerdrehmoment (S1-Betrieb) bei Nennspannung, bei dem im eingeschwungenen Zustand die Temperatur die maximal zulässige Wicklungstemperatur und/oder den Betriebstemperaturbereich des Motors nicht überschreitet. Der Motor ist mit einer Reduzierung des R_{th2} -Wertes um 25% angegeben, was in etwa der Kühlung des Motors in einer typischen Montagesituation entspricht. Dieser Wert kann überschritten werden, wenn der Motor intermittierend betrieben wird, z. B. im S2-Betrieb und/oder wenn mehr Kühlung zum Einsatz kommt.

Nennstrom (thermische Grenze) I_N [A]

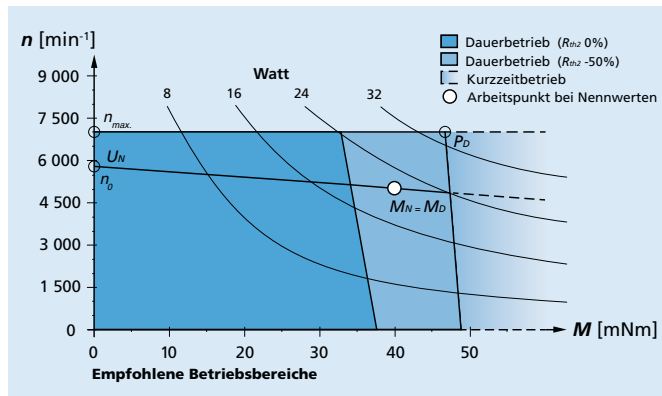
Der typische maximale Dauerstrom in eingeschwungenem Zustand, der aus dem Nenndrehmoment bei Dauerbetrieb resultiert. Dieser Wert beinhaltet eine geringere k_M (Drehmomentkonstante), da der Temperaturkoeffizient der Wicklung sowie die thermischen Eigenschaften des eingesetzten Magnetmaterials berücksichtigt werden. Dieser Wert kann überschritten werden, wenn der Motor intermittierend betrieben wird, bei Start-/Stopbetrieb, in der Anlaufphase und/oder wenn mehr Kühlung zum Einsatz kommt. Bei bestimmten Baureihen sowie manchen Niederspannungstypen ist dieser Strom durch die Belastbarkeit der Bürsten und die Grenzen des Kommutierungssystems limitiert.

Nenndrehzahl n_N [min^{-1}]

Die typische Drehzahl in eingeschwungenem Zustand, die sich aus dem gegebenen Nenndrehmoment ermittelt. Dieser Wert schließt die Effekte der Motorerwärmung auf die Steigung der n/M -Kennlinie ein. Höhere Drehzahlen können durch Erhöhung der Versorgungsspannung zum Motor erreicht werden.

DC-Kleinstmotoren

Technische Informationen



Beispiel: Leistungsdiagramm für Nennwerte bei Dauerbetrieb (Graphitkommutierung)

Erläuterungen zum Leistungsdiagramm

Das Leistungsdiagramm zeigt den Bereich der möglichen Arbeitspunkte eines Antriebs bei einer Umgebungstemperatur von 22 °C und beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand. Dargestellt werden die möglichen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit zum Wellendrehmoment.

Der gestrichelt dargestellte Sektor beschreibt mögliche Arbeitspunkte, in denen der Antrieb im intermittierenden Betrieb oder bei erhöhter Kühlung zum Einsatz kommen kann.

Dauerdrehmoment M_D [mNm]

Beschreibt das max. empfohlene Dauerdrehmoment im eingeschwungenen Zustand bei Nennspannung und thermischer Reduzierung des R_{th2} Wertes um 25% bei Graphitkommutierung und 0% bei Edelmetallkommutierung. Das Dauerdrehmoment entspricht bei bürstenbehafteten Motoren dem jeweiligen Nenndrehmoment M_N . Der Wert ist unabhängig von der Dauerleistung und kann überschritten werden, wenn der Motor intermittierend betrieben wird und/oder mehr Kühlung zum Einsatz kommt.

Dauerleistung P_D [W]

Beschreibt die max. mögliche Leistung im Dauerbetrieb im eingeschwungenen Zustand bei thermischer Reduzierung des R_{th2} Wertes um 50%. Der Wert ist unabhängig vom Dauerdrehmoment und kann überschritten werden, wenn der Motor intermittierend betrieben wird und/oder mehr Kühlung zum Einsatz kommt.

Nennspannungskennlinie U_N [V]

Die Nennspannungskurve beschreibt die Arbeitspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Im eingeschwungenen Zustand entspricht der Startpunkt der Leerlaufdrehzahl n_0 des Antriebs. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurve können durch eine Erhöhung, Betriebspunkte unterhalb durch eine Reduzierung der Nennspannung erreicht werden.

Auswahl des geeigneten DC-Kleinstmotors

Dieser Abschnitt beschreibt Schritt für Schritt die Vorgehensweise zur Auswahl eines DC-Kleinstmotors für eine Anwendung mit Dauerbetrieb unter konstanten Last- und Umgebungsbedingungen. Das Beispiel beschreibt die erforderlichen Berechnungen zur Erstellung eines Diagramms mit den wichtigsten Motorkennlinien, um das Verhalten des Motors in der Anwendung aufzuzeigen. Zur Vereinfachung der Berechnung setzt dieses Beispiel Dauerbetrieb und optimale Lebensdauerleistung voraus; die Einflüsse von Temperatur und Kommutierungssystem sowie Toleranzen wurden vernachlässigt.

Anwendungsdaten:

Die für jede Anwendung wesentlichen Daten sind:

Erforderliches Drehmoment	M
Erforderliche Drehzahl	n
Einschaltdauer	δ
Verfügbare Versorgungsspannung, max.	U
Verfügbare Strom, max.	I
Verfügbare Platz, max.	Durchmesser/Länge
Wellenbelastung	radial/axial
Umgebungstemperatur	

Das vorliegende Beispiel geht von folgenden

Anwendungsdaten aus:

Abtriebsdrehmoment	M	= 3	mNm
Drehzahl	n	= 5 500	min ⁻¹
Einschaltdauer	δ	= 100	%
Versorgungsspannung	U	= 20	V
Stromquelle, max.	I	= 0,5	A
Max. verfügbarer Platz	Durchmesser	= 25	mm
	Länge	= 50	mm
Wellenbelastung	radial	= 1,0	N
	axial	= 0,2	N
Umgebungstemperatur		= 22 °C	konstant

Vorauswahl

Der erste Schritt besteht darin, die zu erbringende Leistung des Motors zu berechnen:

$$P_2 = M \cdot 2 \cdot \pi \cdot n$$

$$P_2 = 3 \text{ mNm} \cdot 5\,500 \text{ min}^{-1} \cdot 2\pi = 1,73 \text{ W}$$

Dann wird ein Motor aus dem Katalog gewählt, dessen Abgabeleistung $P_{2 \text{ nom.}}$ etwa 1,5 bis 2 mal höher ist als der errechnete Wert und dessen Nennspannung U_N ebenso hoch oder höher ist als in den Anwendungsdaten gefordert. Die physikalischen Abmessungen (Durchmesser und Länge) des ausgewählten Motors dürfen nicht größer sein als der für die Anwendung verfügbare Platz.

$$P_{2 \text{ nom.}} \geq P_2$$

$$U_N \geq U$$

Für diese spezielle Anwendung wurde aus dem Katalog der **Motor 2224 U 024 SR** mit den folgenden Daten gewählt:

Nennspannung	U_N	= 24	V
Abgabeleistung, max.	$P_{2\text{ nom.}}$	= 3,88	W
Abmessungen:	$\varnothing$	= 22	mm
	L	= 24	mm
Max. Wellenbelastung:	radial	= 1,5	N
	axial	= 0,2	N
Leerlaufstrom	I_o	= 0,007	A
Leerlaufdrehzahl	n_o	= 7 800	min ⁻¹
Anhaltmoment	M_H	= 19	mNm

Achtung:

Liegt die verfügbare Versorgungsspannung unter der Nennspannung U_N des ausgewählten DC-Motors, muss die maximale Abgabeleistung $P_{2\text{ nom.}}$ wie folgt berechnet werden:

$$P_{2\text{ nom.}} = \frac{R}{4} \cdot \left(\frac{U}{R} - I_o \right)^2$$

$$P_{2\text{ nom.}}(20\text{ V}) = \frac{36,3\ \Omega}{4} \cdot \left(\frac{20\text{ V}}{36,3\ \Omega} - 0,007\text{ A} \right)^2 = 2,69\text{ W}$$

Optimierung des Betriebspunktes

Um Betrieb und Lebensdauer des Motors zu optimieren, muss die gewünschte Drehzahl n bei Nennspannung gleich oder höher sein als die halbe Leerlaufdrehzahl n_o , und das Lastmoment M muss gleich oder niedriger sein als die Hälfte des Anhaltmomentes M_H .

$$n \geq \frac{n_o}{2} \quad M \leq \frac{M_H}{2}$$

Der Motor **2224 U 024 SR** zeigt, dass die Parameter die gestellten Forderungen erfüllen.

$$n = 5\,500\text{ min}^{-1} \quad \text{ist höher als} \quad \frac{7\,800\text{ min}^{-1}}{2} = 3\,900\text{ min}^{-1} = \frac{n_o}{2}$$

$$M = 3\text{ mNm} \quad \text{ist geringer als} \quad \frac{19\text{ mNm}}{2} = 9,5\text{ mNm} = \frac{M_H}{2}$$

Dieser Motor ist eine gute erste Wahl und sollte für die vorliegende Anwendung getestet werden. Ist die geforderte Drehzahl niedriger als die halbe Leerlaufdrehzahl n_o und liegt das Lastmoment M unter dem halben Anhaltmoment M_H , sollte der Motor mit der nächsthöheren Nennspannung U_N gewählt werden. Wenn das geforderte Drehmoment M erfüllt, die geforderte Drehzahl n jedoch niedriger ist als die halbe Leerlaufdrehzahl n_o , sollte ein Motor mit niedrigerer Nennspannung U_N oder kleineren Gehäuseabmessungen gewählt werden. Liegt die geforderte Drehzahl deutlich unter der halben Leerlaufdrehzahl und/oder ist das Lastmoment M größer als das halbe Anhaltmoment M_H , sollte ein Getriebe benutzt oder ein Motor mit größeren Abmessungen gewählt werden.

Leistungskennlinien bei Nennspannung (24 V)

Eine graphische Darstellung der Motorkennlinien erhält man durch Berechnung des Haltestroms I_H und des Drehmoments $M_{\text{opt.}}$ bei maximalem Wirkungsgrad.

Alle anderen Parameter sind direkt dem Datenblatt für den ausgewählten Motor zu entnehmen.

Haltestrom

$$I_H = \frac{U_N}{R}$$

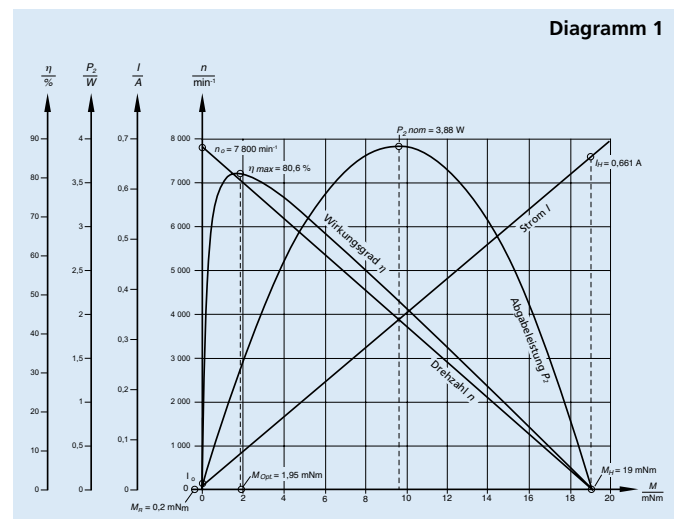
$$I_H = \frac{24\text{ V}}{36,3\ \Omega} = 0,661\text{ A}$$

Drehmoment bei maximalem Wirkungsgrad

$$M_{\text{opt.}} = \sqrt{M_H \cdot M_R}$$

$$M_{\text{opt.}} = \sqrt{19\text{ mNm} \cdot 0,2\text{ mNm}} = 1,95\text{ mNm}$$

Jetzt können die Motorkennlinien graphisch dargestellt werden (Diagramm 1).



DC-Kleinstmotoren

Technische Informationen

Berechnung der wichtigsten Parameter

In der vorliegenden Anwendung ist die verfügbare Versorgungsspannung niedriger als die Nennspannung des ausgewählten Motors. Die Berechnung unter Last wird deshalb mit 20 V ausgeführt.

Leerlaufdrehzahl n_o bei 20 V

$$n_o = \frac{U - (I_o \cdot R)}{2\pi \cdot k_M}$$

mit den Werten

Versorgungsspannung	U	=	20 V
Anschlusswiderstand	R	=	36,3 Ω
Leerlaufstrom	I_o	=	0,007 A
Drehmomentkonstante	k_M	=	29,1 mNm / A

$$n_o = \frac{20 \text{ V} - (0,007 \text{ A} \cdot 36,3 \Omega)}{2\pi \cdot 29,1 \text{ mNm / A}} = 6\,481 \text{ min}^{-1}$$

Haltestrom I_H

$$I_H = \frac{U}{R}$$

$$I_H = \frac{20 \text{ V}}{36,3 \Omega} = 0,551 \text{ A}$$

Anhaltmoment M_H

$$M_H = k_M \left(\frac{U}{R} - I_o \right)$$

$$M_H = 29,1 \text{ mNm / A} \cdot \left(\frac{20 \text{ V}}{36,3 \Omega} - 0,007 \text{ A} \right) = 15,83 \text{ mNm}$$

Abgabeleistung, max. $P_2 \text{ nom.}$

$$P_2 \text{ nom.} = \frac{R}{4} \cdot \left(\frac{U}{R} - I_o \right)^2$$

$$P_2 \text{ nom.}(20 \text{ V}) = \frac{36,3 \Omega}{4} \cdot \left(\frac{20 \text{ V}}{36,3 \Omega} - 0,007 \text{ A} \right)^2 = 2,69 \text{ W}$$

Wirkungsgrad, max. $\eta_{\text{max.}}$

$$\eta_{\text{max.}} = \left(1 - \sqrt{I_o \cdot \frac{R}{U}} \right)^2$$

$$\eta_{\text{max.}} = \left(1 - \sqrt{0,007 \text{ A} \cdot \frac{36,3 \Omega}{20 \text{ V}}} \right)^2 = 78,9 \%$$

Drehmoment bei maximalem Wirkungsgrad ist:

$$M_{\text{opt.}} = \sqrt{M_H \cdot M_R}$$

mit den Werten

Reibungsdrehmoment	M_R	=	0,2 mNm
und			
Anhaltmoment bei 20 V	M_H	=	15,83 mNm

$$M_{\text{opt.}} = \sqrt{15,83 \text{ mNm} \cdot 0,2 \text{ mNm}} = 1,78 \text{ mNm}$$

Berechnung des Betriebspunktes bei 20 V

Unter Berücksichtigung des Drehmoments ($M=3 \text{ mNm}$) am Arbeitspunkt können I , n , P_2 und η wie folgt berechnet werden:

Strom am Betriebspunkt

$$I_{\text{Last}} = \frac{M + M_R}{k_M}$$

$$I_{\text{Last}} = \frac{3 \text{ mNm} + 0,2 \text{ mNm}}{29,1 \text{ mNm / A}} = 0,11 \text{ A}$$

Drehzahl am Betriebspunkt

$$n = \frac{U - R \cdot I_{\text{Last}}}{2\pi \cdot k_M}$$

$$n = \frac{20 \text{ V} - 36,3 \Omega \cdot 0,11 \text{ A}}{2\pi \cdot 29,1 \text{ mNm / A}} = 5\,253 \text{ min}^{-1}$$

Abgabeleistung am Betriebspunkt

$$P_2 = M \cdot 2\pi \cdot n$$

$$P_2 = 3 \text{ mNm} \cdot 2\pi \cdot 5\,253 \text{ min}^{-1} = 1,65 \text{ W}$$

Wirkungsgrad am Betriebspunkt

$$\eta = \frac{P_2}{U \cdot I}$$

$$\eta = \frac{1,65 \text{ W}}{20 \text{ V} \cdot 0,11 \text{ A}} = 75,0 \%$$

Im vorliegenden Beispiel entspricht die errechnete Drehzahl am Arbeitspunkt nicht der geforderten Drehzahl, deshalb muss die Versorgungsspannung geändert und die Berechnung wiederholt werden.

Versorgungsspannung am Betriebspunkt

Der genaue Wert für die Versorgungsspannung am Betriebspunkt ergibt sich nun aus folgender Gleichung:

$$U = R \cdot I_{\text{Last}} + 2\pi \cdot n \cdot k_M$$

$$U = 36,3 \Omega \cdot 0,11 \text{ A} + 2\pi \cdot 5\,500 \text{ min}^{-1} \cdot 29,1 \text{ mNm / A} = 20,75 \text{ V}$$

Zusammenfassend sind die Parameter im vorliegenden Beispiel wie folgt:

Versorgungsspannung	U	=	20,75 V
Drehzahl	n	=	5 500 min ⁻¹
Nennmoment	M_N	=	3 mNm
Strom	I	=	0,11 A
Abgabeleistung	P_2	=	1,73 W
Wirkungsgrad	η	=	75,7 %

Schätzung der Temperatur der Motorwicklung im Betriebszustand:

Um sicherzustellen, dass der Motor in einem zulässigen Temperaturbereich arbeitet, ist es erforderlich, die Temperatur von Wicklung und Gehäuse unter Last zu berechnen. Berechnen Sie zunächst die angenäherten Motorverluste mit folgender Formel:

$$P_{\text{Verlust}} = I_{\text{Last}}^2 \cdot R$$

mit den Werten

Strom	$I_{\text{Last}} = 0,11 \text{ A}$
Widerstand	$R = 36,3 \Omega$

$$P_{\text{Verlust}} = (0,11 \text{ A})^2 \cdot 36,3 \Omega = 0,44 \text{ W}$$

Multiplizieren Sie dann den Wert für die Verluste mit den kombinierten Wärmewiderständen des Motors, um die lastbedingte Temperaturänderung des Motors zu schätzen.

$$\Delta T = P_{\text{Verlust}} \cdot (R_{\text{th1}} + R_{\text{th2}})$$

mit den Werten

Thermischer Widerstand 1	$R_{\text{th1}} = 5 \text{ K/W}$
Thermischer Widerstand 2	$R_{\text{th2}} = 20 \text{ K/W}$

$$\Delta T = 0,44 \text{ W} \cdot (5 \text{ K/W} + 20 \text{ K/W}) = 11 \text{ K}$$

Addieren Sie die resultierende Temperaturänderung ΔT zur Umgebungstemperatur, um die Motorwicklungstemperatur unter Last zu schätzen.

$$T_{\text{Wicklung}} = \Delta T + T_{\text{Umg}}$$

$$T_{\text{Wicklung}} = 11 \text{ K} + 22 \text{ °C} = 33 \text{ °C}$$

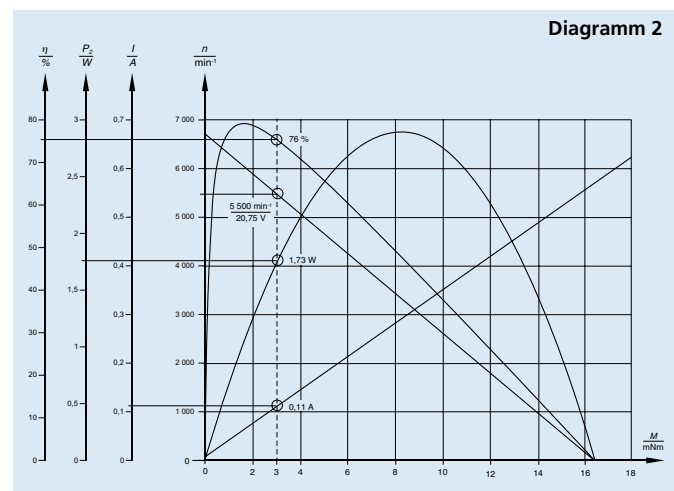
Diese Berechnung bestätigt, dass sich die Temperatur ausreichend innerhalb des spezifizierten Standard-Betriebs-temperaturbereiches befindet, ebenso wie die maximale Wicklungstemperatur.

Die o. a. Berechnung dient nur zu Zwecken einer schnellen Schätzung. Die nichtlinearen Einflüsse der Temperatur auf den Widerstand der Wicklung und die aufgrund des Temperaturkoeffizienten des verwendeten Magnetmaterials resultierende Drehmomentkonstante (k_M) des Motors wurden nicht in Betracht gezogen; sie können einen erheblichen Einfluss auf die Motorleistung bei höheren Temperaturen haben. Wenn der Motor in der Nähe seiner thermischen Grenzen betrieben werden soll, muss eine genauere Berechnung durchgeführt werden.

Motorkennlinien

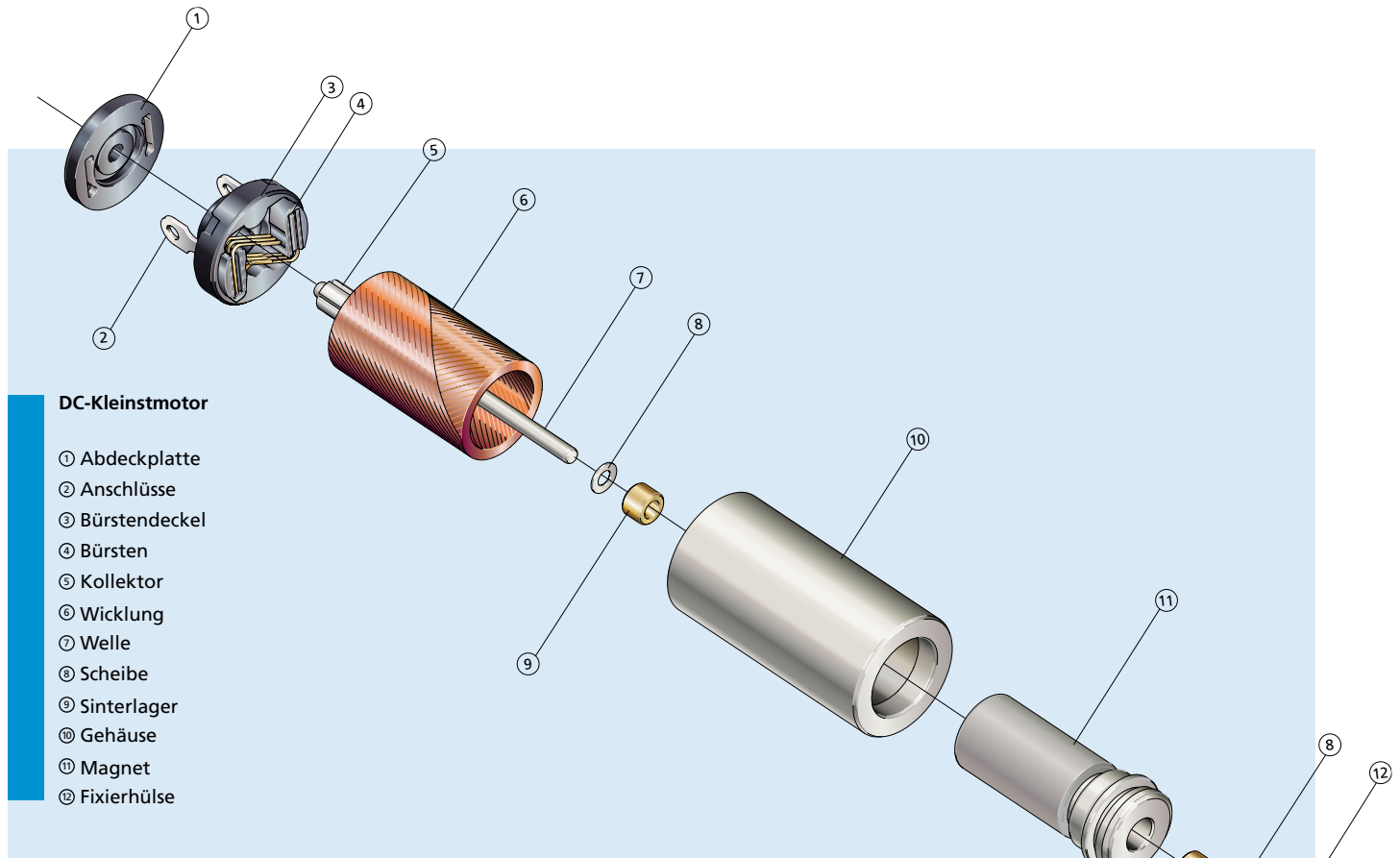
Die verschiedenen Parameter für ein bestimmtes Drehmoment können dem Diagramm 2 entnommen werden.

Zur Vereinfachung der Berechnung wurden die Einflüsse von Temperatur und Toleranzen bewusst vernachlässigt.



DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung



Funktion

Im Wesentlichen unterscheiden sich FAULHABER DC-Motoren von herkömmlichen DC-Motoren durch den Rotor. Dieser ist nicht auf einen Eisenkern gewickelt, sondern besteht aus einer freitragenden, in Schrägwicklung hergestellten Kupferwicklung. Federleicht, überzeugt der Rotor durch äußerst geringes Trägheitsmoment und rastmomentfreien Lauf. Darin liegt die einzigartige Dynamik der FAULHABER Motoren begründet. Bei Motoren mit kleiner Leistung haben sich Edelmetall-Kommutierungssysteme wegen ihres geringen Übergangswiderstandes bestens bewährt.

Die edelmetallkommutierten Motoren von FAULHABER reichen von 6 bis 22 mm Durchmesser. FAULHABER Antriebssysteme werden ergänzt durch eine umfangreiche Auswahl an Standardkomponenten wie hochauflösende Encoder, Präzisionsgetriebe und Steuerungen. FAULHABER ist spezialisiert auf die Modifikation der Antriebe für die besonderen Anforderungen der Kundenapplikationen. Zu den gängigen Anpassungen zählen Vakuumtauglichkeit, Erweiterungen des Temperaturbereichs, modifizierte Wellen, zusätzliche Spannungstypen, kundenspezifische Anschlüsse und Stecker und vieles mehr.

Nutzen und Vorteile

- Sehr gut geeignet für Batteriebetrieb, z. B. in tragbaren Geräten
- Rastmomentfrei
- Extrem niedrige Stromaufnahme – niedrige Anlaufspannung
- Hohe Dynamik dank minimalem Rotorträgheitsmoment
- Leicht und kompakt
- Präziser Gleichlauf
- Einfache Regelung durch lineare Charakteristik

Produktkennzeichnung

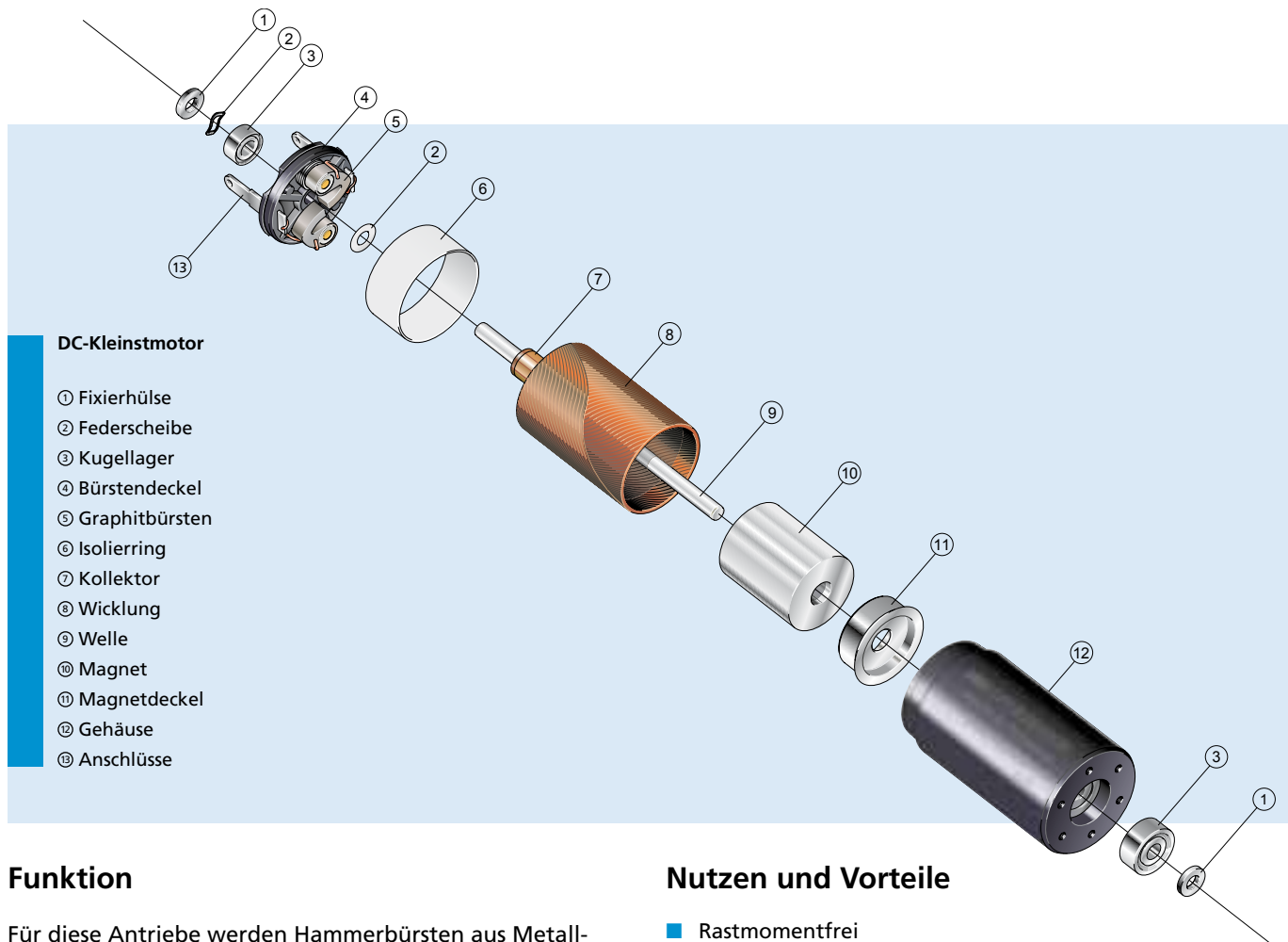


08	Motordurchmesser [mm]
16	Motorlänge [mm]
N	Abtriebsart
012	Nennspannung [V]
S	Kommutierungsart (Edelmetall)
R	Ausführung (Seltenerd-Magnet)

0816 N 012 S R

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung



Funktion

Für diese Antriebe werden Hammerbürsten aus Metallgraphit und mehrteilige Kupferkommutatoren verwendet. So erzielen Motoren mit größerer Leistung auch bei extremer Belastung hohe Lebensdauerwerte.

Für kundenspezifische Anforderungen stehen eine Vielzahl von Anpassungsmöglichkeiten und Sonderausführungen zur Verfügung.

FAULHABER Motoren mit Graphitbürsten sind erhältlich von 13 bis 38 mm Durchmesser. FAULHABER Antriebssysteme werden ergänzt durch eine umfangreiche Auswahl an Standardkomponenten wie hochauflösende Encoder, Präzisionsgetriebe und Steuerungen. FAULHABER ist spezialisiert auf die Modifikation der Antriebe für die besonderen Anforderungen der Kundenapplikationen. Zu den gängigen Anpassungen zählen Vakuumtauglichkeit, Erweiterungen des Temperaturbereichs, modifizierte Wellen, zusätzliche Spannungstypen, kundenspezifische Anschlüsse und Stecker und vieles mehr.

Nutzen und Vorteile

- Rastmomentfrei
- Sehr hohe Leistungsdichte
- Hohe Dynamik dank minimalem Rotorträgheitsmoment
- Leicht und kompakt
- Präziser Gleichlauf
- Einfache Regelung durch lineare Charakteristik

Produktkennzeichnung



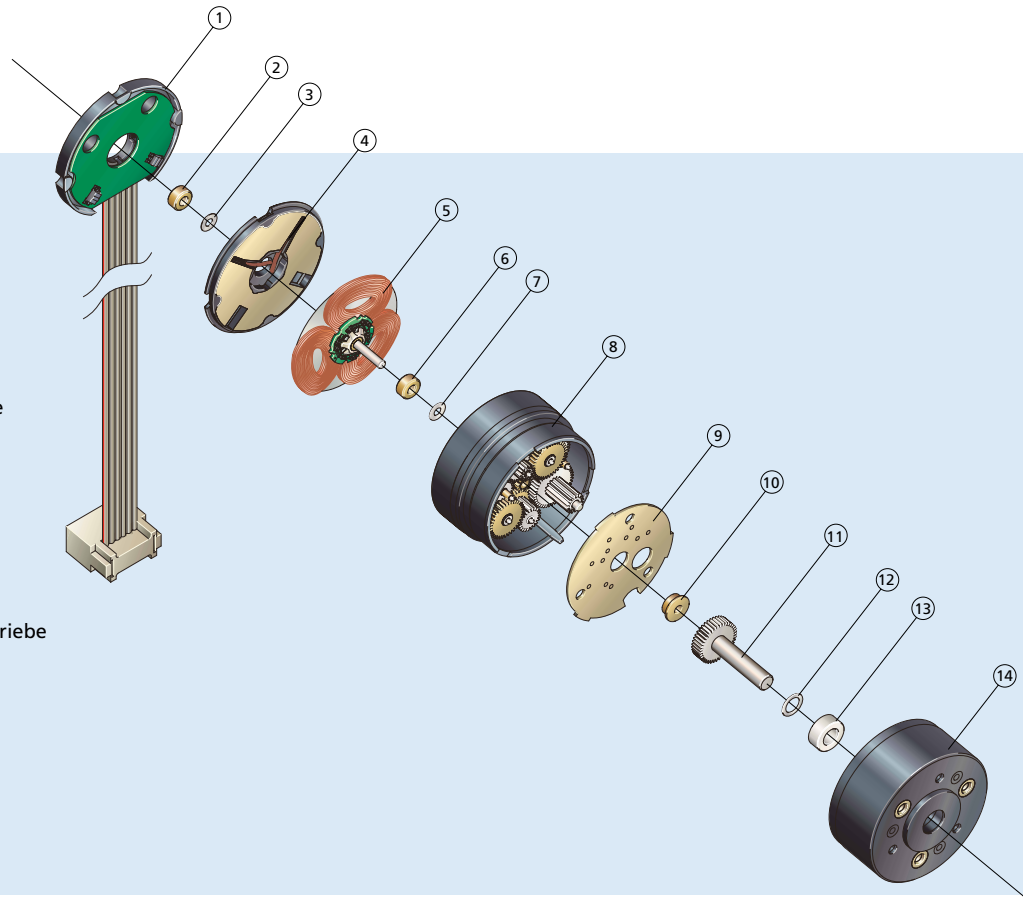
23	Motordurchmesser [mm]	23
42	Motorlänge [mm]	42
S	Abtriebsart	S
024	Nennspannung [V]	024
C	Kommutierungsart (Graphit)	C
R	Ausführung (Seltenerd-Magnet)	R

DC-Flachmotoren

Edelmetallkommutierung

DC-Getriebemotor mit integriertem Encoder

- ① Abdeckplatte mit Platine
- ② Sinterlager
- ③ Scheibe
- ④ Bürstendeckel
- ⑤ Wicklung mit Kollektor
- ⑥ Sinterlager
- ⑦ Scheibe
- ⑧ Gehäuse mit Stirnradgetriebe
- ⑨ Platine
- ⑩ Lager
- ⑪ Welle
- ⑫ Scheibe
- ⑬ Lager
- ⑭ Getriebedeckel



Funktion

Das Herzstück von jedem DC-Flachmotor ist der eisenlose Rotor mit seinen drei flachen freitragenden Kupferwicklungen. Mit minimalem Trägheitsmoment rotiert dieser in einem axial gerichteten Magnetfeld.

Die passenden Untersetzungsgetriebe sind die ideale Leistungsanpassung zwischen Last und Motor, durch Reduktion der hohen Motordrehzahl, bei gleichzeitiger Steigerung des Abtriebmoments.

FAULHABER ist spezialisiert auf die Modifikation der Antriebe für die besonderen Anforderungen der Kundenapplikationen. Zu den gängigen Anpassungen zählen Vakuumtauglichkeit, Erweiterungen des Temperaturbereichs, modifizierte Wellen, zusätzliche Spannungstypen, kundenspezifische Anschlüsse und Stecker und vieles mehr.

Nutzen und Vorteile

- Rastmomentfrei
- Extrem niedrige Stromaufnahme – niedrige Anlaufspannung
- Hohe Dynamik dank minimalem Rotorträgheitsmoment
- Leicht und kompakt
- Präziser Gleichlauf
- Einfache Regelung durch lineare Charakteristik

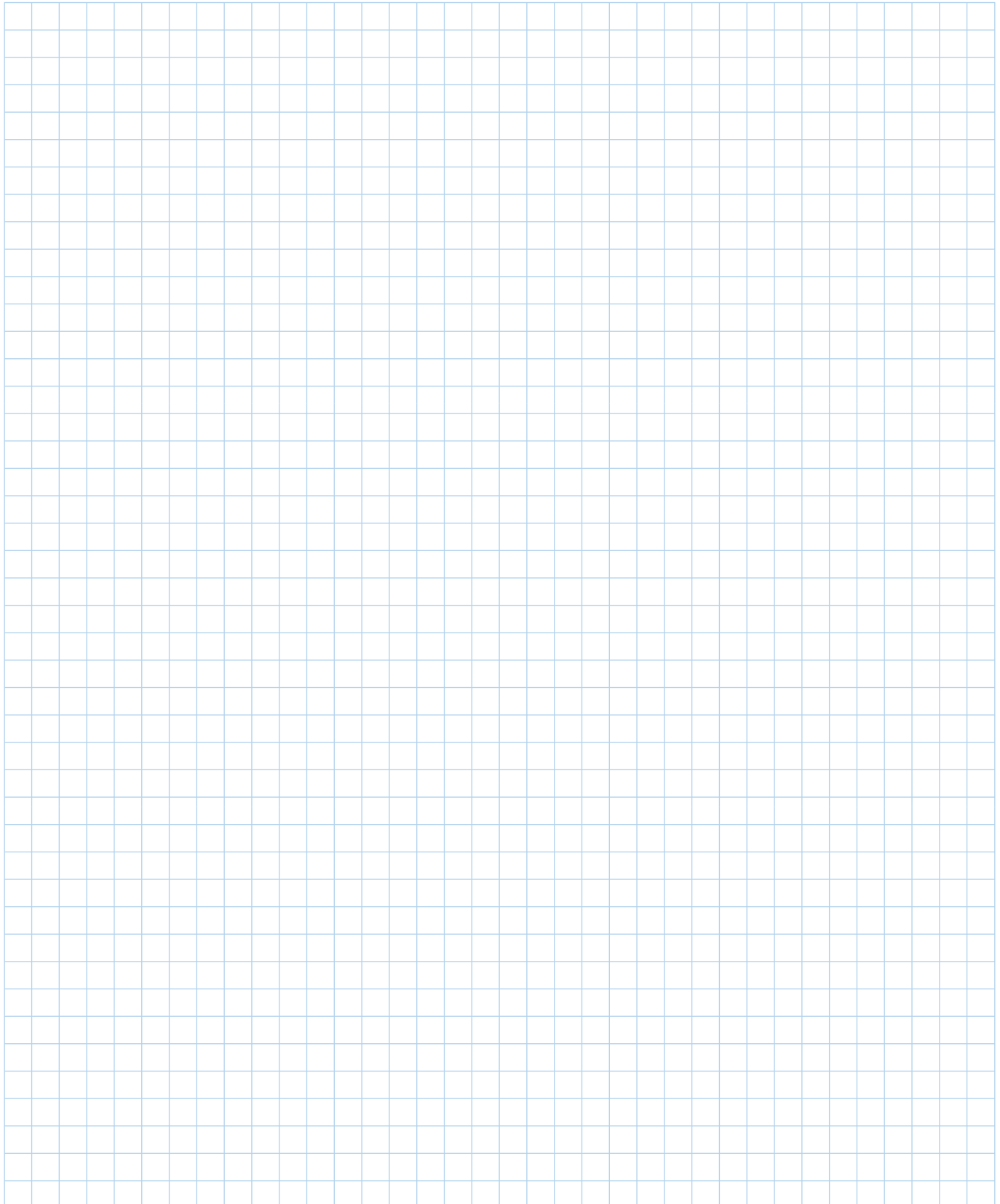
Produktkennzeichnung



26	Motordurchmesser [mm]
19	Motorlänge [mm]
S	Abtriebsart
012	Nennspannung [V]
S	Kommutierungsart (Edelmetall)
R	Ausführung (Seltenerd-Magnet)

2619 S 012 SR

Notizen



DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

0,17 mNm
0,5 W

Serie 0615 ... S

Werte bei 22°C und Nennspannung		0615 N	1,5 S	003 S	4,5 S	
1	Nennspannung	U_N	1,5	3	4,5	V
2	Anschlusswiderstand	R	3,9	16,2	37,7	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	0,12	0,12	0,11	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	52	50	48	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	19 100	20 200	20 000	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 0,8 mm)	I_0	0,03	0,016	0,012	A
7	Anhaltmoment	M_H	0,24	0,22	0,21	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,02	0,02	0,02	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	13 840	7 346	4 872	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,072	0,136	0,205	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	0,69	1,3	1,96	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	1,449	0,769	0,51	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	78 224	91 538	93 713	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	12	39	95	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	8	10	10	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,01	0,01	0,01	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	244	221	213	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	35 / 76			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	2,6 / 110			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -30 ... +125)			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+85 (Sonderausführung +125)			°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		0,8			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (1,5 mm vom Lager)		0,5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,1			N
	– axial im Stillstand		20			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,03			mm
	– axial	≤	0,15			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet			
25	Masse		2			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	24 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	0,17	0,16	0,15	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,29	0,14	0,092	A
32	Nennndrehzahl	n_N	2 500	2 500	2 500	min ⁻¹

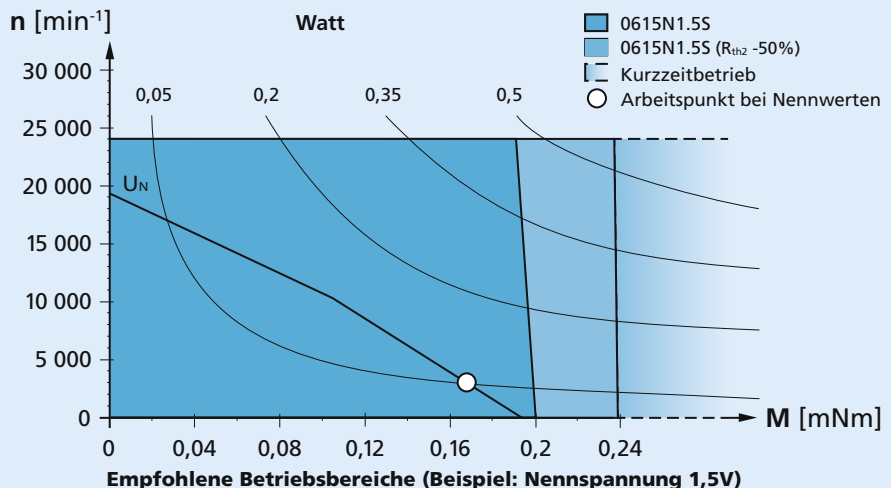
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

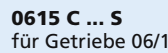
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
06/1	PA2-50 HXM3-64	SC 1801 MCDC 3002	

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

0,5 mNm
1,4 W

Serie 1016 ... G

Werte bei 22°C und Nennspannung		1016 N	003 G	006 G	012 G	
1	Nennspannung	U_N	3	6	12	V
2	Anschlusswiderstand	R	8,7	19,3	95	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{Znom.}$	0,24	0,44	0,36	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	63	68	68	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	14 200	18 400	16 500	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 0,8 mm)	I_0	0,015	0,01	0,004	A
7	Anhaltmoment	M_H	0,64	0,9	0,82	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,03	0,03	0,03	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	4 948	3 173	1 419	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,202	0,315	0,705	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	1,93	3,01	6,73	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,518	0,332	0,149	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	22 304	20 342	20 029	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	28	90	310	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	9	12,8	10	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,04	0,06	0,05	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	159	151	165	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	26 / 56			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	3,1 / 260			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -30 ... +125)			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+85 (Sonderausführung +125)			°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		0,8			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (1,5 mm vom Lager)		0,5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,1			N
	– axial im Stillstand		20			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	$\leq$	0,03			mm
	– axial	$\leq$	0,2			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, vernickelt			
25	Masse		6,5			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	22 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		SmCo			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	0,43	0,48	0,5	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,24	0,17	0,08	A
32	Nennzahl	n_N	2 500	5 730	3 750	min ⁻¹

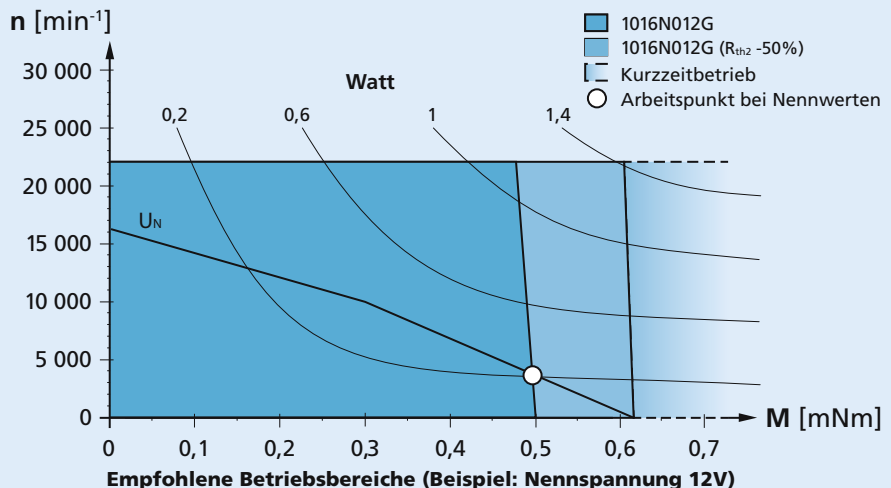
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
10/1 12/3	PA2-100 HEM3-256 W	SC 1801 MCDC 3002	

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

1,3 mNm
2,8 W

Serie 1024 ... S

Werte bei 22°C und Nennspannung		1024 N	003 S	006 S	012 S	
1	Nennspannung	U_N	3	6	12	V
2	Anschlusswiderstand	R	2,3	10,8	31,6	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	0,97	0,81	1,11	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	79	78	79	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	13 800	13 200	14 700	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1 mm)	I_0	0,016	0,008	0,004	A
7	Anhaltmoment	M_H	2,69	2,34	2,89	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,03	0,03	0,03	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	4 658	2 231	1 240	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,215	0,448	0,806	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	2,05	4,28	7,7	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,488	0,234	0,13	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	5 135	5 630	5 090	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	26	100	344	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6	7	6	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,12	0,12	0,12	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	224	195	241	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	14 / 41			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	5 / 289			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -30 ... +125)			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+85 (Sonderausführung +125)			°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		1			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (1,5 mm vom Lager)		0,5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,1			N
	– axial im Stillstand		20			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,03			mm
	– axial	≤	0,2			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet			
25	Masse		8,8			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	17 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	0,79	1,2	1,3	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,4	0,29	0,17	A
32	Nennzahl	n_N	9 300	4 660	6 650	min ⁻¹

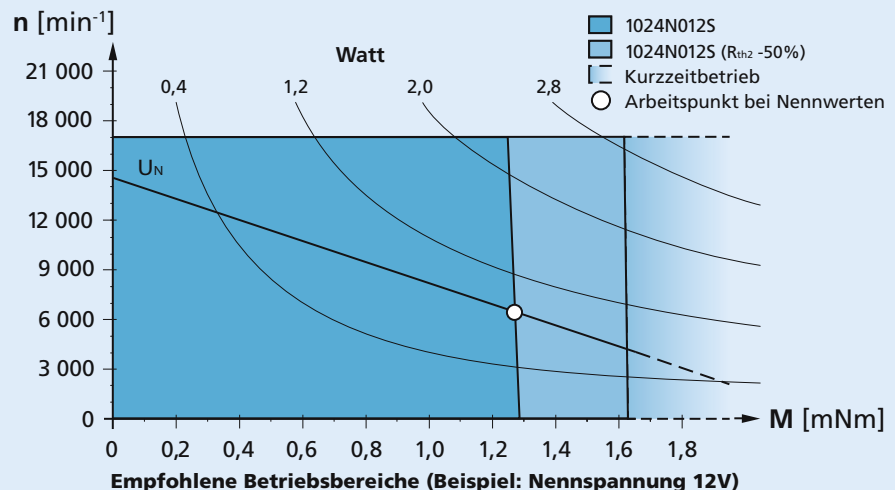
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

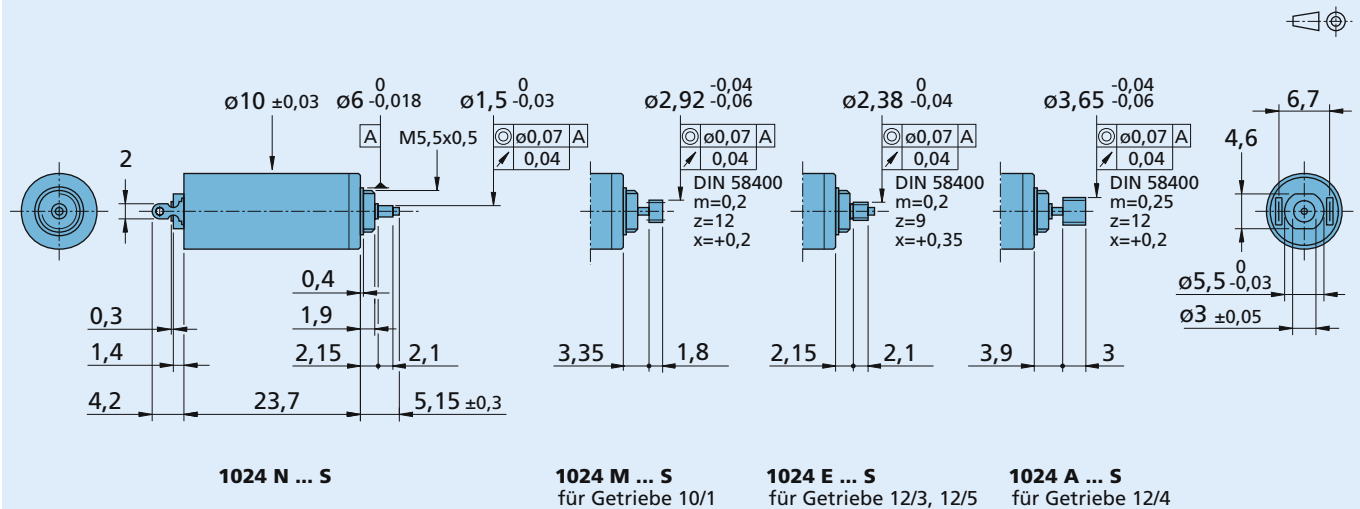
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **1024N012S-K179**

Option	Ausführung	Beschreibung
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10^{-7} Torr @ 20°C
K188	Temperaturbereich	Erweiterter Temperaturbereich (-30...+125°C)
K380	Zweites Wellenende	Ø 1 mm x 3 mm
K1707	Encoderkombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder HEM3
K1752	Encoderkombination	Zweites Wellenende und Adapter für Kombination mit Encoder PA2-100

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
10/1 12/4 12/3 12/5	PA2-100 HEM3-256 W	SC 1801 MCDC 3002	

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

0,72 mNm
2 W

Serie 1219 ... G

Werte bei 22°C und Nennspannung		1219 N	4,5 G	006 G	012 G	015 G	
1	Nennspannung	U_N	4,5	6	12	15	V
2	Anschlusswiderstand	R	10,7	17,6	69	131	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	0,46	0,49	0,5	0,41	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	74	73	72	70	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	15 300	16 000	16 000	16 200	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 0,8 mm)	I_0	0,008	0,007	0,004	0,003	A
7	Anhaltmoment	M_H	1,14	1,17	1,19	0,96	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,02	0,02	0,03	0,03	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	3 460	2 721	1 364	1 109	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,289	0,368	0,733	0,902	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	2,76	3,51	7	8,61	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,362	0,285	0,143	0,116	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	13 413	13 642	13 447	16 875	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	150	300	1 200	1 600	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	20	20	18	19	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,14	0,14	0,13	0,11	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	81	84	92	87	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	17 / 48				K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	3,5 / 386				s
20	Betriebstemperaturbereich:						
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -30 ... +125)				°C
	– Wicklung, max. zulässig		+85 (Sonderausführung +125)				°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager				
22	Wellenbelastung, max. zulässig:						
	– für Wellendurchmesser		0,8				mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (1,5 mm vom Lager)		0,5				N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,1				N
	– axial im Stillstand		20				N
23	Wellenspiel:						
	– radial	≤	0,03				mm
	– axial	≤	0,2				mm
24	Gehäusematerial		Stahl, vernickelt				
25	Masse		11				g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	19 000				min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1				
29	Magnetmaterial		AlNiCo				
Nennwerte für Dauerbetrieb							
30	Nennmoment	M_N	0,72	0,71	0,7	0,62	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,27	0,21	0,11	0,077	A
32	Nennndrehzahl	n_N	3 120	3 870	4 040	2 770	min ⁻¹

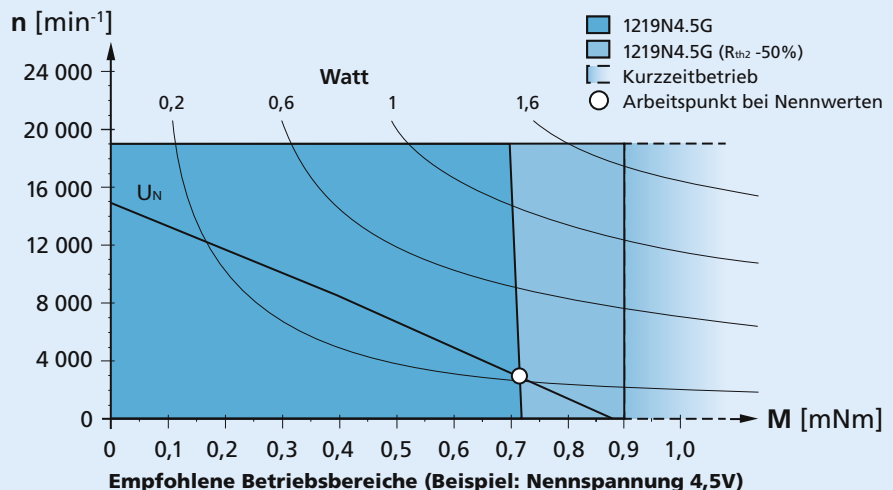
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.





DC-Motoren

DC-Motoren

DC-Motoren

DC-Motoren

DC-Motoren

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

0,59 mNm
1,2 W

Serie 1516 ... S

Werte bei 22°C und Nennspannung		1516 T	1,5 S	002 S	4,5 S	006 S	012 S	
1	Nennspannung	U_N	1,5	2	4,5	6	12	V
2	Anschlusswiderstand	R	1,11	3,25	14,7	31,2	115	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	0,45	0,25	0,29	0,23	0,25	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	59	48	50	45	47	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	14 400	14 200	15 000	15 000	15 600	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,075	0,057	0,027	0,021	0,011	A
7	Anhaltmoment	M_H	1,2	0,68	0,73	0,59	0,62	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	10 159	7 827	3 659	2 800	1 445	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,098	0,128	0,273	0,357	0,692	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	0,94	1,22	2,61	3,41	6,61	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	1,064	0,82	0,383	0,293	0,151	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	12 000	20 800	20 600	25 600	25 100	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	16	27	140	240	900	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	39	45	56	56	60	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,31	0,21	0,26	0,21	0,23	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	39	32	28	28	27	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	8 / 45					K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	2 / 200					s
20	Betriebstemperaturbereich:							
	– Motor		-30 ... +65 (Sonderausführung -55 ... +125)					°C
	– Wicklung, max. zulässig		+65 (Sonderausführung +125)					°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager (Standard)		Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:							
	– für Wellendurchmesser		1,5		1,5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		1,2		5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,2		0,5			N
	– axial im Stillstand		20		10			N
23	Wellenspiel:							
	– radial	≤	0,03		0,015			mm
	– axial	≤	0,2		0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, galvanisch verzinkt, passiviert					
25	Masse		10					g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen					
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	18 000					min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1					
29	Magnetmaterial		AlNiCo					
Nennwerte für Dauerbetrieb								
30	Nenndrehmoment	M_N	0,59	0,47	0,49	0,41	0,43	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,7	0,45	0,21	0,14	0,077	A
32	Nenndrehzahl	n_N	6 290	2 500	2 980	2 500	2 500	min ⁻¹

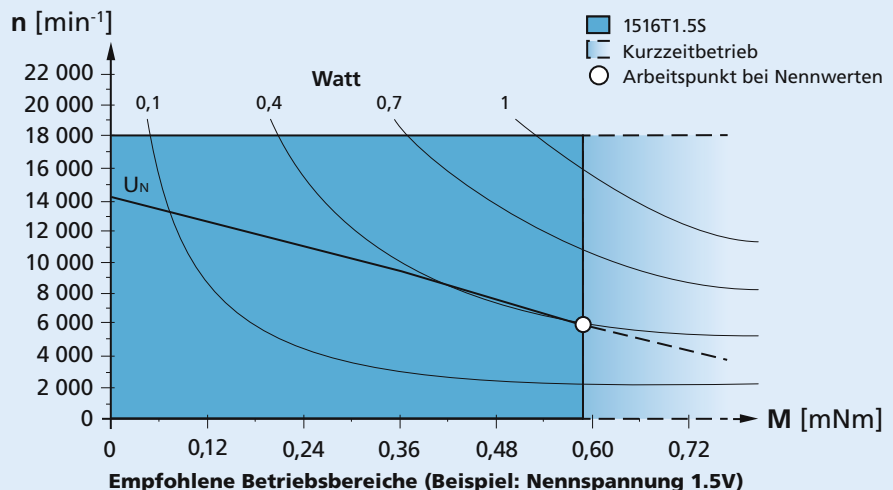
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

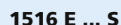
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
15/5 15/5 S 16A		SC 1801 MCDC 3002	

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

2 mNm
4,5 W

Serie 1624 ... S

Werte bei 22°C und Nennspannung		1624 T	003 S	006 S	009 S	012 S	018 S	024 S	
1	Nennspannung	U_N	3	6	9	12	18	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	1,6	9,1	14,5	24	42	75	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	1,36	0,93	1,34	1,44	1,87	1,85	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	78	71	75	75	77	76	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	12 000	10 500	11 500	13 000	13 800	14 400	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,03	0,019	0,012	0,01	0,007	0,006	A
7	Anhaltmoment	M_H	4,33	3,39	4,46	4,23	5,16	4,91	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,07	0,1	0,09	0,09	0,09	0,09	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	4 070	1 800	1 300	1 110	779	611	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,246	0,555	0,767	0,905	1,28	1,64	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	2,35	5,3	7,33	8,64	12,3	15,6	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,426	0,189	0,136	0,116	0,082	0,064	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	2 770	3 100	2 580	3 070	2 670	2 930	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	85	200	400	750	1 200	3 000	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	19	22	19	19	19	24	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,65	0,68	0,7	0,59	0,68	0,78	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	66	50	63	72	76	63	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	8 / 39						K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4 / 335						s
20	Betriebstemperaturbereich:								
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)						°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125						°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager (Standard)			Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:								
	– für Wellendurchmesser		1,5			1,5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		1,2			5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,2			0,5			N
	– axial im Stillstand		20			10			N
23	Wellenspiel:								
	– radial	≤	0,03			0,015			mm
	– axial	≤	0,2			0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, galvanisch verzinkt, passiviert						
25	Masse		21						g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen						
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	17 000						min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1						
29	Magnetmaterial		AlNiCo						
Nennwerte für Dauerbetrieb									
30	Nenndrehmoment	M_N	1,6	1,8	2	1,8	2	1,9	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,7	0,37	0,29	0,22	0,17	0,13	A
32	Nenndrehzahl	n_N	6 860	3 050	4 680	5 620	6 890	7 240	min ⁻¹

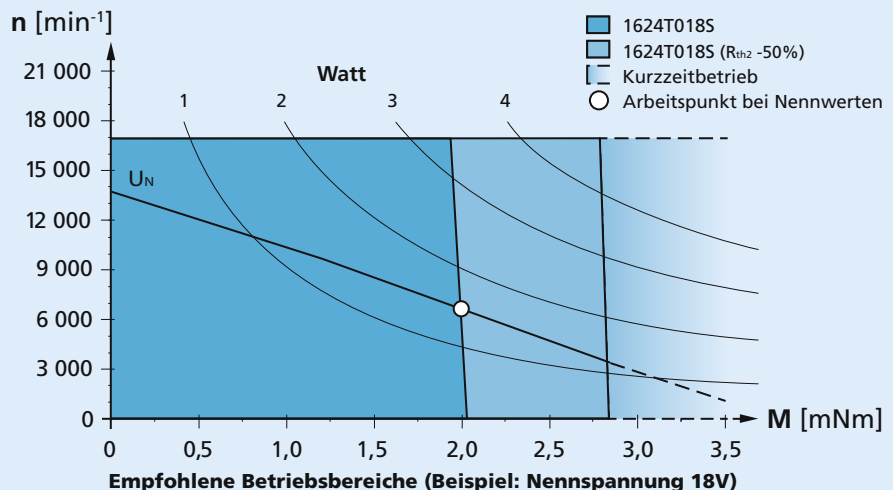
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

4,7 mNm
7,5 W

Serie 2230 ... S

Werte bei 22°C und Nennspannung		2230 T	003 S	006 S	012 S	015 S	024 S	040 S	
1	Nennspannung	U_N	3	6	12	15	24	40	V
2	Anschlusswiderstand	R	0,6	3	10,8	21	50	193	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	3,69	2,94	3,27	2,63	2,82	2,01	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	83	82	83	82	81	78	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	9 600	9 300	9 500	8 400	9 000	8 200	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,04	0,019	0,01	0,007	0,005	0,003	A
7	Anhaltmoment	M_H	14,7	12,1	13,2	11,9	12	9,37	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	3 230	1 560	799	566	379	208	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,31	0,639	1,25	1,77	2,64	4,81	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	2,96	6,1	12	16,9	25,2	45,9	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,338	0,164	0,084	0,059	0,04	0,022	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	653	769	720	706	750	875	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	35	150	420	900	2 200	8 000	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	25	20	20	20	19	22	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	3,7	2,5	2,7	2,7	2,4	2,4	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	40	49	50	44	50	39	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	4 / 28						K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4,5 / 602						s
20	Betriebstemperaturbereich:								
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)						°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125						°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager (Standard)			Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:								
	– für Wellendurchmesser		1,5			2			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		1,2			8			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,2			0,8			N
	– axial im Stillstand		20			10			N
23	Wellenspiel:								
	– radial	$\leq$	0,03			0,015			mm
	– axial	$\leq$	0,2			0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, galvanisch verzinkt, passiviert						
25	Masse		50						g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen						
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	11 000						min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1						
29	Magnetmaterial		AlNiCo						
Nennwerte für Dauerbetrieb									
30	Nennndrehmoment	M_N	2	4,1	4,6	4,7	4,5	4,2	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,7	0,7	0,4	0,29	0,18	0,094	A
32	Nennndrehzahl	n_N	8 260	5 370	5 210	4 160	4 650	3 490	min ⁻¹

Nennwerte für Dauerbetrieb

30 Nenndrehmoment	M_N	2	4,1	4,6	4,7	4,5	4,2	mNm
31 Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,7	0,7	0,4	0,29	0,18	0,094	A
32 Nenndrehzahl	n_N	8 260	5 370	5 210	4 160	4 650	3 490	min ⁻¹

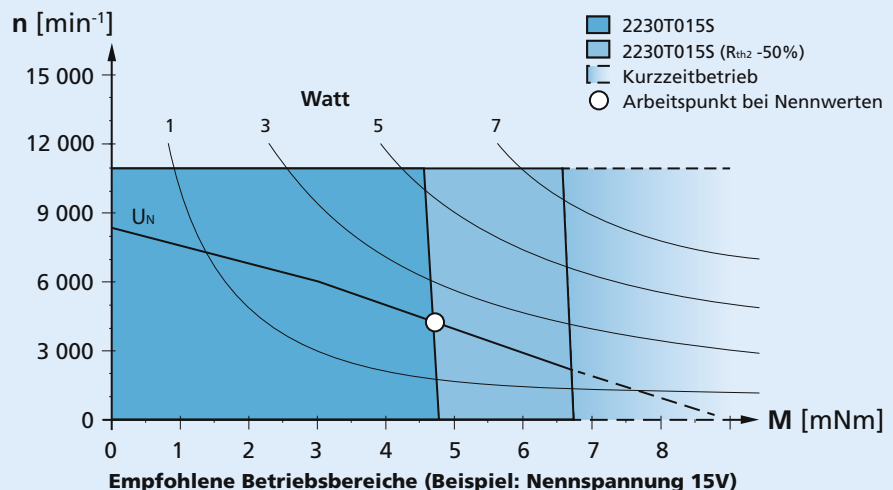
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
20/1 22E 22EKV 22/7 23/1 22/2 22/5	HEDS 5500 HEDM 5500 HEDS 5540 HEDL 5540	SC 1801 SC 2402 SC 2804 MCDC 3002 MCDC 3003 MCDC 3006	

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

5,9 mNm
8 W

Serie 2233 ... S

Werte bei 22°C und Nennspannung		2233 T	4,5 S	006 S	012 S	018 S	024 S	030 S	
1	Nennspannung	U_N	4,5	6	12	18	24	30	V
2	Anschlusswiderstand	R	1,2	2,7	9,6	25	52	97	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	4,48	3,23	3,69	3,19	2,75	2,26	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	86	85	85	83	83	81	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	8 500	7 700	8 200	9 000	8 400	8 700	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,02	0,014	0,007	0,005	0,004	0,003	A
7	Anhaltmoment	M_H	20,2	16	17,3	13,4	12,4	9,9	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 895	1 296	684	508	354	293	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,528	0,772	1,46	1,97	2,82	3,41	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	5,04	7,37	14	18,8	27	32,6	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,198	0,136	0,072	0,053	0,037	0,031	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	421	483	472	676	678	877	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	60	120	440	800	1 600	2 400	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	11,5	10	11	17	11	12,9	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	2,6	2	2,2	2,5	1,6	1,4	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	77	80	78	54	78	71	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	4 / 27						K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4 / 660						s
20	Betriebstemperaturbereich:								
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)						°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125						°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager (Standard)			Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:								
	– für Wellendurchmesser		1,5			2			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		1,2			8			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,2			0,8			N
	– axial im Stillstand		20			10			N
23	Wellenspiel:								
	– radial	≤	0,03			0,015			mm
	– axial	≤	0,2			0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, galvanisch verzinkt, passiviert						
25	Masse		61						g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen						
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	10 000						min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1						
29	Magnetmaterial		AlNiCo						
Nennwerte für Dauerbetrieb									
30	Nennndrehmoment	M_N	3,4	5	5,9	4,9	4,9	4,3	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,7	0,7	0,43	0,27	0,19	0,14	A
32	Nennndrehzahl	n_N	6 930	4 800	4 600	4 830	4 170	3 860	min ⁻¹

Nennwerte für Dauerbetrieb

30 Nenndrehmoment	M_N	3,4	5	5,9	4,9	4,9	4,3	mNm
31 Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,7	0,7	0,43	0,27	0,19	0,14	A
32 Nenndrehzahl	n_N	6 930	4 800	4 600	4 830	4 170	3 860	min ⁻¹

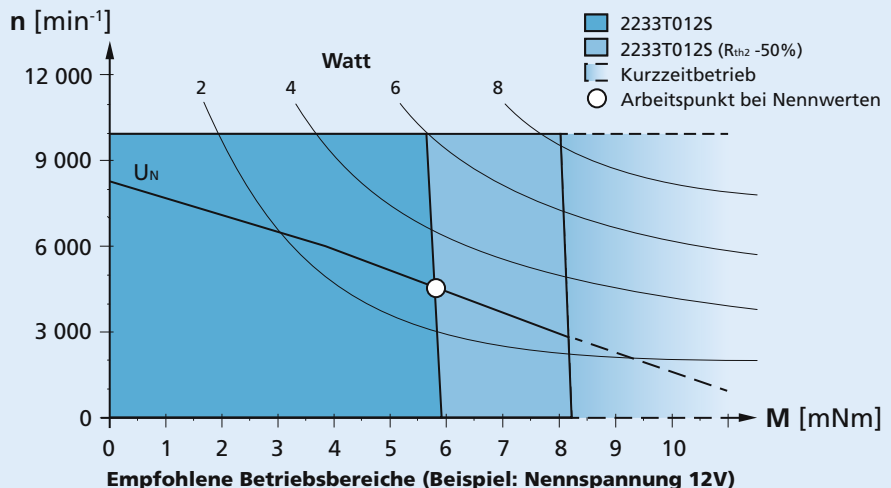
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

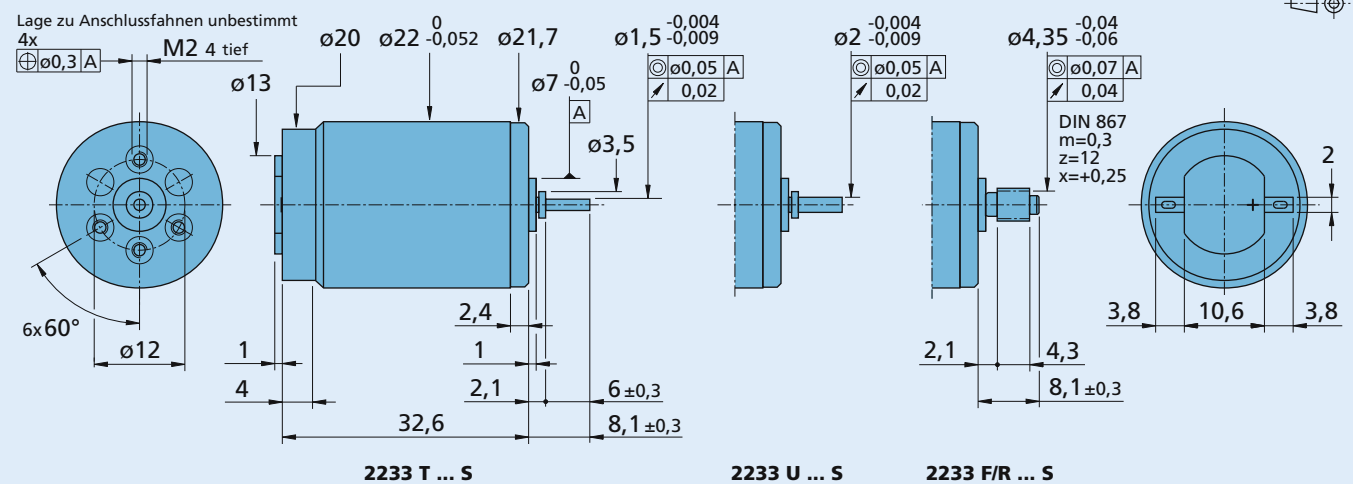
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2233T012S-277**

Option	Ausführung	Beschreibung
L	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 150 mm, rot (+) / schwarz (-)
4924	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 300 mm, rot (+) / schwarz (-)
X4924	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 600 mm, rot (+) / schwarz (-)
4925	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 150 mm, rot (+) / schwarz (-) mit Steckverbinder AMP 179228-2
X4925	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 300 mm, rot (+) / schwarz (-) mit Steckverbinder AMP 179228-2
Y4925	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 600 mm, rot (+) / schwarz (-) mit Steckverbinder AMP 179228-2
F	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 150 mm, rot (+) / schwarz (-)
277	Lager	Zwei Kugellagern, vorgespannt

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
20/1	HEDS 5500	SC 1801	
22E	HEDM 5500	SC 2402	
22EKV	HEDS 5540	SC 2804	
22/7	HEDL 5540	MCDC 3002	
23/1		MCDC 3003	
22/2		MCDC 3006	
22/5			



FAULHABER SR



Speed Controller

SC 1801 (S. 414)
SC 2402 (S. 416)
SC 2804 (S. 418)

Motion Controller

MCDC 3002 (S. 432)
MCDC 3003 (S. 436)
MCDC 3006 (S. 438)

Inkrementalencoder

Für <15 mm:
PA2-50 (S. 360)
PA2-100 (S. 363)
HEM3-256-W (S. 385)
IE2-400 (S. 369)

Für ≥15 mm:
IE2-16 (S. 366)
IE2-1024 (S. 371)
IEH2-4096 (S. 374)
IEH3-4096 (S. 400)

DC-Kleinstmotoren

0816 ... SR (S. 48)
1224 ... SR (S. 50)
1319 ... SR (S. 52)
1331 ... SR (S. 54)
1516 ... SR (S. 56)
1524 ... SR (S. 58)
1717 ... SR (S. 60)
1724 ... SR (S. 62)
2224 ... SR (S. 64)
2232 ... SR (S. 66)

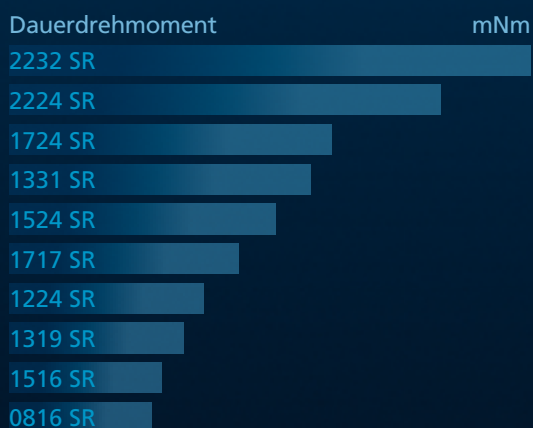
Planetengetriebe
Stirnradgetriebe
(spielarm)
(Ab S. 286 ff)

WE CREATE MOTION

Kontrollierte Moves für Präzisions-Anwendungen

Hochauflösende Regeldynamik

Für exakte Positionieraufgaben bilden bei der Baureihe SR kompakte, edelmetallkommutierte DC-Kleinstmotoren und hochauflösende Encodertechnologie eine perfekt aufeinander abgestimmte Arbeitsgemeinschaft.



Vorzüge dieser Baureihe im Überblick

- Durchmesserbereich von 8 mm bis 22 mm
- Dauerleistung im Bereich von 1 W bis 9 W
- Edelmetallkommutierung
- Hochleistungs-Selten-Erd-Magnete
- Ganzstahlgehäuse mit korrosionsbeständiger Beschichtung
- Standardausführung mit Sintergleitlagern. Vorgespannte Kugellager optional lieferbar
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -30 °C bis 85 °C (optional -55 °C bis 125 °C)
- Funkenunterdrückung zur Erhöhung der Lebensdauer serienmäßig integriert, soweit erforderlich
- Umfangreiches Sortiment von hochpräzisen Planeten- und Stirnradgetrieben sowie spielarmen Stirnradgetrieben für alle Baugrößen lieferbar
- Encoder (optisch oder magnetisch) für alle Ausführungen lieferbar, mit integrierten magnetischen Encodern lieferbar ab 13 mm
- Umfangreiches Sortiment von Motion Controllern und Drehzahlreglern lieferbar

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

0,7 mNm
1,2 W

Serie 0816 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		0816 K	003 SR	006 SR	009 SR	012 SR	
1 Nennspannung	U_N		3	6	9	12	V
2 Anschlusswiderstand	R		5,4	21,2	47	101,8	Ω
3 Abgabeleistung	$P_{2nom.}$		0,4	0,4	0,41	0,33	W
4 Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$		69	69	69	67	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_0		13 250	13 500	13 500	12 600	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1 mm)	I_0		0,016	0,0083	0,0057	0,0039	A
7 Anhaltmoment	M_H		1,15	1,13	1,15	1	mNm
8 Reibungsdrehmoment	M_R		0,034	0,034	0,035	0,034	mNm
9 Drehzahlkonstante	k_n		4 526	2 318	1 543	1 085	min ⁻¹ /V
10 Generator-Spannungskonstante	k_E		0,221	0,431	0,648	0,922	mV/min ⁻¹
11 Drehmomentkonstante	k_M		2,11	4,12	6,19	8,8	mNm/A
12 Stromkonstante	k_I		0,474	0,243	0,162	0,114	A/mNm
13 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$		11 475	11 904	11 714	12 553	min ⁻¹ /mNm
14 Anschlussinduktivität	L		53	217	507	1 033	μ H
15 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m		6,1	6,5	6,2	6,5	ms
16 Rotorträgheitsmoment	J		0,051	0,052	0,051	0,049	gcm ²
17 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$		229	219	227	203	·10 ³ rad/s ²
18 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	20 / 48					K/W
19 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4,2 / 242					s
20 Betriebstemperaturbereich:							
– Motor		-30 ... +85					°C
– Wicklung, max. zulässig		+85					°C
21 Wellenlagerung		Sinterlager					
22 Wellenbelastung, max. zulässig:							
– für Wellendurchmesser		1					mm
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (1,5 mm vom Lager)		0,7					N
– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,1					N
– axial im Stillstand		20					N
23 Wellenspiel:							
– radial		≤ 0,02					mm
– axial		≤ 0,2					mm
24 Gehäusematerial		Stahl, vernickelt					
25 Masse		4,5					g
26 Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen					
27 Drehzahl bis	$n_{max.}$	16 000					min ⁻¹
28 Polpaarzahl		1					
29 Magnetmaterial		NdFeB					
Nennwerte für Dauerbetrieb							
30 Nenndrehmoment	M_N		0,7	0,69	0,69	0,61	mNm
31 Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N		0,37	0,19	0,13	0,077	A
32 Nenndrehzahl	n_N		2 540	2 660	2 790	2 500	min ⁻¹

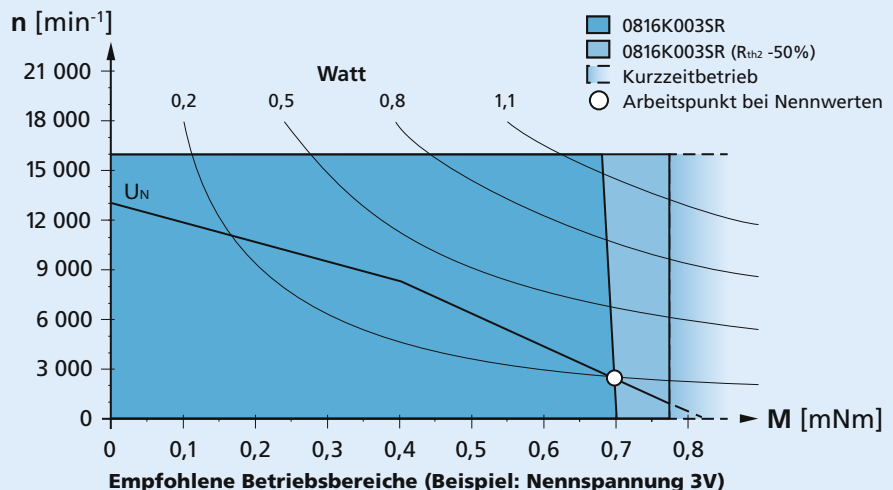
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
08/1 10/1 08/2 08/3	PA2-50 HEM3-256 W	SC 1801 MCDC 3002	

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

1,7 mNm
3,4 W

Serie 1224 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		1224 N	006 SR	012 SR	015 SR	
1	Nennspannung	U_N	6	12	15	V
2	Anschlusswiderstand	R	4,6	18,2	29,4	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	1,92	1,95	1,88	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	82	83	83	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	13 800	13 700	13 400	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1 mm)	I_0	0,011	0,005	0,004	A
7	Anhaltmoment	M_H	5,31	5,43	5,36	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,05	0,05	0,05	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	2 323	1 151	901	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,43	0,869	1,11	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	4,11	8,3	10,6	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,243	0,12	0,094	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	2 600	2 523	2 499	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	55	220	350	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	5	5	5	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,18	0,18	0,18	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	295	302	298	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	17 / 37			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	6,5 / 371			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -30 ... +125)			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+85 (Sonderausführung +125)			°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		1			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (1,5 mm vom Lager)		0,5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,1			N
	– axial im Stillstand		20			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	$\leq$	0,03			mm
	– axial	$\leq$	0,2			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet			
25	Masse		13,5			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	16 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	1,5	1,7	1,7	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,4	0,22	0,18	A
32	Nennzahl	n_N	9 680	8 580	8 270	min ⁻¹

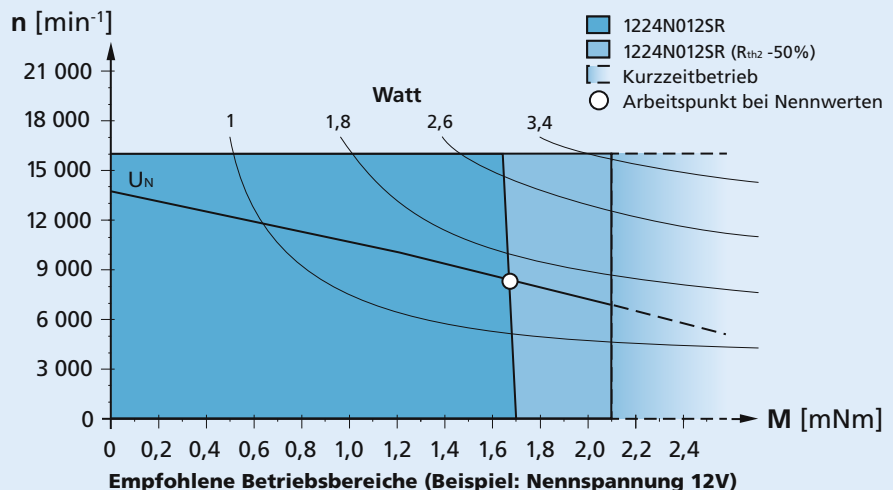
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

1,4 mNm
3,5 W

Serie 1319 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		1319 T	006 SR	012 SR	024 SR	
1	Nennspannung	U_N	6	12	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	8,26	34,6	119	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{Znom.}$	1	0,95	1,1	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	66	65	66	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	13 100	12 800	14 600	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,031	0,015	0,009	A
7	Anhaltmoment	M_H	2,91	2,84	2,89	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,13	0,13	0,13	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	2 280	1 110	637	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,438	0,897	1,57	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	4,19	8,57	15	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,239	0,117	0,067	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	4 500	4 510	5 050	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	130	530	1 600	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	19	19	19	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,4	0,4	0,36	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	72	71	80	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	8 / 35			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	3,8 / 175			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125			°C
21	Wellenlagerung	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:	(Standard)	(Sonderausführung)			
	– für Wellendurchmesser	1,5	1,5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)	1,2	5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹	0,2	0,5			N
	– axial im Stillstand	20	10			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤ 0,03	0,015			mm
	– axial	≤ 0,2	0			mm
24	Gehäusematerial	Stahl, schwarz beschichtet				
25	Masse	12				g
26	Drehrichtung	rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	17 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl	1				
29	Magnetmaterial	NdFeB				
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	1,4	1,4	1,3	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,4	0,2	0,11	A
32	Nennzahl	n_N	4 140	3 790	5 400	min ⁻¹

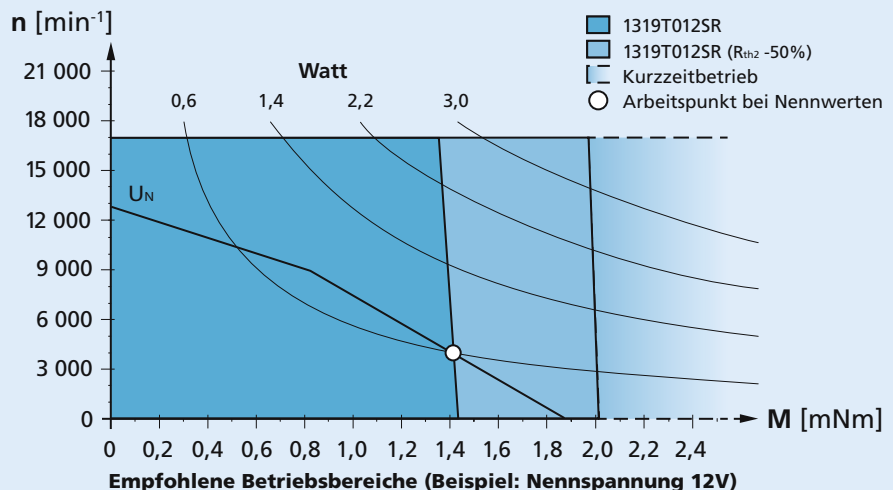
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
13A 14/1 15/5 15/5 S	IE2-400	SC 1801 MCDC 3002	

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

3,8 mNm
5 W

Serie 1331 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		1331 T	006 SR	012 SR	024 SR	
1	Nennspannung	U_N	6	12	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	2,83	13,7	52,9	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{Znom.}$	3,11	2,57	2,66	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	81	80	80	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	10 600	9 900	10 400	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,022	0,0105	0,0055	A
7	Anhaltmoment	M_H	11,2	9,9	9,76	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,12	0,12	0,12	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 790	835	439	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,56	1,2	2,28	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	5,35	11,4	21,8	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,187	0,087	0,046	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	946	1 000	1 070	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	70	310	1 100	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	7	7	7	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,71	0,67	0,63	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	160	150	160	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	6 / 25			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	5 / 190			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125			°C
21	Wellenlagerung	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:	(Standard)	(Sonderausführung)			
	– für Wellendurchmesser	1,5	1,5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)	1,2	5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹	0,2	0,5			N
	– axial im Stillstand	20	10			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	$\leq$	0,03	0,015		mm
	– axial	$\leq$	0,2	0		mm
24	Gehäusematerial	Stahl, schwarz beschichtet				
25	Masse	19				g
26	Drehrichtung	rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	12 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl	1				
29	Magnetmaterial	NdFeB				
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nenndrehmoment	M_N	2	3,8	3,7	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,4	0,37	0,19	A
32	Nenndrehzahl	n_N	8 710	4 900	5 260	min ⁻¹

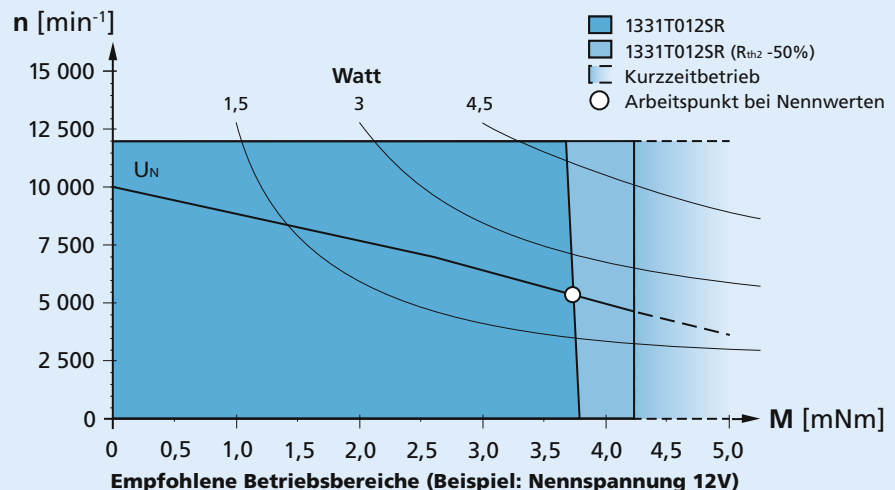
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
13A 14/1 15/5 15/5 S	IE2-400	SC 1801 MCDC 3002	

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

0,97 mNm
2,4 W

Serie 1516 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		1516 T	006 SR	009 SR	012 SR		
1	Nennspannung	U_N	6	9	12	V	
2	Anschlusswiderstand	R	15,2	32,5	60	Ω	
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	0,51	0,54	0,52	W	
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	57	58	58	%	
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	12 800	12 800	12 900	min ⁻¹	
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,029	0,019	0,014	A	
7	Anhaltmoment	M_H	1,52	1,61	1,53	mNm	
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,12	0,12	0,12	mNm	
9	Drehzahlkonstante	k_n	2 300	1 530	1 160	min ⁻¹ /V	
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,434	0,655	0,865	mV/min ⁻¹	
11	Drehmomentkonstante	k_M	4,15	6,25	8,26	mNm/A	
12	Stromkonstante	k_I	0,241	0,16	0,121	A/mNm	
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	8 420	7 950	8 430	min ⁻¹ /mNm	
14	Anschlussinduktivität	L	100	230	400	μ H	
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	35	35	35	ms	
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,4	0,42	0,4	gcm ²	
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	38	38	39	·10 ³ rad/s ²	
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	10 / 33			K/W	
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	2,9 / 190			s	
20	Betriebstemperaturbereich:						
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)			°C	
	– Wicklung, max. zulässig		+125			°C	
21	Wellenlagerung		Sinterlager	Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:		(Standard)	(Sonderausführung)			
	– für Wellendurchmesser		1,5				mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		1,2				N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,2				N
	– axial im Stillstand		20				N
23	Wellenspiel:						
	– radial	≤	0,03	0,015			mm
	– axial	≤	0,2	0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet				
25	Masse		13				g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	15 000				min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1				
29	Magnetmaterial		NdFeB				
Nennwerte für Dauerbetrieb							
30	Nennmoment	M_N	0,92	0,97	0,93	mNm	
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,27	0,19	0,14	A	
32	Nennzahl	n_N	2 500	2 500	2 500	min ⁻¹	

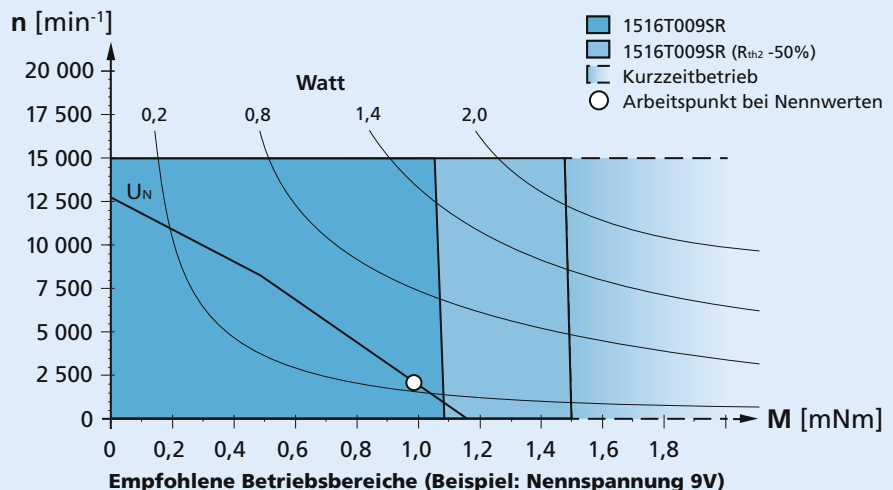
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

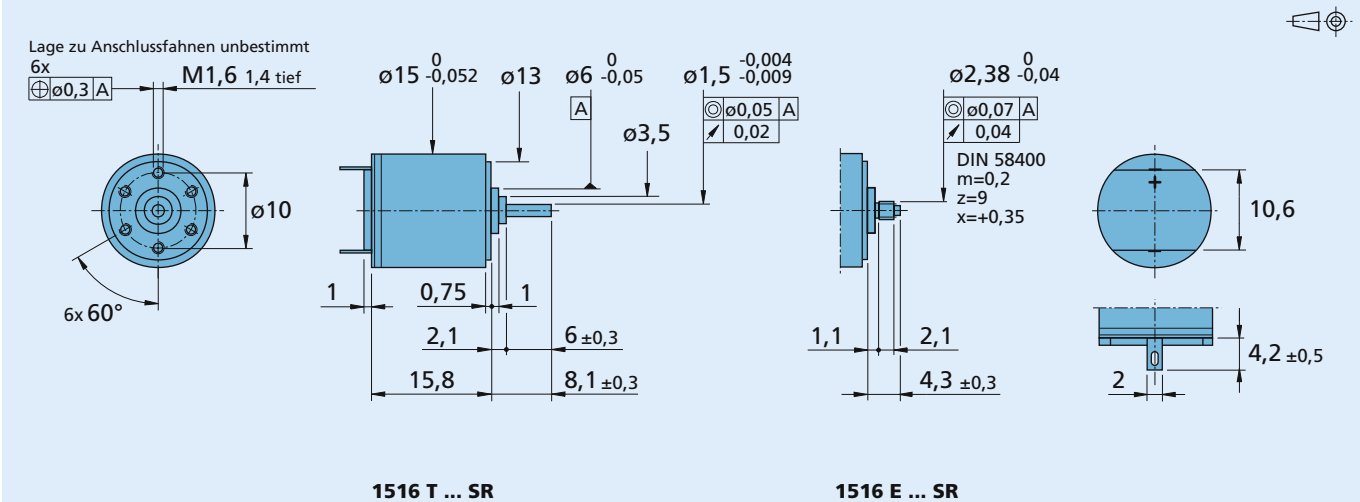
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **1516T012SR-277**

Option	Ausführung	Beschreibung
L	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 150 mm, rot (+) / schwarz (-)
4924	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 300 mm, rot (+) / schwarz (-)
X4924	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 600 mm, rot (+) / schwarz (-)
4925	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 150 mm, rot (+) / schwarz (-) mit Steckverbinder AMP 179228-2
X4925	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 300 mm, rot (+) / schwarz (-) mit Steckverbinder AMP 179228-2
Y4925	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 600 mm, rot (+) / schwarz (-) mit Steckverbinder AMP 179228-2
F	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 150 mm, rot (+) / schwarz (-)
277	Lager	Zwei Kugellagern, vorgespannt

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
15A	IE2-16	SC 1801	
15/10	IE2-1024	MCDC 3002	
16/7	IEH2-4096		
15/5	IEH3-4096		
15/5 S			
16A			
15/8			

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

2,9 mNm
5,3 W

Serie 1524 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		1524 T	003 SR	006 SR	009 SR	012 SR	018 SR	024 SR	
1	Nennspannung	U_N	3	6	9	12	18	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	1,1	5,1	10,6	19,8	43,9	79,3	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	1,93	1,72	1,87	1,78	1,8	1,77	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	80	80	80	80	80	80	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	10 600	9 500	10 000	9 800	9 800	9 800	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,03	0,013	0,009	0,007	0,005	0,004	A
7	Anhaltmoment	M_H	6,95	6,98	7,18	6,92	7,07	6,91	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	3 577	1 592	1 117	827	548	414	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,28	0,628	0,895	1,21	1,83	2,42	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	2,67	6	8,55	11,5	17,4	23,1	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,374	0,167	0,117	0,087	0,057	0,043	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	1 530	1 350	1 380	1 420	1 380	1 420	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	22	110	230	420	950	1 670	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	8,5	8,2	8,3	8,3	8,2	8,3	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,53	0,58	0,57	0,56	0,57	0,56	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	131	120	126	124	124	123	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	10 / 29						K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	5,6 / 220						s
20	Betriebstemperaturbereich:		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)						°C
	– Motor								
	– Wicklung, max. zulässig		+125						°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager (Standard)			Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:		1,5 1,2 0,2 20			1,5 5 0,5 10			
	– für Wellendurchmesser								mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)								N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹								N
	– axial im Stillstand								N
23	Wellenspiel:		0,03 0,2 0						
	– radial	≤							mm
	– axial	≤							mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet						
25	Masse		18						g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen						
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	13 000						min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1						
29	Magnetmaterial		NdFeB						
Nennwerte für Dauerbetrieb									
30	Nenndrehmoment	M_N	1,7	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,7	0,56	0,38	0,28	0,19	0,14	A
32	Nenndrehzahl	n_N	7 800	3 860	4 500	4 130	4 330	4 110	min ⁻¹

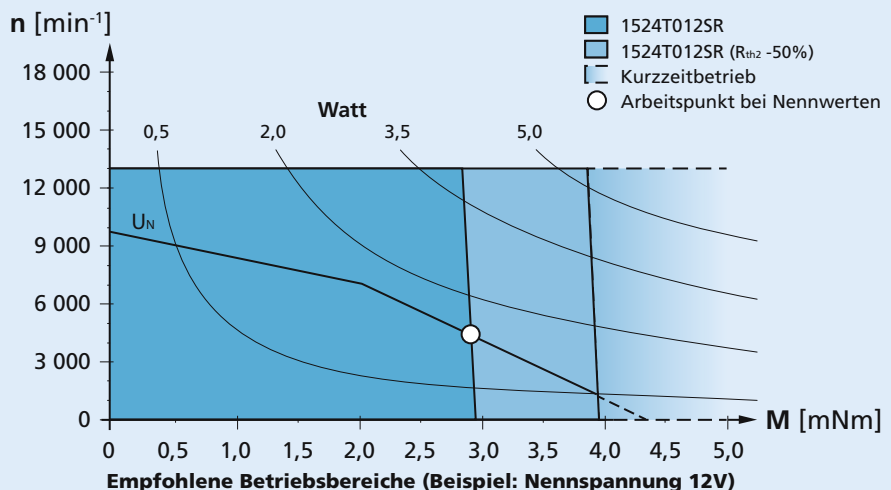
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

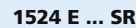
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
15A 15/10 16/7 15/5 15/5 S 16A 15/8	IE2-16 IE2-1024 IEH2-4096 IEH3-4096	SC 1801 MCDC 3002	

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

2,2 mNm
5 W

Serie 1717 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		1717 T	003 SR	006 SR	012 SR	018 SR	024 SR	
1	Nennspannung	U_N	3	6	12	18	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	1,07	4,3	17,1	50,1	68,8	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	1,97	1,96	1,97	1,5	1,96	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	69	69	70	68	70	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	14 000	14 000	14 000	12 300	14 000	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,091	0,046	0,023	0,013	0,011	A
7	Anhaltmoment	M_H	5,37	5,34	5,38	4,66	5,36	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	4 820	2 410	1 210	709	602	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,207	0,414	0,829	1,41	1,66	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	1,98	3,96	7,92	13,5	15,9	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,505	0,253	0,126	0,074	0,063	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	2 610	2 620	2 600	2 640	2 610	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	17	65	260	760	1 040	µH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	16	16	16	16	16	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,59	0,58	0,59	0,58	0,59	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	92	92	92	80	92	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	4,5 / 27					K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	2 / 210					s
20	Betriebstemperaturbereich:							
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)					°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125					°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager (Standard)		Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:							
	– für Wellendurchmesser		1,5		1,5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		1,2		5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,2		0,5			N
	– axial im Stillstand		20		10			N
23	Wellenspiel:							
	– radial	≤	0,03		0,015			mm
	– axial	≤	0,2		0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet					
25	Masse		18					g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen					
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	16 000					min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1					
29	Magnetmaterial		NdFeB					
Nennwerte für Dauerbetrieb								
30	Nenndrehmoment	M_N		1,2	2,1	2,1	2,1	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N		0,7	0,63	0,32	0,19	A
32	Nenndrehzahl	n_N		10 790	6 540	6 570	4 570	min ⁻¹

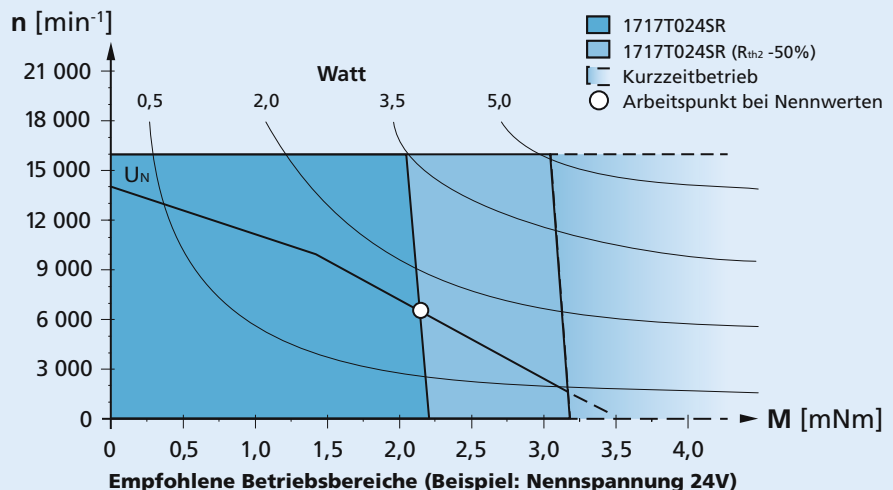
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

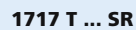
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
15A 15/10 16/7 17/1 16A	IE2-16 IE2-1024 IEH2-4096 IEH3-4096	SC 1801 MCDC 3002	

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

4,5 mNm
6 W

Serie 1724 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung	1724 T	003 SR	006 SR	012 SR	018 SR	024 SR	
1 Nennspannung	U_N	3	6	12	18	24	V
2 Anschlusswiderstand	R	0,78	3,41	16,2	32,1	54,6	Ω
3 Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	2,83	2,58	2,17	2,47	2,58	W
4 Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	82	81	80	81	81	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_0	8 200	8 600	7 900	8 400	8 600	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 1,5 mm)	I_0	0,038	0,02	0,009	0,006	0,005	A
7 Anhaltmoment	M_H	13,2	11,5	10,5	11,2	11,5	mNm
8 Reibungsdrehmoment	M_R	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13	mNm
9 Drehzahlkonstante	k_n	2 760	1 450	666	472	362	min ⁻¹ /V
10 Generator-Spannungskonstante	k_E	0,362	0,69	1,5	2,12	2,76	mV/min ⁻¹
11 Drehmomentkonstante	k_M	3,46	6,59	14,3	20,2	26,3	mNm/A
12 Stromkonstante	k_I	0,289	0,152	0,07	0,049	0,038	A/mNm
13 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	621	748	752	750	748	min ⁻¹ /mNm
14 Anschlussinduktivität	L	21	75	360	710	1 200	μ H
15 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	8	8	8	8	8	ms
16 Rotorträgheitsmoment	J	1,2	1	1	1	1	gcm ²
17 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	110	110	100	100	100	·10 ³ rad/s ²
18 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	4 / 24,5					K/W
19 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	2,6 / 270					s
20 Betriebstemperaturbereich:		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)					°C
– Motor		+125					°C
21 Wellenlagerung		Sinterlager (Standard) Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)					
22 Wellenbelastung, max. zulässig:							
– für Wellendurchmesser		1,5					mm
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		1,2					N
– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,2					N
– axial im Stillstand		20					N
23 Wellenspiel:							
– radial	$\leq$	0,03					mm
– axial	$\leq$	0,2					mm
24 Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet					
25 Masse		27					g
26 Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen					
27 Drehzahl bis	$n_{max.}$	10 000					min ⁻¹
28 Polpaarzahl		1					
29 Magnetmaterial		NdFeB					

Nennwerte für Dauerbetrieb

30 Nenndrehmoment	M_N	2,3	4,2	4,5	4,5	4,5	mNm
31 Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,7	0,7	0,35	0,25	0,19	A
32 Nenndrehzahl	n_N	6 790	4 720	3 430	3 990	4 220	min ⁻¹

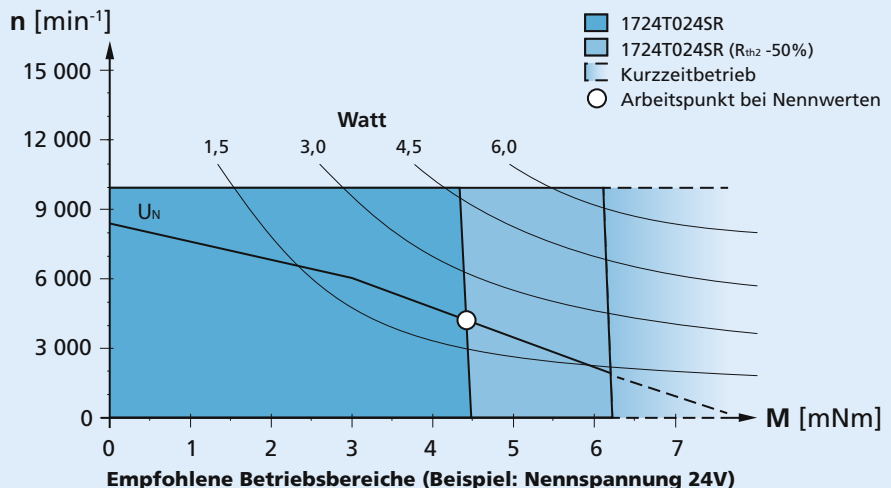
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

6,8 mNm
8,5 W

Serie 2224 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		2224 U	003 SR	006 SR	012 SR	018 SR	024 SR	036 SR	
1	Nennspannung	U_N	3	6	12	18	24	36	V
2	Anschlusswiderstand	R	0,56	1,94	8,71	17,5	36,3	91,4	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	3,92	4,55	4,05	4,54	3,88	3,46	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	80	82	82	82	81	80	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	8 100	8 200	7 800	8 100	7 800	7 800	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 2 mm)	I_0	0,066	0,029	0,014	0,01	0,007	0,005	A
7	Anhaltmoment	M_H	18,5	21,2	19,8	21,4	19	16,9	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,23	0,2	0,2	0,21	0,2	0,22	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	2 730	1 380	657	454	328	219	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,366	0,725	1,52	2,2	3,04	4,56	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	3,49	6,92	14,5	21	29,1	43,5	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,286	0,144	0,069	0,048	0,034	0,023	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	438	387	394	379	411	462	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	11	45	200	450	800	1 800	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	11	11	11	11	11	11	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	2,4	2,7	2,7	2,8	2,6	2,3	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	77	78	74	77	74	74	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	5 / 20						K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	6,8 / 440						s
20	Betriebstemperaturbereich:								
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)						°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125						°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager (Standard)			Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:								
	– für Wellendurchmesser		2			2			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		1,5			8			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,2			0,8			N
	– axial im Stillstand		20			10			N
23	Wellenspiel:								
	– radial	≤	0,03			0,015			mm
	– axial	≤	0,2			0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet						
25	Masse		46						g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen						
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	9 000						min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1						
29	Magnetmaterial		NdFeB						
Nennwerte für Dauerbetrieb									
30	Nenndrehmoment	M_N	2,2	4,5	6,7	6,8	6,6	6,1	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,7	0,7	0,52	0,37	0,25	0,16	A
32	Nenndrehzahl	n_N	7 170	6 390	4 390	4 800	4 300	4 060	min ⁻¹

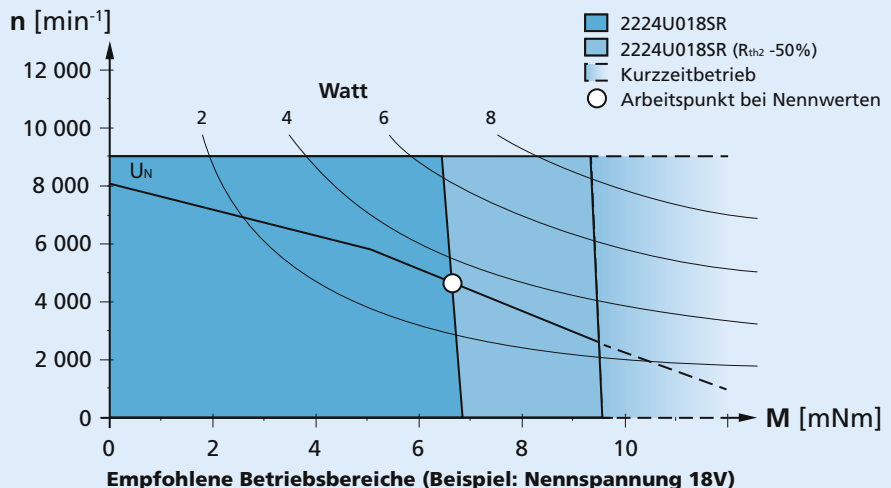
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
20/1	IE2-16	SC 1801	
20/1R	IE2-1024	SC 2402	
22E	IEH2-4096	SC 2804	
22EKV	IEH3-4096	MCDC 3002	
22F		MCDC 3003	
22/7		MCDC 3006	
23/1			
22/2			
22/5			

DC-Kleinstmotoren

Edelmetallkommutierung

10 mNm
8,5 W

Serie 2232 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		2232 U	006 SR	009 SR	012 SR	015 SR	018 SR	024 SR	
1	Nennspannung	U_N	6	9	12	15	18	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	0,81	2,14	4,09	6,61	9,04	16,4	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	11	9,35	8,7	8,41	8,86	8,68	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	87	86	86	85	86	86	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	7 100	7 400	7 100	7 100	7 100	7 100	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 2 mm)	I_0	0,035	0,0241	0,0175	0,0139	0,0116	0,0087	A
7	Anhaltmoment	M_H	59,2	48,3	46,8	45,2	47,6	46,7	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 190	827	595	476	397	298	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,84	1,21	1,68	2,1	2,52	3,36	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	8,03	11,5	16	20,1	24,1	32,1	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,125	0,087	0,062	0,05	0,042	0,031	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	120	153	152	157	149	152	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	45	90	180	280	400	710	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6	6	6	6	6	6	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	4,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	120	120	120	120	120	120	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	4 / 13						K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	7 / 340						s
20	Betriebstemperaturbereich:								
	– Motor		-30 ... +85 (Sonderausführung -55 ... +125)						°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125						°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager (Standard)			Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:								
	– für Wellendurchmesser		2			2			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		1,5			8			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,2			0,8			N
	– axial im Stillstand		20			10			N
23	Wellenspiel:								
	– radial	≤	0,03			0,015			mm
	– axial	≤	0,2			0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet						
25	Masse		62						g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen						
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	8 000						min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1						
29	Magnetmaterial		NdFeB						
Nennwerte für Dauerbetrieb									
30	Nennndrehmoment	M_N	10	10	10	10	10	10	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1,3	0,93	0,67	0,53	0,44	0,33	A
32	Nennndrehzahl	n_N	5 900	5 810	5 510	5 420	5 530	5 490	min ⁻¹

Nennwerte für Dauerbetrieb

30 Nenndrehmoment	M_N	10	10	10	10	10	10	mNm
31 Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1,3	0,93	0,67	0,53	0,44	0,33	A
32 Nenndrehzahl	n_N	5 900	5 810	5 510	5 420	5 530	5 490	min ⁻¹

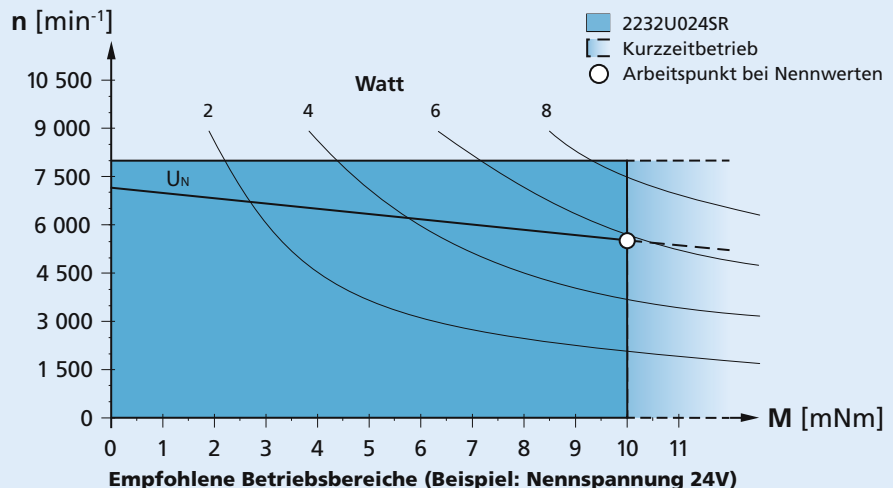
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

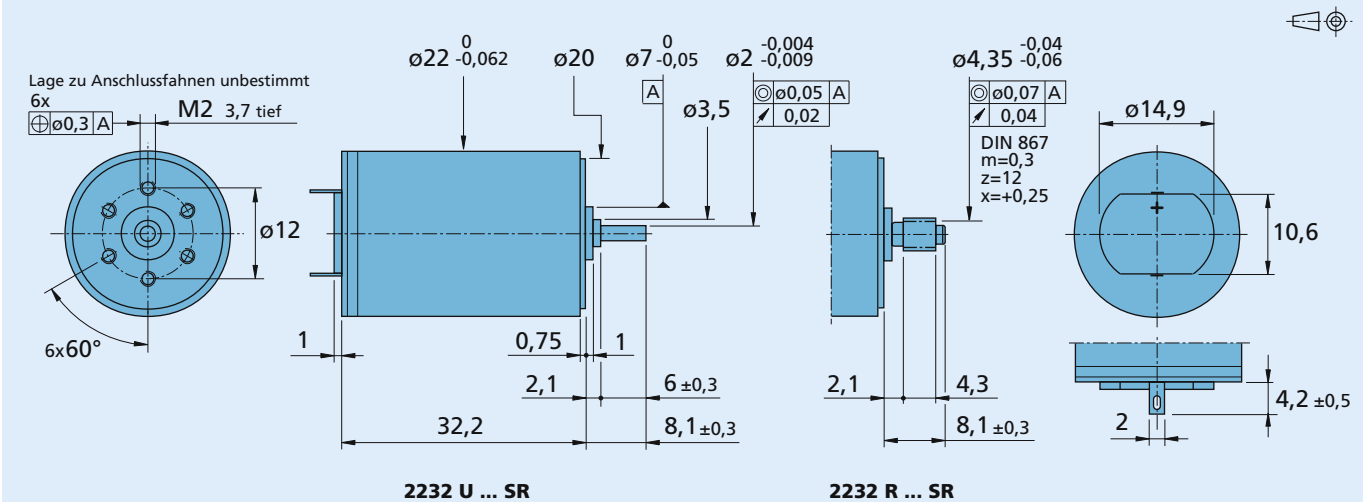
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



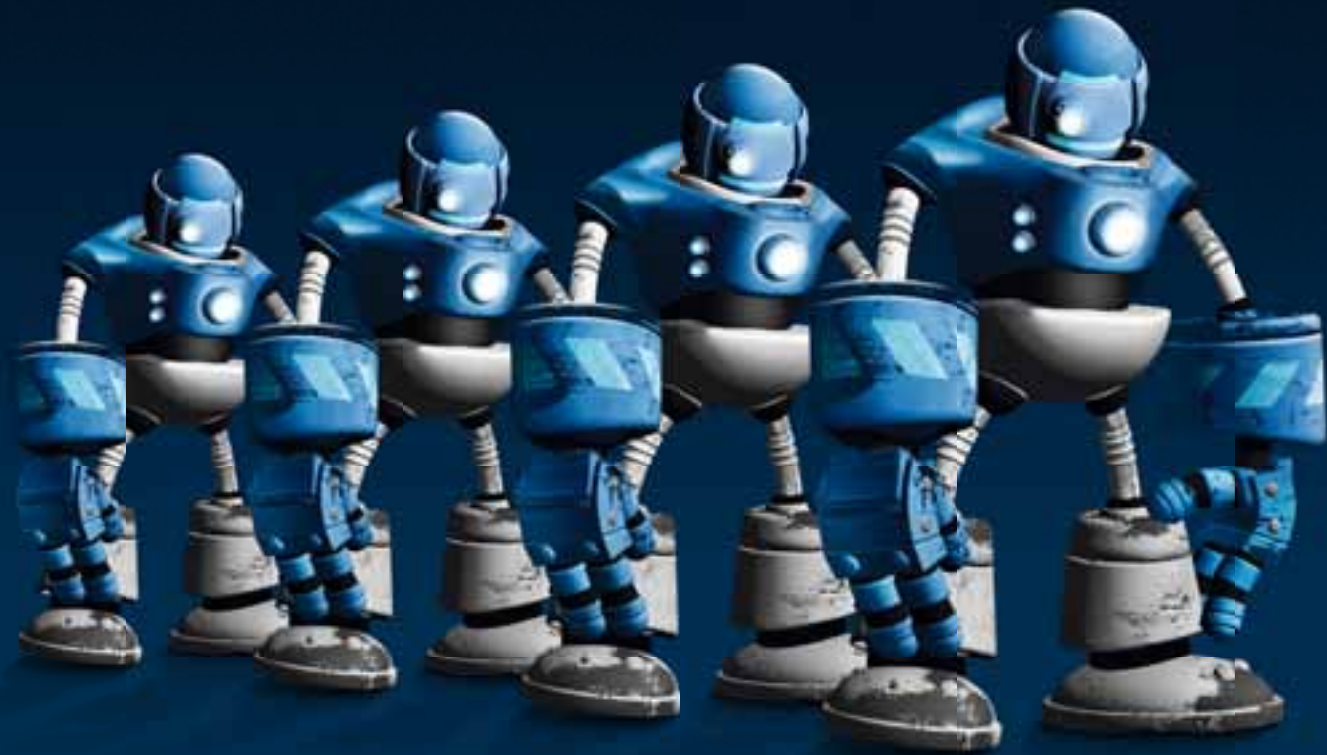
Maßzeichnung

Optionen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2232U012SR-277**

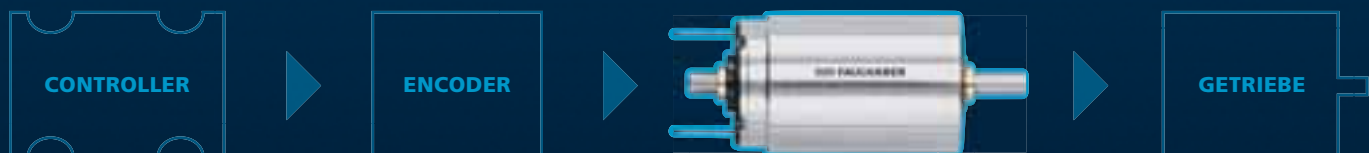
Option	Ausführung	Beschreibung
L	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 150 mm, rot (+) / schwarz (-)
4924	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 300 mm, rot (+) / schwarz (-)
X4924	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 600 mm, rot (+) / schwarz (-)
4925	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 150 mm, rot (+) / schwarz (-) mit Steckverbinder AMP 179228-2
X4925	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 300 mm, rot (+) / schwarz (-) mit Steckverbinder AMP 179228-2
Y4925	Zwillingslitzen	Motor mit Zwillingslitze (PVC), Länge 600 mm, rot (+) / schwarz (-) mit Steckverbinder AMP 179228-2
F	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 150 mm, rot (+) / schwarz (-)
277	Lager	Zwei Kugellagern, vorgespannt

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
20/1	IE2-16	SC 1801	
20/1R	IE2-1024	SC 2402	
22E	IEH2-4096	SC 2804	
22EKV	IEH3-4096	MCDC 3002	
22F		MCDC 3003	
22/7		MCDC 3006	
23/1			
26A			
22/2			
22/5			



FAULHABER CXR



Speed Controller

SC 1801 (S. 414)
 SC 2402 (S. 416)
 SC 2804 (S. 418)
 SC 5004 (S. 420)
 SC 5008 (S. 422)

Motion Controller

MCDC 3002 (S. 432)
 MCDC 3003 (S. 436)
 MCDC 3006 (S. 438)

Inkrementalencoder

IE2-16 (S. 366)
 IE2-1024 (S. 371)
 HEDS 5500 (S. 378)
 HEDM 5500 (S. 380)
 IE3-1024 (S. 392)
 IE3-1024L (S. 396)
 HEDS 5540 (S. 402)
 HEDL 5540 (S. 404)

DC-Kleinstmotoren

1336 ... CXR (S. 70)
 1727 ... CXR (S. 72)
 1741 ... CXR (S. 74)
 2237 ... CXR (S. 76)
 2642 ... CXR (S. 78)
 2657 ... CXR (S. 80)

Planetengetriebe

(Ab S. 286 ff)

Spindeln

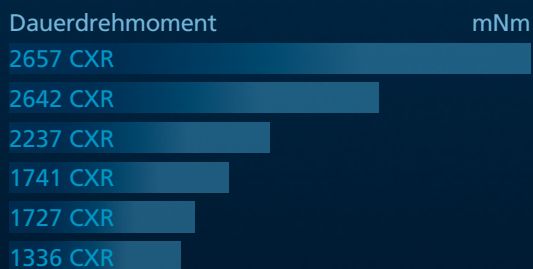
BS22-1.5 (S. 340)

WE CREATE MOTION

Starke Basis für Innovationen

Alternativlose Kompaktheit

Die Baureihe CXR kombiniert Kraft, Robustheit und Kontrolle in kompakter Bauform. Dafür sorgen eine Graphitkommutierung, hochwertige Neodym-Magnete und die bewährte Wicklung des FAULHABER-Rotors.



Vorzüge dieser Baureihe im Überblick

- Durchmesserbereich von 13 mm bis 26 mm
- Dauerleistungsbereich von 4 W bis 34 W
- Langlebige Graphitkommutierung
- Hochleistungs-Selten-Erd-Magnete
- Ganzstahlgehäuse mit korrosionsbeständiger Beschichtung
- Alle Motoren sind mit Sinterlagern oder Kugellagern verfügbar
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -30 °C bis 100 °C (optional -55 °C)
- Umfangreiches Sortiment von hochpräzisen Planetengetrieben für alle Ausführungen
- Encoder (optisch oder magnetisch) für alle Ausführungen lieferbar
- Umfangreiches Sortiment von Motion Controllern und Drehzahlreglern lieferbar

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

3,6 mNm
4 W

Serie 1336 ... CXR

Werte bei 22°C und Nennspannung		1336 U	006 CXR	012 CXR	024 CXR	
1	Nennspannung	U_N	6	12	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	3,98	15,6	63,7	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	1,75	1,96	2	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	58	62	64	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	8 300	8 700	8 900	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 2 mm)	I_0	0,058	0,029	0,014	A
7	Anhaltmoment	M_H	8,1	8,6	8,6	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,35	0,35	0,35	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 568	783	392	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,638	1,277	2,552	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	6,09	12,19	24,37	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,164	0,082	0,041	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	1 025	1 003	1 024	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	70	280	1 100	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	5,9	6	6	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,55	0,57	0,56	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	147	152	154	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	13 / 28			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	11 / 245			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +100			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125			°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		2			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		8			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,8			N
	– axial im Stillstand		10			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,015			mm
	– axial	=	0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, vernickelt			
25	Masse		21			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	10 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	3,5	3,6	3,6	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,7	0,36	0,18	A
32	Nennzahl	n_N	2 780	3 170	3 250	min ⁻¹

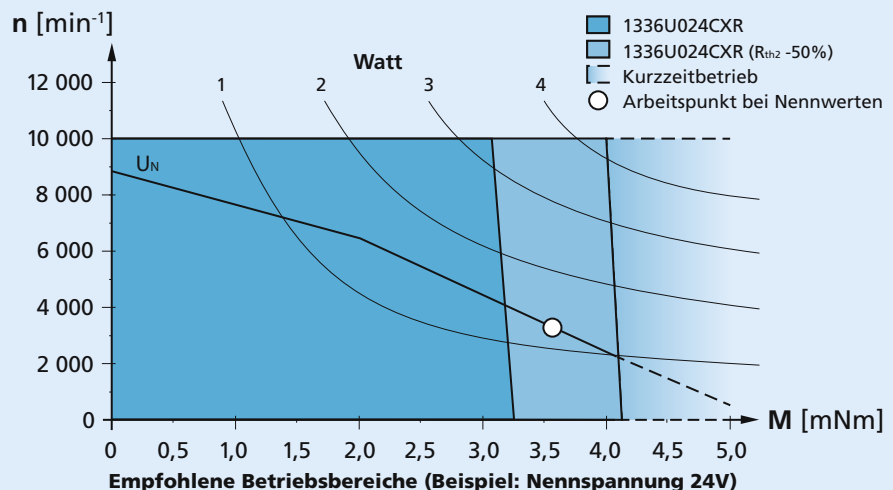
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

4,9 mNm

5,3 W

Serie 1727 ... CXR

Werte bei 22°C und Nennspannung		1727 U	006 CXR	012 CXR	024 CXR	
1	Nennspannung	U_N	6	12	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	3,06	13,78	57,6	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	2,33	2,25	2,25	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	63	65	66	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	7 300	7 600	7 600	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 2 mm)	I_0	0,052	0,026	0,013	A
7	Anhaltmoment	M_H	12,2	11,4	11,4	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,36	0,36	0,36	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 362	681	332	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,734	1,47	3,01	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	7,01	14,03	28,73	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,143	0,071	0,035	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	595	668	666	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	80	320	1 440	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	8,1	8,4	8,4	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	1,3	1,2	1,2	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	94	95	95	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	9,1 / 28,3			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	7 / 340			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +100			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125			°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		2			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		8			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,8			N
	– axial im Stillstand		10			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,015			mm
	– axial	=	0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, vernickelt			
25	Masse		28			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	9 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	4,9	4,7	4,7	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,84	0,41	0,2	A
32	Nennzahl	n_N	2 910	2 810	2 730	min ⁻¹

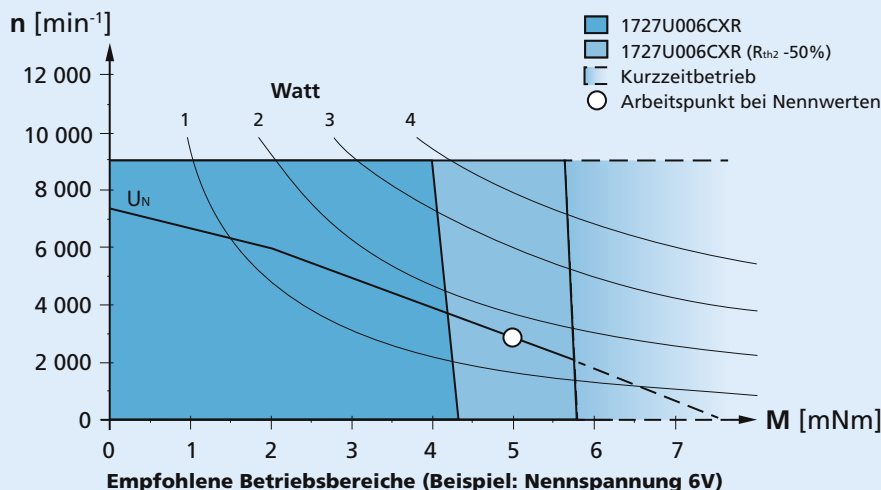
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

8,8 mNm
9 W

Serie 1741 ... CXR

Werte bei 22°C und Nennspannung		1741 U	006 CXR	012 CXR	018 CXR	024 CXR	
1	Nennspannung	U_N	6	12	18	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	1,3	5,8	15	26,9	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	5,67	5,54	4,95	4,8	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	72	74	75	75	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	7 100	7 600	7 300	7 300	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 2 mm)	I_0	0,055	0,028	0,017	0,013	A
7	Anhaltmoment	M_H	30,6	27,9	26,1	26,2	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,4	0,4	0,4	0,4	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 303	668	420	314	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,768	1,496	2,378	3,185	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	7,33	14,29	22,71	30,41	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,136	0,07	0,044	0,033	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	231	271	278	278	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	35	135	340	600	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,3	4,5	4,4	4,4	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	1,8	1,6	1,5	1,5	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	170	175	174	174	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	7 / 23				K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	8 / 440				s
20	Betriebstemperaturbereich:						
	– Motor		-30 ... +100				°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125				°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt				
22	Wellenbelastung, max. zulässig:						
	– für Wellendurchmesser		2				mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		8				N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,8				N
	– axial im Stillstand		10				N
23	Wellenspiel:						
	– radial	≤	0,015				mm
	– axial	=	0				mm
24	Gehäusematerial		Stahl, galvanisch verzinkt, passiviert				
25	Masse		45				g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	9 000				min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1				
29	Magnetmaterial		NdFeB				
Nennwerte für Dauerbetrieb							
30	Nennmoment	M_N	8,8	8,4	8,4	8,4	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1,4	0,69	0,43	0,33	A
32	Nennzahl	n_N	4 280	4 410	3 940	3 940	min ⁻¹

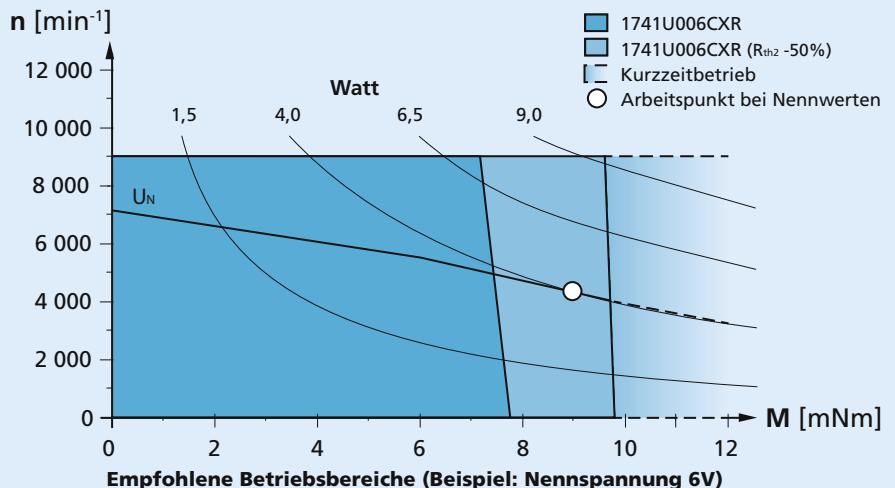
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

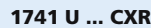
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
15/10 16/7 17/1 20/1 20/1R	IE2-16 IE2-1024	SC 1801 SC 2402 SC 2804 MCDC 3002 MCDC 3003 MCDC 3006	

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

12 mNm
11 W

Serie 2237 ... CXR

Werte bei 22°C und Nennspannung		2237 S	006 CXR	012 CXR	018 CXR	024 CXR	036 CXR	048 CXR	
1	Nennspannung	U_N	6	12	18	24	36	48	V
2	Anschlusswiderstand	R	0,85	3,92	8,5	15,7	33	62,8	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	8,6	8,1	8,7	8,5	9,2	8,6	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	68,1	70,8	72,2	72,6	73,6	73,5	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	6 900	6 800	7 000	6 900	7 200	7 000	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 3 mm)	I_0	0,124	0,058	0,039	0,029	0,02	0,015	A
7	Anhaltmoment	M_H	47,2	45,7	47,1	46,6	48,7	47,1	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	0,92	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 283	601	409	301	207	150	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,78	1,66	2,44	3,33	4,83	6,65	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	7,44	15,9	23,3	31,8	46,2	63,5	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,134	0,063	0,043	0,032	0,022	0,016	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	146	148	149	149	148	149	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	35	150	320	590	1 240	2 340	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	5	5	5	5	5	5	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	152	147	152	150	157	152	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	8 / 17						K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	13 / 500						s
20	Betriebstemperaturbereich:								
	– Motor		-30 ... +100						°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125						°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager (Standard)			Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:								
	– für Wellendurchmesser		3			3			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		2,5			15			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,3			2			N
	– axial im Stillstand		20			20			N
23	Wellenspiel:								
	– radial	≤	0,03			0,015			mm
	– axial	≤	0,15			0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, galvanisch verzinkt, passiviert						
25	Masse		68						g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen						
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	8 000						min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1						
29	Magnetmaterial		NdFeB						
Nennwerte für Dauerbetrieb									
30	Nennndrehmoment	M_N	11	12	12	12	12	12	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1,9	0,9	0,61	0,46	0,31	0,23	A
32	Nennndrehzahl	n_N	4 750	4 450	4 700	4 560	4 880	4 630	min ⁻¹

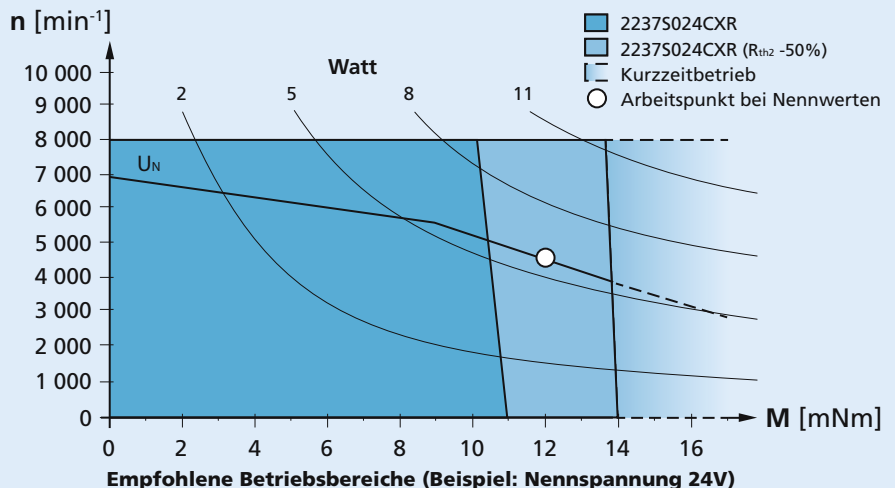
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

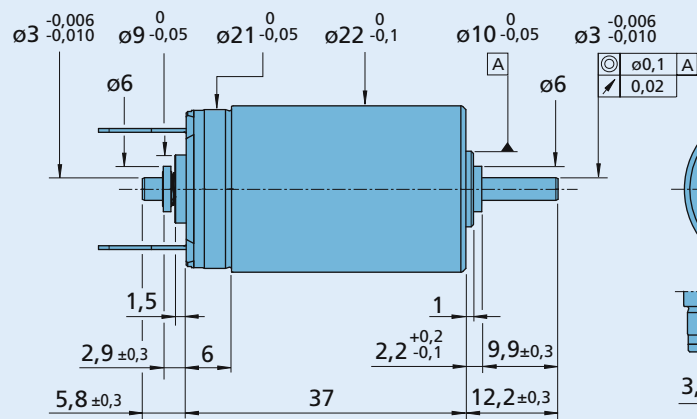
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

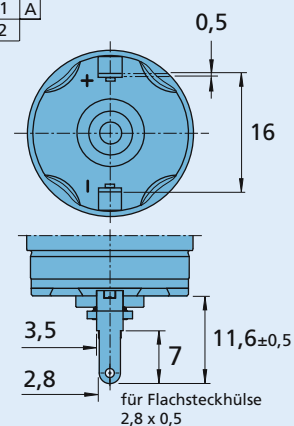
Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Lage zu Anschlussfahnen unbestimmt



2237 S ... CXR



Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2237S012CXR-275**

[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
22E 22EKV 22F 22/7 23/1 26A BS22-1.5	IE3-1024 IE3-1024 L	SC 1801 SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCDC 3002 MCDC 3003 MCDC 3006	

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

26 mNm
21 W

Serie 2642 ... CXR

Werte bei 22°C und Nennspannung		2642 W	012 CXR	024 CXR	048 CXR	
1	Nennspannung	U_N	12	24	48	V
2	Anschlusswiderstand	R	1,46	5,84	24,06	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	22,1	23,1	22,9	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	76	78	79	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	5 800	5 900	5 900	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 4 mm)	I_0	0,092	0,045	0,022	A
7	Anhaltmoment	M_H	144,6	150,5	149	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	1,7	1,7	1,7	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	514	252	125	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	1,945	3,962	7,994	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	18,57	37,83	76,34	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,054	0,026	0,013	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	40,4	39	39,4	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	135	560	2 280	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	5,1	4,9	5	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	12	12	12	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	121	125	124	$\cdot 10^3$ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	4,7 / 15,2			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	20 / 720			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor	-30 ... +100				°C
	– Wicklung, max. zulässig	+125				°C
21	Wellenlagerung	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:		(Sonderausführung)			
	– für Wellendurchmesser	4	4			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)	10	20			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹	2	2			N
	– axial im Stillstand	50	20			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤ 0,03	0,015			mm
	– axial	≤ 0,2	0			mm
24	Gehäusematerial	Stahl, galvanisch verzinkt, passiviert				
25	Masse	114				g
26	Drehrichtung	rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	7 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl	1				
29	Magnetmaterial	NdFeB				
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	25	26	26	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1,6	0,82	0,41	A
32	Nennzahl	n_N	4 770	4 770	4 750	min ⁻¹

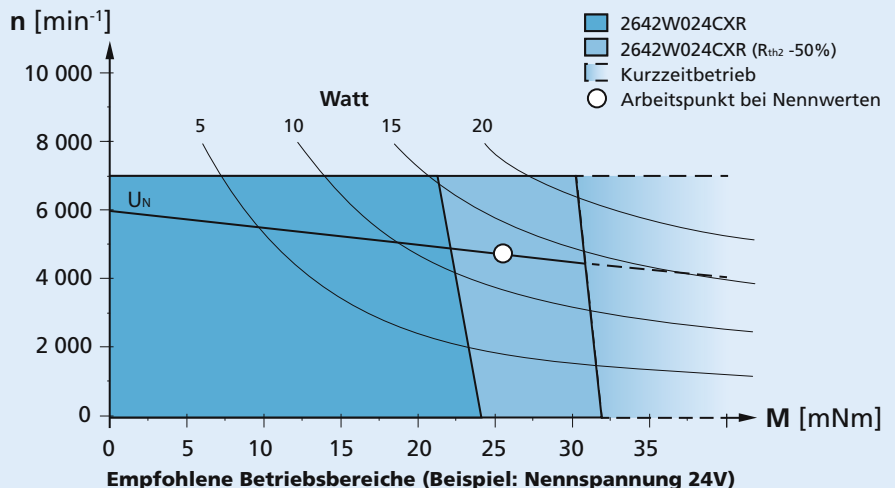
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

40 mNm
34 W

Serie 2657 ... CXR

Werte bei 22°C und Nennspannung		2657 W	012 CXR	024 CXR	048 CXR	
1	Nennspannung	U_N	12	24	48	V
2	Anschlusswiderstand	R	0,72	2,98	12,61	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	45,3	45,7	44,1	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	81	83	83	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	5 600	5 800	5 800	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 4 mm)	I_0	0,104	0,052	0,026	A
7	Anhaltmoment	M_H	306,7	302,9	283,1	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	2	2	2	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	494	247	122	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	2,024	4,05	8,205	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	19,33	38,67	78,35	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,052	0,026	0,013	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	18,4	19	19,6	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	90	365	1 500	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	3,3	3,4	3,5	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	17	17	17	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	180	178	172	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	4,4 / 12,6			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	28 / 810			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor	-30 ... +100				°C
	– Wicklung, max. zulässig	+125				°C
21	Wellenlagerung	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:	(Standard)	(Sonderausführung)			
	– für Wellendurchmesser	4	4			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)	10	20			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹	2	2			N
	– axial im Stillstand	50	20			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤ 0,03	0,015			mm
	– axial	≤ 0,2	0			mm
24	Gehäusematerial	Stahl, galvanisch verzinkt, passiviert				
25	Masse	156				g
26	Drehrichtung	rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	7 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl	1				
29	Magnetmaterial	NdFeB				
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	39	40	40	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	2,4	1,2	0,61	A
32	Nennzahl	n_N	5 040	5 110	5 050	min ⁻¹

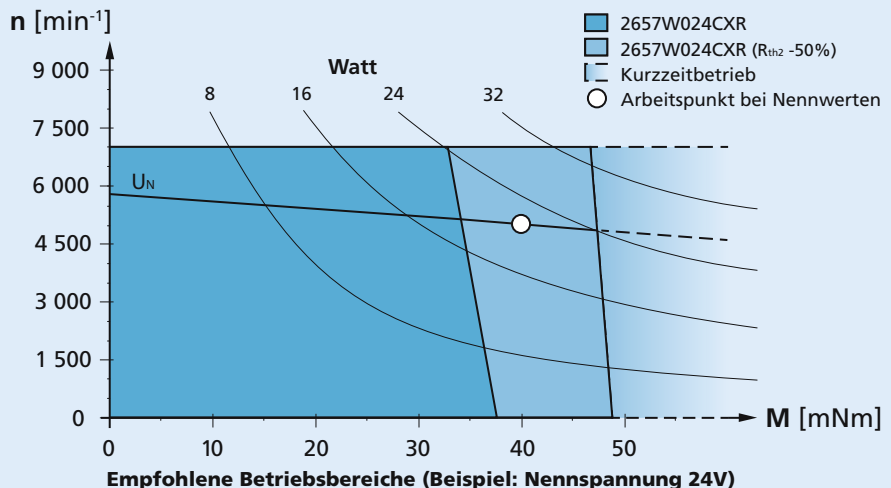
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

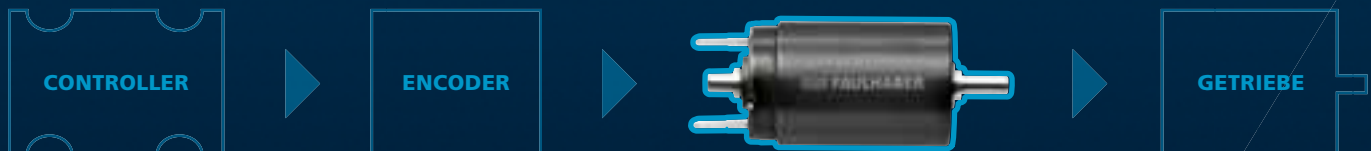
Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.





FAULHABER CR



Speed Controller

SC 2402 (S. 416)
SC 2804 (S. 418)
SC 5004 (S. 420)
SC 5008 (S. 422)

Motion Controller

MCDC 3002 (S. 432)
MCDC 3003 (S. 436)
MCDC 3006 (S. 438)

Inkrementalencoder

HEDS 5500 (S. 378)
HEDM 5500 (S. 380)
IE3-1024 (S. 392)
IE3-1024L (S. 396)
HEDS 5540 (S. 402)
HEDL 5540 (S. 404)

DC-Kleinstmotoren

2342 ... CR (S. 84)
2642 ... CR (S. 86)
2657 ... CR (S. 88)
2668 ... CR (S. 90)
3242 ... CR (S. 92)
3257 ... CR (S. 94)
3272 ... CR (S. 96)
3863 ... CR (S. 98)
3890 ... CR (S. 100)

Planetengetriebe

(Ab S. 286 ff)

Spindeln

BS22-1.5 (S. 340)
BS32-2.0 (S. 341)

WE CREATE MOTION

Mehr Biss für Power-Anwendungen

Einzigartige Leistung und hohes Drehmoment

Für die enorme Power der Baureihe CR sorgen eine Graphitkommutierung, sehr leistungsstarke Neodym-Magnete und ein besonders hoher Kupferanteil in der Wicklung des FAULHABER-Rotors.



Vorzüge dieser Baureihe im Überblick

- Durchmesserbereich von 23 mm bis 38 mm
- Dauerleistungsbereich von 24 W bis 160 W
- Langlebige Graphitkommutierung
- Hochleistungs-Selten-Erd-Magnete
- Ganzstahlgehäuse mit korrosionsbeständiger Beschichtung
- Standardausführung mit vorgespannten Kugellagern
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -30 °C bis 125 °C
- Umfassendes Sortiment von hochpräzisen Planetengetrieben für alle Ausführungen lieferbar
- Encoder (optisch oder magnetisch) für alle Ausführungen lieferbar
- Umfangreiches Sortiment von Motion Controllern und Drehzahlreglern lieferbar

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

19 mNm
24 W

Serie 2342 ... CR

Werte bei 22°C und Nennspannung	2342 S	006 CR	012 CR	018 CR	024 CR	036 CR	048 CR	
1 Nennspannung	U_N	6	12	18	24	36	48	V
2 Anschlusswiderstand	R	0,4	1,9	4,1	7,1	15,9	31,2	Ω
3 Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	20,5	17	18,1	19	19,4	17,7	W
4 Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	81	80	81	81	81	81	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_0	9 000	8 100	8 000	8 500	8 100	8 000	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 3 mm)	I_0	0,17	0,075	0,048	0,038	0,024	0,017	A
7 Anhaltmoment	M_H	87,2	80	86,5	85,4	91,4	84,4	mNm
8 Reibungsdrehmoment	M_R	0,98	1	0,99	0,99	0,99	0,95	mNm
9 Drehzahlkonstante	k_n	1 650	713	462	366	231	170	min ⁻¹ /V
10 Generator-Spannungskonstante	k_E	0,604	1,4	2,16	2,73	4,34	5,87	mV/min ⁻¹
11 Drehmomentkonstante	k_M	5,77	13,4	20,7	26,1	41,4	56,1	mNm/A
12 Stromkonstante	k_I	0,173	0,075	0,048	0,038	0,024	0,018	A/mNm
13 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	103	101	92,5	99,5	88,6	94,8	min ⁻¹ /mNm
14 Anschlussinduktivität	L	13,5	65	150	265	590	1 050	μ H
15 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6	6	6	6	6	6	ms
16 Rotorträgheitsmoment	J	5,6	5,7	6,2	5,8	6,5	6	gcm ²
17 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	160	140	140	150	140	140	·10 ³ rad/s ²
18 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	3 / 15						K/W
19 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	6,5 / 490						s
20 Betriebstemperaturbereich:								
– Motor		-30 ... +100						°C
– Wicklung, max. zulässig		+125						°C
21 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt						
22 Wellenbelastung, max. zulässig:								
– für Wellendurchmesser		3						mm
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		20						N
– axial bei 3 000 min ⁻¹		2						N
– axial im Stillstand		20						N
23 Wellenspiel:								
– radial	$\leq$	0,015						mm
– axial	$=$	0						mm
24 Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet						
25 Masse		88						g
26 Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen						
27 Drehzahl bis	$n_{max.}$	11 000						min ⁻¹
28 Polpaarzahl		1						
29 Magnetmaterial		NdFeB						

Nennwerte für Dauerbetrieb

30 Nenndrehmoment	M_N	14	17	18	17	19	18	mNm
31 Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	2,9	1,5	1	0,78	0,53	0,38	A
32 Nenndrehzahl	n_N	7 140	6 090	6 040	6 470	6 160	5 910	min ⁻¹

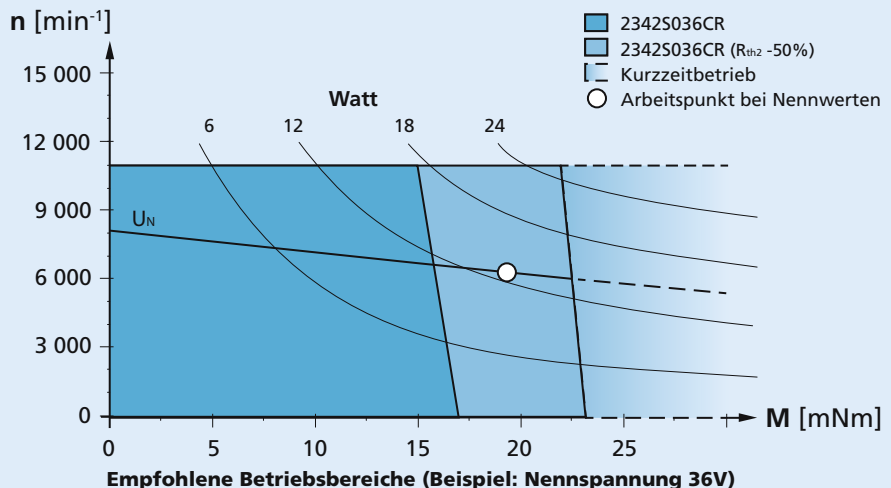
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Front View:

- 6x M2 2,5 tief
- Ø0,3 A
- Ø17
- 6x60°

Side View:

- Ø3^{-0,006/-0,010}
- Ø9^{0/-0,05}
- Ø21^{0/-0,05}
- Ø23^{0/-0,1}
- Ø10^{0/-0,015}
- A
- Ø6
- 1,5
- 6
- 42
- 12,2±0,4
- 10±0,3
- 2,2
- 1
- 5,7±0,4
- 8,8±0,5

End View:

- Ø0,05 A
- 0,02
- 0,5
- 16
- für Flachsteckhülse 2,8 x 0,5
- 11,6±0,5
- 7
- 3,5
- 2,8

Dimensions:

- Ø3^{-0,006/-0,010}
- Ø9^{0/-0,05}
- Ø21^{0/-0,05}
- Ø23^{0/-0,1}
- Ø10^{0/-0,015}
- Ø6
- 1,5
- 6
- 42
- 12,2±0,4
- 10±0,3
- 2,2
- 1
- 5,7±0,4
- 8,8±0,5
- Ø0,05 A
- 0,02
- 0,5
- 16
- 11,6±0,5
- 7
- 3,5
- 2,8

Notes:

- Lage zu Anschlussfahnen unbestimmt
- M2 2,5 tief
- für Flachsteckhülse 2,8 x 0,5

Part Number: 2342 S ... CR

[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
22F 22/7 23/1 26A 26/1 26/1 S 30/1 30/1 S BS22-1.5	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCDC 3002 MCDC 3003 MCDC 3006	MBZ

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

32 mNm
28 W

Serie 2642 ... CR

Werte bei 22°C und Nennspannung		2642 W	012 CR	024 CR	048 CR	
1	Nennspannung	U_N	12	24	48	V
2	Anschlusswiderstand	R	1,45	5,78	23,8	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	22,1	23,2	23	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	78	79	79	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	6 400	6 400	6 400	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 4 mm)	I_0	0,118	0,058	0,029	A
7	Anhaltmoment	M_H	132	139	137	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	2	2	2	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	565	276	137	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	1,77	3,62	7,31	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	16,9	34,6	69,8	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,059	0,029	0,014	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	48,5	46	46,7	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	130	550	2 200	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	5,4	5,4	5,4	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	11	11	11	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	120	120	120	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2,1 / 11			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	10 / 510			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +125			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+155			°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		4			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		20			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		2			N
	– axial im Stillstand		20			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,015			mm
	– axial	=	0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet			
25	Masse		114			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	7 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	30	32	32	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	2,2	1,1	0,56	A
32	Nennzahl	n_N	4 390	4 370	4 330	min ⁻¹

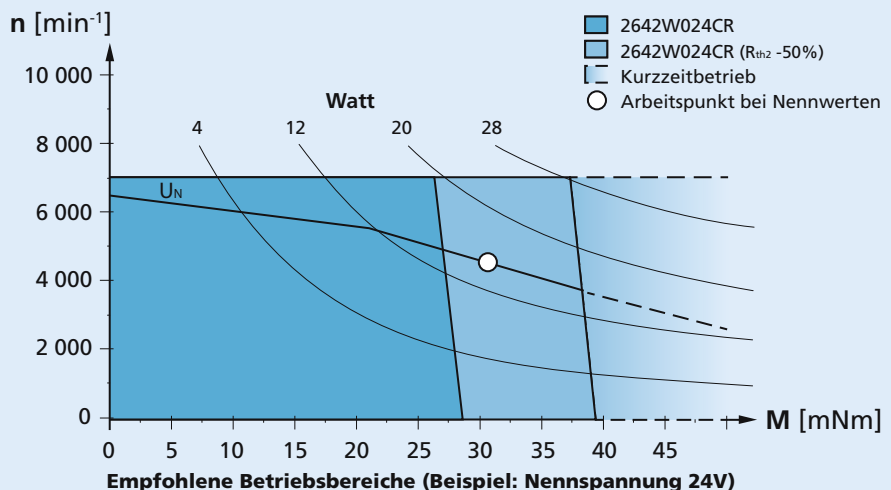
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

51 mNm

45 W

Serie 2657 ... CR

Werte bei 22°C und Nennspannung		2657 W	012 CR	024 CR	048 CR	
1	Nennspannung	U_N	12	24	48	V
2	Anschlusswiderstand	R	0,71	2,84	12,5	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	45,9	47,9	44,5	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	84	85	84	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	6 300	6 400	6 400	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 4 mm)	I_0	0,115	0,058	0,028	A
7	Anhaltmoment	M_H	278	286	265	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	2	2	2	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	552	274	136	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	1,81	3,65	7,37	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	17,3	34,8	70,4	mNm/A
12	Stromkonstante	k_i	0,058	0,029	0,014	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	22,7	22,4	24,2	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	95	380	1 550	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	3,9	3,9	3,9	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	16	17	15	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	170	170	170	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,9 / 9			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	10 / 580			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +125			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+155			°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		4			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		20			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		2			N
	– axial im Stillstand		20			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,015			mm
	– axial	=	0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet			
25	Masse		156			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	7 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	45	51	50	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	3	1,8	0,86	A
32	Nennzahl	n_N	5 250	5 060	4 920	min ⁻¹

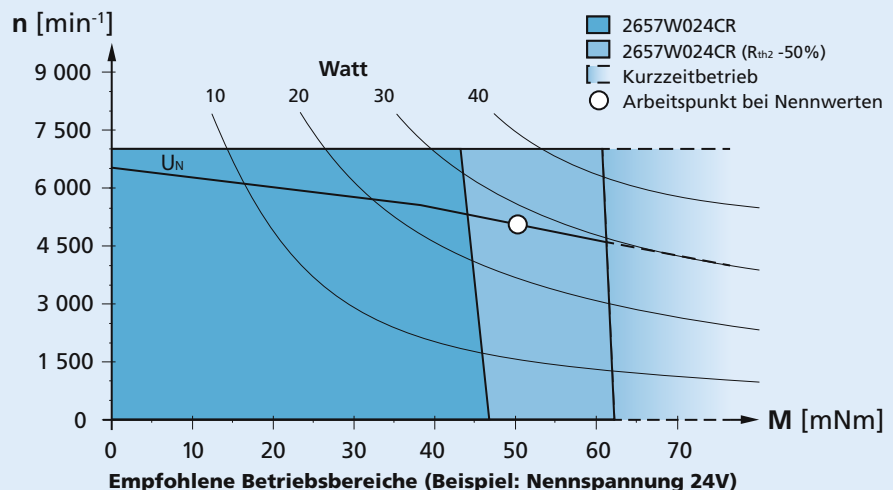
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



2657 W ... CR

[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
26A 26/1 26/1 S 30/1 30/1 S 32A 32ALN BS22-1.5	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCDC 3003 MCDC 3006	MBZ

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

70 mNm

84 W

Serie 2668 ... CR

Werte bei 22°C und Nennspannung		2668 W	018 CR	024 CR	036 CR	048 CR	
1	Nennspannung	U_N	18	24	36	48	V
2	Anschlusswiderstand	R	0,57	1,03	2,53	4,23	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	133	133	124	132	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	86	87	87	88	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	7 900	7 800	7 500	7 700	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 4 mm)	I_0	0,105	0,078	0,05	0,038	A
7	Anhaltmoment	M_H	653	656	632	660	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	2,2	2,2	2,2	2,2	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	448	331	211	162	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	2,24	3,02	4,73	6,18	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	21,3	28,9	45,2	59	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,047	0,035	0,022	0,017	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	12	11,8	11,8	11,6	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	87	158	390	660	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	3,4	3,1	3,1	3,2	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	27	25	25	26	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	242	263	253	254	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	3 / 8				K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	33 / 600				s
20	Betriebstemperaturbereich:						
	– Motor		-30 ... +125				°C
	– Wicklung, max. zulässig		+155				°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt				
22	Wellenbelastung, max. zulässig:						
	– für Wellendurchmesser		4				mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		20				N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		2				N
	– axial im Stillstand		20				N
23	Wellenspiel:						
	– radial	≤	0,015				mm
	– axial	=	0				mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet				
25	Masse		189				g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	10 000				min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1				
29	Magnetmaterial		NdFeB				
Nennwerte für Dauerbetrieb							
30	Nennmoment	M_N	56	68	69	70	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	3	2,8	1,8	1,4	A
32	Nennzahl	n_N	7 480	7 370	7 030	7 260	min ⁻¹

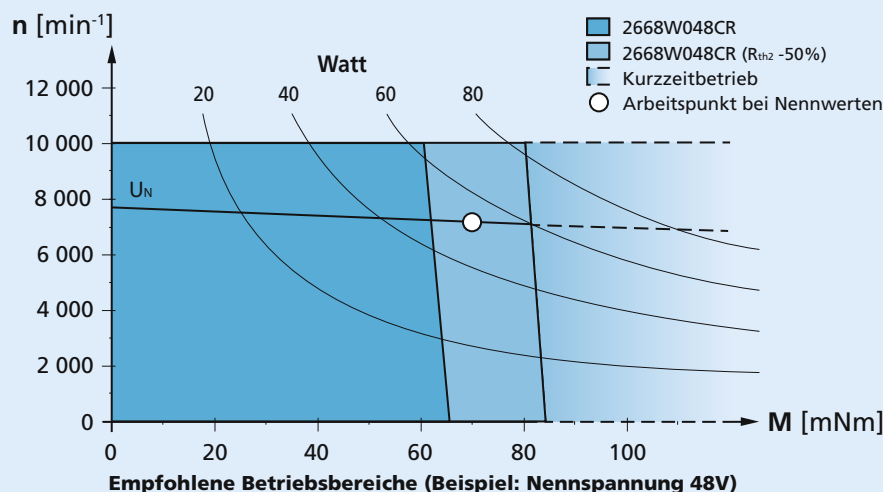
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

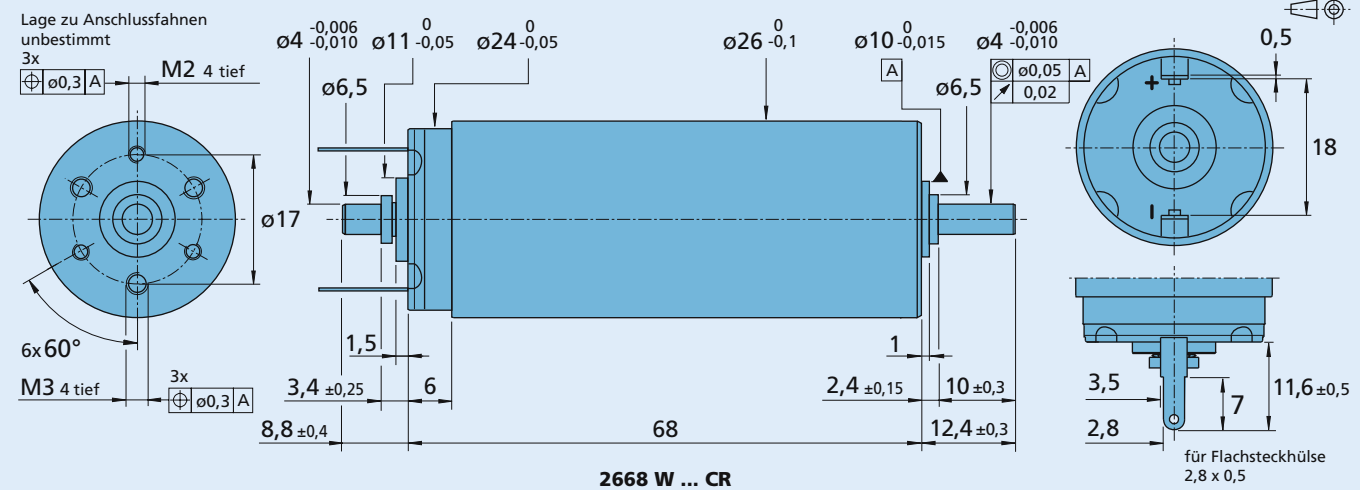
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2668W048CR-158**

Option	Ausführung	Beschreibung
U	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 160 mm, rot (+) / schwarz (-)
158	Wellenende	Ohne zweites Wellenende

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
26A 26/1 26/1 S 30/1 30/1 S 32A 32ALN 32/3 32/3 S BS22-1.5	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCDC 3003 MCDC 3006	MBZ

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

41 mNm
30 W

Serie 3242 ... CR

Werte bei 22°C und Nennspannung		3242 G	012 CR	024 CR	048 CR	
1	Nennspannung	U_N	12	24	48	V
2	Anschlusswiderstand	R	1,27	5	19,7	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	24,7	26,3	27,3	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	72	73	73	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	5 200	5 300	5 400	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 5 mm)	I_0	0,234	0,117	0,058	A
7	Anhaltmoment	M_H	181	189	193	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	4,8	4,8	4,8	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	464	231	116	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	2,15	4,33	8,58	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	20,6	41,3	82	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,049	0,024	0,012	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	28,7	28	28	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	135	540	2 200	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	7,5	7,5	7,5	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	25	26	26	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	73	74	75	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2,5 / 9			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	17 / 660			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +125			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+155			°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		50			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		5			N
	– axial im Stillstand		50			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,015			mm
	– axial	=	0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet			
25	Masse		175			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	6 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	40	41	41	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	2,5	1,3	0,65	A
32	Nennzahl	n_N	3 580	3 690	3 780	min ⁻¹

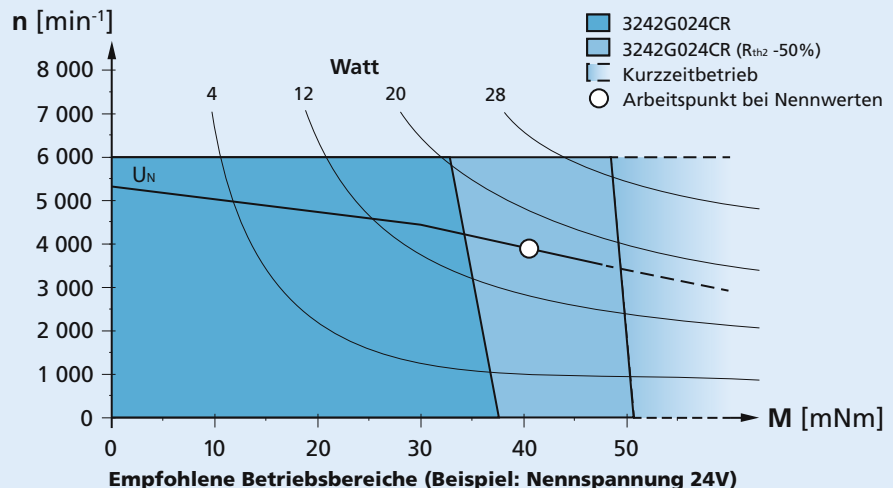
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

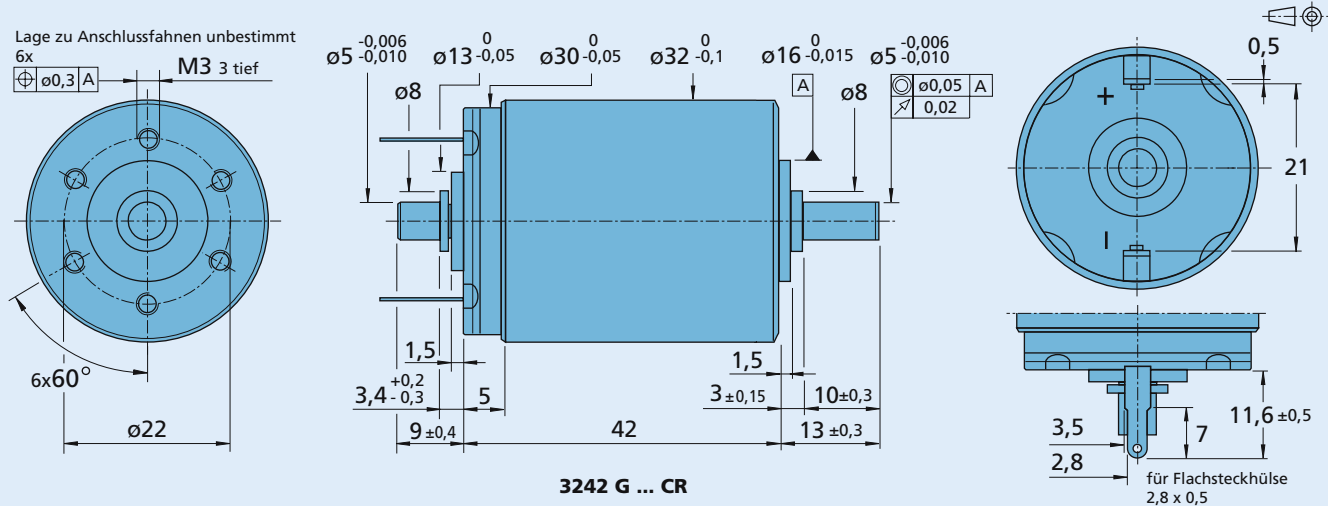
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **3242G012CR-158**

Option	Ausführung	Beschreibung
U	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 160 mm, rot (+) / schwarz (-)
158	Wellenende	Ohne zweites Wellenende

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
32A 32ALN 32/3 32/3 S 38A 38/1 38/1 S 38/2 38/2 S BS32-2.0	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCDC 3003 MCDC 3006	MBZ

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

73 mNm

60 W

Serie 3257 ... CR

Werte bei 22°C und Nennspannung		3257 G	012 CR	024 CR	048 CR	
1	Nennspannung	U_N	12	24	48	V
2	Anschlusswiderstand	R	0,41	1,63	6,56	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	79,2	83,2	84,5	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	83	83	83	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	5 700	5 900	5 900	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 5 mm)	I_0	0,258	0,129	0,064	A
7	Anhaltmoment	M_H	531	539	547	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	4,9	4,9	4,9	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	500	253	125	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	2	3,95	7,98	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	19,1	37,7	76,2	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,052	0,027	0,013	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	10,7	10,9	10,8	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	70	270	1 100	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,7	4,7	4,7	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	42	41	42	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	130	130	130	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2 / 8			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	17 / 810			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +125			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+155			°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		50			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		5			N
	– axial im Stillstand		50			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,015			mm
	– axial	=	0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet			
25	Masse		242			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	7 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	63	71	73	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	4	2,3	1,2	A
32	Nennzahl	n_N	5 150	5 210	5 190	min ⁻¹

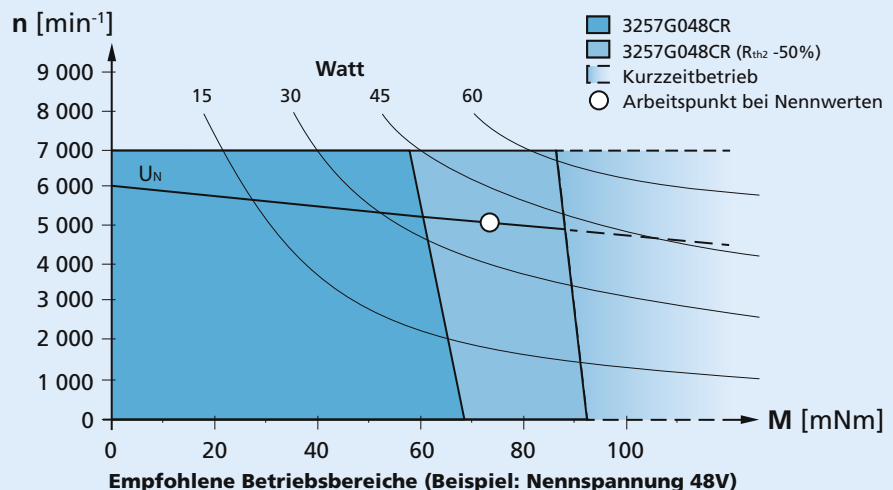
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

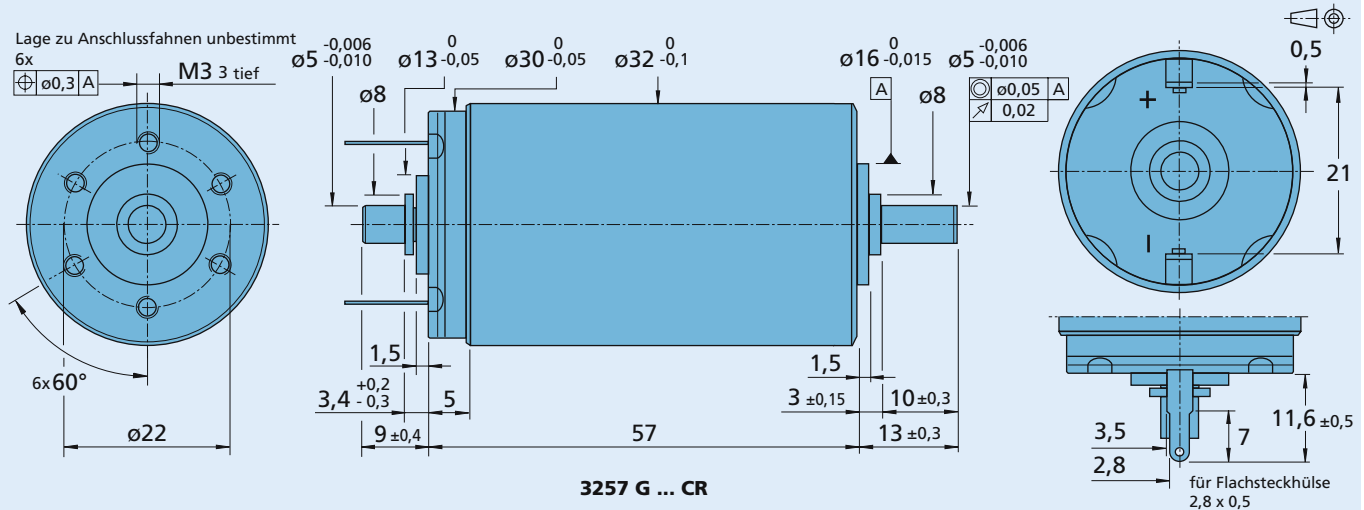
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **3257G012CR-158**

Option	Ausführung	Beschreibung
U	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 160 mm, rot (+) / schwarz (-)
158	Wellenende	Ohne zweites Wellenende

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
32A 32ALN 32/3 32/3 S 38A 38/1 38/1 S 38/2 38/2 S BS32-2.0	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCDC 3003 MCDC 3006	MBZ

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

120 mNm
85 W

Serie 3272 ... CR

Werte bei 22°C und Nennspannung		3272 G	012 CR	024 CR	048 CR	
1	Nennspannung	U_N	12	24	48	V
2	Anschlusswiderstand	R	0,2	0,82	3,35	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	164	167	167	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	85	87	88	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	5 400	5 500	5 500	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 5 mm)	I_0	0,191	0,095	0,048	A
7	Anhaltmoment	M_H	1 192	1 188	1 177	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	3,9	3,9	3,9	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	459	230	115	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	2,18	4,35	8,7	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	20,8	41,6	83,3	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,048	0,024	0,012	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	4,4	4,5	4,6	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	45	185	740	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	3,1	3	2,9	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	67	63	60	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	178	189	196	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2,3 / 7			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	40 / 850			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +125			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+155			°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		50			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		5			N
	– axial im Stillstand		50			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,015			mm
	– axial	=	0			mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet			
25	Masse		312			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	6 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	75	119	120	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	4	3,5	1,7	A
32	Nennzahl	n_N	5 110	5 150	5 180	min ⁻¹

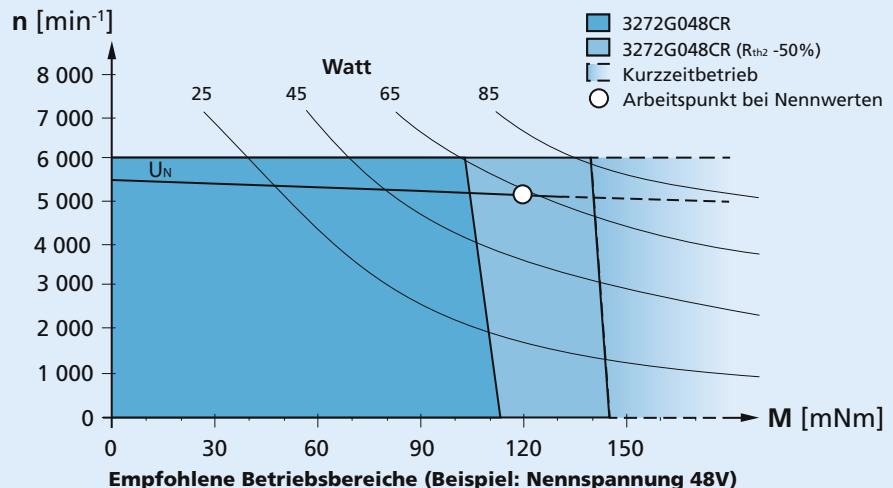
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Technical drawing of the 3272 G ... CR actuator, showing front, side, and end views with dimensions and tolerances.

Front View (Left):

- 6x $\varnothing 0,3$ A
- M3 3 tief
- $\varnothing 22$
- 6x 60°

Side View (Middle):

- $\varnothing 5^{+0,006}_{-0,010}$
- $\varnothing 13^{+0}_{-0,05}$
- $\varnothing 30^{+0}_{-0,05}$
- $\varnothing 32^{+0}_{-0,1}$
- $\varnothing 16^{+0}_{-0,015}$ A
- $\varnothing 5^{+0,006}_{-0,010}$ A
- $\varnothing 8$
- 1,5
- $3,4^{+0,2}_{-0,3}$
- $9 \pm 0,4$
- 5
- 72
- 1,5
- $3 \pm 0,15$
- $10 \pm 0,3$
- $13 \pm 0,3$

End View (Right):

- 0,5
- 21
- für Flachsteckhülse 2,8 x 0,5

Bottom View (Bottom):

- 3,5
- 2,8
- 7
- $11,6 \pm 0,5$

3272 G ... CR

[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
32A 32ALN 32/3 32/3 S 38A 38/1 38/1 S 38/2 38/2 S BS32-2.0	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCDC 3003 MCDC 3006	MBZ

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

131 mNm

110 W

Serie 3863 ... CR

Werte bei 22°C und Nennspannung		3863 H	012 CR	018 CR	024 CR	036 CR	048 CR	
1	Nennspannung	U_N	12	18	24	36	48	V
2	Anschlusswiderstand	R	0,16	0,36	0,64	1,55	2,58	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	205	211	214	201	217	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	83	84	85	86	86	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	5 600	5 900	5 800	5 800	5 800	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 6 mm)	I_0	0,335	0,232	0,168	0,112	0,084	A
7	Anhaltmoment	M_H	1 424	1 394	1 455	1 363	1 461	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	480	332	240	160	120	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	2,08	3,01	4,17	6,25	8,33	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	19,9	28,8	39,8	59,8	79,7	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,05	0,035	0,025	0,017	0,013	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	3,9	4,1	3,9	4,1	3,9	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	45	90	180	400	700	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,8	4,8	4,8	4,8	4,7	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	120	110	120	110	115	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	119	127	121	124	127	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2,5 / 6					K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	50 / 900					s
20	Betriebstemperaturbereich:							
	– Motor		-30 ... +125					°C
	– Wicklung, max. zulässig		+155					°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt					
22	Wellenbelastung, max. zulässig:							
	– für Wellendurchmesser		6					mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		60					N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		6					N
	– axial im Stillstand		50					N
23	Wellenspiel:							
	– radial	≤	0,015					mm
	– axial	=	0					mm
24	Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet					
25	Masse		390					g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen					
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	7 000					min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1					
29	Magnetmaterial		NdFeB					
Nennwerte für Dauerbetrieb								
30	Nenndrehmoment	M_N	69	99	129	126	131	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	4	4	4	2,6	2	A
32	Nenndrehzahl	n_N	5 430	5 660	5 510	5 500	5 550	min ⁻¹

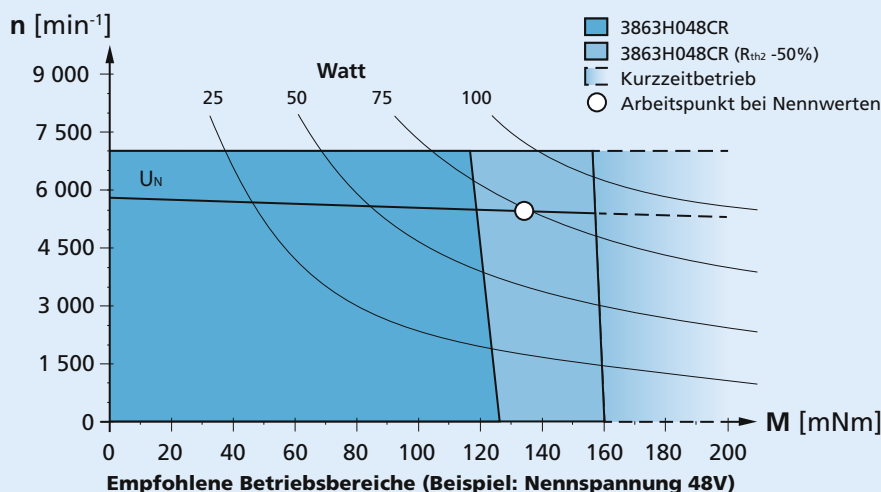
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



[illegible]

Abbildungen verkleinert

3863 A ... CR

[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
38A 38/1 38/1 S 38/2 38/2 S 44/1	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCDC 3006	MBZ

DC-Kleinstmotoren

Graphitkommutierung

224 mNm
160 W

Serie 3890 ... CR

Werte bei 22°C und Nennspannung	3890 H	018 CR	024 CR	036 CR	048 CR	
1 Nennspannung	U_N	18	24	36	48	V
2 Anschlusswiderstand	R	0,21	0,36	0,78	1,38	Ω
3 Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	362	381	401	406	W
4 Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	86	87	87	88	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_0	5 400	5 400	5 400	5 500	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 6 mm)	I_0	0,323	0,242	0,161	0,121	A
7 Anhaltmoment	M_H	2 642	2 760	2 887	2 911	mNm
8 Reibungsdrehmoment	M_R	10	10	10	10	mNm
9 Drehzahlkonstante	k_n	300	225	150	112	min ⁻¹ /V
10 Generator-Spannungskonstante	k_E	3,332	4,443	6,665	8,887	mV/min ⁻¹
11 Drehmomentkonstante	k_M	31,82	42,43	63,65	84,86	mNm/A
12 Stromkonstante	k_I	0,031	0,024	0,016	0,012	A/mNm
13 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	2	1,9	1,8	1,8	min ⁻¹ /mNm
14 Anschlussinduktivität	L	60	110	240	430	μ H
15 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	3,4	3,3	3,3	3,3	ms
16 Rotorträgheitsmoment	J	164	164	171	171	gcm ²
17 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	161	168	169	170	$\cdot 10^3$ rad/s ²
18 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,9 / 4,2				K/W
19 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	58 / 910				s
20 Betriebstemperaturbereich:						
– Motor		-30 ... +125				°C
– Wicklung, max. zulässig		+155				°C
21 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt				
22 Wellenbelastung, max. zulässig:						
– für Wellendurchmesser		6				mm
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		60				N
– axial bei 3 000 min ⁻¹		6				N
– axial im Stillstand		50				N
23 Wellenspiel:						
– radial	$\leq$	0,015				mm
– axial	$=$	0				mm
24 Gehäusematerial		Stahl, schwarz beschichtet				
25 Masse		550				g
26 Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27 Drehzahl bis	$n_{max.}$	6 000				min ⁻¹
28 Polpaarzahl		1				
29 Magnetmaterial		NdFeB				

Nennwerte für Dauerbetrieb

30 Nenndrehmoment	M_N	139	182	222	224	mNm
31 Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	5	5	4,3	3,2	A
32 Nenndrehzahl	n_N	5 190	5 240	5 350	5 360	min ⁻¹

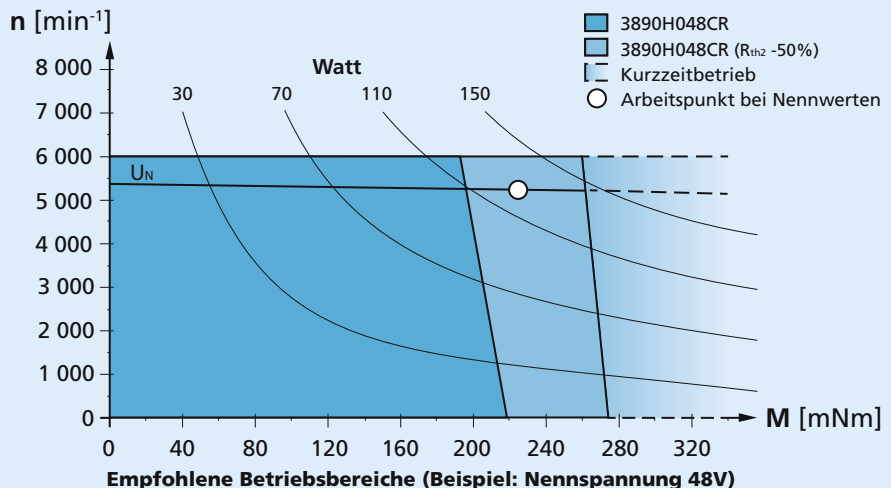
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Abbildungen verkleinert



Beispiel zur Produktkennzeichnung: **3890H024CR-158**

Kombinatorik

© DR. FRITZ FAULHABER GMBH & CO. KG
Änderungen vorbehalten.
www.faulhaber.com



FAULHABER SR-Flat



Schlankes Profil für höhere Flexibilität

Mehr Spielraum, wenn's eng wird

Edelmetallkommutierte DC-Kleinstmotoren mit einer einzigartig flachen Spulentechnologie bilden bei der Baureihe SR-Flat die Basis für Antriebssysteme in Anwendungsbereichen mit sehr geringem Bauraum.

Dauerdrehmoment mNm

2607 SR / 2619 SR

1506 SR / 1512 SR

Vorzüge dieser Baureihe im Überblick

- Extrem flache Bauweise. Längenbereich von 6 mm bis 19 mm
- Dauerleistung von 0,8 W bis 4 W
- 4-Pol-Bauweise mit hohem Drehmoment
- Edelmetallkommutierung
- Hochleistungs-Selten-Erd-Magnete
- Weiter Betriebstemperaturbereich: -25 °C bis 80 °C
- Optional verfügbar mit Kugellagern
- Integrierte Stirnradgetriebe minimaler Länge mit hohen Untersetzungsverhältnissen optional lieferbar
- Optional verfügbar mit integrierten optischen Encodern
- Umfangreiches Sortiment von Drehzahlreglern lieferbar

DC-Flachmotoren

Edelmetallkommutierung

0,45 mNm
1,2 W

Serie 1506 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		1506 N	003 SR	006 SR	012 SR	
1	Nennspannung	U_N	3	6	12	V
2	Anschlusswiderstand	R	13,5	54,7	155	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	0,15	0,15	0,22	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	62	63	67	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	11 100	11 800	12 800	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 0,8 mm)	I_0	0,01	0,005	0,003	A
7	Anhaltmoment	M_H	0,52	0,49	0,64	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,02	0,02	0,02	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	3 884	2 053	1 107	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,257	0,487	0,903	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	2,46	4,65	8,63	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,407	0,215	0,116	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	21 333	24 135	19 947	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	275	1 157	3 550	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	17	19	16	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,08	0,08	0,08	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	68	63	83	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	25 / 35			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4,5 / 48,4			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-25 ... +80			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+85			°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		0,8			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		0,5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,1			N
	– axial im Stillstand		10			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	$\leq$	0,03			mm
	– axial	$\leq$	0,2			mm
24	Gehäusematerial		Kunststoff			
25	Masse		4,3			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	16 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		2			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	0,37	0,35	0,45	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,16	0,081	0,056	A
32	Nennzahl	n_N	2 500	2 500	2 500	min ⁻¹

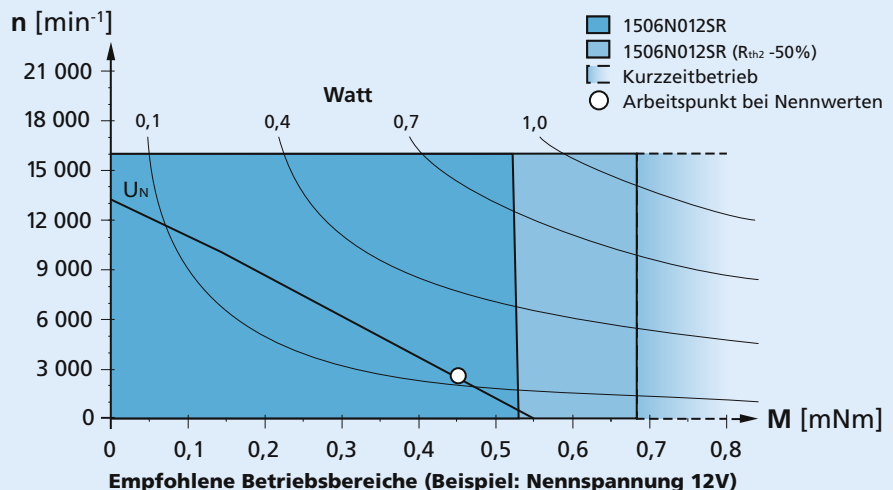
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



1506 N ... SR

1506 N ... SR X3697

[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
		SC 1801	

DC-Flachmotoren

Edelmetallkommutierung
mit integriertem Encoder

0,4 mNm
0,8 W

Serie 1506 ... SR IE2-8

Werte bei 22°C und Nennspannung		1506 N	003 SR	006 SR	012 SR	IE2-8
1	Nennspannung	U_N	3	6	12	V
2	Anschlusswiderstand	R	10,4	50,5	130	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	0,19	0,17	0,26	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	68	66	70	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	13 400	14 300	15 500	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 0,8 mm)	I_0	0,01	0,005	0,003	A
7	Anhaltmoment	M_H	0,54	0,46	0,64	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,02	0,02	0,02	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	4 640	2 480	1 340	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,216	0,403	0,749	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	2,06	3,84	7,15	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,486	0,26	0,14	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	24 700	31 400	24 200	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	175	720	2 100	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	24	30	23	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,09	0,09	0,09	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	58	50	71	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	36 / 61			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	5,4 / 190			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		+0 ... +70			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+70			°C
21	Wellenlagerung		Sinterlager			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		0,8			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)		0,5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹		0,1			N
	– axial im Stillstand		10			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,03			mm
	– axial	≤	0,2			mm
24	Gehäusematerial		Kunststoff			
25	Masse		7,1			g
26	Drehrichtung		rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	16 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		2			
29	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	0,37	0,29	0,4	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,2	0,086	0,063	A
32	Nennndrehzahl	n_N	2 500	2 500	2 530	min ⁻¹

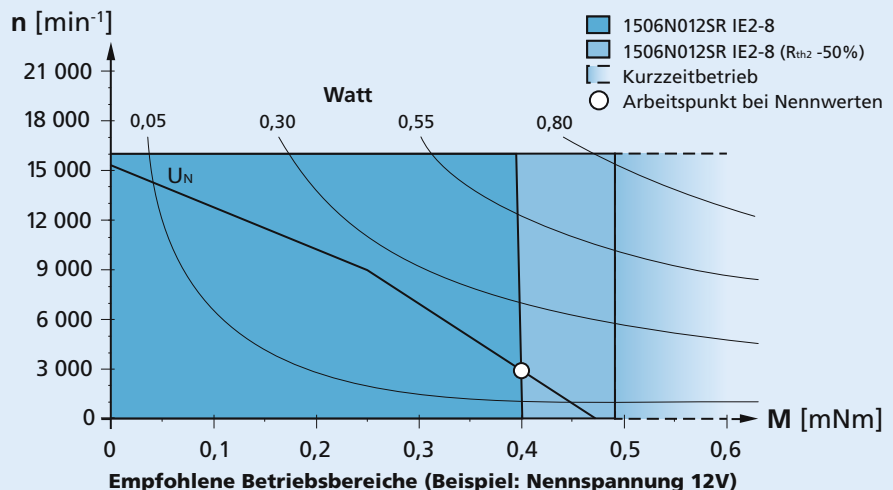
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

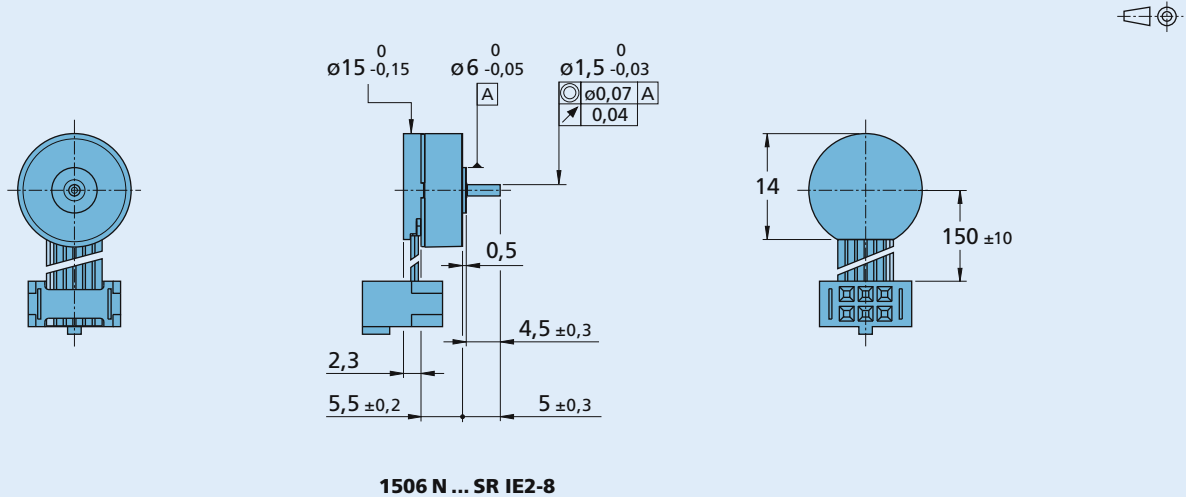
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Integrierter optischer Encoder

	N	IE2-8	
Impulse pro Umdrehung	N	8	
Ausgangssignal, rechteckig		2	Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	3,2 ... 5,5	V DC
Nennstromaufnahme, Mittelwert ($U_{DD} = 5V$ DC)	I_{DD}	typ. 8, max. 15	mA
Ausgangsstrom, max. zulässig (bei $U_{out} < 1,5V$)	I_{OUT}	5	mA
Pulsbreite ¹⁾	P	180 ± 45	°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B ¹⁾	Φ	90 ± 45	°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = 50$ pF)	tr/tf	2,5/0,3	µs
Frequenzbereich ²⁾ , bis	f	4,5	kHz

¹⁾ Umgebungstemperatur 22°C (bei 1kHz geprüft)

²⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/N

Besonderheiten

Die DC-Kleinstmotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen optischen Encoder mit 2 Ausgangskanälen. Eine Geberscheibe auf der Welle wird optisch abgetastet weiterverarbeitet. An den Ausgängen des Encoders stehen zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale mit 8 Impulsen pro Motorumdrehung zur Verfügung.

Der Encoder eignet sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

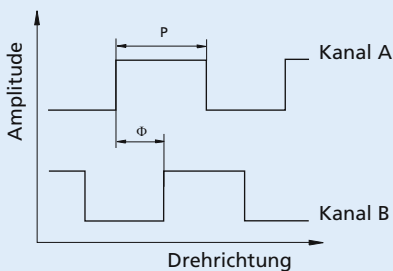
Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

Produktkennzeichnung

Beispiele:
1506N003SR IE2-8
1506N012SR IE2-8

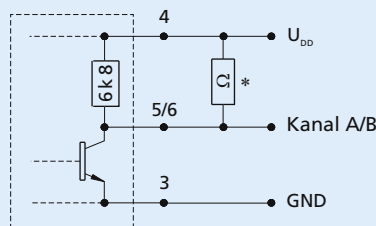
Ausgangssignale / Schaltdiagramm / Anschlussinformation
Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen

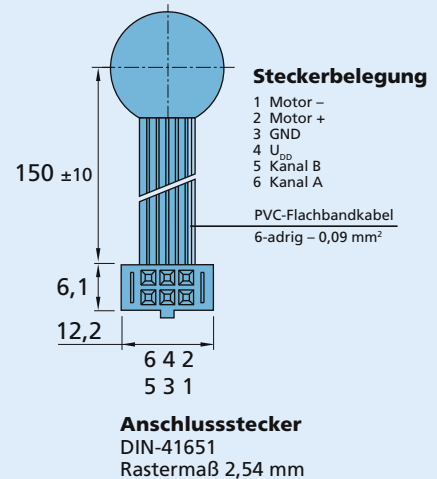


Zulässige Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right| \leq 45^\circ$$

Schaltdiagramm


* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.
 Achtung: I_{OUT} max. 5 mA darf dadurch nicht überschritten werden!



DC-Getriebemotoren

Edelmetallkommutierung

30 mNm

Serie 1512 ... SR

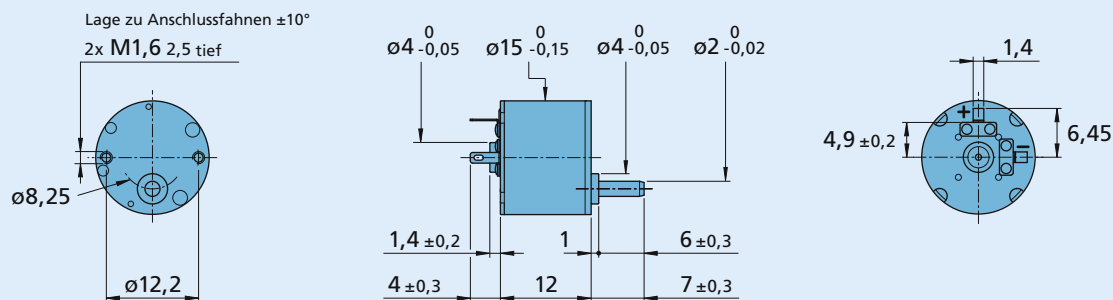
Werte bei 22°C und Nennspannung	1512 U	003 SR	006 SR	012 SR	
Nennspannung	U_N	3	6	12	Volt
Anschlusswiderstand	R	13,6	60,5	156	Ω
Abgabeleistung	$P_2 \text{ max.}$	0,15	0,15	0,22	W
Leerlaufdrehzahl (Motor)	n_o	11 100	11 980	12 800	min^{-1}
Drehzahlkonstante	k_n	3 884	2 053	1 107	min^{-1}/V
Generator-Spannungskonstante	k_E	0,257	0,487	0,903	$\text{mV}/\text{min}^{-1}$
Drehmomentkonstante	k_M	2,46	4,65	8,63	mNm/A
Stromkonstante	k_I	0,407	0,215	0,116	A/mNm
Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	21 330	24 135	19 947	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
Anschlussinduktivität	L	275	1 157	3 550	μH
Rotorträgheitsmoment	J	0,08	0,08	0,08	gcm^2

Gehäusewerkstoff	Kunststoff	
Zahnradwerkstoff	Metall	
Getriebeispiel unbelastet	≤ 4	°
Abtriebswellenlager	Kunststoff- / Messinglager	
Maximal zulässige Wellenbelastung:		
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	≤ 1,4	N
– axial	≤ 1	N
Maximale Aufpresskraft	≤ 15	N
Wellenspiel:		
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	≤ 0,08	mm
– axial	≤ 0,25	mm
Betriebstemperaturbereich	– 25 ... + 80	°C

Technische Daten

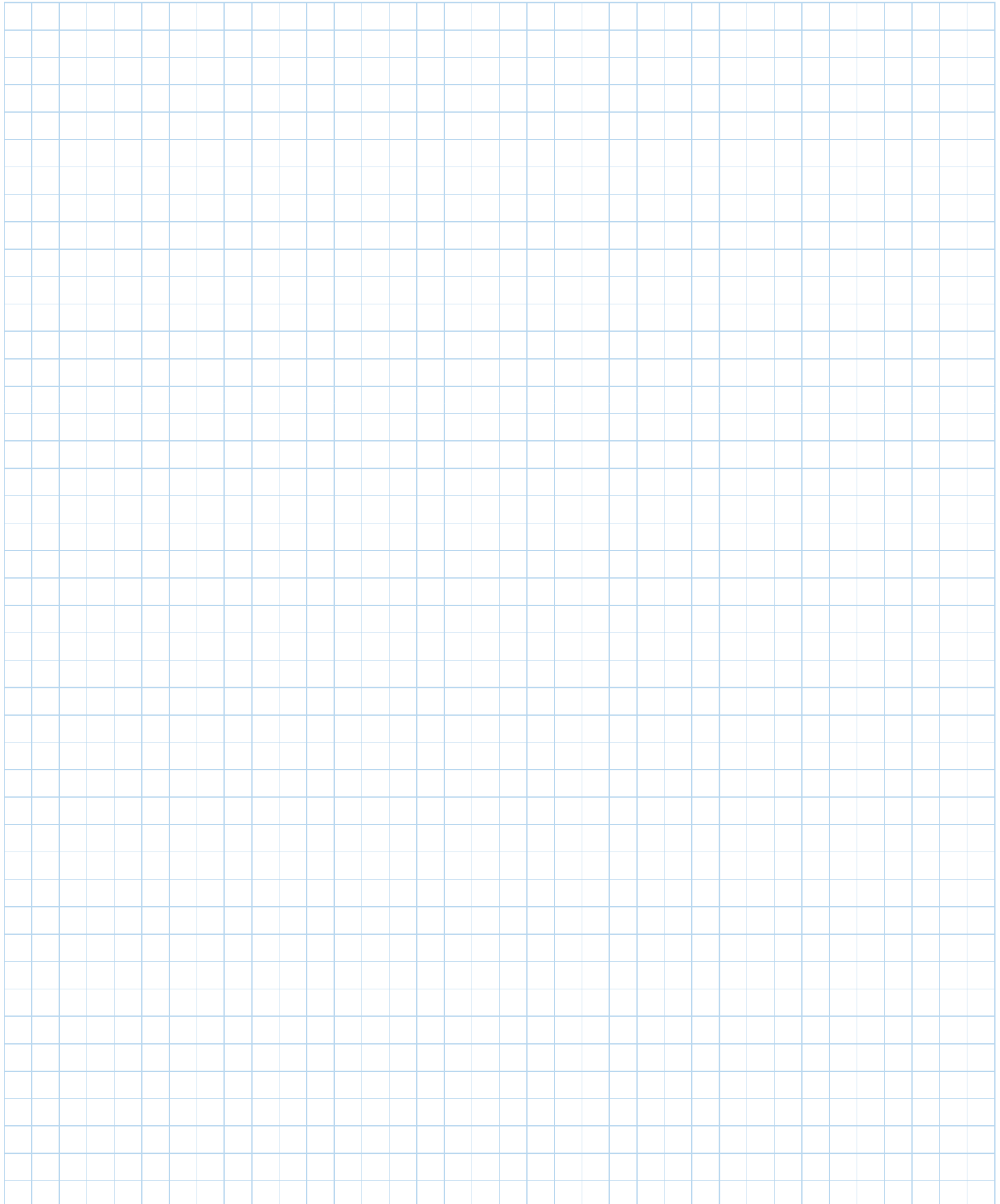
Untersetzungs- verhältnis (gerundet)	Abtriebs- drehzahl bis n_{max} min^{-1}	Gewicht mit Motor g	Drehmoment		Drehsinn der Welle (reversibel)	Wirkungs- grad %
			Dauer- betrieb M_{max} mNm	Kurzzeit- betrieb M_{max} mNm		
6 : 1	779	6,9	1,4	3	=	81
13 : 1	372	7,0	2,8	5	≠	73
39 : 1	129	7,2	7,0	10	=	60
112 : 1	45	7,4	19,8	30	≠	59
324 : 1	15	7,7	30,0	50	=	53

Hinweis: Abtriebsdrehzahl bei Eingangs-drehzahl 5 000 min^{-1} . Basismotor 1506 ... SR.



1512 U ... SR

Notizen



DC-Getriebemotoren

Edelmetallkommutierung
mit integriertem Encoder

30 mNm

Kombinierbar mit
Steuerungen:
Speed Controller

Serie 1512 ... SR ... IE2-8

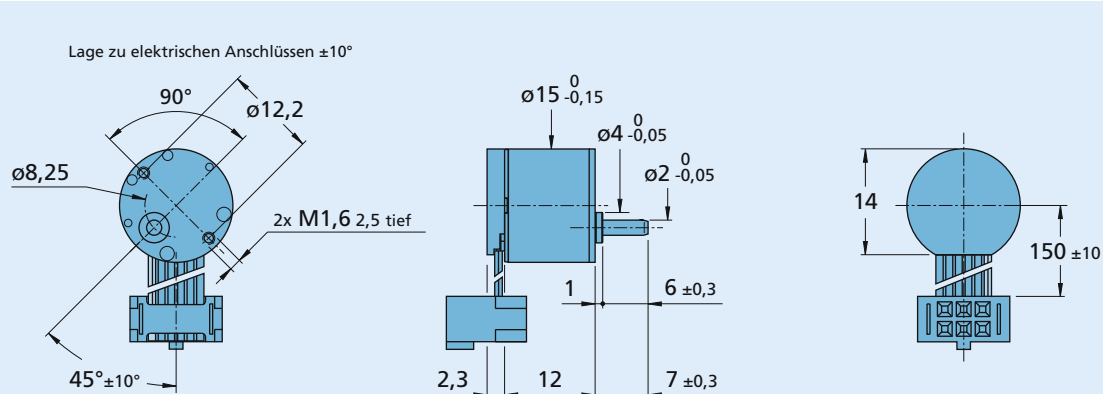
Werte bei 22°C und Nennspannung	1512 U	003 SR	006 SR	012 SR	IE2-8
Nennspannung	U_N	3	6	12	Volt
Anschlusswiderstand	R	10,4	50,5	130	Ω
Abgabeleistung	$P_{2 \max.}$	0,19	0,17	0,26	W
Leerlaufdrehzahl (Motor)	n_o	13 400	14 300	15 500	min^{-1}
Drehzahlkonstante	k_n	4 640	2 480	1 340	min^{-1}/V
Generator-Spannungskonstante	k_E	0,216	0,403	0,749	$\text{mV}/\text{min}^{-1}$
Drehmomentkonstante	k_M	2,06	3,84	7,15	mNm/A
Stromkonstante	k_I	0,486	0,260	0,140	A/mNm
Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	24 700	31 400	24 200	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
Anschlussinduktivität	L	175	720	2 100	μH
Rotorträgheitsmoment	J	0,09	0,09	0,09	gcm^2

Gehäusewerkstoff	Kunststoff	
Zahnradwerkstoff	Metall	
Getriebeispiel unbelastet	≤ 4	°
Abtriebswellenlager	Kunststoff- / Messinglager	
Maximal zulässige Wellenbelastung:		
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	≤ 1,4	N
– axial	≤ 1	N
Maximale Aufpresskraft	≤ 15	N
Wellenspiel:		
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	≤ 0,08	mm
– axial	≤ 0,25	mm
Betriebstemperaturbereich	0 ... + 70	°C

Technische Daten

Untersetzungs- verhältnis (gerundet)	Abtriebs- drehzahl bis $n_{\max}$ min^{-1}	Gewicht mit Motor g	Drehmoment		Drehsinn der Welle (reversibel)	Wirkungs- grad %
			Dauer- betrieb $M_{\max}$ mNm	Kurzzeit- betrieb $M_{\max}$ mNm		
6 : 1	779	6,9	1,4	3	=	81
13 : 1	372	7,0	2,8	5	≠	73
39 : 1	129	7,2	7,0	10	=	60
112 : 1	45	7,4	19,8	30	≠	59
324 : 1	15	7,7	30,0	50	=	53

Hinweis: Abtriebsdrehzahl bei Eingangs-drehzahl 5 000 min^{-1} . Basismotor 1506 ... SR.



1512 U ... SR ... IE2-8

Integrierter optischer Encoder		IE2-8	
Impulse pro Umdrehung	<i>N</i>	8	
Ausgangssignal, rechteckig		2	Ausgänge
Betriebsspannung	<i>U_{DD}</i>	3,2 ... 5,5	V DC
Nennstromaufnahme, Mittelwert (<i>U_{DD}</i> = 5 V DC)	<i>I_{DD}</i>	typ. 8, max. 15	mA
Ausgangsstrom, max. zulässig (bei <i>U_{out}</i> < 1,5 V)	<i>I_{OUT}</i>	5	mA
Pulsbreite ¹⁾	<i>P</i>	180 ± 45	°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B ¹⁾	<i>Φ</i>	90 ± 45	°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. (<i>C_{LOAD}</i> = 50 pF)	<i>tr/tf</i>	2,5 / 0,3	µs
Frequenzbereich ²⁾ , bis	<i>f</i>	4,5	kHz

¹⁾ Umgebungstemperatur 22°C (bei 1 kHz geprüft)

²⁾ Drehzahl (rpm) = *f* (Hz) x 60 / *N*

Besonderheiten

Die DC-Kleinstmotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen optischen Encoder mit 2 Ausgangskanälen. Eine Geberscheibe auf der Welle wird optisch abgetastet weiterverarbeitet. An den Ausgängen des Encoders stehen zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale mit 8 Impulsen pro Motorumdrehung zur Verfügung.

Der Encoder eignet sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

Produktkennzeichnung

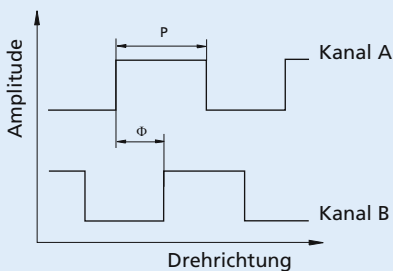
■ Beispiele:

1512U003SR 6:1 IE2-8

1512U012SR 324:1 IE2-8

Ausgangssignale / Schaltdiagramm / Anschlussinformation

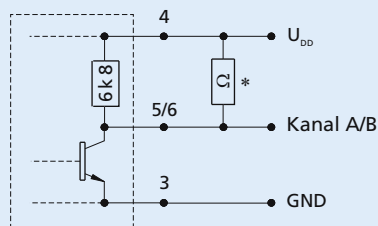
Ausgangssignale



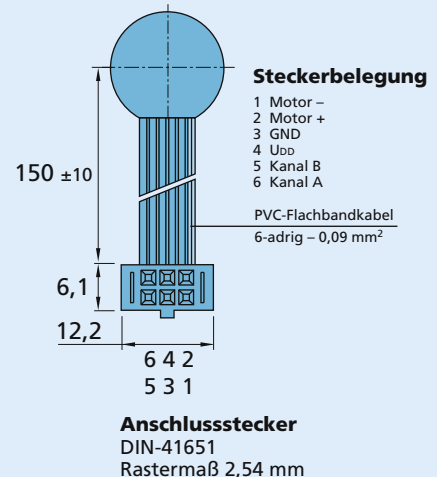
Zulässige Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} \cdot 180^\circ \right| \leq 45^\circ$$

Schaltbild



* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden. Achtung: *I_{OUT}* max. 5 mA darf dadurch nicht überschritten werden!



DC-Flachmotoren

Edelmetallkommutierung

3,4 mNm
4 W

Serie 2607 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung		2607 T	006 SR	012 SR	024 SR	
1	Nennspannung	U_N	6	12	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	8,2	36,5	128	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	1,08	0,97	1,1	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	81	80	81	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	6 600	5 900	6 200	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,007	0,004	0,002	A
7	Anhaltmoment	M_H	6,26	6,21	6,77	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,06	0,07	0,07	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 111	500	261	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,9	2	3,83	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	8,59	19,09	36,54	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,116	0,052	0,027	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	1 055	957	917	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	465	2 200	8 400	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	7,5	6,8	6,5	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,68	0,68	0,68	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	92	92	100	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2,7 / 24,45			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	1,8 / 163			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor	-25 ... +80				°C
	– Wicklung, max. zulässig	+100				°C
21	Wellenlagerung	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:	(Standard)	(Sonderausführung)			
	– für Wellendurchmesser	1,5	1,5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)	1,2	5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹	0,2	0,5			N
	– axial im Stillstand	20	10			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤ 0,03	0,015			mm
	– axial	≤ 0,2	0			mm
24	Gehäusematerial	Kunststoff				
25	Masse	16,1				g
26	Drehrichtung	rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$ 8 000				min ⁻¹
28	Polpaarzahl	2				
29	Magnetmaterial	NdFeB				
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	3,2	3,1	3,4	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,4	0,17	0,1	A
32	Nennzahl	n_N	2 500	2 500	2 500	min ⁻¹

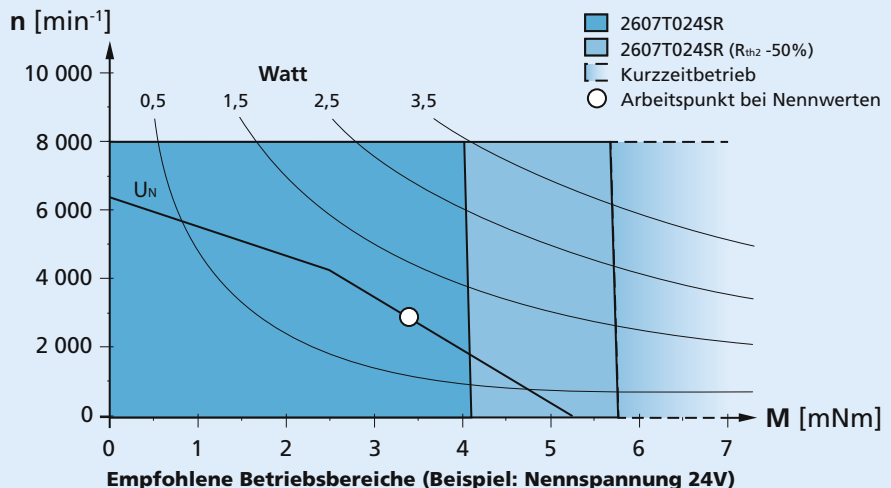
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



2607 T ... SR

2607 T ... SR 3697

[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
		SC 1801	

DC-Flachmotoren

Edelmetallkommutierung mit integriertem Encoder

2,9 mNm
3 W

Serie 2607 ... SR IE2-16

Werte bei 22°C und Nennspannung		2607 T	006 SR	012 SR	024 SR	IE2-16
1	Nennspannung	U_N	6	12	24	V
2	Anschlusswiderstand	R	8	31,2	118,6	Ω
3	Abgabeleistung	$P_{2nom.}$	1,11	1,14	1,22	W
4	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	80	80	80	%
5	Leerlaufdrehzahl	n_0	6 700	6 900	7 200	min ⁻¹
6	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,01	0,005	0,0025	A
7	Anhaltmoment	M_H	6,33	6,31	6,48	mNm
8	Reibungsdrehmoment	M_R	0,08	0,08	0,08	mNm
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 130	582	304	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,884	1,72	3,29	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	8,44	16,4	31,4	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,118	0,061	0,032	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	1 060	1 090	1 110	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität	L	420	1 600	5 800	µH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	7,5	7,8	7,9	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,68	0,68	0,68	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	94	93	95	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	10 / 32			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	6 / 250			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor	+0 ... +70				°C
	– Wicklung, max. zulässig	+70				°C
21	Wellenlagerung	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:	(Standard)	(Sonderausführung)			
	– für Wellendurchmesser	1,5	1,5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Lager)	1,2	5			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹	0,2	0,5			N
	– axial im Stillstand	20	10			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤ 0,03	0,015			mm
	– axial	≤ 0,2	0			mm
24	Gehäusematerial	Kunststoff				
25	Masse	18,6				g
26	Drehrichtung	rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	8 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl	2				
29	Magnetmaterial	NdFeB				
Nennwerte für Dauerbetrieb						
30	Nennmoment	M_N	3	2,9	2,9	mNm
31	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,39	0,2	0,1	A
32	Nennzahl	n_N	2 620	2 760	3 010	min ⁻¹

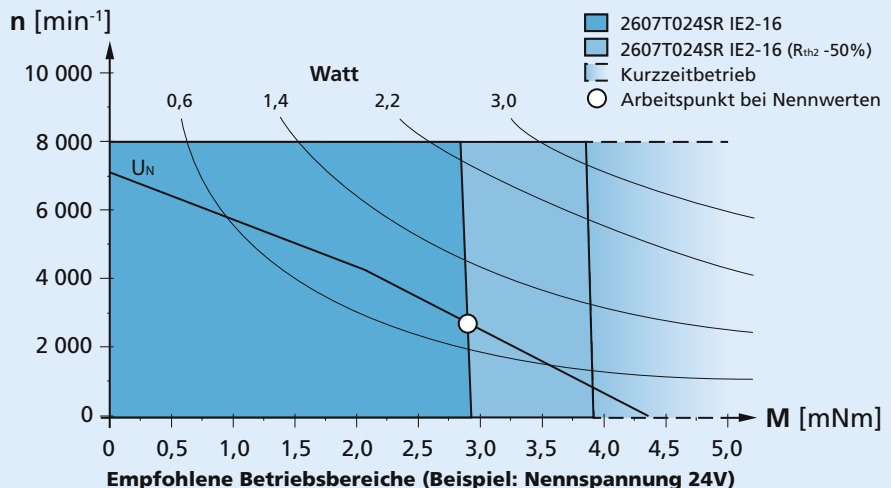
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 0%.

Hinweis:

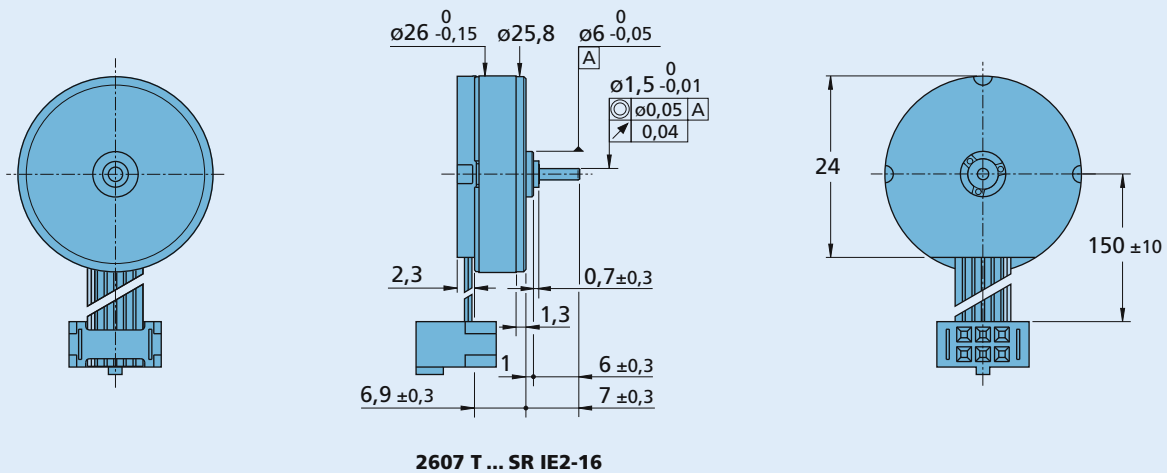
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung



Integrierter optischer Encoder

Impulse pro Umdrehung	<i>N</i>	16	
Ausgangssignal, rechteckig		2	Ausgänge
Betriebsspannung	<i>U_{DD}</i>	3,2 ... 5,5	V DC
Nennstromaufnahme, Mittelwert (<i>U_{DD}</i> = 5 V DC)	<i>I_{DD}</i>	typ. 8, max. 15	mA
Ausgangsstrom, max. zulässig (bei <i>U_{out}</i> < 1,5 V)	<i>I_{OUT}</i>	5	mA
Pulsbreite ¹⁾	<i>P</i>	180 ± 45	°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B ¹⁾	<i>Φ</i>	90 ± 45	°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. (<i>C_{LOAD}</i> = 50 pF)	<i>tr/tf</i>	2,5/0,3	µs
Frequenzbereich ²⁾ , bis	<i>f</i>	4,5	kHz

¹⁾ Umgebungstemperatur 22°C (bei 1 kHz geprüft)

²⁾ Drehzahl (min⁻¹) = *f* (Hz) x 60/N

Besonderheiten

Die DC-Kleinstmotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen optischen Encoder mit 2 Ausgangskanälen. Eine Geberscheibe auf der Welle wird optisch abgetastet weiterverarbeitet. An den Ausgängen des Encoders stehen zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale mit 8 Impulsen pro Motorumdrehung zur Verfügung.

Der Encoder eignet sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

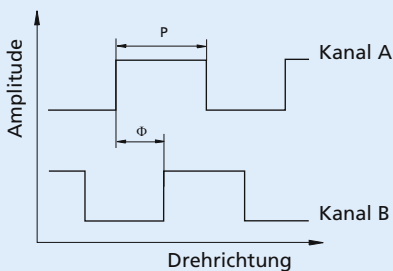
Produktkennzeichnung

Beispiele:
2607T006SR IE2-16
2607T024SR IE2-16

Ausgangssignale / Schalt diagramm / Anschlussinformation

Ausgangssignale

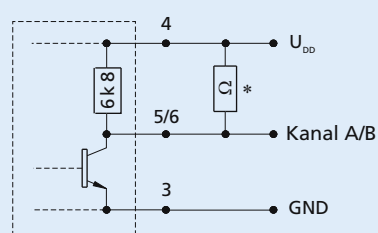
bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



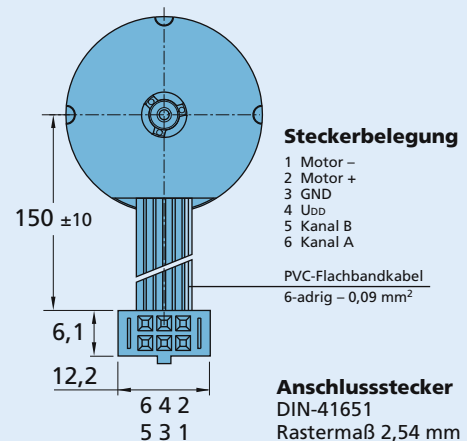
Zulässige Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} \cdot 180^\circ \right| \leq 45^\circ$$

Schalt diagramm



* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden. Achtung: *I_{out}* max. 5 mA darf dadurch nicht überschritten werden!



DC-Getriebemotoren

Edelmetallkommutierung

100 mNm

Serie 2619 ... SR

Werte bei 22°C und Nennspannung	2619 S	006 SR	012 SR	024 SR	
Nennspannung	U_N	6	12	24	Volt
Anschlusswiderstand	R	8,2	36,5	128	Ω
Abgabeleistung	$P_2 \text{ max.}$	1,08	0,97	1,1	W
Leerlaufdrehzahl (Motor)	n_0	6 600	5 900	6 200	min^{-1}
Drehzahlkonstante	k_n	1 111	500	261	min^{-1}/V
Generator-Spannungskonstante	k_E	0,9	2	3,83	mV/rpm
Drehmomentkonstante	k_M	8,59	19,09	36,54	mNm/A
Stromkonstante	k_I	0,116	0,052	0,027	A/mNm
Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	1 055	957	917	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
Anschlussinduktivität	L	465	2 200	8 400	μH
Rotorträgheitsmoment	J	0,68	0,68	0,68	gcm^2

Gehäusewerkstoff	Kunststoff		
Zahnradwerkstoff	Metall		
Getriebeispiel unbelastet	$\leq$	4	°
Abtriebswellenlager	Messing-/Keramiklager		Kugellager, vorgespannt
Maximal zulässige Wellenbelastung:	(Standard)		(Sonderausführung)
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	$\leq$	3,5	10,5
– axial	$\leq$	2	5
Maximale Aufpresskraft	$\leq$	10	10
Wellenspiel:			
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	$\leq$	0,07	0,03
– axial	$\leq$	0,25	0
Betriebstemperaturbereich	– 25 ... + 80		°C

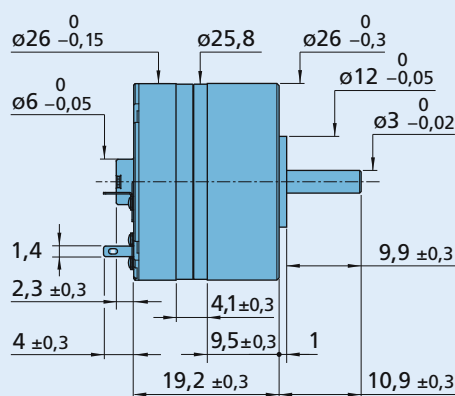
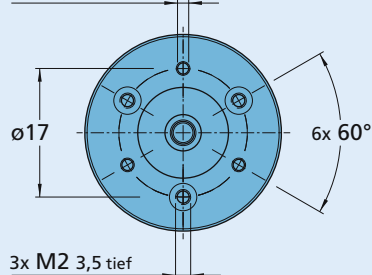
Technische Daten

Untersetzungs- verhältnis (gerundet)	Abtriebs- drehzahl bis n_{max} min^{-1}	Gewicht mit Motor g	Drehmoment		Drehinn der Welle (reversibel)	Wirkungs- grad %
			Dauer- betrieb M_{max} mNm	Kurzzeit- betrieb M_{max} mNm		
8 : 1	635	25	9	30	=	81
22 : 1	223	26	23	75	$\neq$	73
33 : 1	151	26	30	100	=	66
112 : 1	44	27	93	180	$\neq$	59
207 : 1	24	27	100	180	=	53
361 : 1	14	27	100	180	=	53
814 : 1	6	28	100	180	=	43
1 257 : 1	4	29	100	180	=	43

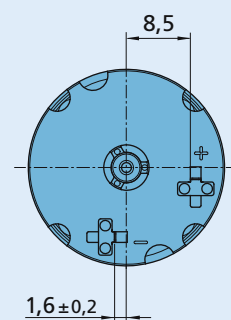
Hinweis: Abtriebsdrehzahl bei Eingangs-drehzahl 5 000 min^{-1} . Basismotor 2607 ... SR.

M 1:1 

Lage zu Anschlussfahnen $\pm 10^\circ$
3x $\varnothing 1,48$ 4 tief



2619 S



Notizen

DC-Getriebemotoren

Edelmetallkommutierung
mit integriertem Encoder

100 mNm

Kombinierbar mit
Steuerungen:
Speed Controller

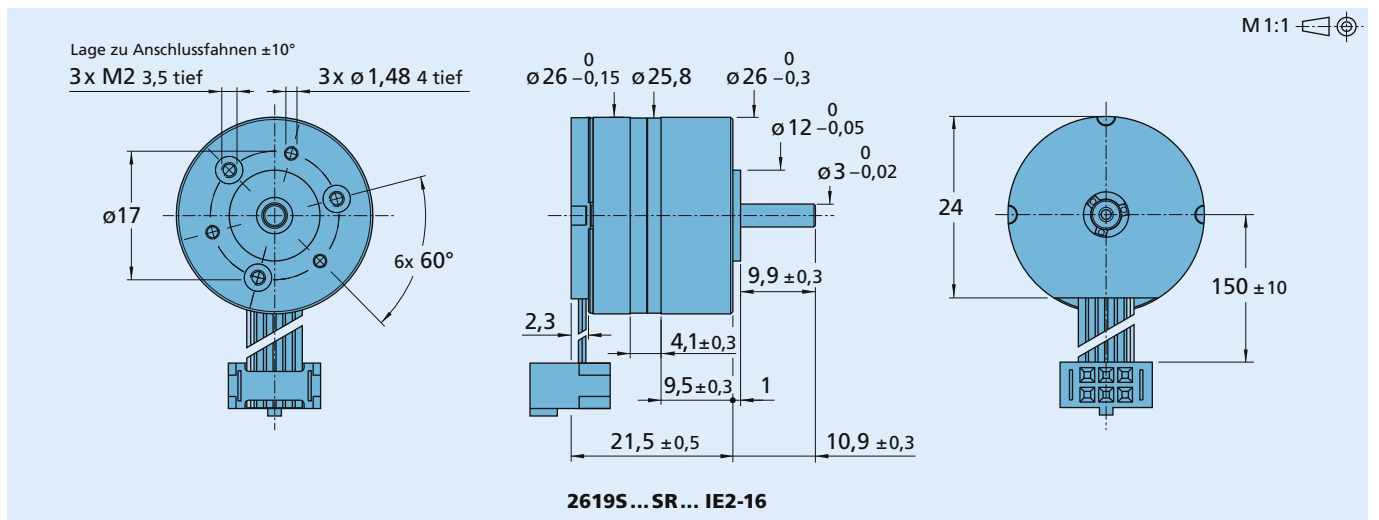
Serie 2619 ... SR ... IE2-16

Werte bei 22°C und Nennspannung	2619 S	006 SR	012 SR	024 SR	IE2-16
Nennspannung	U_N	6	12	24	Volt
Anschlusswiderstand	R	8	31,2	118,6	Ω
Abgabeleistung	$P_{2 \max.}$	1,11	1,14	1,22	W
Leerlaufdrehzahl (Motor)	n_0	6 700	6 900	7 200	min ⁻¹
Drehzahlkonstante	k_n	1 130	582	304	min ⁻¹ /V
Generator-Spannungskonstante	k_E	0,884	1,72	3,29	mV/rpm
Drehmomentkonstante	k_M	8,44	16,4	31,4	mNm/A
Stromkonstante	k_I	0,118	0,061	0,032	A/mNm
Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	1 060	1 090	1 110	min ⁻¹ /mNm
Anschlussinduktivität	L	420	1 600	5 800	μH
Rotorträgheitsmoment	J	0,68	0,68	0,68	gcm ²

Gehäusewerkstoff	Kunststoff		
Zahnräderwerkstoff	Metall		
Getriebeispiel unbelastet	≤	4	°
Abtriebswellenlager	Messing-/Keramiklager		Kugellager, vorgespannt
Maximal zulässige Wellenbelastung:	(Standard)		(Sonderausführung)
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	≤	3,5	10,5
– axial	≤	2	5
Maximale Aufpresskraft	≤	10	10
Wellenspiel:			
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	≤	0,07	0,03
– axial	≤	0,25	0
Betriebstemperaturbereich	0 ... + 70		°C

Technische Daten						
Untersetzungs- verhältnis (gerundet)	Abtriebs- drehzahl bis $n_{\max}$ min ⁻¹	Gewicht mit Motor g	Drehmoment		Drehsinn der Welle (reversibel)	Wirkungs- grad %
			Dauer- betrieb $M_{\max}$ mNm	Kurzzeit- betrieb $M_{\max}$ mNm		
8 : 1	635	25	9	30	=	81
22 : 1	223	26	23	75	≠	73
33 : 1	151	26	30	100	=	66
112 : 1	44	27	93	180	≠	59
207 : 1	24	27	100	180	=	53
361 : 1	14	27	100	180	=	53
814 : 1	6	28	100	180	=	43
1 257 : 1	4	29	100	180	=	43

Hinweis: Abtriebsdrehzahl bei Eingangs-drehzahl 5 000 rpm. Basismotor 2607 ... SR.



Integrierter optischer Encoder		IE2-16	
Impulse pro Umdrehung	<i>N</i>	16	
Ausgangssignal, rechteckig		2	Ausgänge
Betriebsspannung	<i>U_{DD}</i>	3,2 ... 5,5	V DC
Nennstromaufnahme, Mittelwert (<i>U_{DD}</i> = 5 V DC)	<i>I_{DD}</i>	typ. 8, max. 15	mA
Ausgangsstrom, max. zulässig (bei <i>U_{out}</i> < 1,5V)	<i>I_{OUT}</i>	5	mA
Pulsbreite ¹⁾	<i>P</i>	180 ± 45	°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B ¹⁾	<i>Φ</i>	90 ± 45	°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. (<i>C_{LOAD}</i> = 50 pF)	<i>tr/tf</i>	2,5 / 0,3	µs
Frequenzbereich ²⁾ , bis	<i>f</i>	4,5	kHz

¹⁾ Umgebungstemperatur 22°C (bei 1 kHz geprüft)

²⁾ Drehzahl (rpm) = f (Hz) x 60/N

Besonderheiten

Die DC-Kleinstmotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen optischen Encoder mit 2 Ausgangskanälen. Eine Geberscheibe auf der Welle wird optisch abgetastet weiterverarbeitet. An den Ausgängen des Encoders stehen zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale mit 16 Impulsen pro Motorumdrehung zur Verfügung.

Der Encoder eignet sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

Produktkennzeichnung

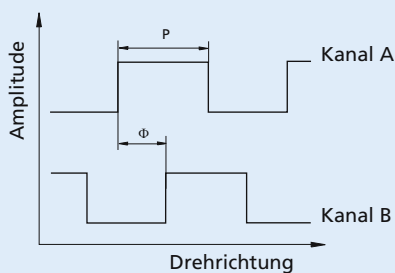
■ Beispiele:

2619S006SR 8:1 IE2-16

2619S024SR 1257:1 IE2-16

Ausgangssignale / Schalt diagramm / Anschlussinformation

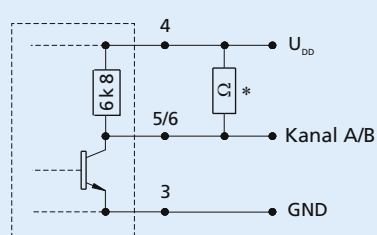
Ausgangssignale



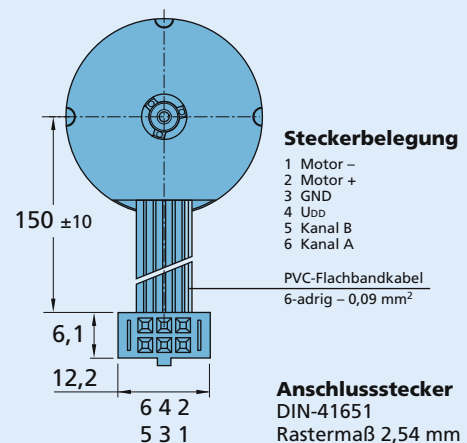
Zulässige Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} \cdot 180^\circ \right| \leq 45^\circ$$

Schalt diagramm



* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden. Achtung: *I_{out}* max. 5 mA darf dadurch nicht überschritten werden!



Bürstenlose DC-Motoren



WE CREATE MOTION

Bürstenlose DC-Servomotoren

Seite

Bürstenlose DC-Servomotoren	0308 ... B	sensorlos	18 µNm	128 – 129
	0515 ... B	sensorlos	0,13 mNm	130 – 131
	0620 ... B	mit integrierten Hallsensoren	0,36 mNm	132 – 133
	0824 ... B	mit integrierten Hallsensoren	1,1 mNm	134 – 135
	1028 ... B	mit integrierten Hallsensoren	2,2 mNm	136 – 137
	1218 ... B	mit integrierten Hallsensoren	1,2 mNm	138 – 139
	1226 ... B	mit integrierten Hallsensoren	2,6 mNm	140 – 141
	1628 ... B	mit integrierten Hallsensoren	3,3 mNm	142 – 143
	2036 ... B	mit integrierten Hallsensoren	7,2 mNm	144 – 145
	2057 ... B	mit integrierten Hallsensoren	20 mNm	146 – 147
	2057 ... BHS	mit integrierten Hallsensoren	12 mNm	148 – 149
	2444 ... B	mit integrierten Hallsensoren	18 mNm	150 – 151
	3056 ... B	mit integrierten Hallsensoren	33 mNm	152 – 153
	3564 ... B	mit integrierten Hallsensoren	66 mNm	154 – 155
	4490 ... B	mit integrierten Hallsensoren	190 mNm	156 – 157
	4490 ... BS	mit integrierten Hallsensoren	217 mNm	158 – 159

Bürstenlose DC-Servomotoren – 4-Pol-Technologie

2232 ... BX4 S	mit integrierten Hallsensoren	8,5 mNm	162 – 163
2232 ... BX4	mit integrierten Hallsensoren	18 mNm	164 – 165
2250 ... BX4 S	mit integrierten Hallsensoren	18 mNm	166 – 167
2250 ... BX4	mit integrierten Hallsensoren	32 mNm	168 – 169
3242 ... BX4	mit integrierten Hallsensoren	53 mNm	170 – 171
3268 ... BX4	mit integrierten Hallsensoren	96 mNm	172 – 173
NEU 3274 ... BP4	mit integrierten Hallsensoren	165 mNm	176 – 177

Bürstenlose DC-Flachmotoren & DC-Getriebemotoren

Seite

Bürstenlose DC-Flachmotoren & DC-Getriebemotoren	1509 ... B	mit integrierten Hallsensoren	0,5 mNm	180 – 181
	1515 ... B	mit integriertem Getriebe	30 mNm	182 – 183
	2610 ... B	mit integrierten Hallsensoren	3,1 mNm	184 – 185
	2622 ... B	mit integriertem Getriebe	100 mNm	186 – 187

Bürstenlose DC-Motoren mit integriertem Speed Controller

Seite

Bürstenlose DC-Motoren	1525 ... BRC	mit integrierter Elektronik	1,8 mNm	189
	1935 ... BRE	mit integrierter Elektronik	3,2 mNm	190
	3153 ... BRC	mit integrierter Elektronik	28 mNm	191

Bürstenlose DC-Servomotoren – 4-Pol-Technologie

2232 ... BX4 S SC	mit integriertem Speed Controller	10 mNm	194 – 196
2232 ... BX4 SC	mit integriertem Speed Controller	16 mNm	197 – 199
2250 ... BX4 S SC	mit integriertem Speed Controller	20 mNm	200 – 202
2250 ... BX4 SC	mit integriertem Speed Controller	25 mNm	203 – 205
3242 ... BX4 SC	mit integriertem Speed Controller	54 mNm	206 – 208
3242 ... BX4 SCDC	mit integriertem Speed Controller, 2-Draht	50 mNm	209 – 211
3268 ... BX4 SC	mit integriertem Speed Controller	73 mNm	212 – 214
3268 ... BX4 SCDC	mit integriertem Speed Controller, 2-Draht	58 mNm	215 – 217

Bürstenlose DC-Flachmotoren & DC-Getriebemotoren

2610 ... B SC	mit integriertem Speed Controller	3,7 mNm	218 – 219
2622 ... B SC	mit integriertem Speed Controller	100 mNm	220 – 221

Bürstenlose DC-Servomotoren

Technische Informationen

Allgemeine Angaben

Die FAULHABER-Wicklung:

Das ursprünglich von Dr. Fritz Faulhaber sen. erfundene und 1958 patentierte FAULHABER System mit der fortschrittlichen eisenlosen, freitragenden, schräg gewickelten Rotorspule bildet das Herzstück jedes FAULHABER DC-Motors. Diese revolutionäre Technologie veränderte die Industrie und erschuf neue Möglichkeiten für Kundenanwendungen von DC-Motoren, in denen die größte Leistung, die besten dynamischen Eigenschaften, eine möglichst kleine Baugröße und eine geringe Masse verlangt werden. Bei der Anwendung in einem dreiphasigen bürstenlosen Motor rotiert die Wicklung nicht mehr, sondern wird vielmehr die Grundlage eines eisenlosen Stators. Die wesentlichen Vorteile dieser einzigartigen Technologie sind:

- Kein Rastmoment, wodurch ein präziser Positionierbetrieb sowie eine sehr gute Drehzahlregelung ermöglicht und ein insgesamt höherer Wirkungsgrad im Vergleich zu anderen DC-Motortypen erreicht wird
- Extrem hohes Drehmoment und hohe Leistung im Verhältnis zu Baugröße und Masse des Motors
- Absolut lineares Verhältnis von Last zu Drehzahl, Strom zu Drehmoment und Spannung zu Drehzahl, mit hochempfindlichem Strom- / Drehmomentverhalten
- Extrem niedrige Drehmomentwelligkeit

Bürstenlose DC-Motoren:

Ob 4-Pol DC-Servomotoren mit hohem Drehmoment, hocheffiziente DC-Flachmotoren oder kompakte eisenlose Motoren, FAULHABER ist darauf spezialisiert, die beste Leistung aus der kleinsten Bauform herauszuholen.

Aufgrund ihres Designs sind die bürstenlosen DC-Motoren von FAULHABER ideal für Hochleistungs-Servonanwendungen mit häufigen Überlastbedingungen sowie für Anwendungen im Dauerbetrieb, bei denen eine maximale Lebensdauer erforderlich ist.

Die hochpräzisen 2-Pol bürstenlosen DC-Servomotoren von FAULHABER sind dreiphasige eisenlose Motoren mit breitem Drehzahl- und Drehmomentbereich. Sie sind ideal für Anwendungen mittlerer und hoher Drehzahl, die eine gleichmäßige Drehzahlregelung, einen hohen Wirkungsgrad und eine lange Lebensdauer erfordern.

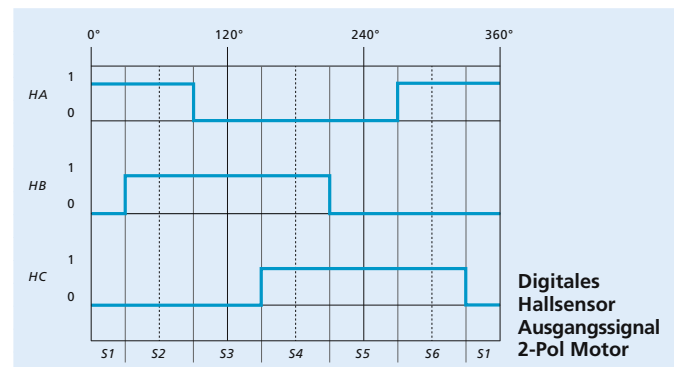
Für hochdynamische Servonanwendungen, die sehr hohes Drehmoment in höchst kompakten Abmessungen fordern, sind die 4-poligen DC-Servomotoren der FAULHABER BX4 Serie ideal. Ihr robustes Design mit nur wenigen Bauteilen ohne verklebte Komponenten bedeutet, dass sie äußerst langlebig und gut für raue Umgebungsbedingungen geeignet sind, wie beispielsweise extreme Temperaturen und hohe Schwing- und Schocklasten.

Bürstenlose DC-Flachmotoren von FAULHABER sind dreiphasige eisenlose Motoren mit axialem Flussspalt und rotierendem Eisenrückschluss. Sie haben einen viel höheren Wirkungsgrad als andere flache bürstenlose Motoren und ihr rotierender Eisenrückschluss verleiht ihnen ein hohes Rotorträgheitsmoment, das ideal für Anwendungen ist, in denen eine niedrige Drehmomentwelligkeit und eine hochpräzise kontinuierliche Drehzahlregelung erforderlich sind.

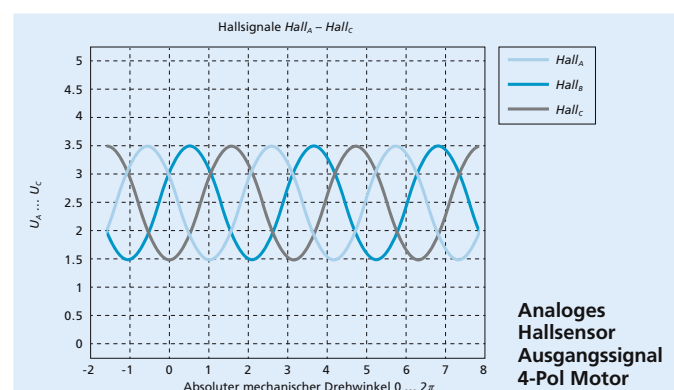
FAULHABER bietet auch eine Palette zweipoliger bürstenloser Motoren mit einem zylindrischen rotierenden Eisenrückschluss an, die auch als eisenlose Außenläufermotoren bezeichnet werden. Der FAULHABER Motor hebt sich dabei durch das eisenlose Design hervor, das das Rastmoment eliminiert. Das hohe Trägheitsmoment des Rotors macht diese Motoren ideal für Dauerbetriebsanwendungen, die hochpräzise Drehzahlregelung erfordern. Diese Motoren haben auch eine integrierte Drehzahlregelung, die für verschiedene Drehzahlprofile konfiguriert werden kann.

Sensoren:

FAULHABER 2-Pol oder 4-Pol DC-Servomotoren und bürstenlose DC-Flachmotoren sind standardmäßig mit 3 digitalen Hallsensoren mit einer Phasenverschiebung von 120° ausgestattet.



Optional sind die meisten FAULHABER bürstenlosen DC-Servomotoren mit analogen (linearen) Hallsensoren erhältlich.



Diese Sensoren können in vielen Anwendungen die Notwendigkeit eines hochauflösenden Encoders ersetzen und die grundlegenden Kommutierungssignale für die bürstenlosen DC-Servomotoren in Kombination mit FAULHABER Motion Controllern bereitstellen.

Magnete:

Die bürstenlosen DC-Servomotoren sind mit einer Reihe unterschiedlicher Magnettypen verfügbar, um der jeweiligen Leistung des gegebenen Motortyps oder den Anwendungsbedingungen gerecht zu werden. Zu diesen Materialien zählen hochleistungsfähige Seltene-Erden-Magnettypen, wie z. B. SmCo und NdFeB.

Lebensdauer:

Da die Motorkommutierung nicht mechanisch, sondern elektronisch durchgeführt wird, hängt die Lebensdauer eines bürstenlosen DC-Servomotors von FAULHABER hauptsächlich von der Lebensdauer der Motorlager ab. FAULHABER verwendet hochpräzise vorgespannte Kugellager in jedem seiner bürstenlosen DC-Servomotoren von 6 mm Durchmesser aufwärts. Die Faktoren, die die Lebensdauer der Motorlager beeinflussen, sind die statischen und dynamischen axialen und radialen Lagerbelastungen, die thermischen Umgebungsbedingungen, die Drehzahl, Schwing- und Schockbelastungen sowie die Präzision, mit der die Welle an die gegebene Anwendung gekoppelt ist. Wenn bürstenlose DC-Servomotoren gemäß Datenblatt betrieben werden, übertrifft ihre Lebensdauer die von mechanisch kommutierten (bürstenbehafteten) DC-Motoren um ein Vielfaches.

Modifikationen:

FAULHABER ist auf die Anpassung seiner Standardprodukte für kundenspezifische Anwendungen spezialisiert. Folgende Standardoptionen sind für FAULHABER bürstenlose DC-Servomotoren verfügbar:

- Zusätzliche Spannungstypen
- Anschlussleitungen (PTFE und PVC) und Stecker
- Konfigurierbare Wellenlängen und zweites Wellenende
- Modifizierte Wellengeometrie und Ritzelkonfigurationen, wie z. B. Flächen, Zahnräder, Scheiben und Exzenter
- Erweiterter Temperaturbereich
- Vakuumtauglichkeit (z. B. 10^{-7} Torr)
- Modifizierungen für Applikationen mit hohen Drehzahlen und/oder hohen Lasten
- Modifizierung für hohe Schwing- und Schockbelastungen
- Autoklavierbarkeit
- Modifizierung für Motoren mit erhöhten elektrischen oder mechanischen Toleranzanforderungen

Produktkombinationen:

FAULHABER bietet für seine bürstenlosen DC-Servomotoren die branchenweit größte Auswahl an maßgeschneiderten Kombinationsmöglichkeiten, unter anderem mit:

- Präzisionsgetriebe (Planetengetriebe, Stirnrad- und spielarme Stirnradgetriebe)
- Hochauflösende Encoder (Inkremental- und Absolutencoder)
- Leistungsfähige Steuerungen (Speed Controller, Motion Controller)
- Integrierte Steuerungen (Speed Controller, Motion Controller)

Bürstenlose DC-Servomotoren

Technische Informationen

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

Serie 1628 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung	1628 T
1 Nennspannung	U_N
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R
3 Wirkungsgrad, max.	η_{max}
4 Leerlaufdrehzahl	n_0
5 Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing 1,5$ mm)	I_0
6 Anhaltmoment	
7 Reibungsdrehmoment	

Erläuterungen zu den Datenblättern

Die folgenden Werte werden bei Nennspannung ohne integrierte Steuerungen und bei einer Umgebungstemperatur von 22 °C gemessen bzw. berechnet.

Nennspannung U_N [V]

Diese Spannung wird zwischen zwei Wicklungsphasen mittels Blockkommutierung angelegt. Bei dieser Spannung werden die anderen Kennwerte im Datenblatt gemessen bzw. berechnet. Je nach geforderter Drehzahl kann innerhalb der gegebenen Grenzen eine höhere oder niedrigere Spannung am Motor angelegt werden.

Anschlusswiderstand, Phase-Phase R [Ω] ± 12 %

Beschreibt den Widerstand zwischen zwei Motorphasen ohne Anschlussleitungen. Dieser Wert ändert sich mit der Wicklungstemperatur (Temperaturkoeffizient: $\alpha_{22} = 0,004 \text{ K}^{-1}$).

Wirkungsgrad η_{max} [%]

Das maximale Verhältnis zwischen der aufgenommenen elektrischen Leistung und der abgegebenen mechanischen Leistung des Motors.

$$\eta_{max} = \left(1 - \sqrt{\frac{I_0 \cdot R}{U_N}}\right)^2$$

Leerlaufdrehzahl n_0 [min^{-1}] ± 12 %

Beschreibt die Motordrehzahl im Leerlauf im eingeschwungenen Zustand bei einer Umgebungstemperatur von 22 °C. Falls nicht abweichend definiert, gilt für die Leerlaufdrehzahl eine Toleranz von ± 12 %.

$$n_0 = \frac{U_N - (I_0 \cdot R)}{2\pi \cdot k_M}$$

Leerlaufstrom, typ. I_0 [A]

Beschreibt die Stromaufnahme des unbelasteten Motors in eingeschwungenem Zustand bei einer Umgebungstemperatur von 22 °C.

Der Leerlaufstrom ist drehzahl- und temperaturabhängig. Änderungen der Umgebungstemperatur oder der Kühlbedingungen beeinflussen den Wert. Darüber hinaus wird der Leerlaufstrom des Motors durch Änderungen an der Welle, der Lagerung, der Schmierung und des Kommutierungssystems sowie Kombinationen mit anderen Komponenten wie z. B. Getrieben oder Encodern beeinflusst.

Anhaltmoment M_H [mNm]

Das vom Motor bei Stillstand (stehender Rotor) und Nennspannung entwickelte Drehmoment. Dieser Wert kann sich durch Magnettyp und -temperatur sowie der Wicklungstemperatur ändern.

$$M_H = k_M \cdot \frac{U_N}{R} - C_0$$

Reibungsdrehmoment C_0 [mNm]

Das Drehmoment, das durch statische mechanische Reibung der Kugellager und magnetischer Hysterese des Stators verursacht wird.

Dynamischer Reibungskoeffizient C_v [mNm/ min^{-1}]

Dieser Faktor ergibt sich aus dem Drehmoment aufgrund des Reibungskoeffizienten der Kugellager und aus den Wirbelströmen, die durch die zyklischen Veränderungen im Magnetfeld des Stators verursacht werden. Diese Verluste sind proportional zur Drehzahl des Motors.

Drehzahlkonstante k_n [min^{-1}/V]

Die Drehzahländerung pro an die Motoranschlüsse angelegtem Volt bei konstanter Last.

$$k_n = \frac{n_0}{U_N - I_0 \cdot R} = \frac{1}{k_E}$$

Generator-Spannungskonstante k_E [mV/ min^{-1}]

Die Konstante, die das Verhältnis zwischen induzierter Spannung und Drehzahl beschreibt.

$$k_E = 2\pi \cdot k_M$$

Drehmomentkonstante k_M [mNm/A]

Die Konstante, die das Verhältnis zwischen Motordrehmoment und aufgenommenem Strom beschreibt.

Stromkonstante k_t [A/mNm]

Beschreibt das Verhältnis des Stroms in der Motorwicklung und dem an der Abtriebswelle abgegebenen Drehmoment.

$$k_t = \frac{1}{k_M}$$

Steigung der n-/M-Kennlinie $\Delta n / \Delta M$ [min⁻¹/mNm]

Das Verhältnis der Drehzahländerung zur Drehmomentänderung. Je kleiner der Wert, desto leistungsfähiger ist der Motor.

$$\frac{n}{M} = \frac{R}{k_M^2} \cdot \frac{1}{2\pi}$$

Anschlussinduktivität, Phase-Phase L [μH]

Die zwischen zwei Phasen bei 1 kHz gemessene Induktivität.

Mechanische Anlaufzeitkonstante τ_m [ms]

Die Zeit, die der Motor ohne Last benötigt, um vom Stillstand auf 63 % der Enddrehzahl zu kommen.

$$\tau_m = \frac{R \cdot J}{k_M^2}$$

Rotorträgheitsmoment J [gcm²]

Das Massenträgheitsmoment des Rotors.

Winkelbeschleunigung α_{max} [rad/s²]

Die Beschleunigung aus dem Stillstand ohne Last und bei Nennspannung.

$$\alpha_{max} = \frac{M_H}{J}$$

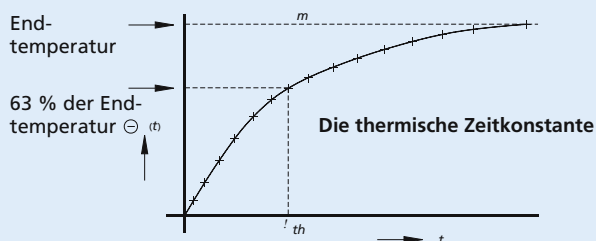
Wärmewiderstand R_{th1} ; R_{th2} [K/W]

R_{th1} entspricht dem Wärmewiderstand zwischen Wicklung und Gehäuse.

R_{th2} entspricht dem Wärmewiderstand zwischen Gehäuse und Umgebung. R_{th2} kann reduziert werden, indem ein Wärmeaustausch zwischen Motor und Umgebung ermöglicht wird (z. B. durch den Einsatz eines Kühlkörpers und/oder durch eine Zwangsbelüftung).

Thermische Zeitkonstante τ_{w1} ; τ_{w2} [s]

Beschreibt die Zeit, die die Wicklung (τ_{w1}) und das Gehäuse (τ_{w2}) benötigen, um eine Temperatur von 63 % des endgültigen Wertes im eingeschwungenen Zustand zu erreichen.


Betriebstemperaturbereich [°C]

Gibt die minimale und maximale Standard-Betriebstemperatur des Motors sowie die höchstzulässige Temperatur der Standardmotorwicklung an.

Wellenlagerung

Die für die bürstenlosen DC-Motoren verwendeten Lager.

Wellenbelastung, max. zulässig [N]

Die max. zulässige Wellenbelastung bei angegebenem Wellendurchmesser für die Abtriebswelle. Die Werte für Belastung und Lebensdauer von Motoren mit Kugellagern basieren auf den Herstellerangaben. Dieser Wert gilt nicht für das hintere oder zweite Wellenende.

Wellenspiel [mm]

Spiel zwischen Welle und Lagerung einschließlich des zusätzlichen Lagerspiels bei Kugellagern.

Gehäusematerial

Das Gehäusematerial und die Oberflächenbehandlung.

Masse [g]

Die typische Masse des Standardmotors.

Drehrichtung

Die meisten Motoren eignen sich für den Betrieb im (CW) und gegen (CCW) den Uhrzeigersinn; die Drehrichtung ist reversibel. Die Drehrichtung wird durch den externen Servoverstärker vorgegeben.

Bitte beachten Sie, dass die Drehrichtung bei Motoren mit integrierter Elektronik evtl. nicht umkehrbar ist.

Drehzahl bis n_{max} [min⁻¹]

Die maximal empfohlene Drehzahl für Dauerbetrieb bei einem definierten Kühlfaktor. Dieser Wert beruht auf dem empfohlenen Betriebsbereich der Standard-Motorlager und der Wicklung. Alle höheren Werte haben negative Auswirkungen auf die maximal erreichbare Lebensdauer des Motors.

Anzahl der Polpaare

Gibt die Anzahl der Polpaare des Standardmotors an.

Hallsensoren

Beschreibt den Typ der Sensorik zur Motorkommutierung im Standardmotor.

Magnetmaterial

Beschreibt den Grundtyp des Magneten, der im Standardmotor verwendet wird.

Längenmaße ohne mechanische Toleranzangaben:

Toleranzen nach ISO 2768.

$$\leq 6 \pm 0,1 \text{ mm}$$

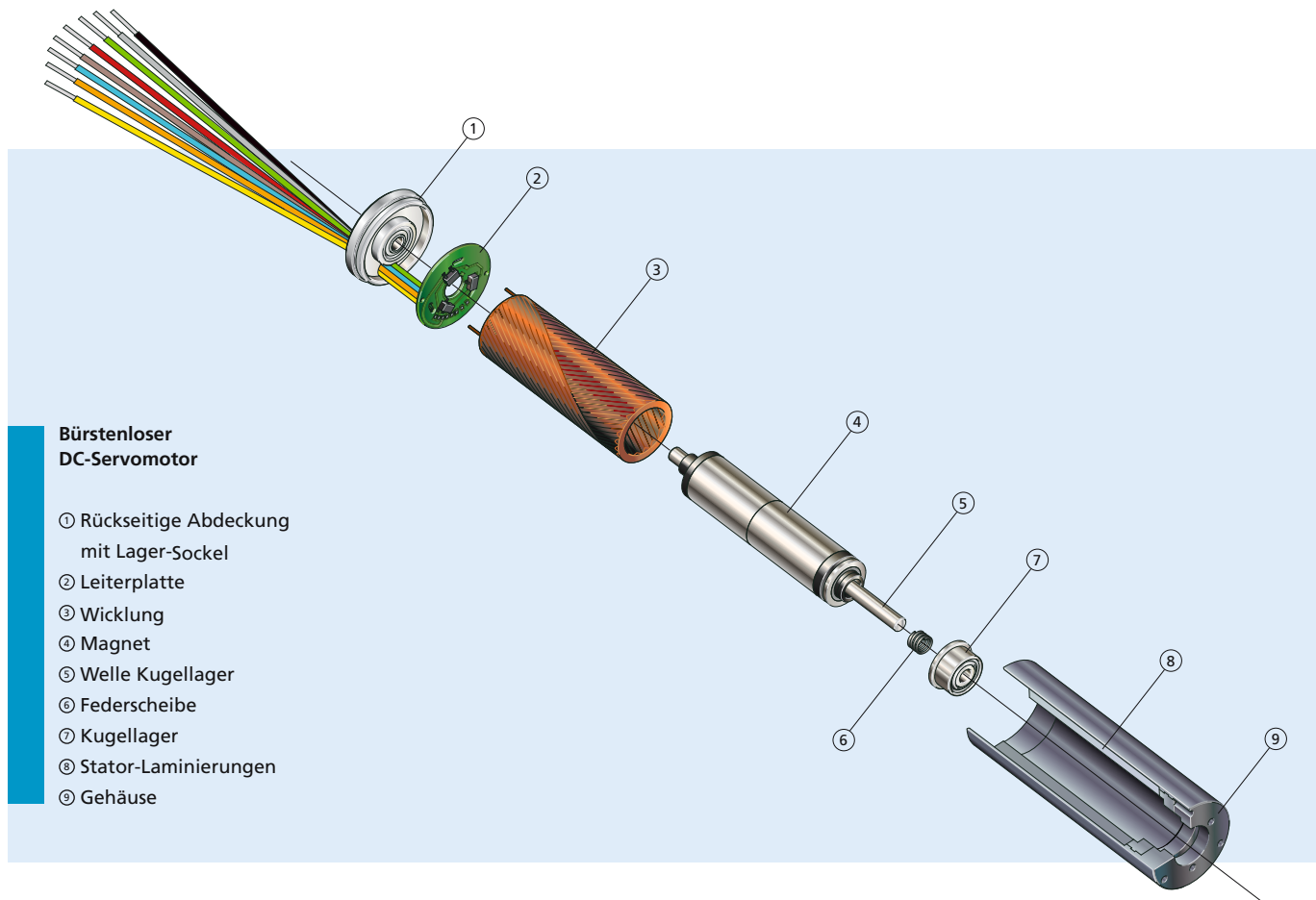
$$\leq 30 \pm 0,2 \text{ mm}$$

$$\leq 120 \pm 0,3 \text{ mm}$$

Die Toleranzen nicht spezifizierter Werte erhalten Sie auf Anfrage.

Alle mechanischen Abmessungen der Motorwelle werden mit axialer Wellenbelastung in Richtung Motor gemessen.

Bürstenlose DC-Servomotoren



Funktion

Die bürstenlosen DC-Servomotoren von FAULHABER sind konstruiert für extreme Einsatzbedingungen, überall da, wo hohe Zuverlässigkeit, präzise Funktion und lange Lebensdauer gefragt sind. Bemerkenswert sind die ruhigen Laufeigenschaften und der besonders niedrige Geräuschpegel. Der Seltenerdsmagnet des Rotors und die FAULHABER Schrägwicklung verleihen diesen Motoren höchste Leistung und Dynamik, bei kleinem Bauvolumen.

Diese Baureihe ist auch in sterilisierbarer Ausführung erhältlich und eignet sich z. B. ideal für Anwendungen im labor- und medizintechnischen Apparatebau.

Sterilisierbedingungen

- Temperatur 134 °C ± 2 °C
- Druck 2,1 bar
- Relative Feuchtigkeit 100 %
- Zyklusdauer bis 20 Minuten
- Mindestens 100 Zyklen möglich

Nutzen und Vorteile

- Eisenlose Wicklungstechnologie, System FAULHABER®
- Hohe Zuverlässigkeit, lange Lebensdauer
- Breiter linearer Drehzahl-/Drehmoment-Bereich
- Keine Funkenbildung
- Kein Rastmoment
- Dynamisch gewuchteter Rotor, ruhiger Lauf
- Einfache Konstruktion
- Standardmäßig mit digitalen, optional mit analogen Hallensensoren

Produktkennzeichnung



Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie, sensorlos

18 μNm

0,065 W

Serie 0308 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		0308 H	003 B	
1	Nennspannung	U_N	3	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	34	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	20	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	61 000	min^{-1}
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 0,6 mm)	I_0	0,027	A
6	Anhaltemoment	M_H	0,026	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	$1,77 \cdot 10^{-3}$	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$1,09 \cdot 10^{-7}$	$\text{mNm}/\text{min}^{-1}$
9	Drehzahlkonstante	k_n	29 800	min^{-1}/V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,033	$\text{mV}/\text{min}^{-1}$
11	Drehmomentkonstante	k_M	0,32	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	3,12	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	$3,2 \cdot 10^6$	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	60	μH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	7	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	$2 \cdot 10^{-4}$	gcm^2
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	1 323	$\cdot 10^3 \text{rad}/\text{s}^2$
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	60 / 300	K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	0,5 / 45	s
20	Betriebstemperaturbereich:			
	– Motor	-30 ... +60		°C
	– Wicklung, max. zulässig	+60		°C
21	Wellenlagerung	Rubinlager		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:			
	– für Wellendurchmesser	0,6		mm
	– radial bei 3 000 min^{-1} (1 mm vom Flansch)	0,2		N
	– axial bei 3 000 min^{-1} (auf Druckbelastung)	0,2		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	2		N
23	Wellenspiel:			
	– radial	$\leq 0,03$		mm
	– axial	$\leq 0,15$		mm
24	Gehäusematerial	Nickellegierung		
25	Masse	0,35		g
26	Drehrichtung	reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max} 96 000		min^{-1}
28	Polpaarzahl	1		
29	Hallsensoren	ohne		
30	Magnetmaterial	NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb				
31	Nennmoment	M_N	0,013	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,056	A
33	Nennzahl	n_N	24 820	min^{-1}

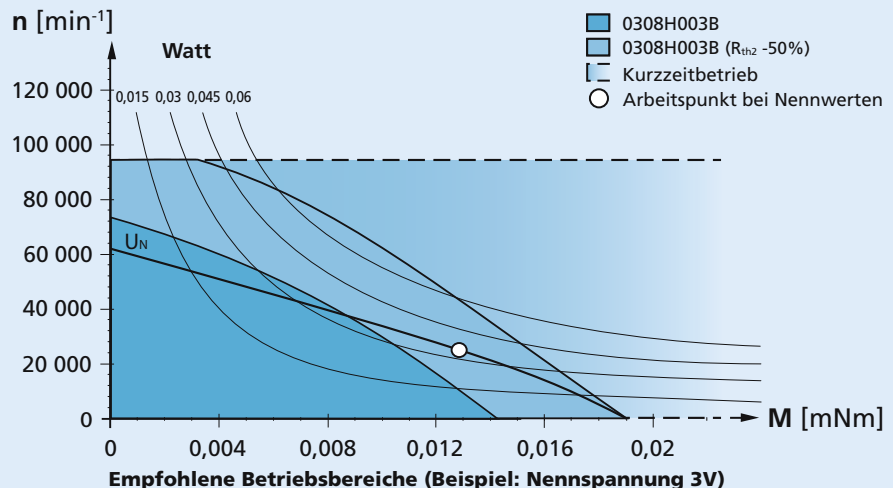
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



0308 H ... B

Side view dimensions: $8 \pm 0,2$

Cross-section dimensions and tolerances:

- Top diameter: $\varnothing 3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,014 \end{smallmatrix}$
- Feature A: $\varnothing 2 \pm 0,03$
- Feature A: $\varnothing 0,6 \pm 0,002$
- Feature A: $\varnothing 0,1 \begin{smallmatrix} A \\ 0,06 \end{smallmatrix}$
- Length: $8,4 \pm 0,3$
- Feature A: $0,25 \pm 0,04$
- Feature A: $0,3 \pm 0,05$

0308 A ... B

Side view dimensions: $0,5$

Cross-section dimensions and tolerances:

- Top diameter: $\varnothing 0,815 \pm 0,005$
- Feature A: $\varnothing 0,12 \begin{smallmatrix} A \\ 0,07 \end{smallmatrix}$
- Feature A: $0,07$
- Length: $0,5$

0308 S ... B

Side view dimensions: $8 \pm 0,2$

Cross-section dimensions and tolerances:

- Top diameter: $\varnothing 3 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,014 \end{smallmatrix}$
- Feature A: $\varnothing 2 \pm 0,03$
- Feature A: $\varnothing 0,6 \pm 0,002$
- Feature A: $\varnothing 0,1 \begin{smallmatrix} A \\ 0,06 \end{smallmatrix}$
- Length: $8,4 \pm 0,3$
- Feature A: $0,25 \pm 0,04$
- Feature A: $0,3 \pm 0,05$

[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
03A 03A S3		SC 1801	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie, sensorlos

0,13 mNm

0,44 W

Serie 0515 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		0515 G	006 B	
1	Nennspannung	U_N	6	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	16,1	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	39	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	43 000	min^{-1}
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 0,8 mm)	I_0	0,056	A
6	Anhaltemoment	M_H	0,4	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,033	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$6,5 \cdot 10^{-7}$	$\text{mNm}/\text{min}^{-1}$
9	Drehzahlkonstante	k_n	8 282	min^{-1}/V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,121	$\text{mV}/\text{min}^{-1}$
11	Drehmomentkonstante	k_M	1,15	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,867	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	115 600	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	140	μH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	2,4	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,002	gcm^2
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	1 983	$\cdot 10^3 \text{rad}/\text{s}^2$
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	21 / 140	K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	1,9 / 89	s
20	Betriebstemperaturbereich:			
	– Motor	-30 ... +80		°C
	– Wicklung, max. zulässig	+80		°C
21	Wellenlagerung	Sinterlager		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:			
	– für Wellendurchmesser	0,8		mm
	– radial bei 3 000 min^{-1} (1 mm vom Flansch)	0,2		N
	– axial bei 3 000 min^{-1} (auf Druckbelastung)	0,2		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	2		N
23	Wellenspiel:			
	– radial	$\leq 0,03$		mm
	– axial	$\leq 0,15$		mm
24	Gehäusematerial	Stahl, vernickelt		
25	Masse	1,6		g
26	Drehrichtung	reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max} 77 000		min^{-1}
28	Polpaarzahl	1		
29	Hallsensoren	ohne		
30	Magnetmaterial	NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb				
31	Nennmoment	M_N	0,084	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,127	A
33	Nennzahl	n_N	30 880	min^{-1}

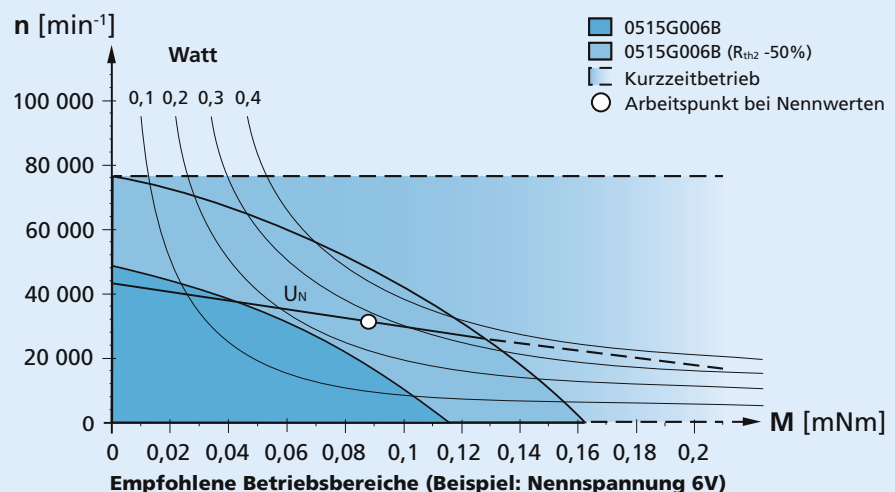
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Abbildungen vergrößert

0515 G ... B

Dimensions and Tolerances:

- Outer Diameter: $\varnothing 5 \pm 0,02$
- Inner Diameter: $\varnothing 0,8 \pm 0,003$
- Inner Diameter Tolerance: $\varnothing 0,1 \pm 0,06$
- Length: $14,1 \pm 0,3$
- Total Length: $14,6 \pm 0,3$
- Flange Thickness: $0,3 \pm 0,05$
- Flange Width: $3,4 \pm 0,5$
- Module: $m = 0,1$
- Number of Teeth: $z = 12$
- Addendum: $x = +0,52$

0515 A ... B
für Getriebe 06A

Dimensions and Tolerances:

- Outer Diameter: $\varnothing 1,487 \begin{smallmatrix} -0,03 \\ -0,06 \end{smallmatrix}$
- Inner Diameter: $\varnothing 0,12 \pm 0,07$
- Length: $1,05 \pm 0,05$
- Module: $m = 0,12$
- Number of Teeth: $z = 12$
- Addendum: $x = +0,2$

0515 C ... B
für Getriebe 06/1

Dimensions and Tolerances:

- Outer Diameter: $\varnothing 5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,018 \end{smallmatrix}$
- Inner Diameter: $\varnothing 1,75 \begin{smallmatrix} -0,03 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$
- Inner Diameter Tolerance: $\varnothing 0,07 \pm 0,04$
- Length: $3,25$
- Total Length: $1,8$
- Module: $m = 0,12$
- Number of Teeth: $z = 12$
- Addendum: $x = +0,2$

[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
06A 06A S2 06/1		SC 1801	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

0,36 mNm
1,7 W

Serie 0620 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		0620 K	006 B	012 B	
1	Nennspannung	U_N	6	12	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	8,8	60,2	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	51	50	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	48 600	37 300	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1 mm)	I_0	0,056	0,018	A
6	Anhaltemoment	M_H	0,732	0,551	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,011	0,011	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$1,02 \cdot 10^{-6}$	$1,02 \cdot 10^{-6}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	8 761	3 386	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,114	0,295	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	1,09	2,82	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,917	0,355	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	70 730	72 289	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	28	192	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	7	7,2	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,0095	0,0095	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	771	580	$\cdot 10^3$ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	13,2 / 84,3		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	1,1 / 89		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-20 ... +100		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser		1		mm
	– radial bei 10 000 min ⁻¹ (4 mm vom Flansch)		2		N
	– axial bei 10 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		0,6		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		10		N
23	Wellenspiel:				
	– radial	≤	0,012		mm
	– axial	=	0		mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert		
25	Masse		2,5		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	100 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	0,28	0,3	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,311	0,122	A
33	Nennzahl	n_N	21 820	7 290	min ⁻¹

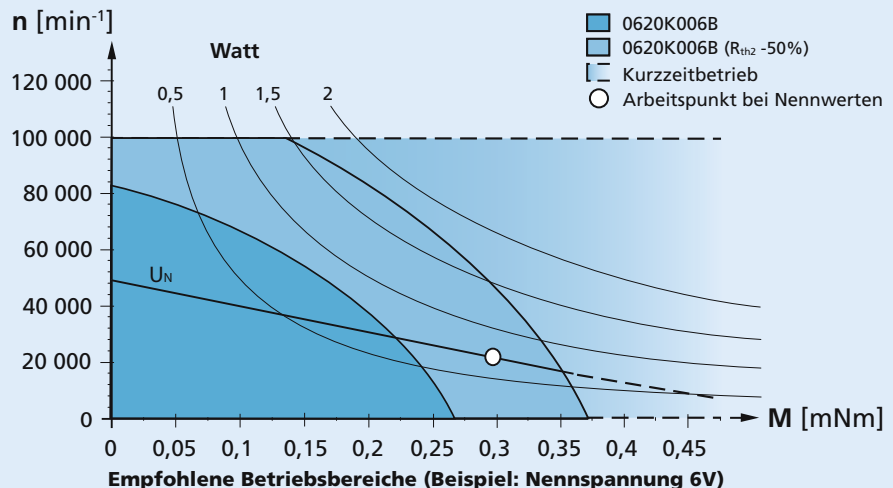
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

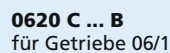
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.





Beispiel zur Produktkennzeichnung: **0620K006B-K1855**

Passender Stecker
Molex - ZIF Connector,
Herst. Nr. 52745-0896.

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
06/1	PA2-50 HXM3-64	SC 1801 SC 2402 SC 2804 MCBL 3002 MCBL 3003	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

1,1 mNm
5,8 W

Serie 0824 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		0824 K	006 B	012 B	
1	Nennspannung	U_N	6	12	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	2,91	10,7	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	70	70	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	35 100	37 500	min^{-1}
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 1 mm)	I_0	0,055	0,031	A
6	Anhaltemoment	M_H	3,28	3,34	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,021	0,021	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$1,89 \cdot 10^{-6}$	$1,89 \cdot 10^{-6}$	mNm/min $^{-1}$
9	Drehzahlkonstante	k_n	5 968	3 183	min $^{-1}$ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,168	0,314	mV/min $^{-1}$
11	Drehmomentkonstante	k_M	1,6	3	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,625	0,333	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	10 855	11 353	min $^{-1}$ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	30	107	μH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	2,4	2,5	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,0285	0,0285	gcm ^{2}
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	1 561	1 592	$\cdot 10^3 \text{rad/s}^2$
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	11,2 / 55,2		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	3,5 / 112		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-20 ... +100		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser		1		mm
	– radial bei 10 000 min $^{-1}$ (4 mm vom Flansch)		1,5		N
	– axial bei 10 000 min $^{-1}$ (auf Druckbelastung)		0,4		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		10		N
23	Wellenspiel:				
	– radial	$\leq$	0,012		mm
	– axial	$=$	0		mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert		
25	Masse		5,2		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	90 000		min $^{-1}$
28	Polpaarzahl		1		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	0,89	0,86	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,66	0,341	A
33	Nennzahl	n_N	22 120	24 560	min $^{-1}$

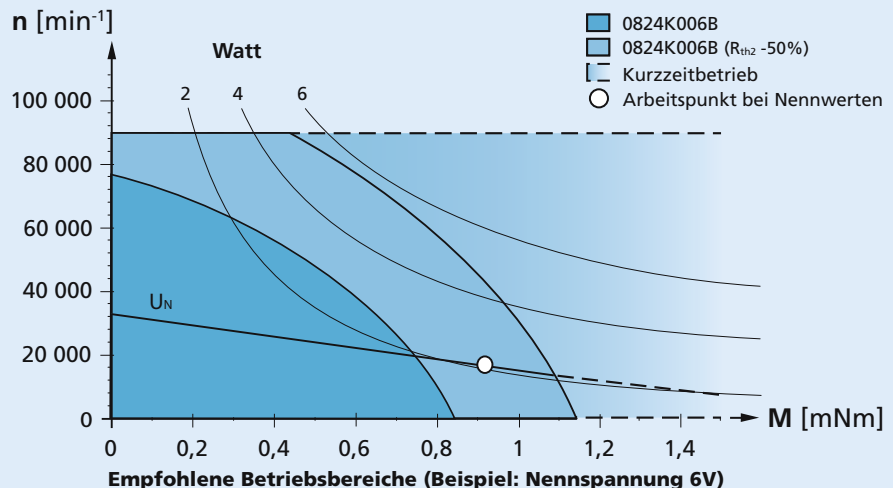
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

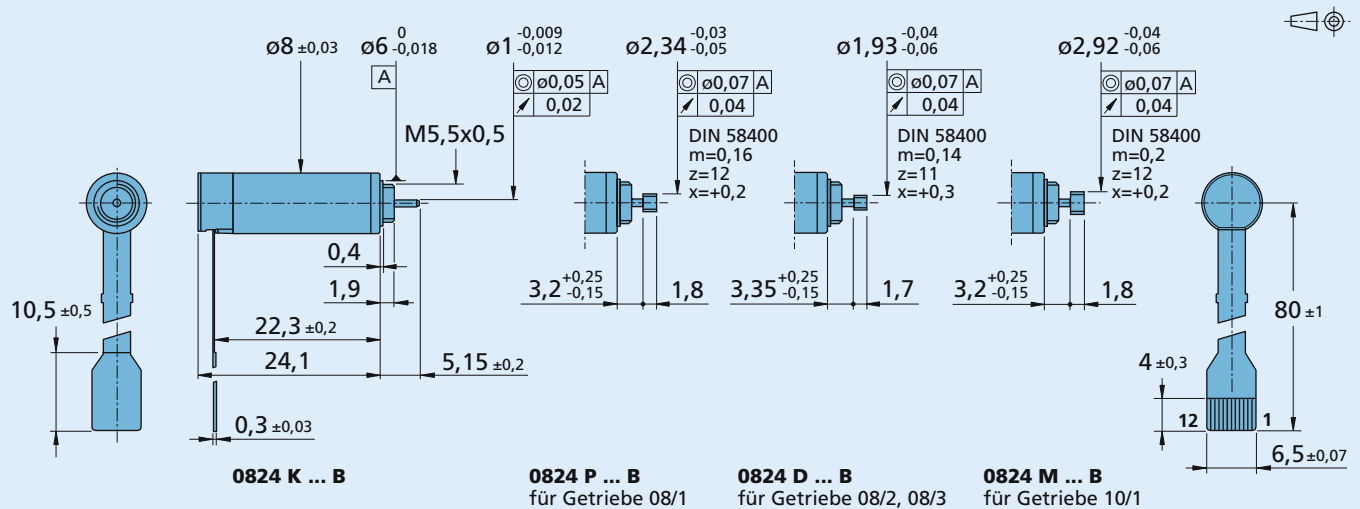
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **0824K006B-K179**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10 ⁻⁷ Torr @ 20°C	Nr.	Funktion
			1	Phase C
			2	Phase B
			3	Phase A
			4	GND
			5	U _{DD} (+5V)
			6	Hallsensor C
			7	Hallsensor B
			8	Hallsensor A
			9	Hallsensor $\overline{B}$
			10	Hallsensor $\overline{A}$
			11	Hallsensor $\overline{C}$
			12	Reserviert
			Standard Flexboard 12polig, 0,5 mm Raster	
			Passender Stecker Molex - ZIF Connector, Herst. Nr. 52745-1297.	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
08/1 10/1 08/2 08/3	IEM3-1024 AESM-4096	SC 1801 SC 2402 SC 2804 MCBL 3002 AES	6501.00116 Motoradapter (mit/ohne AES oder IEM3) für den Betrieb mit SC2804 6501.00163 Motoradapter (mit/ohne AES) für den Betrieb mit SC1801

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

2,2 mNm
8,7 W

Serie 1028 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		1028 S	006 B	012 B	
1	Nennspannung	U_N	6	12	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	1,08	4,37	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	73	72	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	32 300	33 600	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,2 mm)	I_0	0,121	0,065	A
6	Anhaltemoment	M_H	9,72	9,22	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,06	0,06	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$4,62 \cdot 10^{-6}$	$4,62 \cdot 10^{-6}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	5 426	2 825	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,184	0,354	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	1,76	3,38	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,568	0,296	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	3 329	3 653	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	24	87	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	1,9	2,1	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,0622	0,0622	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	1 803	1 711	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	6,6 / 42,4		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4,2 / 152		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-20 ... +100		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser		1,2		mm
	– radial bei 10 000 min ⁻¹ (4 mm vom Flansch)		2,5		N
	– axial bei 10 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		1,3		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		11		N
23	Wellenspiel:				
	– radial	≤	0,012		mm
	– axial	=	0		mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert		
25	Masse		9,4		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	79 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	1,68	1,57	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1,16	0,57	A
33	Nennzahl	n_N	25 660	26 800	min ⁻¹

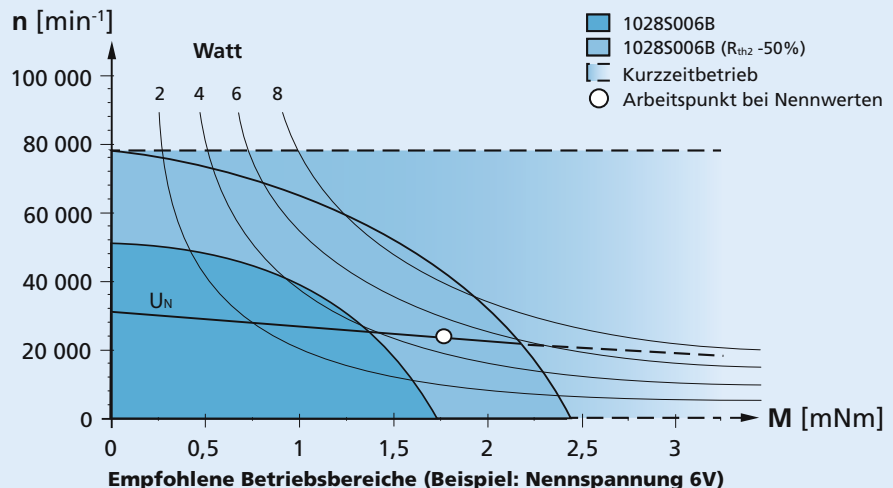
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

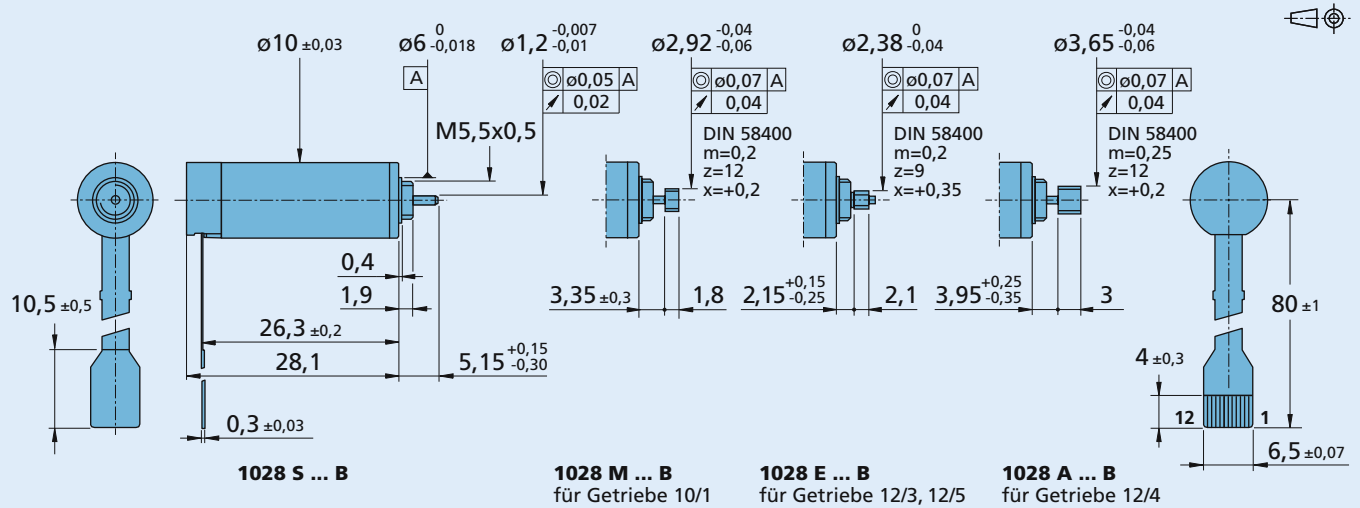
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **1028S006B-K179**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10 ⁻⁷ Torr @ 20°C	Nr.	Funktion
			1	Phase C
			2	Phase B
			3	Phase A
			4	GND
			5	U _{DD} (+5V)
			6	Hallsensor C
			7	Hallsensor B
			8	Hallsensor A
			9	Hallsensor $\overline{B}$
			10	Hallsensor $\overline{A}$
			11	Hallsensor $\overline{C}$
			12	Reserviert
			Standard Flexboard	
			12polig, 0,5 mm Raster	
			Passender Stecker	
			Molex - ZIF Connector, Herst. Nr. 52745-1297.	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
10/1 12/4 12/3 12/5	IEM3-1024 AESM-4096	SC 1801 SC 2402 SC 2804 MCBL 3002 AES	6501.00116 Motoradapter (mit/ohne AES oder IEM3) für den Betrieb mit SC2804 6501.00163 Motoradapter (mit/ohne AES) für den Betrieb mit SC1801

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

1,2 mNm
4,9 W

Serie 1218 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		1218 S	006 B	012 B	
1	Nennspannung	U_N	6	12	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	3,14	12	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	62	62	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	30 500	31 500	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,2 mm)	I_0	0,089	0,047	A
6	Anhaltemoment	M_H	3,39	3,44	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,066	0,066	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$3,06 \cdot 10^{-6}$	$3,06 \cdot 10^{-6}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	5 276	2 721	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,19	0,368	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	1,81	3,51	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,553	0,285	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	9 153	9 301	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	35	132	µH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	7,7	7,8	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,08	0,08	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	424	431	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	10,6 / 48,3		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	2,8 / 169		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-20 ... +100		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser		1,2		mm
	– radial bei 10 000 min ⁻¹ (4 mm vom Flansch)		3,5		N
	– axial bei 10 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		2		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		11		N
23	Wellenspiel:				
	– radial	≤	0,012		mm
	– axial	=	0		mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert		
25	Masse		8,3		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	79 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	0,96	0,95	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,663	0,34	A
33	Nennzahl	n_N	18 280	19 150	min ⁻¹

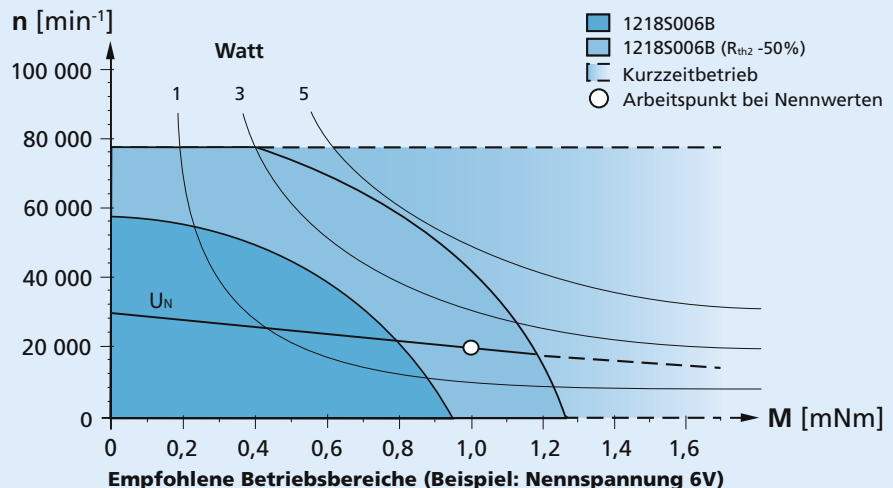
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

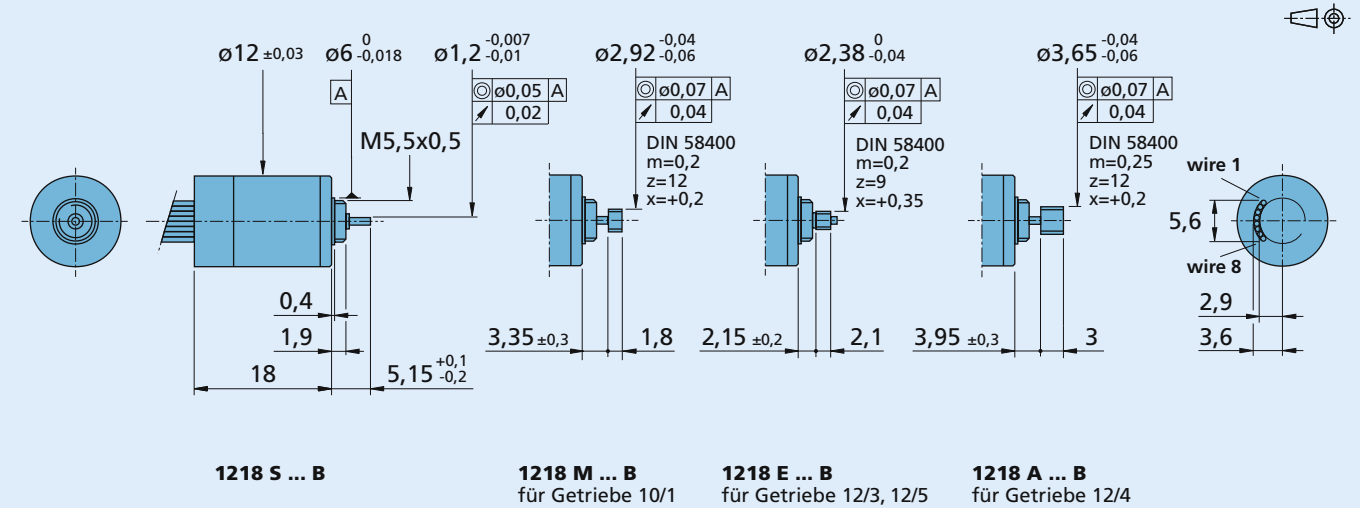
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung



Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **1218S006B-K1855**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse		
K1855	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Motion Controller MCBL	Nr.	Funktion	Farbe
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10 ⁻⁷ Torr @ 20°C	1	Phase C	gelb
			2	Phase B	orange
			3	Phase A	braun
			4	GND	schwarz
			5	U _{DD} (+5V)	rot
			6	Hallsensor C	grau
			7	Hallsensor B	blau
			8	Hallsensor A	grün
			Standard Kabel		
			Einzellitzen in PTFE		
			8 Litzen, AWG 30		
			Länge: 80 mm ±3 mm		
	</				

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
10/1 12/4 12/3 12/5		SC 1801 SC 2402 SC 2804 MCBL 3002 MCBL 3003	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

2,6 mNm
9,9 W

Serie 1226 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		1226 S	006 B	012 B	
1	Nennspannung	U_N	6	12	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	2,2	5,45	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	71	72	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	21 000	27 400	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 1,2 mm)	I_0	0,07	0,054	A
6	Anhaltemoment	M_H	7,24	8,99	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,073	0,073	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$5,3 \cdot 10^{-6}$	$5,3 \cdot 10^{-6}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	3 563	2 318	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,281	0,431	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	2,68	4,12	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,373	0,243	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	2 925	3 066	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	36	85	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,4	4,7	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,15	0,15	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	499	621	$\cdot 10^3$ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	7,3 / 36,6		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	3,2 / 207		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-20 ... +100		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser		1,2		mm
	– radial bei 10 000 min ⁻¹ (4 mm vom Flansch)		5		N
	– axial bei 10 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		2,5		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		11		N
23	Wellenspiel:				
	– radial	$\leq$	0,012		mm
	– axial	$=$	0		mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert		
25	Masse		13		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	79 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	2,13	1,97	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,932	0,573	A
33	Nennzahl	n_N	12 480	19 670	min ⁻¹

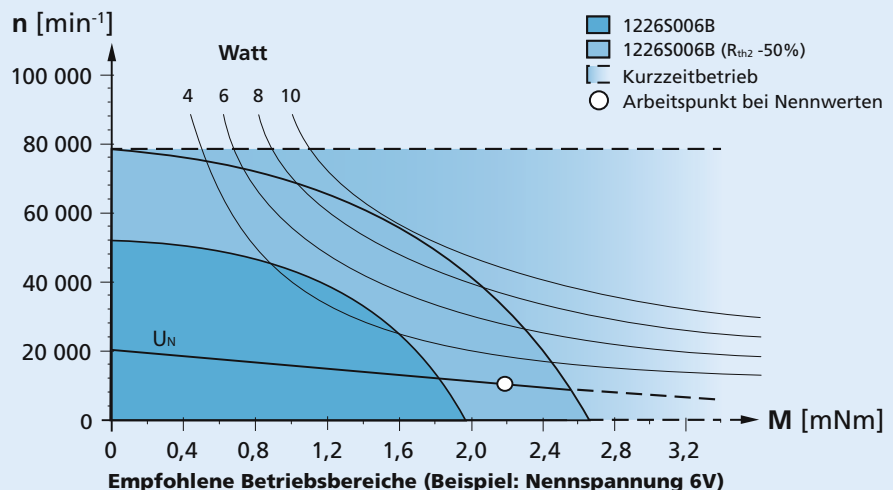
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

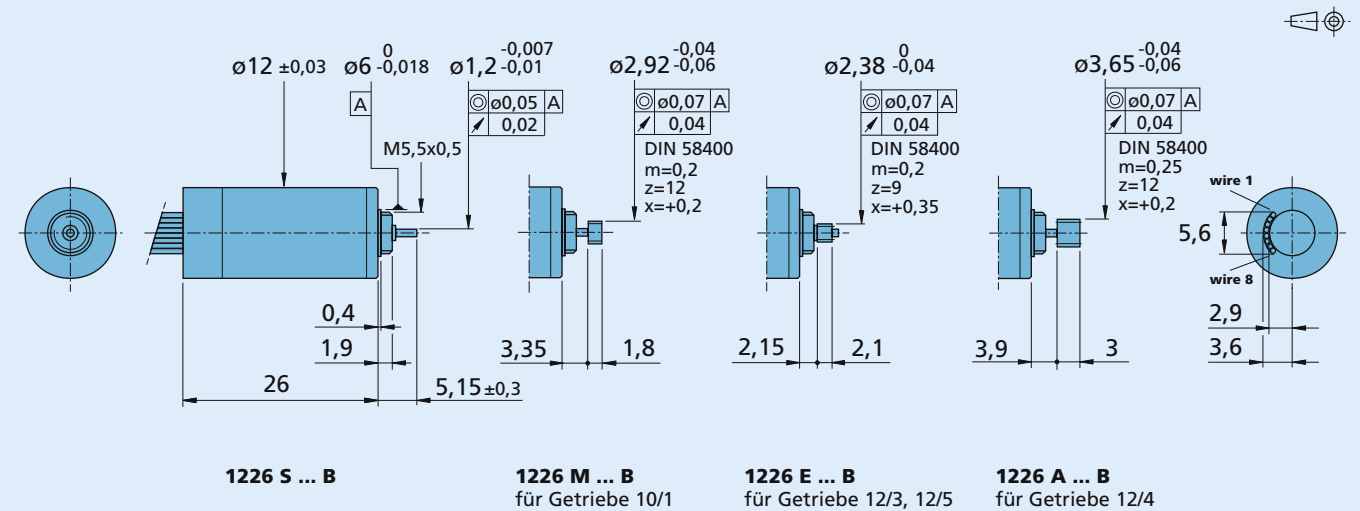
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **1226S006B-K1855**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse		
K1855	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Motion Controller MCBL	Nr.	Funktion	Farbe
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10 ⁻⁷ Torr @ 20°C	1	Phase C	gelb
			2	Phase B	orange
			3	Phase A	braun
			4	GND	schwarz
			5	U _{DD} (+5V)	rot
			6	Hallsensor C	grau
			7	Hallsensor B	blau
			8	Hallsensor A	grün
			Standard Kabel		
			Einzellitzen in PTFE		
			8 Litzen, AWG 30		
			Länge: 80 mm ±3 mm		

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
10/1 12/4 12/3 12/5		SC 1801 SC 2402 SC 2804 MCBL 3002 MCBL 3003	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

3,3 mNm
17 W

Serie 1628 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		1628 T	012 B	024 B	
1	Nennspannung	U_N	12	24	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	4,36	15,2	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	68	69	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	30 800	31 600	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,087	0,045	A
6	Anhaltemoment	M_H	9,79	11	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,148	0,148	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$5,33 \cdot 10^{-6}$	$5,33 \cdot 10^{-6}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	2 645	1 349	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,378	0,741	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	3,61	7,08	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,277	0,141	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	3 195	2 896	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	134	517	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	18,1	16,4	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,54	0,54	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	181	204	$\cdot 10^3$ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	5,6 / 22,5		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	5,7 / 283		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-30 ... +125		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser	1,5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4 mm vom Flansch)	17			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)	10			N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	20			N
23	Wellenspiel:				
	– radial	≤	0,015		mm
	– axial	=	0		mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert		
25	Masse		30		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	70 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		SmCo		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	2,62	2,74	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,829	0,442	A
33	Nennzahl	n_N	19 130	20 540	min ⁻¹

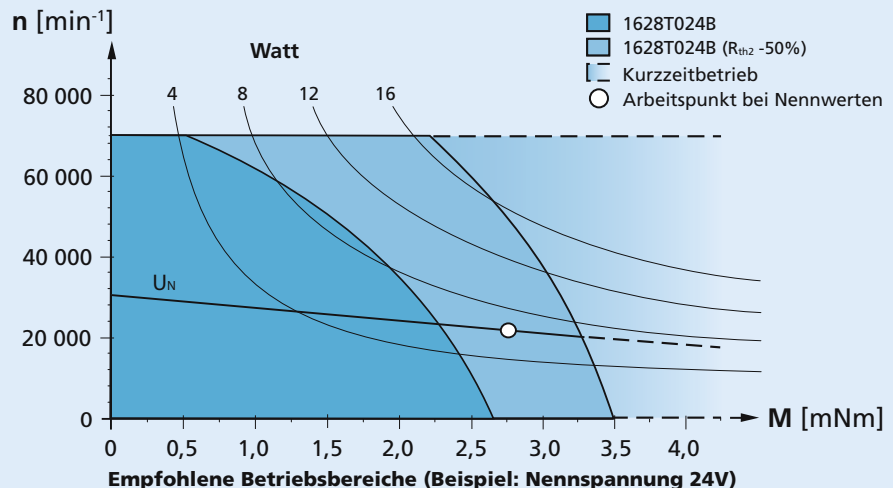
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

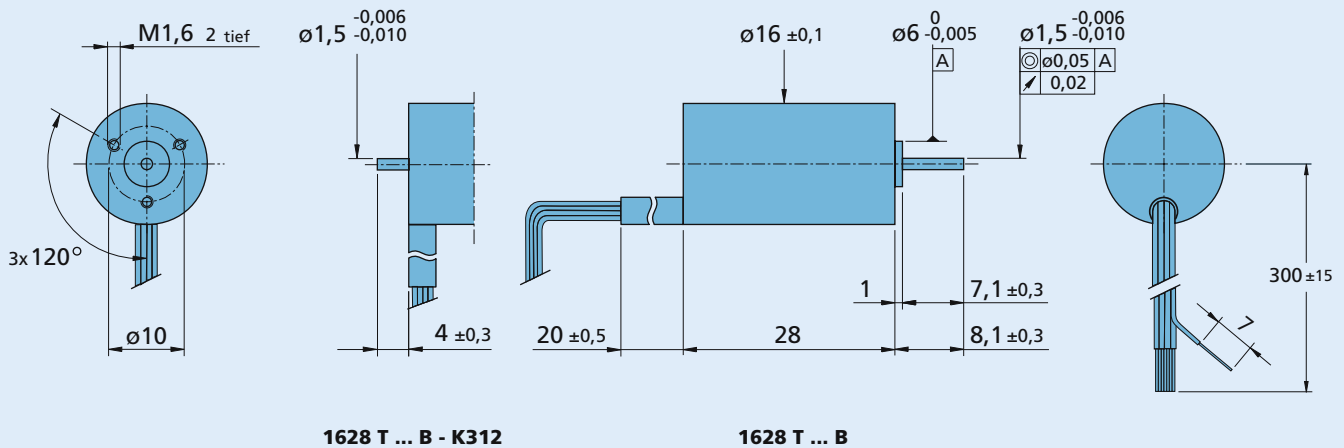
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung



Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **1628T012B-K1155**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
K1155	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Speed Controller SC und Motion Controller MCBL	Funktion	Farbe
K903	Litzenlänge	Einzelne Litzen in PTFE, Länge 1000 mm	Phase C	gelb
K313	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder IE2	Phase B	orange
K312	Encoder Kombination	Zweites Wellenende	Phase A	braun
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10^{-7} Torr @ 20°C	GND	schwarz
			U ₀₀ (+5V)	rot
			Hallsensor C	grau
			Hallsensor B	blau
			Hallsensor A	grün
			Standard Kabel	
			Einzellitzen in PTFE	
			8 Litzen, AWG 26	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
15/10 16/7 17/1	IE2-1024	SC 1801 SC 2402 SC 2804 MCBL 3002 MCBL 3003	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

7,2 mNm
25 W

Serie 2036 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		2036 U	012 B	024 B	036 B	048 B	
1	Nennspannung	U_N	12	24	36	48	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	3,24	13,4	26,4	62,3	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	71	72	71	69	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	18 800	18 400	20 300	18 500	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 2 mm)	I_0	0,089	0,043	0,033	0,022	A
6	Anhaltemoment	M_H	21,9	21,6	22,4	18,4	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,22	0,22	0,22	0,22	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$1,64 \cdot 10^{-5}$	$1,64 \cdot 10^{-5}$	$1,64 \cdot 10^{-5}$	$1,64 \cdot 10^{-5}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 602	783	575	396	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,624	1,28	1,74	2,52	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	5,96	12,2	16,6	24,1	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,168	0,082	0,06	0,042	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	871	860	915	1 024	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	145	613	1 132	2 390	µH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	17,8	17,6	18,7	20,9	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	1,95	1,95	1,95	1,95	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	112	111	115	94	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	4,1 / 16,6				K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	6 / 397				s
20	Betriebstemperaturbereich:						
	– Motor		-30 ... +125				°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125				°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt				
22	Wellenbelastung, max. zulässig:						
	– für Wellendurchmesser		2				mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4 mm vom Flansch)		14,5				N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		8				N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		30				N
23	Wellenspiel:						
	– radial	≤	0,015				mm
	– axial	=	0				mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert				
25	Masse		56				g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt				
27	Drehzahl bis	n_{max}	55 000				min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1				
29	Hallsensoren		digital				
30	Magnetmaterial		SmCo				
Nennwerte für Dauerbetrieb							
31	Nennmoment	M_N	6,08	6,14	5,87	5,62	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1,14	0,559	0,396	0,26	A
33	Nennzahl	n_N	11 430	11 010	12 810	10 450	min ⁻¹

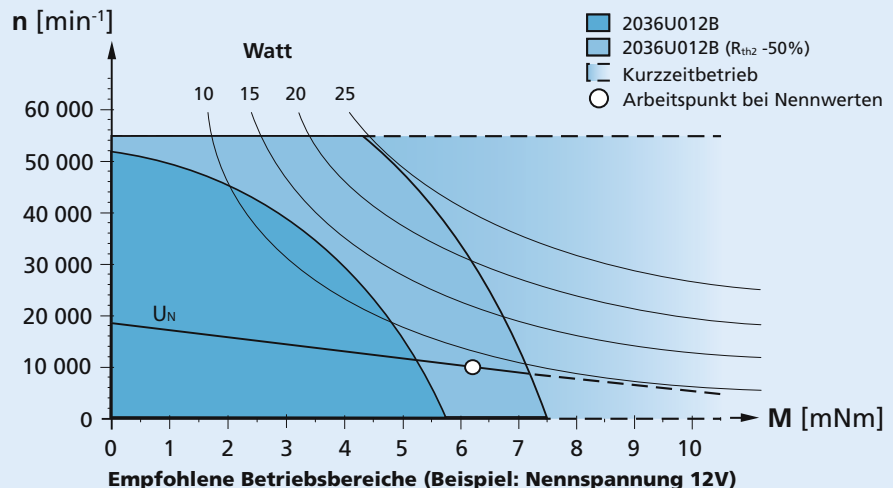
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

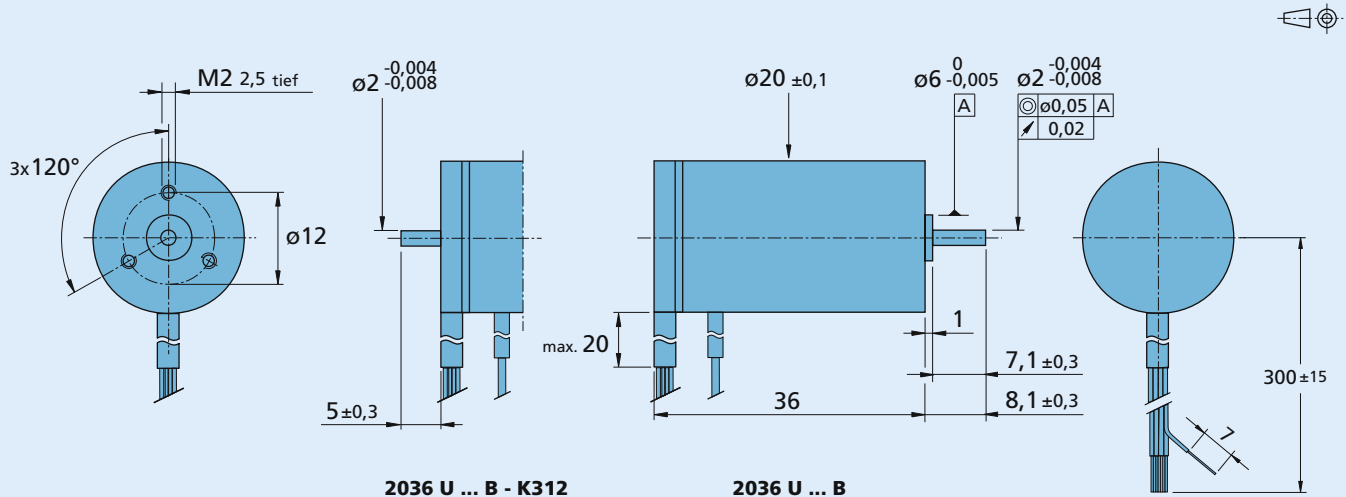
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2036U012B-K1155**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
K1155	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Speed Controller SC und Motion Controller MCBL	Funktion	Farbe
K1026	Sensorlos	Motor ohne Hallsensoren	Phase C	gelb
K903	Litzenlänge	Einzelne Litzen in PTFE, Länge 1000 mm	Phase B	orange
K313	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder IE2	Phase A	braun
K312	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder HEDS/HEDL/HEDM	GND	schwarz
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10 ⁻⁷ Torr @ 20°C	U ₀₀ (+5V)	rot
			Hallsensor C	grau
			Hallsensor B	blau
			Hallsensor A	grün
			Standard Kabel	
			Einzellitzen in PTFE	
			AWG 24: Phase A/B/C	
			AWG 26: Hall A/B/C, U ₀₀ , GND	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
20/1 20/1R	IE2-1024 HEDS 5500 HEDM 5500 HEDS 5540 HEDL 5540	SC 1801 SC 2402 SC 2804 SC 5004 MCBL 3002 MCBL 3003	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

20 mNm
68 W

Serie 2057 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		2057 S	012 B	024 B	
1	Nennspannung	U_N	12	24	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	0,5	1,32	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	83	84	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	22 800	26 800	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 3 mm)	I_0	0,2	0,136	A
6	Anhaltemoment	M_H	120	155	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,12	0,12	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$3,84 \cdot 10^{-5}$	$3,84 \cdot 10^{-5}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 910	1 118	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,524	0,894	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	5	8,54	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,2	0,117	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	191	173	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	41	120	µH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	7,9	7,1	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	4	4	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	304	393	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,5 / 11,6		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	6,1 / 455		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-30 ... +125		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser	3			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)	28			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)	17			N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	75			N
23	Wellenspiel:				
	– radial	≤	0,015		mm
	– axial	=	0		mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert		
25	Masse		95		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	55 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		SmCo		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	17	17	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	3,52	2,07	A
33	Nennzahl	n_N	18 990	23 510	min ⁻¹

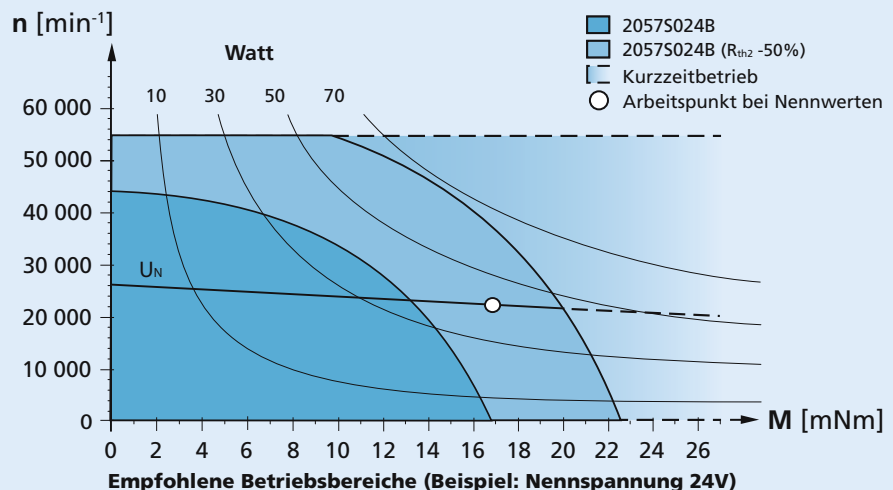
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

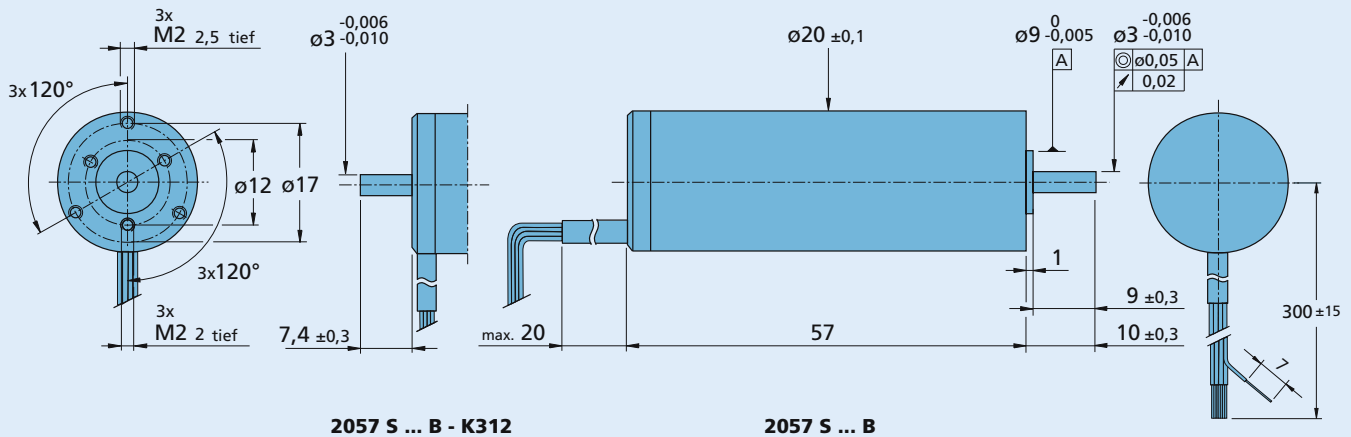
Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Abbildungen verkleinert



Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2057S012B-K1155**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
K1155	Controller Kombination	Für analoge Hallensoren und Kombination mit Speed Controller SC und Motion Controller MCBL	Funktion	Farbe
K313	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder IE2	Phase C	gelb
K312	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder HEDS/HEDL/HEDM	Phase B	orange
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10^{-7} Torr @ 20°C	Phase A	braun
			GND	schwarz
			U ₀₀ (+5V)	rot
			Hallsensor C	grau
			Hallsensor B	blau
			Hallsensor A	grün
			Standard Kabel	
			Einzellitzen in PTFE	
			AWG 24: Phase A/B/C	
			AWG 26: Hall A/B/C, U ₀₀ , GND	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
20/1 20/1R 23/1	IE2-1024 HEDS 5500 HEDM 5500 HEDS 5540 HEDL 5540	SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCBL 3003 MCBL 3006	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

12 mNm
69 W

Serie 2057 ... BHS

Werte bei 22°C und Nennspannung		2057 S	024 BHS	
1	Nennspannung	U_N	24	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	1,46	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	88	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	36 500	min^{-1}
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 3 mm)	I_0	0,064	A
6	Anhaltemoment	M_H	104	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,104	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$8,18 \cdot 10^{-6}$	$\text{mNm}/\text{min}^{-1}$
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 511	min^{-1}/V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,662	$\text{mV}/\text{min}^{-1}$
11	Drehmomentkonstante	k_M	6,32	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,158	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	349	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	120	μH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	7,5	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	2	gcm^2
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	509	$\cdot 10^3 \text{rad}/\text{s}^2$
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	3,4 / 12,3	K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	13,1 / 403	s
20	Betriebstemperaturbereich:			
	– Motor	-30 ... +125		°C
	– Wicklung, max. zulässig	+125		°C
21	Wellenlagerung	Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:			
	– für Wellendurchmesser	3		mm
	– radial bei 40 000 min^{-1} (5 mm vom Flansch)	22		N
	– axial bei 40 000 min^{-1} (auf Druckbelastung)	12		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	75		N
23	Wellenspiel:			
	– radial	$\leq$ 0,05		mm
	– axial	$=$ 0		mm
24	Gehäusematerial	Aluminium, schwarz eloxiert		
25	Masse	81		g
26	Drehrichtung	reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$ 65 000		min^{-1}
28	Polpaarzahl	1		
29	Hallsensoren	digital		
30	Magnetmaterial	NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb				
31	Nennmoment	M_N	10,1	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1,87	A
33	Nennzahl	n_N	34 370	min^{-1}

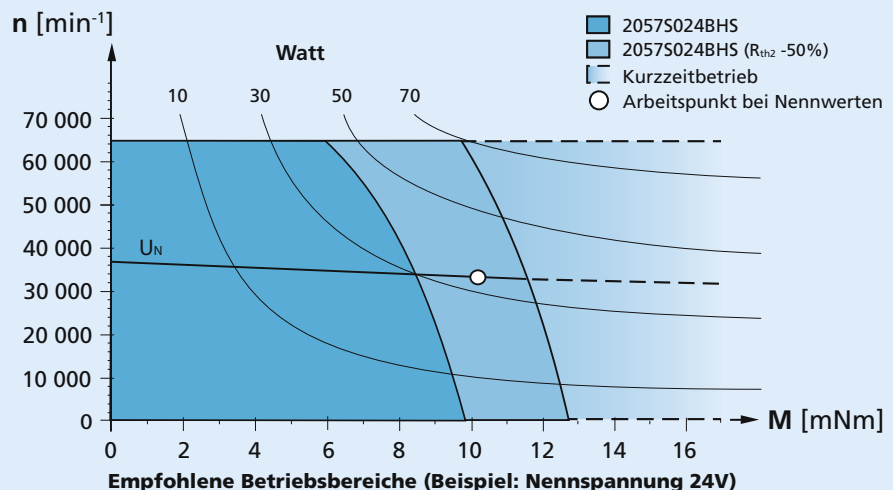
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

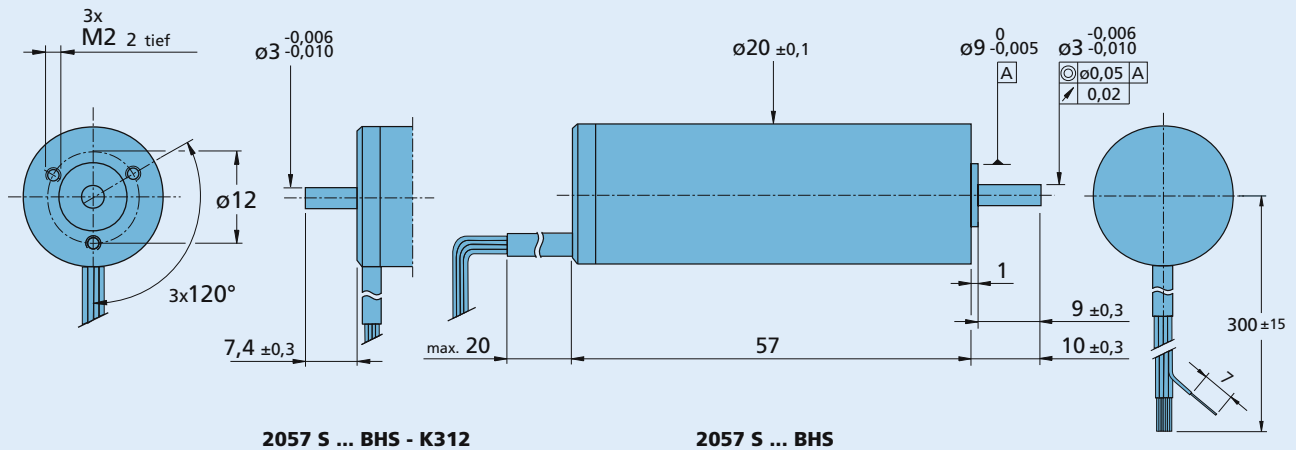
Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Abbildungen verkleinert



Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2057S024BHS-K2470**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
K2470	Controller Kombination	Für analoge Hallensoren und Kombination mit Speed Controller SC und Motion Controller MCBL	Funktion	Farbe
K313	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder IE2	Phase C	gelb
K312	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder HEDS/HEDL/HEDM	Phase B	orange
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10^{-7} Torr @ 20°C	Phase A	braun
			GND	schwarz
			U ₀₀ (+5V)	rot
			Hallsensor C	grau
			Hallsensor B	blau
			Hallsensor A	grün
			Standard Kabel	
			Einzellitzen in PTFE	
			AWG 24: Phase A/B/C	
			AWG 26: Hall A/B/C, U ₀₀ , GND	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
20/1 20/1R 23/1	IE2-1024 HEDS 5500 HEDM 5500 HEDS 5540 HEDL 5540	SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCBL 3006	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

18 mNm
51 W

Serie 2444 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		2444 S	024 B	048 B	
1	Nennspannung	U_N	24	48	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	2	8,54	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	79	78	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	22 200	21 600	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 3 mm)	I_0	0,159	0,076	A
6	Anhaltemoment	M_H	123	118,5	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,746	0,746	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$3,87 \cdot 10^{-5}$	$3,87 \cdot 10^{-5}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	927	450	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	1,08	2,22	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	10,3	21,2	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,097	0,047	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	180	181	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	175	740	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	10,8	10,8	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	5,7	5,7	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	216	208	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2,4 / 11,6		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	9,6 / 470		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-30 ... +125		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser		3		mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)		31		N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		16		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		57		N
23	Wellenspiel:				
	– radial	≤	0,015		mm
	– axial	=	0		mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert		
25	Masse		98		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	45 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		SmCo		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	14,2	14,3	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1,58	0,772	A
33	Nennzahl	n_N	18 800	18 100	min ⁻¹

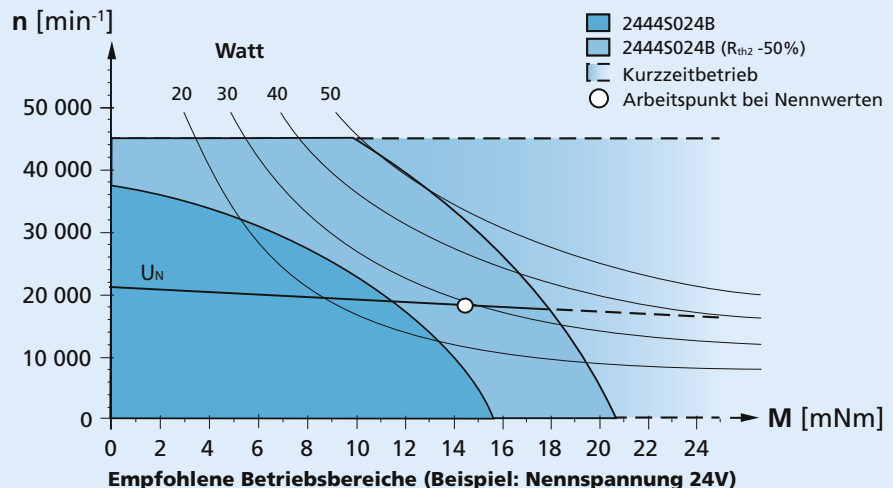
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

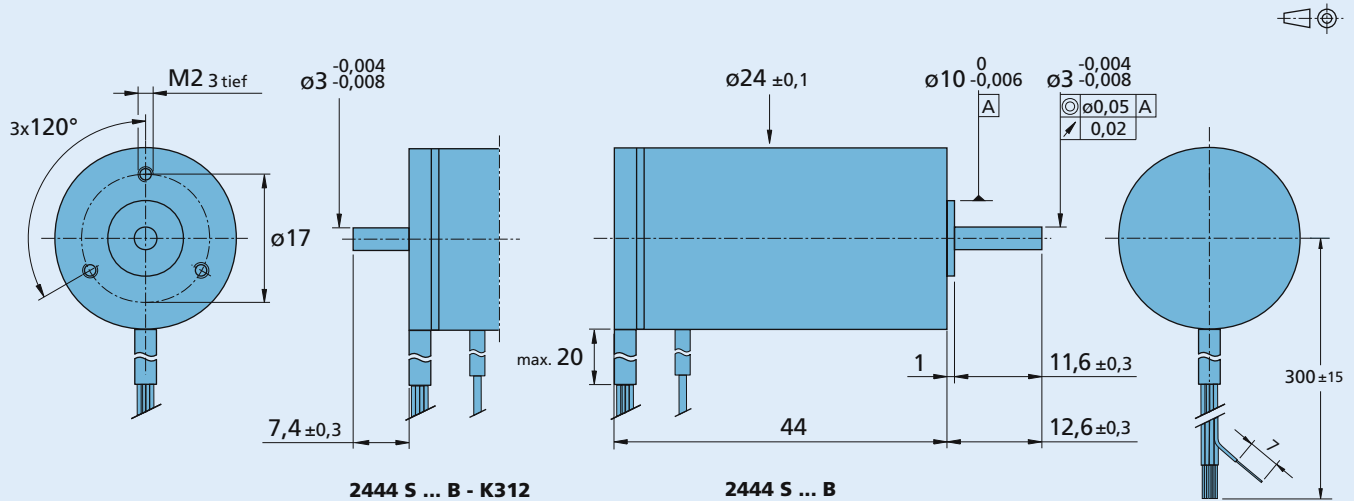
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2444S024B-K1155**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
K1155	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Motion Controller MCBL	Funktion	Farbe
K1026	Sensorlos	Motor ohne Hallsensoren	Phase C	gelb
K1555	Litzenlänge	Einzelne Litzen in PTFE, Länge 750 mm	Phase B	orange
K903	Litzenlänge	Einzelne Litzen in PTFE, Länge 1000 mm	Phase A	braun
K1838	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder IE3	GND	schwarz
K313	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder IE2	U _{DD} (+5V)	rot
K312	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder HEDS/HEDL/HEDM	Hallsensor C	grau
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10 ⁻⁷ Torr @ 20°C	Hallsensor B	blau
			Hallsensor A	grün
			Standard Kabel	
			Einzellitzen in PTFE	
			AWG 24: Phase A/B/C	
			AWG 26: Hall A/B/C, U _{DD} , GND	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
22/7	HEDS 5500	SC 2402	MBZ
23/1	HEDM 5500	SC 2804	
26/1	IE3-1024	SC 5004	
26/1 S	IE3-1024 L	SC 5008	
30/1	HEDS 5540	MCBL 3002	
30/1 S	HEDL 5540	MCBL 3003	
		MCBL 3006	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

33 mNm

71 W

Serie 3056 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		3056 K	012 B	024 B	036 B	048 B	
1	Nennspannung	U_N	12	24	36	48	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	1,5	6,4	12,3	23,6	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	76	77	77	76	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	8 800	8 100	8 900	8 900	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 4 mm)	I_0	0,128	0,057	0,044	0,033	A
6	Anhaltemoment	M_H	102	104	111	103	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,81	0,81	0,81	0,81	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	9,5·10 ⁻⁵	9,5·10 ⁻⁵	9,5·10 ⁻⁵	9,5·10 ⁻⁵	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	742	343	251	188	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	1,35	2,91	3,99	5,32	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	12,9	27,8	38,1	50,8	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,078	0,036	0,026	0,02	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	87	79	81	87	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	160	740	1 400	2 600	µH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	13,6	12,4	12,7	13,7	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	15	15	15	15	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	68	69	74	68	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2,2 / 7,9				K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	11,7 / 650				s
20	Betriebstemperaturbereich:						
	– Motor		-30 ... +125				°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125				°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt				
22	Wellenbelastung, max. zulässig:						
	– für Wellendurchmesser		4				mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)		75				N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		18				N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		62				N
23	Wellenspiel:						
	– radial	≤	0,015				mm
	– axial	=	0				mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert				
25	Masse		192				g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	35 000				min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1				
29	Hallsensoren		digital				
30	Magnetmaterial		SmCo				
Nennwerte für Dauerbetrieb							
31	Nennmoment	M_N	28,5	30	29,4	28,3	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	2,4	1,17	0,838	0,605	A
33	Nennzahl	n_N	5 340	4 820	5 600	5 450	min ⁻¹

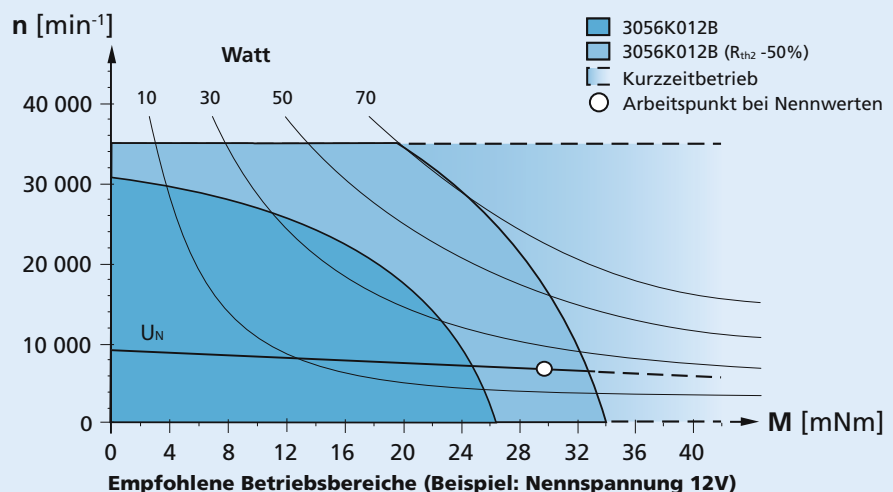
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

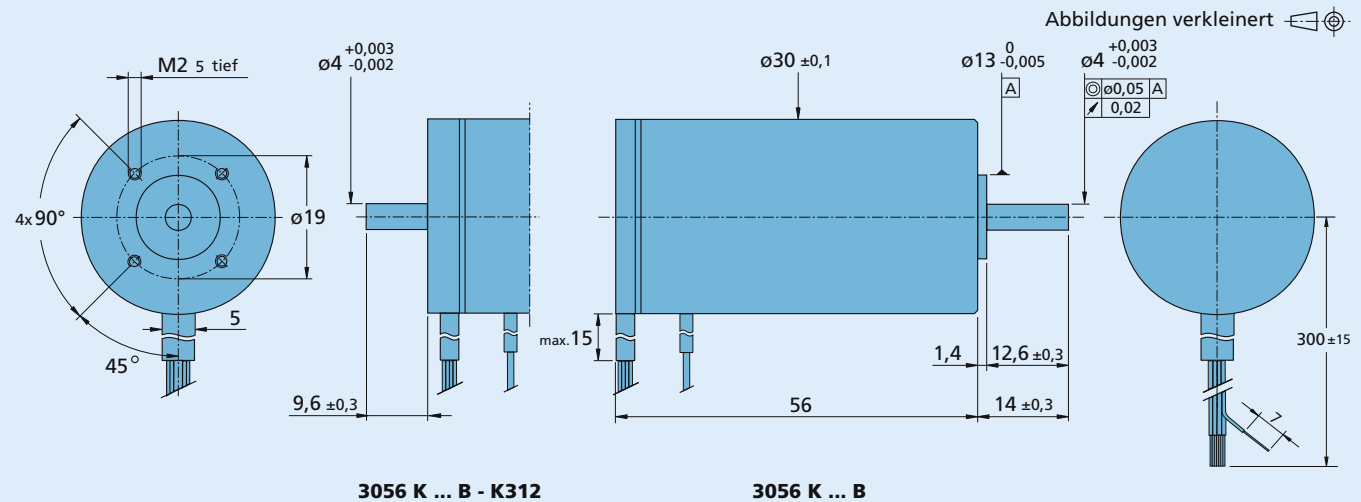
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **3056K012B-K1155**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
K1155	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Motion Controller MCBL	Funktion	Farbe
K1026	Sensorlos	Motor ohne Hallsensoren	Phase C	gelb
K1555	Litzenlänge	Einzelne Litzen in PTFE, Länge 750 mm	Phase B	orange
K1838	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder IE3	Phase A	braun
K312	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder HEDS/HEDL/HEDM	GND	schwarz
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10 ⁻⁷ Torr @ 20°C	U ₀₀ (+5V)	rot
			Hallsensor C	grau
			Hallsensor B	blau
			Hallsensor A	grün
			Standard Kabel	
			Einzellitzen in PTFE	
			AWG 20: Phase A/B/C	
			AWG 26: Hall A/B/C, U ₀₀ , GND	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
30/1	HEDS 5500	SC 2402	MBZ
30/1 S	HEDM 5500	SC 2804	
38/1	IE3-1024	SC 5004	
38/1 S	IE3-1024 L	SC 5008	
38/2	HEDS 5540	MCBL 3002	
38/2 S	HEDL 5540	MCBL 3003	
		MCBL 3006	

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

66 mNm
126 W

Serie 3564 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		3564 K	012 B	024 B	036 B	048 B	
1	Nennspannung	U_N	12	24	36	48	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	0,56	1,1	2,61	4,1	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	82	83	83	83	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	8 300	11 500	11 600	12 800	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 4 mm)	I_0	0,198	0,166	0,112	0,099	A
6	Anhaltemoment	M_H	293	432	408	418	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	1,2	1,2	1,2	1,2	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	1,8·10 ⁻⁴	1,8·10 ⁻⁴	1,8·10 ⁻⁴	1,8·10 ⁻⁴	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	696	481	323	266	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	1,44	2,08	3,1	3,75	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	13,7	19,9	29,6	35,8	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,073	0,05	0,034	0,028	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	28	27	28	31	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	90	190	410	640	µH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	10,4	9,7	10,4	11,1	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	34,9	34,9	34,9	34,9	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	84	124	117	120	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,6 / 6,2				K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	15,4 / 820				s
20	Betriebstemperaturbereich:						
	– Motor		-30 ... +125				°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125				°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt				
22	Wellenbelastung, max. zulässig:						
	– für Wellendurchmesser		4				mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)		112				N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		50				N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		131				N
23	Wellenspiel:						
	– radial	≤	0,015				mm
	– axial	=	0				mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert				
25	Masse		311				g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt				
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	29 000				min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1				
29	Hallsensoren		digital				
30	Magnetmaterial		SmCo				
Nennwerte für Dauerbetrieb							
31	Nennmoment	M_N	56,2	55,3	53,5	50,4	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	4,43	3,04	1,98	1,55	A
33	Nennzahl	n_N	6 160	9 620	9 640	10 800	min ⁻¹

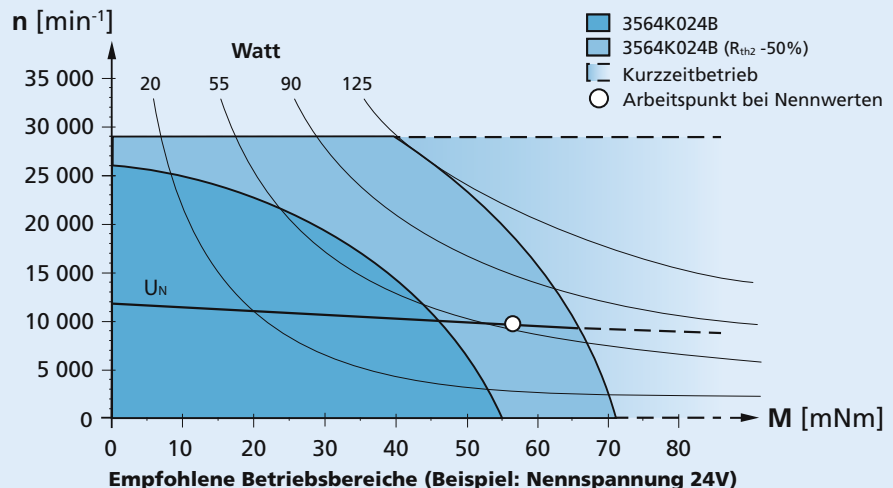
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Abbildungen verkleinert

[illegible]

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
30/1 30/1 S 32/3 32/3 S 38A 38/1 38/1 S 38/2 38/2 S	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCBL 3003 MCBL 3006	MBZ

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

190 mNm

232 W

Serie 4490 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		4490 H	024 B	036 B	048 B	
1	Nennspannung	U_N	24	36	48	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	0,22	0,44	0,7	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	87	87	87	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	9 700	10 400	10 800	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 6 mm)	I_0	0,527	0,397	0,317	A
6	Anhaltemoment	M_H	2 635	2 760	2 978	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	4,96	4,96	4,96	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$7,72 \cdot 10^{-4}$	$7,72 \cdot 10^{-4}$	$7,72 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	395	283	220	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	2,53	3,54	4,56	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	24,2	33,8	43,5	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,041	0,03	0,023	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	3,6	3,7	3,5	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	73	142	235	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,9	5	4,8	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	130	130	130	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	203	212	229	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	0,96 / 3,9			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	23 / 1 222			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +125			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125			°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		6			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)		113			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		45			N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		135			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,015			mm
	– axial	=	0			mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert			
25	Masse		742			g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt			
27	Drehzahl bis	n_{max}	18 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Hallsensoren		digital			
30	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
31	Nennmoment	M_N	148	139	137	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	7,45	5,06	3,91	A
33	Nennzahl	n_N	9 650	10 470	10 930	min ⁻¹

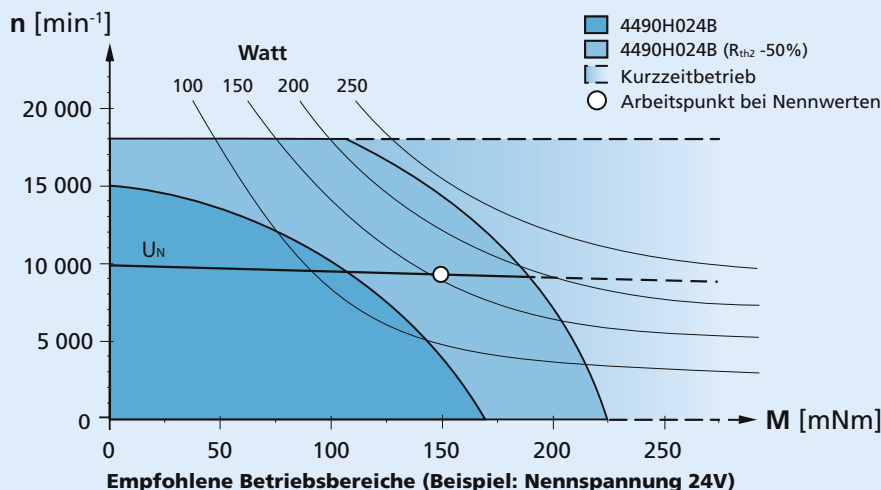
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

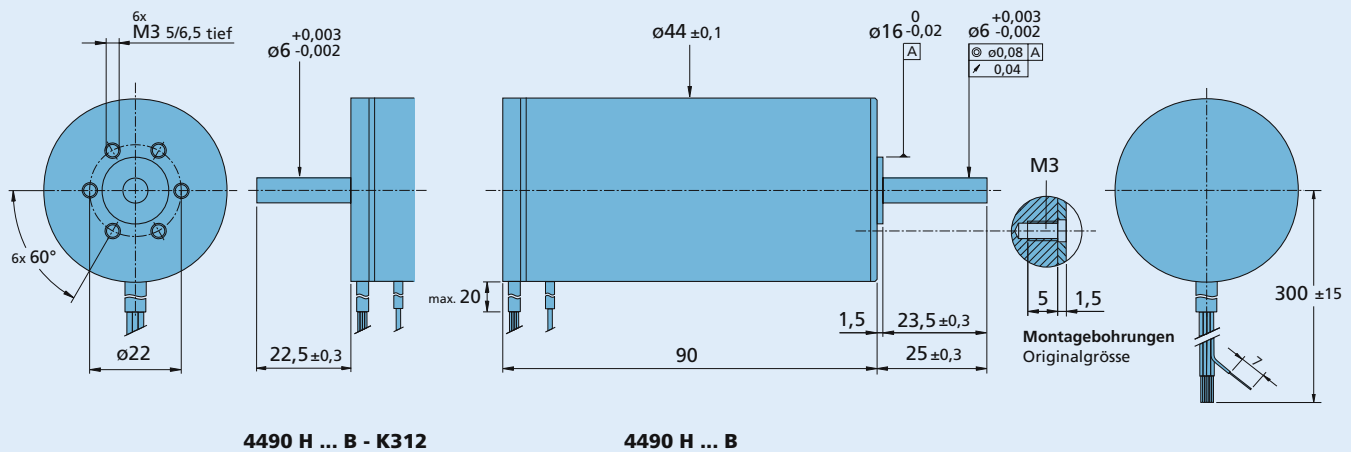
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

 Abbildungen verkleinert 

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **4490H024B-K1155**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
K1155	Controller Kombination	Für analoge Hallensoren und Kombination Motion Controller MCBL	Funktion	Farbe
K1026	Sensorlos	Motor ohne Hallensoren	Phase C	gelb
K1838	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder IE3	Phase B	orange
K312	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder HEDS/HEDL/HEDM	Phase A	braun
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10 ⁻⁷ Torr @ 20°C	GND	schwarz
			U ₀₀ (+5V)	rot
			Hallsensor C	grau
			Hallsensor B	blau
			Hallsensor A	grün
			Standard Kabel	
			Einzellitzen in PTFE	
			AWG 16: Phase A/B/C	
			AWG 26: Hall A/B/C, U ₀₀ , GND	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
38A 44/1	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 5004 SC 5008 MCBL 3006	MBZ

Bürstenlose DC-Servomotoren

2-Pol-Technologie

217 mNm
282 W

Serie 4490 ... BS

Werte bei 22°C und Nennspannung		4490 H	024 BS	036 BS	048 BS	
1	Nennspannung	U_N	24	36	48	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	0,66	1,31	2,1	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	87	87	88	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	5 500	5 900	6 100	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 6 mm)	I_0	0,161	0,119	0,094	A
6	Anhaltemoment	M_H	1 523	1 612	1 724	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	3,86	3,86	3,86	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	227	162	126	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	4,4	6,16	7,92	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	42	58,8	75,6	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,024	0,017	0,013	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	3,6	3,6	3,5	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	219	430	711	µH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,9	4,9	4,8	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	130	130	130	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	117	124	133	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	0,96 / 3,9			K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	23 / 1 222			s
20	Betriebstemperaturbereich:					
	– Motor		-30 ... +125			°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125			°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
22	Wellenbelastung, max. zulässig:					
	– für Wellendurchmesser		6			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)		113			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		45			N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		135			N
23	Wellenspiel:					
	– radial	≤	0,015			mm
	– axial	=	0			mm
24	Gehäusematerial		Aluminium, schwarz eloxiert			
25	Masse		742			g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt			
27	Drehzahl bis	n_{max}	16 000			min ⁻¹
28	Polpaarzahl		1			
29	Hallsensoren		digital			
30	Magnetmaterial		NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb						
31	Nennmoment	M_N	183	181	183	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	5,1	3,59	2,83	A
33	Nennzahl	n_N	4 940	5 380	5 650	min ⁻¹

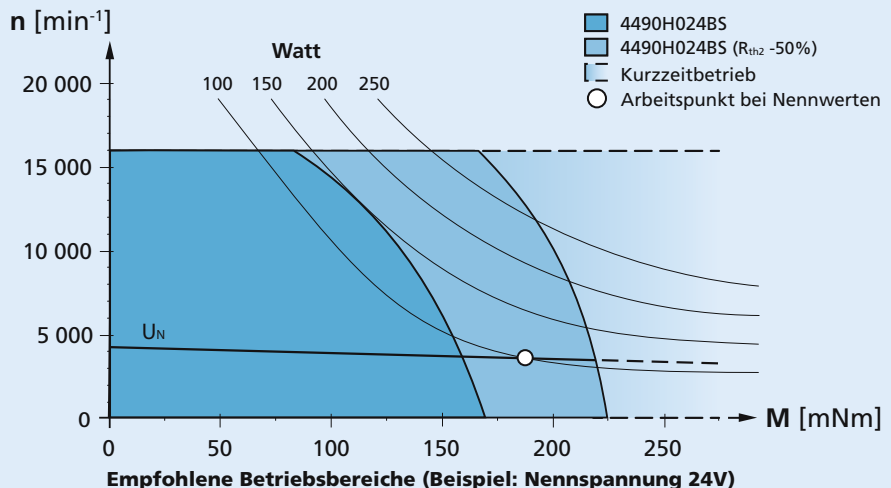
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

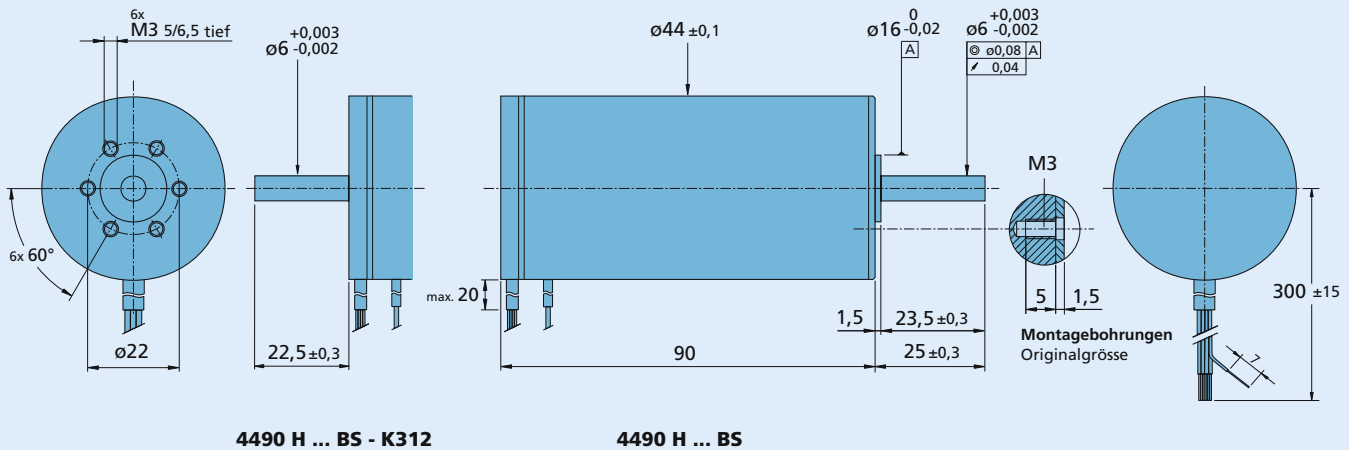
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

 Abbildungen verkleinert 

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **4490H024BS-K1155**

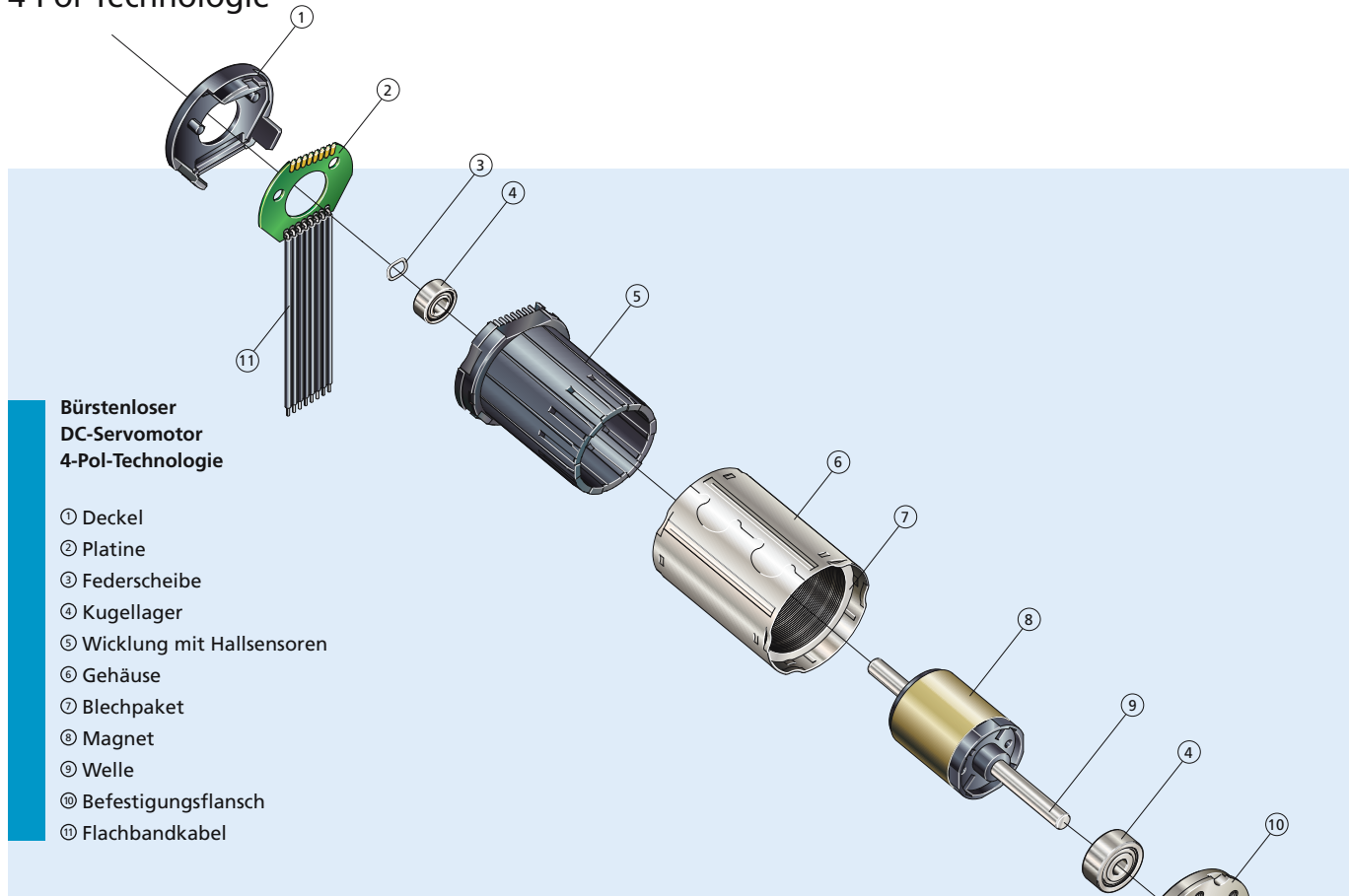
Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
			Funktion	Farbe
K1155	Controller Kombination	Für analoge Hallensoren und Kombination Motion Controller MCBL	Phase C	gelb
K1026	Sensorlos	Motor ohne Hallensoren	Phase B	orange
K1838	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder IE3	Phase A	braun
K312	Encoder Kombination	Zweites Wellenende für Kombination mit Encoder HEDS/HEDL/HEDM	GND	schwarz
K179	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10^{-7} Torr @ 20°C	U ₀₀ (+5V)	rot
			Hallsensor C	grau
			Hallsensor B	blau
			Hallsensor A	grün
			Standard Kabel	
			Einzellitzen in PTFE	
			AWG 16: Phase A/B/C	
			AWG 26: Hall A/B/C, U ₀₀ , GND	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
38A 44/1	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 5004 SC 5008 MCBL 3006	MBZ

Bürstenlose DC-Servomotoren

4-Pol-Technologie



Funktion

Die bürstenlosen DC-Servomotoren der Serie BX4 zeichnen sich aus durch ihren innovativen Aufbau, der aus nur wenigen Einzelkomponenten besteht.

Die 4-Pol-Magnettechnologie verleiht den Antrieben trotz kompakter Abmessungen ein hohes Dauerdrehmoment bei ruhigen Laufeigenschaften und besonders niedrigem Geräuschpegel. Der modulare Aufbau ermöglicht den Einsatz unterschiedlicher Rotorkonzepte, über die sich eine optimale Anpassung des Drehmoments bei hohem oder niedrigem Drehzahlniveau erzielen lässt.

Durch die elektronische Kommutierung der Antriebe ist die Lebensdauer im Vergleich zu mechanisch kommutierten Motoren um ein Vielfaches höher. In der Grundversion erfolgt die Kommutierung über eine externe Steuerung. Durch den optionalen Einsatz analoger Hallsensoren können auch ohne zusätzlichen Encoder niedrige Drehzahlen stabil geregelt werden. Das flexible Motorkonzept der BX4-Serie bietet aber auch Versionen mit integriertem Encoder, Speed Controller oder Motion Controller an.

Nutzen und Vorteile

- Hohes Drehmoment und drehzahlsteif durch 4-Pol-Technologie
- Kompakte und robuste Konstruktion
- Modulares Konzept
- Auch als durchmesserkonforme Version mit integriertem Encoder, Speed Controller oder Motion Controller verfügbar
- Hohe Zuverlässigkeit, lange Lebensdauer
- Keine Funkenbildung
- Kein Rastmoment
- Dynamisch gewuchteter Rotor, ruhiger Lauf

Produktkennzeichnung



22 Motordurchmesser [mm]

32 Motorlänge [mm]

5 Abtriebsart

012 Nennspannung [V]

BX4 Kommutierungsart (bürstenlos), 4-Pol-Technologie

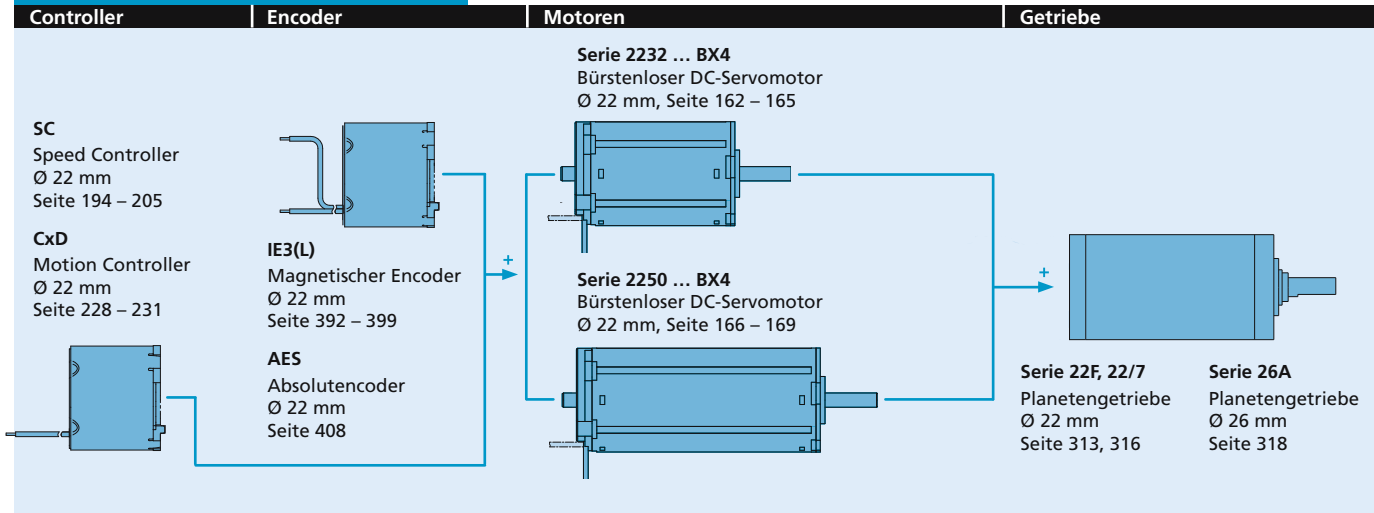
2232 S 012 BX4

Bürstenlose DC-Servomotoren

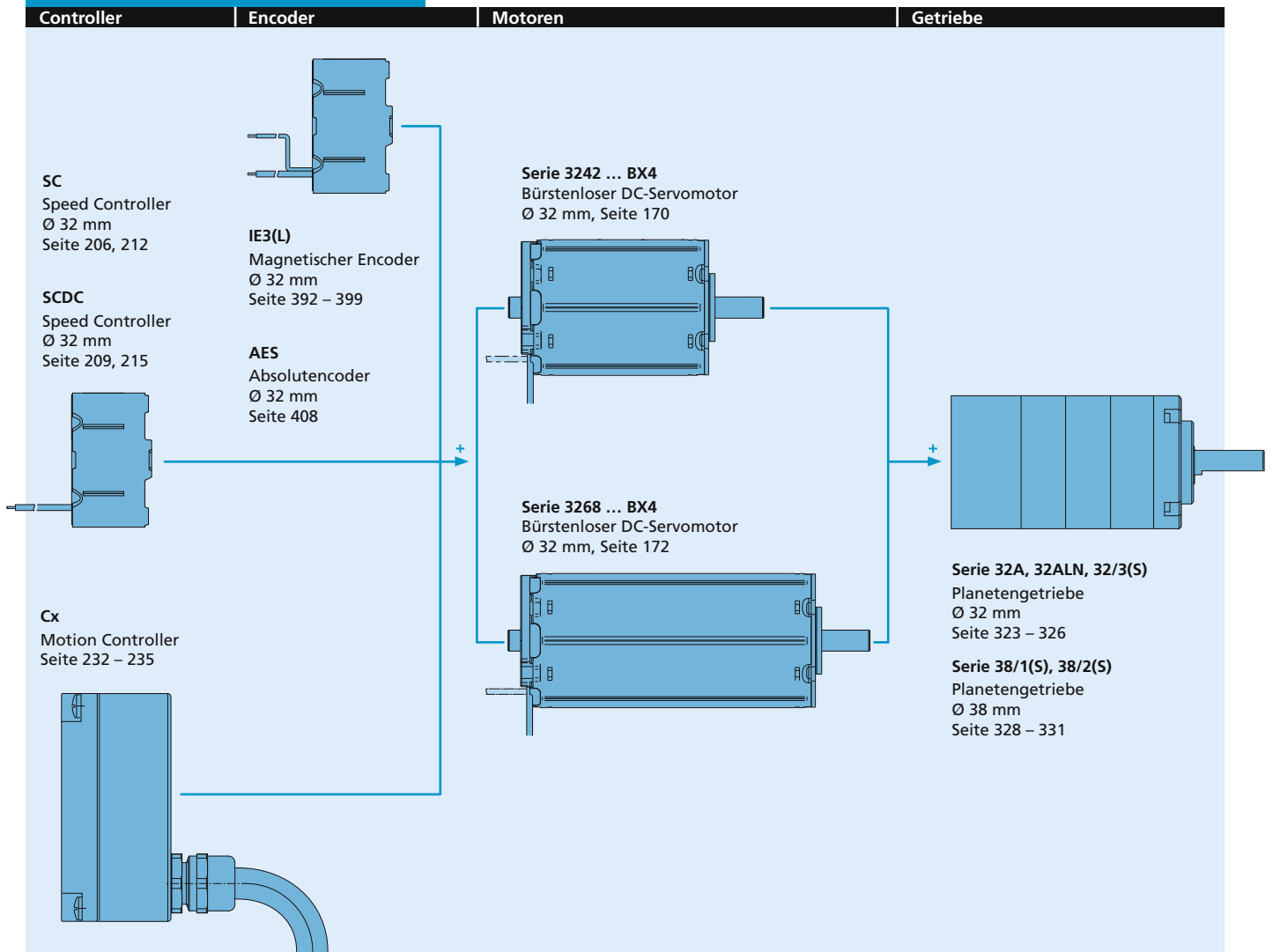
4-Pol-Technologie

Kombinationsübersicht

Serie 22 ... BX4



Serie 32 ... BX4



Bürstenlose DC-Servomotoren

4-Pol-Technologie

8,5 mNm
19 W

Serie 2232 ... BX4 S

Werte bei 22°C und Nennspannung		2232 S	012 BX4 S	024 BX4 S	
1	Nennspannung	U_N	12	24	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	3,5	12,5	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	69	69	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	14 000	14 800	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 3 mm)	I_0	0,104	0,057	A
6	Anhaltemoment	M_H	27,8	29	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,35	0,35	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$3,4 \cdot 10^{-5}$	$3,4 \cdot 10^{-5}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 179	624	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,848	1,602	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	8,1	15,3	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,124	0,065	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	502	510	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	125	440	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	22	22	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	4,2	4,2	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	66	69	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	3,7 / 18,8		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	7,5 / 520		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-40 ... +100		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser		3		mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)		20		N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		2		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		20		N
23	Wellenspiel:				
	– radial	≤	0,015		mm
	– axial	=	0		mm
24	Gehäusematerial		Edelstahl		
25	Masse		64		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	50 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		2		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	6,8	6,7	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1,01	0,53	A
33	Nennzahl	n_N	9 270	10 190	min ⁻¹

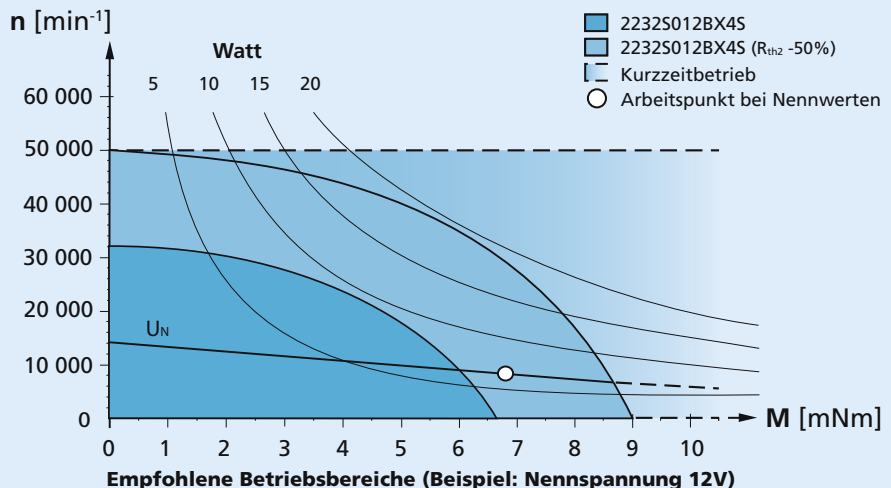
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

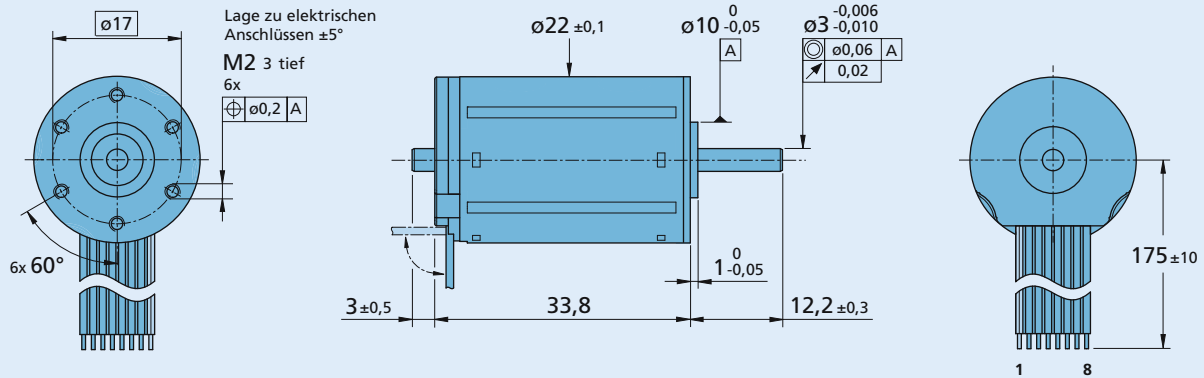
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung



2232 S ... BX4 S

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2232S012BX4S-3692**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse		
			Standard	Option: 4935	
3830	Stecker	AWG 26 / PVC Flachbandkabel mit Steckverbinder MOLEX Microfit 3.0, 43025-0800, empfohlener Gegenstecker 43020-0800	Nr. Funktion	Funktion	Farbe
4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 175 mm, AWG26	1 Phase C	Phase C	gelb
X4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 300 mm, AWG26	2 Phase B	Phase B	orange
Y4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 600 mm, AWG26	3 Phase A	Phase A	braun
Y158	Wellenende	Motor ohne zweites Wellenende	4 GND	GND	schwarz
3692	Controller Kombination	Für analoge Hallensoren und Kombination mit Motion Controller MCBL	5 U _{DD} (+5V)	U _{DD} (+5V)	rot
			6 Hallsensor C	Hallsensor C	grau
			7 Hallsensor B	Hallsensor B	blau
			8 Hallsensor A	Hallsensor A	grün
			Standard Kabel		
			PVC Mantel		
			8 Litzen, AWG 26		
			Raster 1,27 mm, Enden verzinkt		

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
22F 22/7 26A BS22-1.5	IE3-1024 IE3-1024 L AES-4096	SC 1801 SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCBL 3002 MCBL 3003 MCBL 3006	6501.00085 Motoradapter für MCBL 3002 S / SC 1801 (Motor mit Anschlussstecker 3830) 6501.00086 Motoradapter für MCBL 3006 S / SC 2804 und 5008 (Motor mit Anschlussstecker 3830) 6501.00141 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 300 mm für Betrieb mit SC und MC 6501.00142 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 1000 mm für Betrieb mit SC und MC

Bürstenlose DC-Servomotoren

4-Pol-Technologie

18 mNm
23 W

Serie 2232 ... BX4

Werte bei 22°C und Nennspannung		2232 S	012 BX4	024 BX4	
1	Nennspannung	U_N	12	24	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	3,5	12,5	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	74	74	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	6 700	7 100	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 3 mm)	I_0	0,072	0,039	A
6	Anhaltemoment	M_H	58,7	61,7	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,46	0,46	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	1,1·10 ⁻⁴	1,1·10 ⁻⁴	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	562	295	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	1,78	3,393	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	17	32,4	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,059	0,031	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	114	114	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	115	410	µH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6,1	6,1	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	5,1	5,1	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	115	121	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	3,9 / 18,8		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	7,9 / 520		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-40 ... +100		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser		3		mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)		20		N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		2		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		20		N
23	Wellenspiel:				
	– radial	≤	0,015		mm
	– axial	=	0		mm
24	Gehäusematerial		Edelstahl		
25	Masse		65		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	29 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		2		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	14,7	14,6	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	1	0,54	A
33	Nennzahl	n_N	4 450	4 840	min ⁻¹

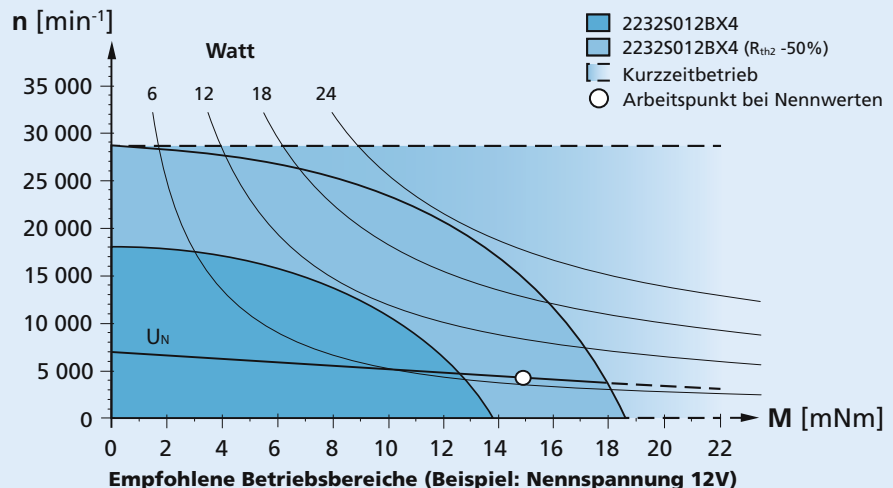
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

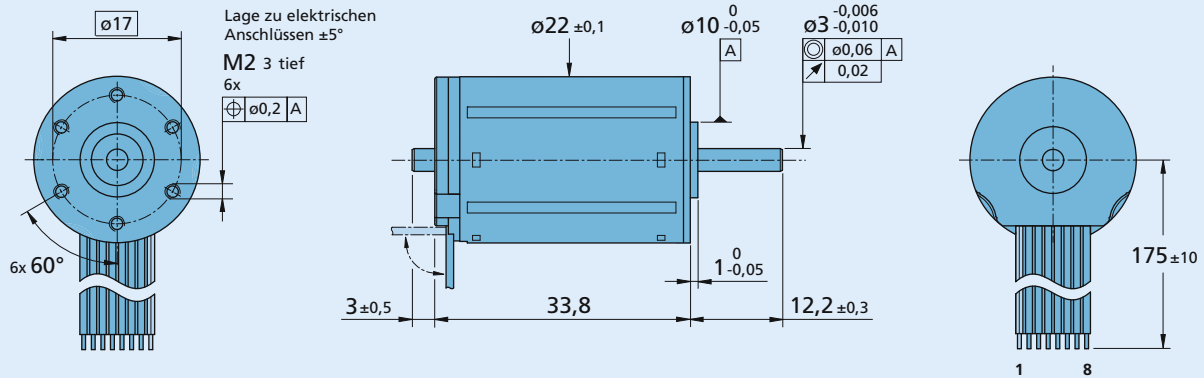
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung



2232 S ... BX4

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2232S012BX4-3692**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse																																					
			Standard	Option: 4935/4747																																				
3830	Stecker	 AWG 26 / PVC Flachbandkabel mit Steckverbinder MOLEX Microfit 3.0, 43025-0800, empfohlener Gegenstecker 43020-0800	<table><tr><th>Nr.</th><th>Funktion</th></tr><tr><td>1</td><td>Phase C</td></tr><tr><td>2</td><td>Phase B</td></tr><tr><td>3</td><td>Phase A</td></tr><tr><td>4</td><td>GND</td></tr><tr><td>5</td><td>U_{DD} (+5V)</td></tr><tr><td>6</td><td>Hallsensor C</td></tr><tr><td>7</td><td>Hallsensor B</td></tr><tr><td>8</td><td>Hallsensor A</td></tr></table>	Nr.	Funktion	1	Phase C	2	Phase B	3	Phase A	4	GND	5	U _{DD} (+5V)	6	Hallsensor C	7	Hallsensor B	8	Hallsensor A	<table><tr><th>Funktion</th><th>Farbe</th></tr><tr><td>Phase C</td><td>gelb</td></tr><tr><td>Phase B</td><td>orange</td></tr><tr><td>Phase A</td><td>braun</td></tr><tr><td>GND</td><td>schwarz</td></tr><tr><td>U_{DD} (+5V)</td><td>rot</td></tr><tr><td>Hallsensor C</td><td>grau</td></tr><tr><td>Hallsensor B</td><td>blau</td></tr><tr><td>Hallsensor A</td><td>grün</td></tr></table>	Funktion	Farbe	Phase C	gelb	Phase B	orange	Phase A	braun	GND	schwarz	U _{DD} (+5V)	rot	Hallsensor C	grau	Hallsensor B	blau	Hallsensor A	grün
Nr.	Funktion																																							
1	Phase C																																							
2	Phase B																																							
3	Phase A																																							
4	GND																																							
5	U _{DD} (+5V)																																							
6	Hallsensor C																																							
7	Hallsensor B																																							
8	Hallsensor A																																							
Funktion	Farbe																																							
Phase C	gelb																																							
Phase B	orange																																							
Phase A	braun																																							
GND	schwarz																																							
U _{DD} (+5V)	rot																																							
Hallsensor C	grau																																							
Hallsensor B	blau																																							
Hallsensor A	grün																																							
4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 175 mm, AWG26	Standard Kabel PVC Mantel 8 Litzen, AWG 26 Raster 1,27 mm, Enden verzinkt																																					
X4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 300 mm, AWG26																																						
Y4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 600 mm, AWG26																																						
4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 175 mm, AWG26																																						
X4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 300 mm, AWG26																																						
Y4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 600 mm, AWG26																																						
Y158	Wellenende	Motor ohne zweites Wellenende																																						
3692	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Motion Controller MCBL																																						

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
22F 22/7 26A BS22-1.5	IE3-1024 IE3-1024 L AES-4096	SC 1801 SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCBL 3002 MCBL 3003 MCBL 3006	6501.00085 Motoradapter für MCBL 3002 S / SC 1801 (Motor mit Anschlussstecker 3830) 6501.00086 Motoradapter für MCBL 3006 S / SC 2804 und 5008 (Motor mit Anschlussstecker 3830) 6501.00141 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 300 mm für Betrieb mit SC und MC 6501.00142 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 1000 mm für Betrieb mit SC und MC

Bürstenlose DC-Servomotoren

4-Pol-Technologie

18 mNm
23 W

Serie 2250 ... BX4 S

Werte bei 22°C und Nennspannung		2250 S	024 BX4 S
1	Nennspannung	U_N	24 V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	5,9 Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	72 %
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	10 900 min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 3 mm)	I_0	0,095 A
6	Anhaltemoment	M_H	85,7 mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,54 mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	1,3 · 10 ⁻⁴ mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	448 min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	2,231 mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	21,3 mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,047 A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	124,8 min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	250 μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6,7 ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	5,1 gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	168 · 10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	3,7 / 15,1 K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	13 / 550 s
20	Betriebstemperaturbereich:		
	– Motor	-40 ... +100	°C
	– Wicklung, max. zulässig	+125	°C
21	Wellenlagerung	Kugellager, vorgespannt	
22	Wellenbelastung, max. zulässig:		
	– für Wellendurchmesser	3	mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)	20	N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)	2	N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	20	N
23	Wellenspiel:		
	– radial $\leq$	0,015	mm
	– axial $=$	0	mm
24	Gehäusematerial	Edelstahl	
25	Masse	88	g
26	Drehrichtung	reversibel, ansteuerungsbedingt	
27	Drehzahl bis	n_{max}	26 000 min ⁻¹
28	Polpaarzahl	2	
29	Hallsensoren	digital	
30	Magnetmaterial	NdFeB	
Nennwerte für Dauerbetrieb			
31	Nennmoment	M_N	13,7 mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,81 A
33	Nennzahl	n_N	8 720 min ⁻¹

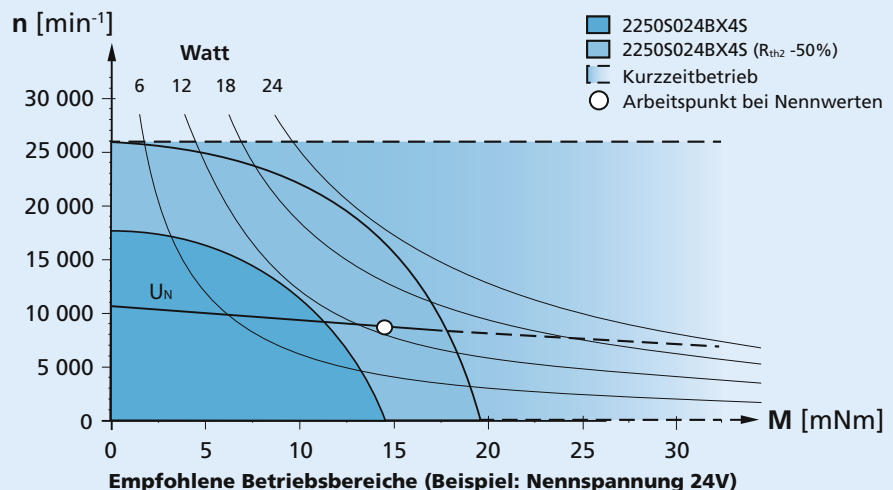
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

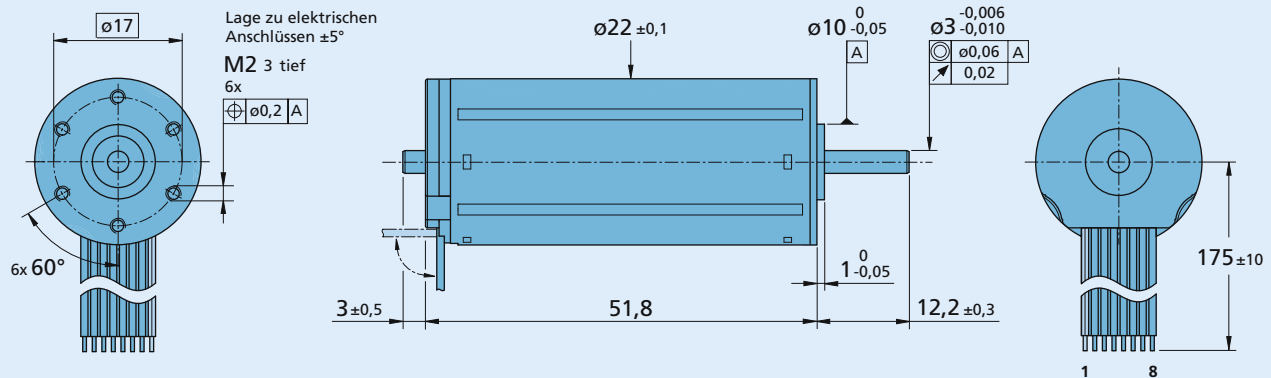
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

2250 S ... BX4 S
Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2250S024BX4S-3830**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse																																					
			Standard	Option: 4935																																				
3830	Stecker	 AWG 26 / PVC Flachbandkabel mit Steckverbinder MOLEX Microfit 3.0, 43025-0800, empfohlener Gegenstecker 43020-0800	<table><tr><th>Nr.</th><th>Funktion</th></tr><tr><td>1</td><td>Phase C</td></tr><tr><td>2</td><td>Phase B</td></tr><tr><td>3</td><td>Phase A</td></tr><tr><td>4</td><td>GND</td></tr><tr><td>5</td><td>U_{DD} (+5V)</td></tr><tr><td>6</td><td>Hallsensor C</td></tr><tr><td>7</td><td>Hallsensor B</td></tr><tr><td>8</td><td>Hallsensor A</td></tr></table>	Nr.	Funktion	1	Phase C	2	Phase B	3	Phase A	4	GND	5	U _{DD} (+5V)	6	Hallsensor C	7	Hallsensor B	8	Hallsensor A	<table><tr><th>Funktion</th><th>Farbe</th></tr><tr><td>Phase C</td><td>gelb</td></tr><tr><td>Phase B</td><td>orange</td></tr><tr><td>Phase A</td><td>braun</td></tr><tr><td>GND</td><td>schwarz</td></tr><tr><td>U_{DD} (+5V)</td><td>rot</td></tr><tr><td>Hallsensor C</td><td>grau</td></tr><tr><td>Hallsensor B</td><td>blau</td></tr><tr><td>Hallsensor A</td><td>grün</td></tr></table>	Funktion	Farbe	Phase C	gelb	Phase B	orange	Phase A	braun	GND	schwarz	U _{DD} (+5V)	rot	Hallsensor C	grau	Hallsensor B	blau	Hallsensor A	grün
Nr.	Funktion																																							
1	Phase C																																							
2	Phase B																																							
3	Phase A																																							
4	GND																																							
5	U _{DD} (+5V)																																							
6	Hallsensor C																																							
7	Hallsensor B																																							
8	Hallsensor A																																							
Funktion	Farbe																																							
Phase C	gelb																																							
Phase B	orange																																							
Phase A	braun																																							
GND	schwarz																																							
U _{DD} (+5V)	rot																																							
Hallsensor C	grau																																							
Hallsensor B	blau																																							
Hallsensor A	grün																																							
4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 175 mm, AWG26	Standard Kabel PVC Mantel 8 Litzen, AWG 26 Raster 1,27 mm, Enden verzinkt																																					
X4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 300 mm, AWG26																																						
Y4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 600 mm, AWG26																																						
Y158	Wellenende	Motor ohne zweites Wellenende																																						
</																																								

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
22F 22/7 26A BS22-1.5	IE3-1024 IE3-1024 L AES-4096	SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008	6501.00086 Motoradapter für MCBL 3006 S / SC 2804 und 5008 (Motor mit Anschlussstecker 3830) 6501.00141 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 300 mm für Betrieb mit SC und MC 6501.00142 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 1000 mm für Betrieb mit SC und MC

Bürstenlose DC-Servomotoren

4-Pol-Technologie

32 mNm
31 W

Serie 2250 ... BX4

Werte bei 22°C und Nennspannung		2250 S	024 BX4	
1	Nennspannung	U_N	24	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	5,9	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	77	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	6 200	min^{-1}
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 3 mm)	I_0	0,066	A
6	Anhaltemoment	M_H	151	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,8	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$2,6 \cdot 10^{-4}$	$\text{mNm}/\text{min}^{-1}$
9	Drehzahlkonstante	k_n	255	min^{-1}/V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	3,927	$\text{mV}/\text{min}^{-1}$
11	Drehmomentkonstante	k_M	37,5	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,027	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	40,3	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	250	μH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,2	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	10	gcm^2
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	151	$\cdot 10^3 \text{rad}/\text{s}^2$
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	3,5 / 15	K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	12 / 660	s
20	Betriebstemperaturbereich:			
	– Motor	-40 ... +100		°C
	– Wicklung, max. zulässig	+125		°C
21	Wellenlagerung	Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:			
	– für Wellendurchmesser	3		mm
	– radial bei 3 000 min^{-1} (5 mm vom Flansch)	20		N
	– axial bei 3 000 min^{-1} (auf Druckbelastung)	2		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	20		N
23	Wellenspiel:			
	– radial $\leq$	0,015		mm
	– axial $=$	0		mm
24	Gehäusematerial	Edelstahl		
25	Masse	105		g
26	Drehrichtung	reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max} 20 000		min^{-1}
28	Polpaarzahl	2		
29	Hallsensoren	digital		
30	Magnetmaterial	NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb				
31	Nennmoment	M_N	26,2	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,85	A
33	Nennzahl	n_N	4 870	min^{-1}

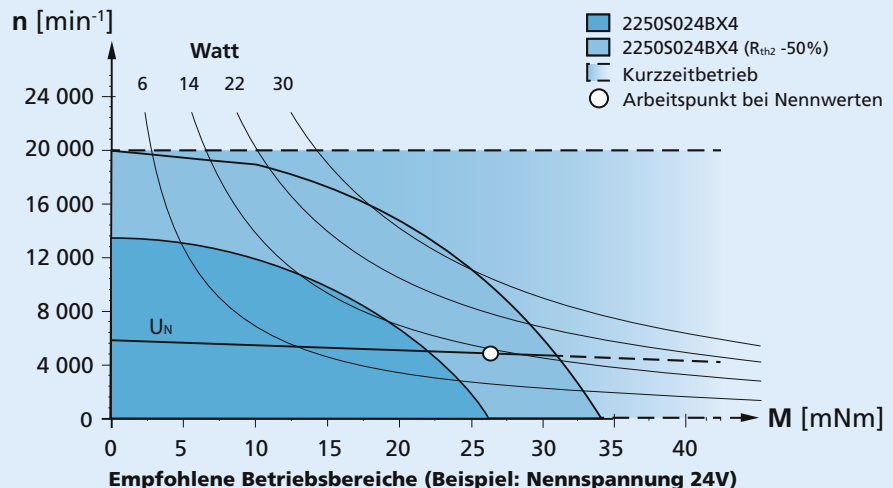
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

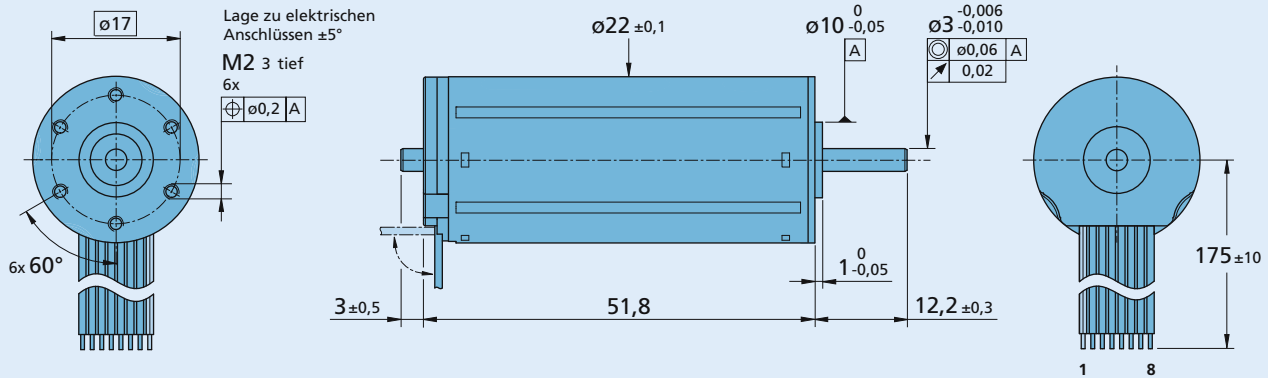
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung



2250 S ... BX4

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2250S024BX4-3692**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse Standard		Option: 4935/4747	
			Nr.	Funktion	Funktion	Farbe
3830	Stecker	 AWG 26 / PVC Flachbandkabel mit Steckverbinder MOLEX Microfit 3.0, 43025-0800, empfohlener Gegenstecker 43020-0800	1	Phase C	Phase C	gelb
			2	Phase B	Phase B	orange
			3	Phase A	Phase A	braun
			4	GND	GND	schwarz
			5	U _{DD} (+5V)	U _{DD} (+5V)	rot
			6	Hallsensor C	Hallsensor C	grau
			7	Hallsensor B	Hallsensor B	blau
			8	Hallsensor A	Hallsensor A	grün
			Standard Kabel			
			PVC Mantel			
			8 Litzen, AWG 26			
			Raster 1,27 mm, Enden verzinkt			
4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 175 mm, AWG26				
X4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 300 mm, AWG26				
Y4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 600 mm, AWG26				
4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 175 mm, AWG26				
X4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 300 mm, AWG26				
Y4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 600 mm, AWG26				
Y158	Wellenende	Motor ohne zweites Wellenende				
3692	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Motion Controller MCBL				

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
22F 22/7 26A BS22-1.5	IE3-1024 IE3-1024 L AES-4096	SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCBL 3002 MCBL 3003 MCBL 3006	6501.00085 Motoradapter für MCBL 3002 S / SC 1801 (Motor mit Anschlussstecker 3830) 6501.00086 Motoradapter für MCBL 3006 S / SC 2804 und 5008 (Motor mit Anschlussstecker 3830) 6501.00141 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 300 mm für Betrieb mit SC und MC 6501.00142 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 1000 mm für Betrieb mit SC und MC

Bürstenlose DC-Servomotoren

4-Pol-Technologie

53 mNm
45 W

Serie 3242 ... BX4

Werte bei 22°C und Nennspannung		3242 G	012 BX4	024 BX4	
1	Nennspannung	U_N	12	24	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	0,92	3,67	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	78	78	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	5 600	5 600	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 5 mm)	I_0	0,179	0,089	A
6	Anhaltemoment	M_H	268,7	269,4	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	1,3	1,3	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$4,1 \cdot 10^{-4}$	$4,1 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	461	231	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	2,168	4,335	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	20,7	41,4	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,048	0,024	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	20,5	20,4	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	60	240	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6,4	6,4	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	30	30	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	90	90	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2,3 / 11,6		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	13 / 880		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-40 ... +100		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+125		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser	5			mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)	50			N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)	5			N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	50			N
23	Wellenspiel:				
	– radial	≤	0,015		mm
	– axial	=	0		mm
24	Gehäusematerial		Edelstahl		
25	Masse		179		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	17 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		2		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	41,8	41,8	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	2,43	1,21	A
33	Nennzahl	n_N	4 600	4 600	min ⁻¹

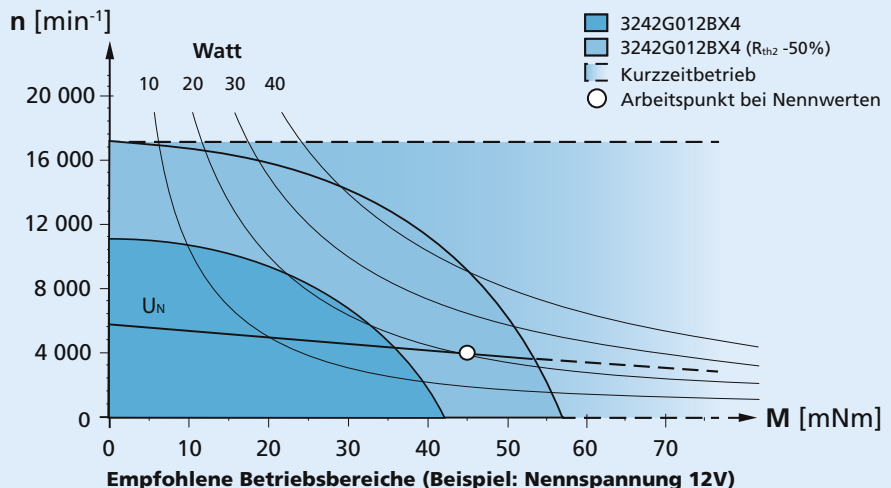
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

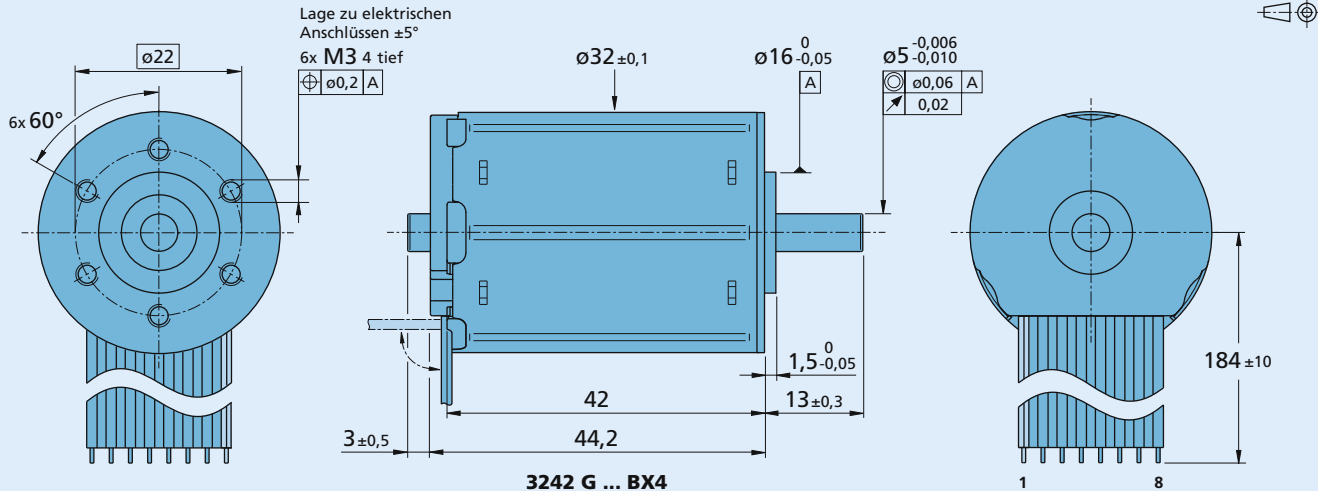
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **3242G012BX4-3692**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse		
			Standard	Option: 4935/4747	
3830	Stecker	 AWG 26 / PVC Flachbandkabel mit Steckverbinder MOLEX Microfit 3.0, 43025-0800, empfohlener Gegenstecker 43020-0800	Nr.	Funktion	Funktion Farbe
4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 184 mm, AWG22	1	Phase C	Phase C gelb
X4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 300 mm, AWG22	2	Phase B	Phase B orange
Y4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 600 mm, AWG22	3	Phase A	Phase A braun
4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 184 mm, AWG22	4	GND	GND schwarz
X4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 300 mm, AWG22	5	U ₀₀ (+5V)	U ₀₀ (+5V) rot
Y4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 600 mm, AWG22	6	Hallsensor C	Hallsensor C grau
Y158	Wellenende	Motor ohne zweites Wellenende	7	Hallsensor B	Hallsensor B blau
3692	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Motion Controller MCBL	8	Hallsensor A	Hallsensor A grün
			Standard Kabel		
			PVC Mantel		
			8 Litzen, AWG 24		
			Raster 2,54 mm, Enden verzinkt		

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
32A 32ALN 32/3 32/3 S 38/1 38/1 S 38/2 38/2 S BS32-2.0	IE3-1024 IE3-1024 L AES-4096	SC 2402 SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCBL 3002 MCBL 3003 MCBL 3006	6501.00085 Motoradapter für MCBL 3002 S / SC 1801 (Motor mit Anschlussstecker 3830) 6501.00086 Motoradapter für MCBL 3006 S / SC 2804 und 5008 (Motor mit Anschlussstecker 3830) 6501.00134 Bremschopper BC 5004 6501.00141 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 300 mm für Betrieb mit SC und MC 6501.00142 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 1000 mm für Betrieb mit SC und MC

Bürstenlose DC-Servomotoren

4-Pol-Technologie

96 mNm
62 W

Serie 3268 ... BX4

Werte bei 22°C und Nennspannung		3268 G	024 BX4	
1	Nennspannung	U_N	24	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	1,47	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	81	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	5 500	min^{-1}
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 5 mm)	I_0	0,183	A
6	Anhaltemoment	M_H	705	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	1,6	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$\text{mNm}/\text{min}^{-1}$
9	Drehzahlkonstante	k_n	220	min^{-1}/V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	4,534	$\text{mV}/\text{min}^{-1}$
11	Drehmomentkonstante	k_M	43,5	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,023	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	7,5	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	110	μH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,9	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	63	gcm^2
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	112	$\cdot 10^3 \text{rad}/\text{s}^2$
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,7 / 8,8	K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	16 / 1 080	s
20	Betriebstemperaturbereich:			
	– Motor	-40 ... +100		°C
	– Wicklung, max. zulässig	+125		°C
21	Wellenlagerung	Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:			
	– für Wellendurchmesser	5		mm
	– radial bei 3 000 min^{-1} (5 mm vom Flansch)	50		N
	– axial bei 3 000 min^{-1} (auf Druckbelastung)	5		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	50		N
23	Wellenspiel:			
	– radial $\leq$	0,015		mm
	– axial $=$	0		mm
24	Gehäusematerial	Edelstahl		
25	Masse	290		g
26	Drehrichtung	reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	n_{max}	12 000	min^{-1}
28	Polpaarzahl	2		
29	Hallsensoren	digital		
30	Magnetmaterial	NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb				
31	Nennmoment	M_N	72	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	2	A
33	Nennzahl	n_N	4 890	min^{-1}

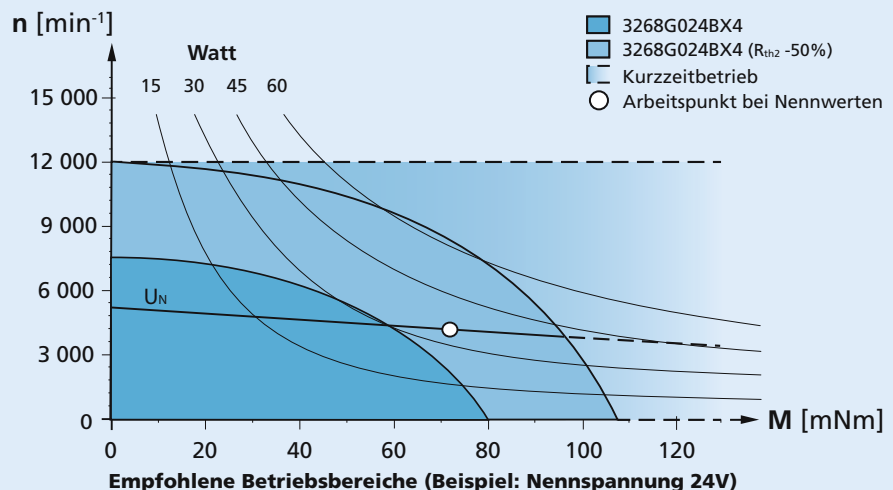
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

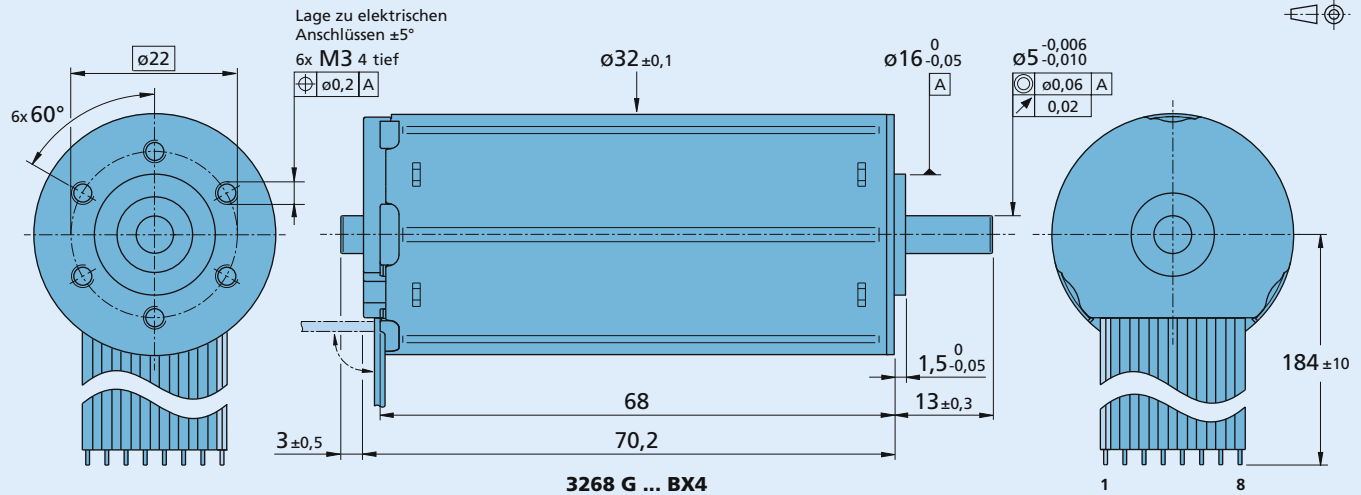
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **3268G024BX4-3692**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse																																					
			Standard	Option: 4935/4747																																				
3830	Stecker	 AWG 26 / PVC Flachbandkabel mit Steckverbinder MOLEX Microfit 3.0, 43025-0800, empfohlener Gegenstecker 43020-0800	<table><tr><th>Nr.</th><th>Funktion</th></tr><tr><td>1</td><td>Phase C</td></tr><tr><td>2</td><td>Phase B</td></tr><tr><td>3</td><td>Phase A</td></tr><tr><td>4</td><td>GND</td></tr><tr><td>5</td><td>U_{DD} (+5V)</td></tr><tr><td>6</td><td>Hallsensor C</td></tr><tr><td>7</td><td>Hallsensor B</td></tr><tr><td>8</td><td>Hallsensor A</td></tr></table>	Nr.	Funktion	1	Phase C	2	Phase B	3	Phase A	4	GND	5	U _{DD} (+5V)	6	Hallsensor C	7	Hallsensor B	8	Hallsensor A	<table><tr><th>Funktion</th><th>Farbe</th></tr><tr><td>Phase C</td><td>gelb</td></tr><tr><td>Phase B</td><td>orange</td></tr><tr><td>Phase A</td><td>braun</td></tr><tr><td>GND</td><td>schwarz</td></tr><tr><td>U_{DD} (+5V)</td><td>rot</td></tr><tr><td>Hallsensor C</td><td>grau</td></tr><tr><td>Hallsensor B</td><td>blau</td></tr><tr><td>Hallsensor A</td><td>grün</td></tr></table>	Funktion	Farbe	Phase C	gelb	Phase B	orange	Phase A	braun	GND	schwarz	U _{DD} (+5V)	rot	Hallsensor C	grau	Hallsensor B	blau	Hallsensor A	grün
Nr.	Funktion																																							
1	Phase C																																							
2	Phase B																																							
3	Phase A																																							
4	GND																																							
5	U _{DD} (+5V)																																							
6	Hallsensor C																																							
7	Hallsensor B																																							
8	Hallsensor A																																							
Funktion	Farbe																																							
Phase C	gelb																																							
Phase B	orange																																							
Phase A	braun																																							
GND	schwarz																																							
U _{DD} (+5V)	rot																																							
Hallsensor C	grau																																							
Hallsensor B	blau																																							
Hallsensor A	grün																																							
4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 184 mm, AWG22	Standard Kabel PVC Mantel 8 Litzen, AWG 24 Raster 2,54 mm, Enden verzinkt																																					
X4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 300 mm, AWG22																																						
Y4935	Einzellitzen	Motor mit Einzellitzen (PTFE), Länge 600 mm, AWG22																																						
4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 184 mm, AWG22																																						
X4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 300 mm, AWG22																																						
Y4747	Temperaturbereich	Bis 150°C, Wicklung max. zulässig 150°C, mit Einzellitzen (PTFE), Länge 600 mm, AWG22																																						
Y158	Wellenende	Motor ohne zweites Wellenende																																						
3692	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Motion Controller MCBL																																						

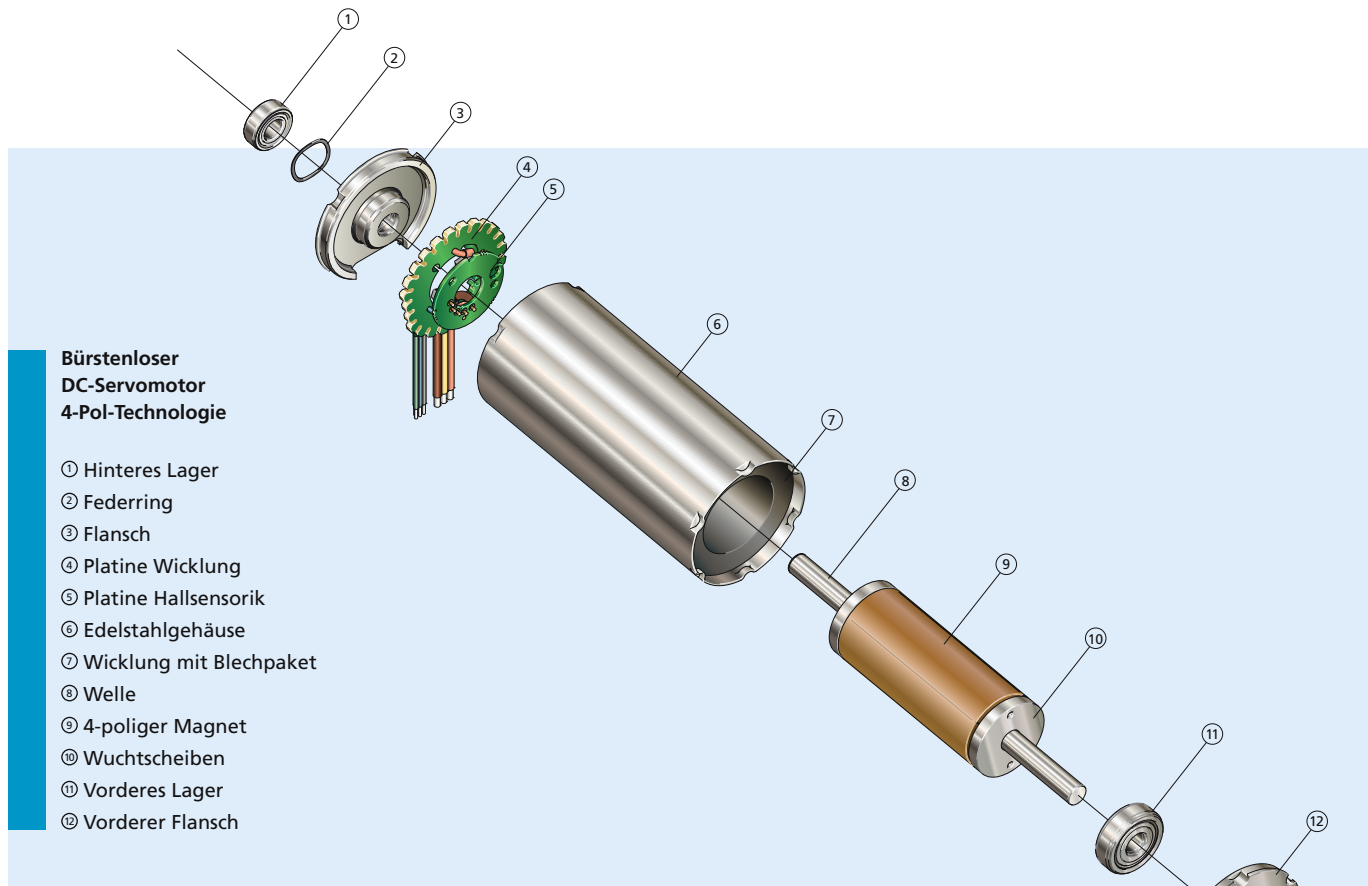
Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
32A 32ALN 32/3 32/3 S 38/1 38/1 S 38/2 38/2 S BS32-2.0	IE3-1024 IE3-1024 L AES-4096	SC 2804 SC 5004 SC 5008 MCBL 3003 MCBL 3006	6501.00086 Motoradapter für MCBL 3006 S / SC 2804 und 5008 (Motor mit Anschlussstecker 3830) 6501.00134 Bremschopper BC 5004 6501.00141 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 300 mm für Betrieb mit SC und MC 6501.00142 Verlängerungskabel, Motor mit Anschlussstecker 3830, 8 Litzen, Länge 1000 mm für Betrieb mit SC und MC

Notizen

Bürstenlose DC-Servomotoren

4-Pol-Technologie, High Power



Funktion

Der vierpolige bürstenlose DC-Servomotor ist besonders für Anwendungen geeignet, in denen es auf hohe Leistung und dynamischen Start-/Stopp-Betrieb bei möglichst geringstem Gesamtgewicht ankommt.

Die Serie BP4 ist überlastfähig und erreicht eine Betriebslebensdauer, die um ein Vielfaches höher ist als die eines herkömmlichen DC-Kleinstmotors. Auch unter härtesten Umgebungsbedingungen wie niedrigen Temperaturen oder hohen mechanischen Belastungen können die Motoren zuverlässig liefern, was die Anwendung fordert. Dafür sorgen unter anderem ein robustes Edelstahlgehäuse und der Verzicht auf Klebstoffe bei der Montage.

Ein besonderer Mehrwert ist die hohe Flexibilität in der Ausführung. Standardmäßig ist die Serie BP4 mit digitalen Hallsensoren ausgestattet, alternativ analog. Hochauflösende optische und magnetische Encoder lassen sich einfach am hinteren Multifunktionsflansch anbringen. Zur Abrundung des kompletten Antriebssystems steht darüber hinaus eine große Auswahl an Präzisionsgetrieben zur Verfügung.

Nutzen und Vorteile

- Innovative Wicklungstechnologie
- Maßgebliche Verbesserung der elektrischen und geometrischen Wicklungssymmetrie
- Hoher Wirkungsgrad durch weniger Verluste
- Flexibles Sensorkonzept
- Erweiterter Temperaturbereich
- Hervorragendes Verhältnis von Drehmoment zu Gewicht

Produktkennzeichnung



32 Motordurchmesser [mm]

74 Motorlänge [mm]

G Abtriebsart

024 Nennspannung [V]

BP4 Kommutierungsart (bürstenlos), 4-Pol-Technologie

3274 G 024 BP4

Bürstenlose DC-Servomotoren

4-Pol-Technologie

165 mNm

150 W

Serie 3274 ... BP4

Werte bei 22°C und Nennspannung		3274 G	024 BP4
1	Nennspannung	U_N	24 V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	0,25 Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	89 %
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	8 700 min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 5 mm)	I_0	0,384 A
6	Anhaltemoment	M_H	2 697 mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	2,9 mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	8,2 · 10 ⁻⁴ mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	336 min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	2,97 mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	28,4 mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,035 A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	3 min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	60 μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	1,5 ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	48 gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	562 · 10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	0,7 / 8 K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	14 / 965 s
20	Betriebstemperaturbereich:		
	– Motor	-40 ... +125	°C
	– Wicklung, max. zulässig	+150	°C
21	Wellenlagerung	Kugellager, vorgespannt	
22	Wellenbelastung, max. zulässig:		
	– für Wellendurchmesser	5	mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (5 mm vom Flansch)	50	N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)	5	N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	50	N
23	Wellenspiel:		
	– radial $\leq$	0,015	mm
	– axial $=$	0	mm
24	Gehäusematerial	Edelstahl	
25	Masse	320	g
26	Drehrichtung	reversibel, ansteuerungsbedingt	
27	Drehzahl bis	n_{max}	16 000 min ⁻¹
28	Polpaarzahl	2	
29	Hallsensoren	digital	
30	Magnetmaterial	NdFeB	
Nennwerte für Dauerbetrieb			
31	Nennmoment	M_N	111,2 mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	4,8 A
33	Nennzahl	n_N	8 490 min ⁻¹

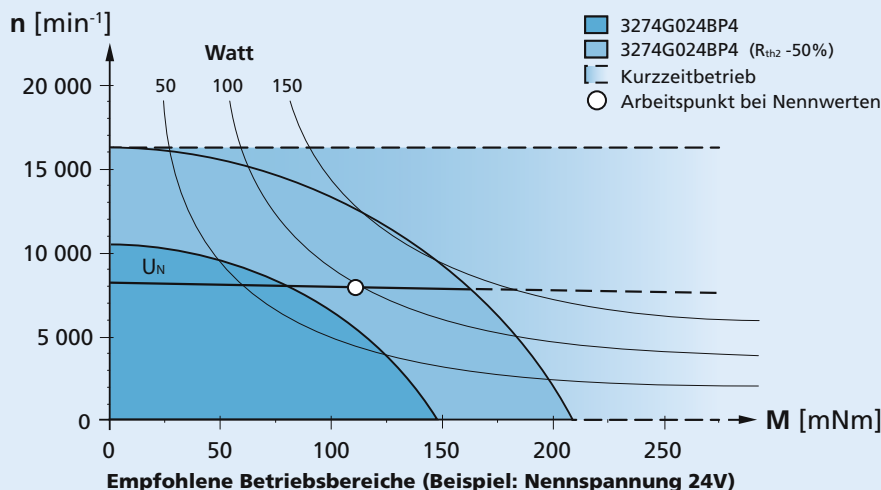
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

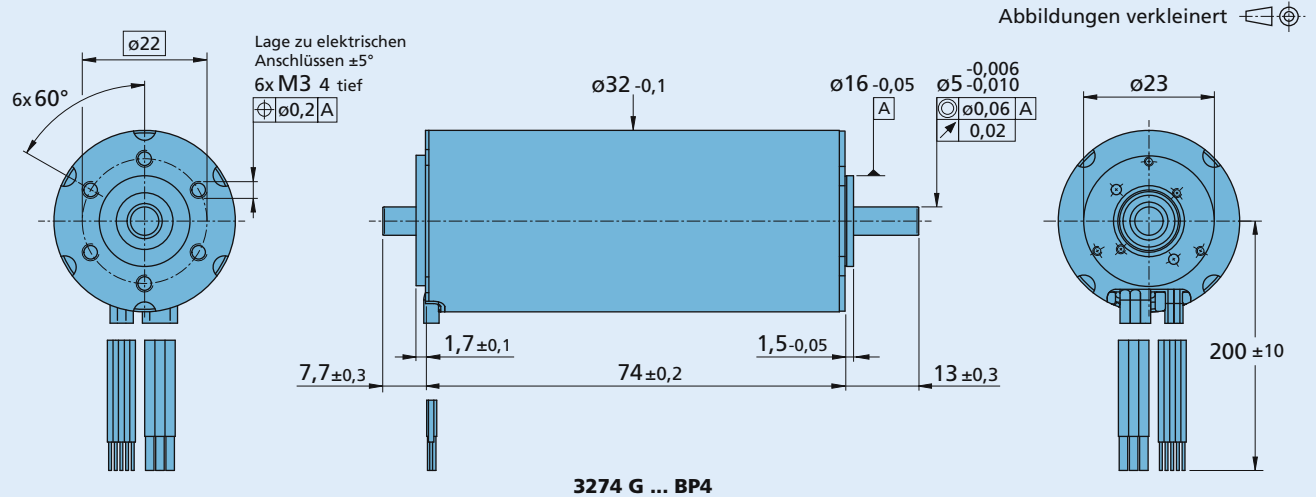
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

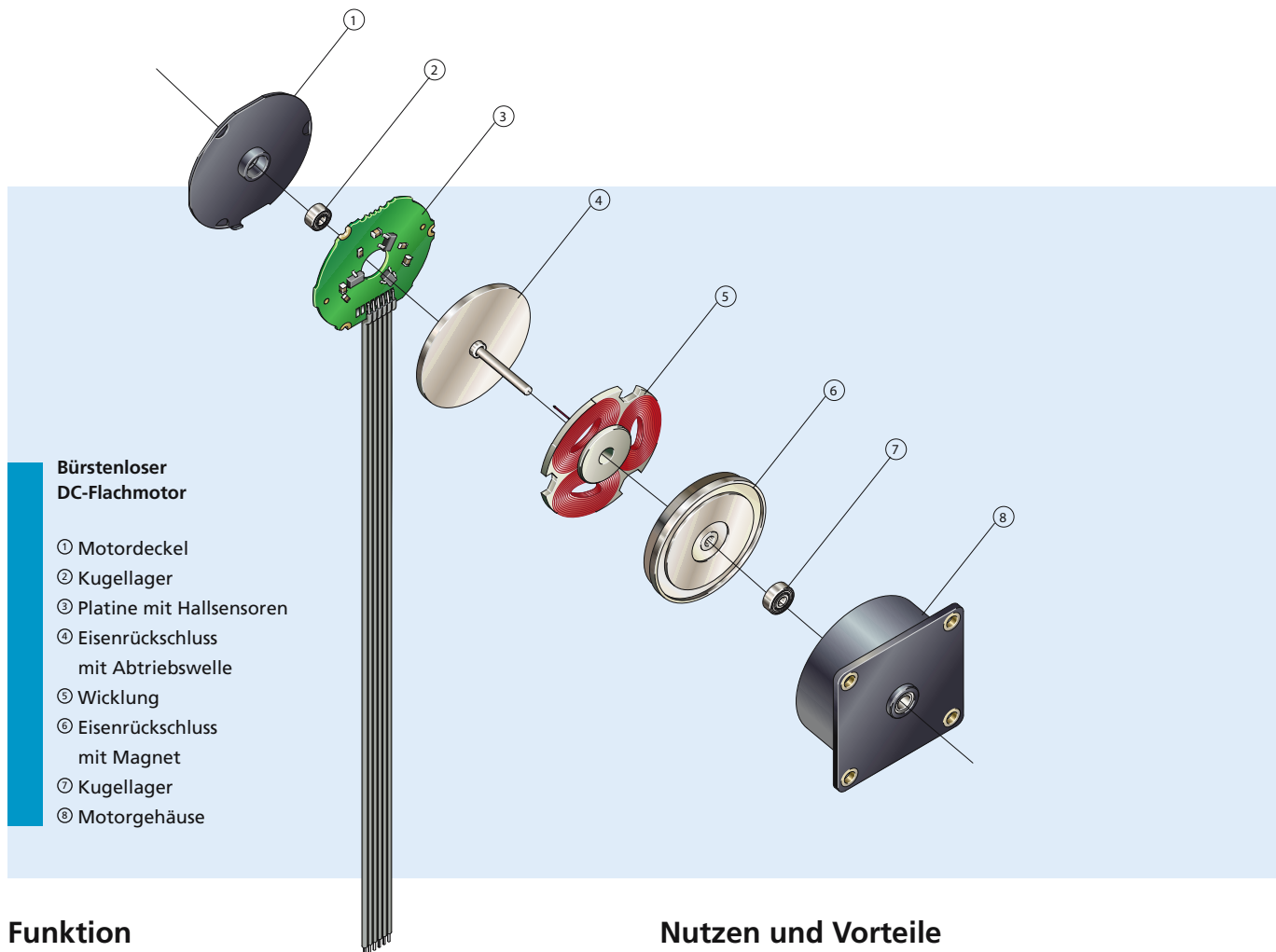
 Beispiel zur Produktkennzeichnung: **3274G024BP4-3692**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
			Funktion	Farbe
Y158	Wellenende	Motor ohne zweites Wellenende	Phase C	gelb
3692	Controller Kombination	Für analoge Hallsensoren und Kombination mit Motion Controller MCBL	Phase B	orange
			Phase A	braun
			GND	schwarz
			U _{DD} (+5V)	rot
			Hallsensor C	grau
			Hallsensor B	blau
			Hallsensor A	grün
			Standard Kabel	
			3 Einzillitzen in FEP, AWG 18, Phase A/B/C	
			5 Einzillitzen in PTFE, AWG 26, Hall A/B/C, U _{DD} , GND	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
32A 32ALN 32/3 32/3 S 38A 38/1 38/1 S 38/2 38/2 S	HEDS 5500 HEDM 5500 IE3-1024 IE3-1024 L HEDS 5540 HEDL 5540	SC 5008 MCBL 3006	6501.00134 Bremschopper BC 5004

Bürstenlose DC-Flachmotoren



Funktion

Das Herzstück von jedem bürstenlosen DC-Flachmotor ist der eisenlose Stator mit seinen drei flachen Kupferwicklungen. Der Rotor ist aufgebaut mit einem leistungsstarken Seltenerd magneten und zwei rotierenden Scheiben als Eisenrückschluss für eine optimale Ausnutzung des Magnetflusses. Dieser Aufbau eliminiert auch das Rastmoment, wodurch die Regelung der Motordrehzahl erheblich verbessert wird.

Durch die elektronische Kommutierung der Antriebe ist die Lebensdauer im Vergleich zu mechanisch kommutierten Motoren um ein Vielfaches höher.

Das Abtriebsmoment kann durch Ergänzung des Motors mit einem passenden Untersetzungsgetriebe erhöht werden. Der revolutionäre Aufbau ermöglicht eine Vielzahl an Untersetzungsverhältnissen bei gleichbleibend kurzer Baulänge.

Nutzen und Vorteile

- Rastmomentfrei
- Elektronische Kommutierung mit 3 digitalen Hallsensoren
- Präziser Gleichlauf
- Flach, leicht und äußerst kompakt

Produktkennzeichnung



26	Motordurchmesser [mm]
10	Motorlänge [mm]
T	Abtriebsart
012	Nennspannung [V]
B	Kommutierungsart (bürstenlos)

26 10 T 012 B

Bürstenlose DC-Flachmotoren

4-Pol-Technologie

0,5 mNm
1,5 W

Serie 1509 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		1509 T	006 B	012 B	
1	Nennspannung	U_N	6	12	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	22	92,7	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	54	53	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	15 000	14 900	min^{-1}
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen $\varnothing$ 1,5 mm)	I_0	0,019	0,009	A
6	Anhaltemoment	M_H	0,953	0,904	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,019	0,019	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$3,42 \cdot 10^{-6}$	$3,42 \cdot 10^{-6}$	$\text{mNm}/\text{min}^{-1}$
9	Drehzahlkonstante	k_n	2 682	1 339	min^{-1}/V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,373	0,747	$\text{mV}/\text{min}^{-1}$
11	Drehmomentkonstante	k_M	3,56	7,13	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,281	0,14	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	16 577	17 423	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	570	2 282	μH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	120	126	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,69	0,69	gcm^2
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	14	13	$\cdot 10^3 \text{rad}/\text{s}^2$
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	65 / 45		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	12 / 133		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-25 ... +80		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+80		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser	1,5			mm
	– radial bei 3 000 min^{-1} (3 mm vom Flansch)	2			N
	– axial bei 3 000 min^{-1} (auf Druckbelastung)	2			N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)	15			N
23	Wellenspiel:				
	– radial $\leq$	0,015			mm
	– axial $=$	0			mm
24	Gehäusematerial	Kunststoff			
25	Masse	6,9			g
26	Drehrichtung	reversibel, ansteuerungsbedingt			
27	Drehzahl bis	n_{max}	40 000		min^{-1}
28	Polpaarzahl	2			
29	Hallsensoren	digital			
30	Magnetmaterial	NdFeB			
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nennmoment	M_N	0,45	0,44	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,147	0,071	A
33	Nennzahl	n_N	5 860	5 550	min^{-1}

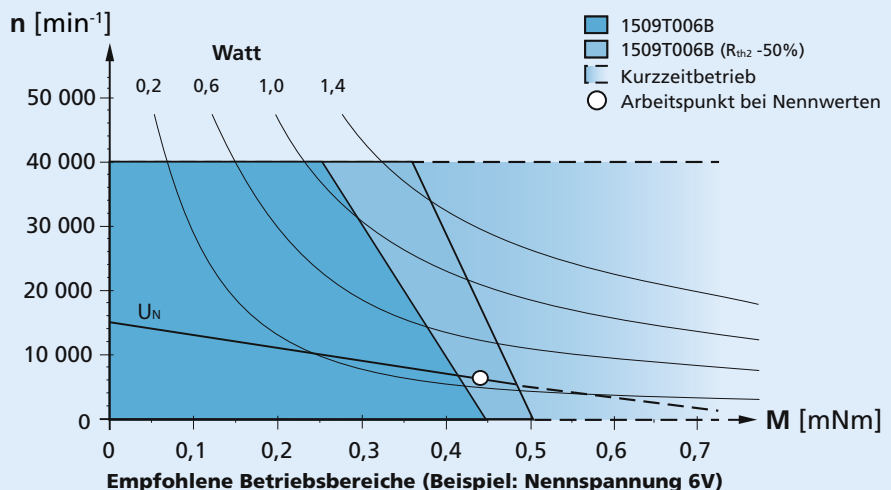
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

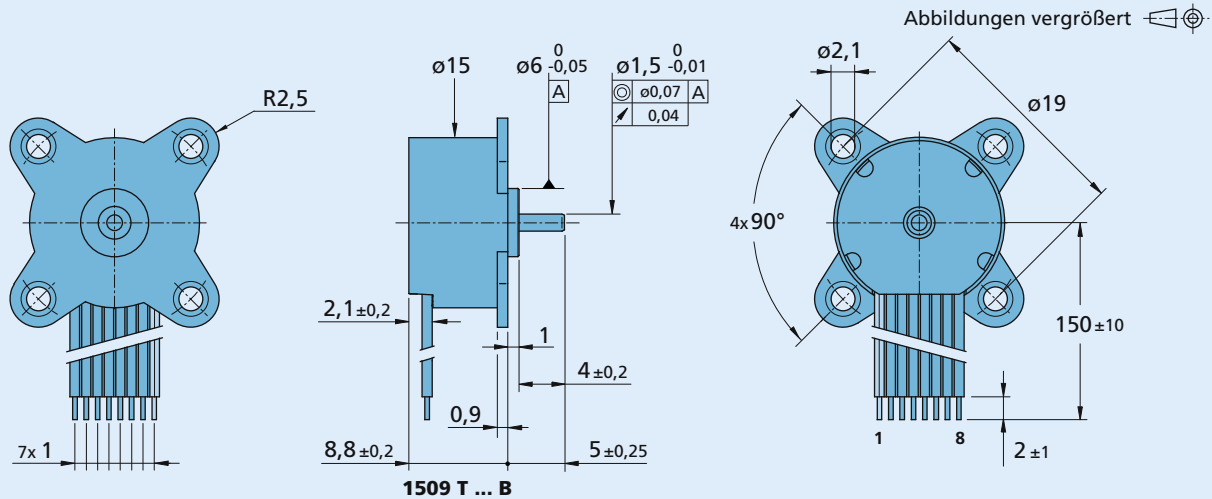
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung



Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **1509T006B-X4192**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
X4192	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10^{-7} Torr @ 20°C	Nr.	Funktion
4082	Temperaturbereich	Erweiterter Temperaturbereich (-40° ... +85°C)	1	Phase C
			2	Phase B
			3	Phase A
			4	GND
			5	U _{DD} (+5V)
			6	Hallsensor C
			7	Hallsensor B
			8	Hallsensor A
			Standard Kabel	
			PVC Mantel	
			8 Litzen, AWG 28	
			Raster 1 mm, Enden verzinkt	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
		SC 1801	

Bürstenlose DC-Getriebemotoren

4-Pol-Technologie

30 mNm

Serie 1515 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		1515 U	006 B	012 B	
1	Nennspannung	U_N	6	12	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	22	92,7	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	54	53	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_o	15 000	14 900	min^{-1}
5	Leerlaufstrom, typ.	I_o	0,019	0,009	A
6	Anhaltemoment	M_H	0,953	0,904	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	0,019	0,019	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$3,42 \cdot 10^{-6}$	$3,42 \cdot 10^{-6}$	mNm/min^{-1}
9	Drehzahlkonstante	k_n	2 682	1 339	min^{-1}/V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,373	0,747	mV/min^{-1}
11	Drehmomentkonstante	k_M	3,56	7,13	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,281	0,14	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	16 577	17 423	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	570	2 282	μH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	120	126	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	0,69	0,69	gcm^2
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	14	13	$\cdot 10^3 \text{rad/s}^2$
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	65 / 45		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	12 / 130		s

Integriertes Getriebe

Gehäusewerkstoff		Kunststoff	
Zahnradwerkstoff		Metall	
Getriebeispiel unbelastet	$\leq$	4	°
Abtriebswellenlager		Kunststoff- / Messinglager	
Maximal zulässige Wellenbelastung:			
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	$\leq$	1,4	N
– axial	$\leq$	0,3	N
Maximale Aufpresskraft	$\leq$	5	N
Wellenspiel:			
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	$\leq$	0,08	mm
– axial	$\leq$	0,25	mm
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 80	°C

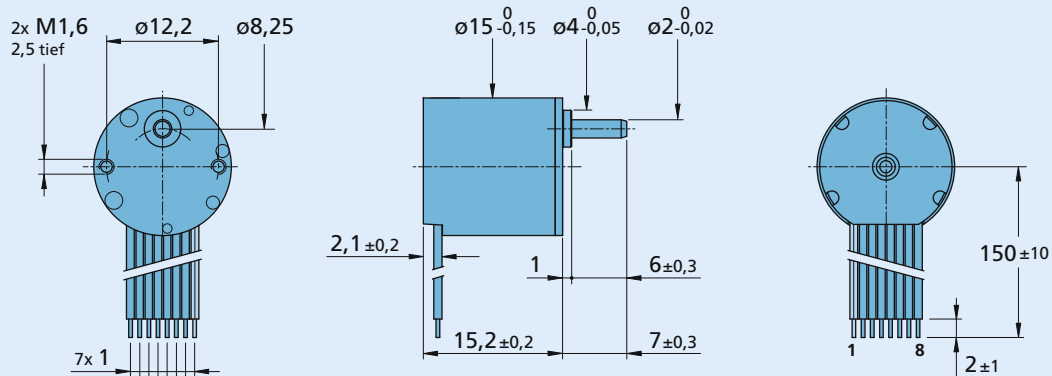
Technische Daten

Untersetzungs- verhältnis (gerundet)	Abtriebs- drehzahl bis n_{max} min^{-1}	Gewicht mit Motor g	Drehmoment		Drehsinn der Welle (reversibel)	Wirkungs- grad %
			Dauer- betrieb M_{max} mNm	Kurzzeit- betrieb M_{max} mNm		
6 : 1	779	6,9	1,4	3	=	81
13 : 1	372	7,0	2,8	5	≠	73
39 : 1	129	7,2	7,0	10	=	60
112 : 1	45	7,4	19,8	30	≠	59
324 : 1	15	7,7	30,0	50	=	53

Hinweis: Abtriebsdrehzahl bei Eingangs-drehzahl 5 000 min^{-1} . Basismotor 1509 ... B.

Maßzeichnung

Abbildungen vergrößert 



1515 U ... B

Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

Beispiel zur Produktkennzeichnung: **1515U006B-4082**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
4082	Temperaturbereich	Erweiterter Temperaturbereich (-40° ... +85°C)	Nr.	Funktion
			1	Phase C
			2	Phase B
			3	Phase A
			4	GND
			5	U _{DD} (+5V)
			6	Hallsensor C
			7	Hallsensor B
			8	Hallsensor A
			Standard Kabel	
			PVC Mantel	
			8 Litzen, AWG 28	
			Raster 1 mm, Enden verzinkt	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
		SC 1801	

Bürstenlose DC-Flachmotoren

4-Pol-Technologie

3,1 mNm
9 W

Serie 2610 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		2610 T	006 B	012 B	
1	Nennspannung	U_N	6	12	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	6,97	28,2	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	$\eta_{max.}$	79	79	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	6 400	6 400	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ. (bei Wellen ø 1,5 mm)	I_0	0,01	0,005	A
6	Anhaltmoment	M_H	7,543	7,453	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,035	0,035	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_V	$8,85 \cdot 10^{-6}$	$8,85 \cdot 10^{-6}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 085	543	min ⁻¹ /V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,922	1,842	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	8,8	17,6	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,114	0,057	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	859	870	min ⁻¹ /mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	486	1 945	μ H
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	71	72	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	7,9	7,9	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	$\alpha_{max.}$	9	9	·10 ³ rad/s ²
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	33 / 27		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	23,6 / 222		s
20	Betriebstemperaturbereich:				
	– Motor		-25 ... +80		°C
	– Wicklung, max. zulässig		+80		°C
21	Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
22	Wellenbelastung, max. zulässig:				
	– für Wellendurchmesser		1,5		mm
	– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Flansch)		4		N
	– axial bei 3 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		3,5		N
	– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		17,5		N
23	Wellenspiel:				
	– radial	≤	0,015		mm
	– axial	=	0		mm
24	Gehäusematerial		Kunststoff		
25	Masse		20,1		g
26	Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt		
27	Drehzahl bis	$n_{max.}$	40 000		min ⁻¹
28	Polpaarzahl		2		
29	Hallsensoren		digital		
30	Magnetmaterial		NdFeB		
Nennwerte für Dauerbetrieb					
31	Nenndrehmoment	M_N	2,87	2,85	mNm
32	Nennstrom (thermisch zulässig)	I_N	0,356	0,177	A
33	Nenndrehzahl	n_N	3 430	3 410	min ⁻¹

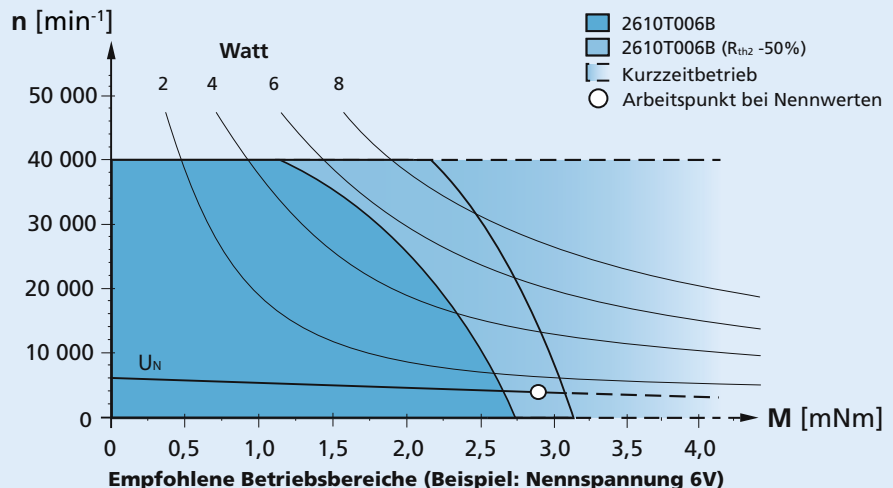
Hinweis: Nennwerte gelten für Nennspannung bei Umgebungstemperatur 22°C und Reduktion des Wärmewiderstandes R_{th2} um 25%.

Hinweis:

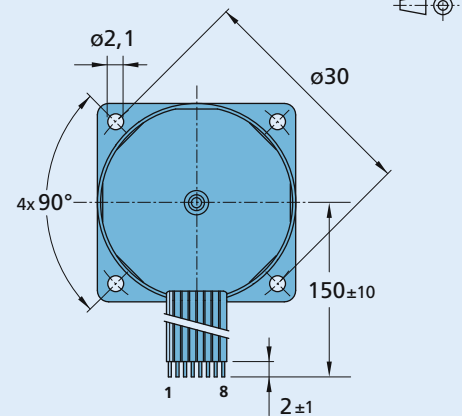
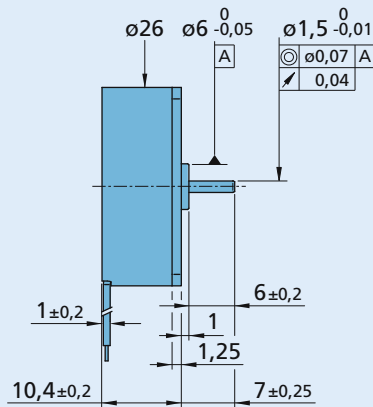
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die empfohlenen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten als auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 50% reduziert).

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Technical drawing of a square plate with a side length of 26 mm. The plate features a central hole and four corner holes. The corner holes are located at the corners of the plate, and the central hole is centered. The plate has a fillet radius of R 1,5. A 7x1 threaded rod is shown passing through the central hole.



Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
Y4192	Lagerschmierung	Für Vakuum von 10 ⁻⁷ Torr @ 20°C	Nr.	Funktion
4082	Temperaturbereich	Erweiterter Temperaturbereich (-40° ... +85°C)	1	Phase C
			2	Phase B
			3	Phase A
			4	GND
			5	U _{DD} (+5V)
			6	Hallsensor C
			7	Hallsensor B
			8	Hallsensor A
			Standard Kabel	
			PVC Mantel	
			8 Litzen, AWG 28	
			Raster 1 mm, Enden verzinkt	

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
		SC 1801	

Bürstenlose DC-Getriebemotoren

4-Pol-Technologie

100 mNm

Serie 2622 ... B

Werte bei 22°C und Nennspannung		2622 S	006 B	012 B	
1	Nennspannung	U_N	6	12	V
2	Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	6,97	28,2	Ω
3	Wirkungsgrad, max.	η_{max}	79	79	%
4	Leerlaufdrehzahl	n_0	6 400	6 400	min ⁻¹
5	Leerlaufstrom, typ.	I_0	0,01	0,005	A
6	Anhaltemoment	M_H	7,543	7,453	mNm
7	Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,035	0,035	mNm
8	Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$8,85 \cdot 10^{-6}$	$8,85 \cdot 10^{-6}$	mNm/min ⁻¹
9	Drehzahlkonstante	k_n	1 085	543	rpm/V
10	Generator-Spannungskonstante	k_E	0,922	1,842	mV/min ⁻¹
11	Drehmomentkonstante	k_M	8,8	17,6	mNm/A
12	Stromkonstante	k_I	0,114	0,057	A/mNm
13	Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	859	870	rpm/mNm
14	Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	486	1 945	μH
15	Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	71	72	ms
16	Rotorträgheitsmoment	J	7,9	7,9	gcm ²
17	Winkelbeschleunigung	α_{max}	9	9	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
18	Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	33 / 27		K/W
19	Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	23,6 / 222		s

Integriertes Getriebe

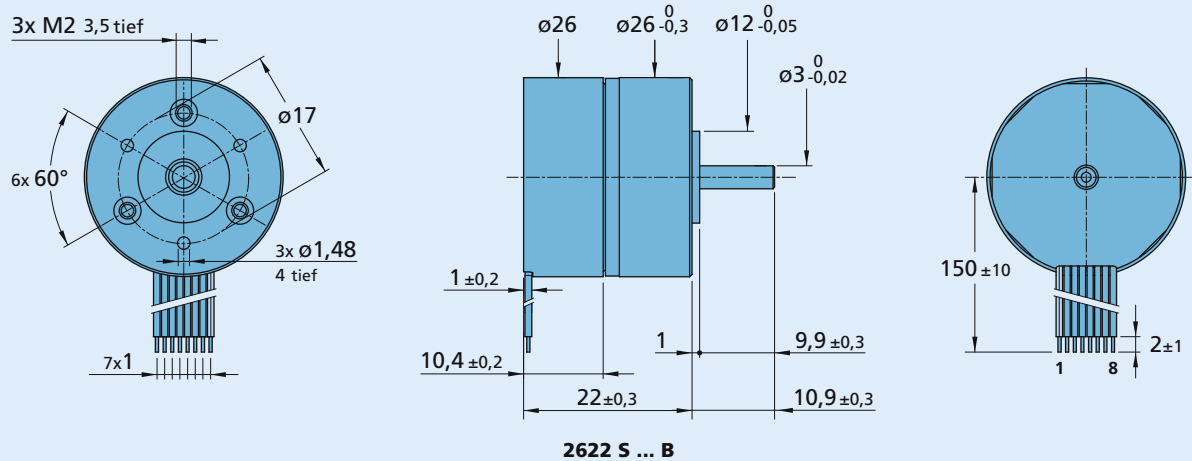
Gehäusewerkstoff		Kunststoff	
Zahnradwerkstoff		Metall	
Getriebeispiel unbelastet	≤	4	°
Abtriebswellenlager		Kugellager	
Maximal zulässige Wellenbelastung:			
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	≤	15	N
– axial	≤	5	N
Maximale Aufpresskraft	≤	10	N
Wellenspiel:			
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	≤	0,03	mm
– axial	≤	0,25	mm
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 80	°C

Technische Daten

Untersetzungs- verhältnis (gerundet)	Abtriebs- drehzahl bis n_{max} min ⁻¹	Gewicht mit Motor g	Drehmoment		Drehsinn der Welle (reversibel)	Wirkungs- grad %
			Dauer- betrieb M_{max} mNm	Kurzzeit- betrieb M_{max} mNm		
8 : 1	635	25	9	30	=	81
22 : 1	223	26	23	75	≠	73
33 : 1	151	26	30	100	=	60
112 : 1	44	27	93	180	≠	59
207 : 1	24	27	100	180	=	53
361 : 1	14	27	100	180	=	53
814 : 1	6	28	100	180	=	43
1 257 : 1	4	29	100	180	=	43

Hinweis: Abtriebsdrehzahl bei Eingangs-drehzahl 5 000 min⁻¹. Basismotor 2610 ... B.

Maßzeichnung



Optionen, Kabel- und Anschlussinformationen

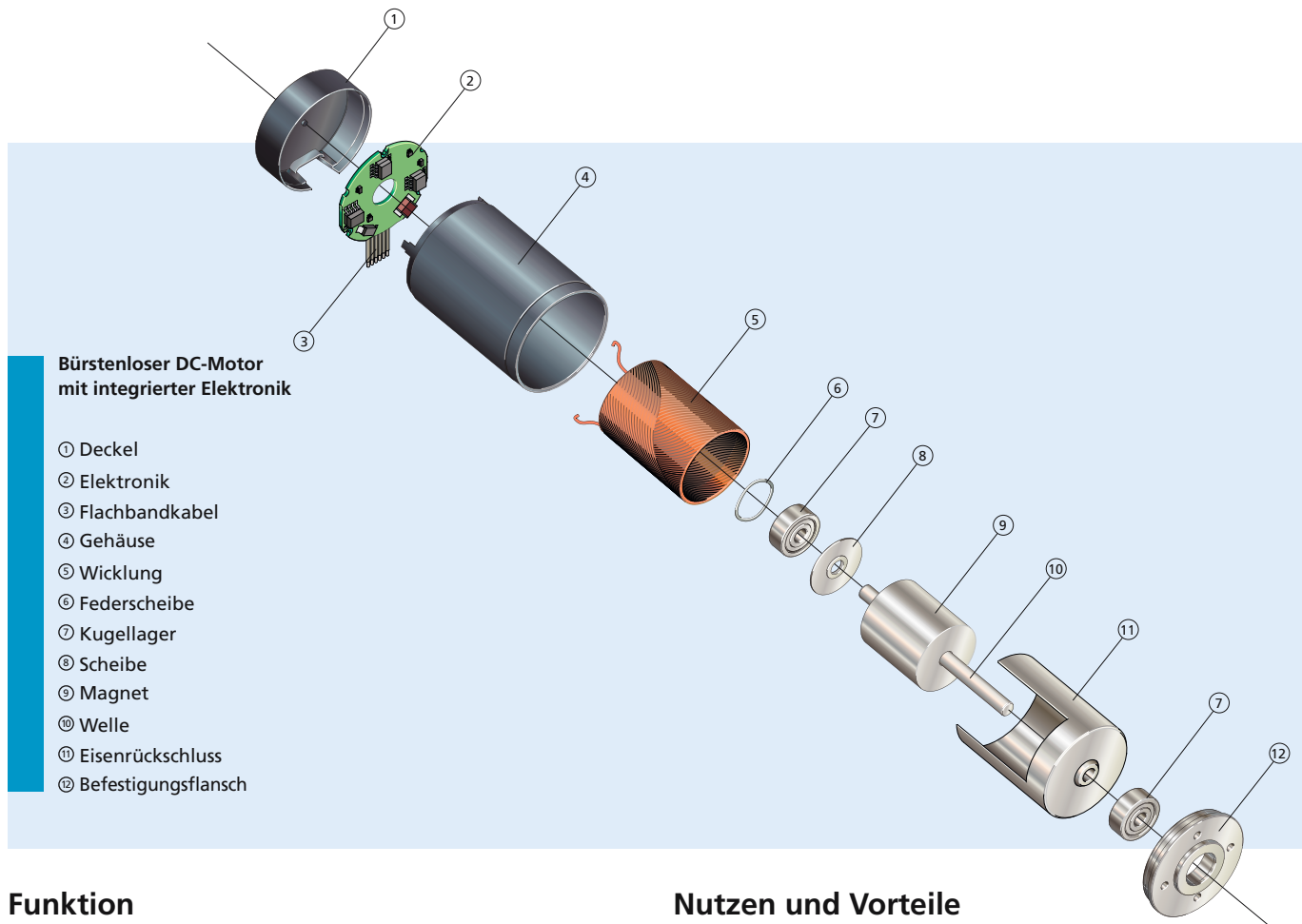
Beispiel zur Produktkennzeichnung: **2622S006B-4082**

Option	Ausführung	Beschreibung	Anschlüsse	
4082	Temperaturbereich	Erweiterter Temperaturbereich (-40° ... +85°C)	Nr.	Funktion
			1	Phase C
			2	Phase B
			3	Phase A
			4	GND
			5	U _{DD} (+5V)
			6	Hallsensor C
			7	Hallsensor B
			8	Hallsensor A
			Standard Kabel	
			PVC Mantel	
			8 Litzen, AWG 28	
			Raster 1 mm, Enden verzinkt	

Kombinatorik

Präzisionsgetriebe / Spindeln	Encoder	Steuerungen	Kabel / Zubehör
		SC 1801	

Bürstenlose DC-Motoren mit integrierter Elektronik



Funktion

Diese bürstenlosen DC-Motoren mit integrierter Elektronik verbinden die Vorteile der eisenlosen Wicklungstechnik mit denen der elektronischen Kommutierung.

Die Motoren sind auf der selbsttragenden Wicklungstechnologie, System FAULHABER®, aufgebaut und bestehen im Wesentlichen aus einer dreiphasigen Wicklung und einem zweipoligen Permanentmagneten sowie dem elektronischen Kommutierungssystem.

Zur Lageerkennung des Rotors, bezogen auf das Drehfeld der Wicklung, wird die rückwirkende Generatorspannung (EMK) gemessen und ausgewertet. Die Erfassung der Rotorlage erfolgt ohne Sensoren. Durch den mit dem Magneten umlaufenden Eisenrückschluss werden Wirbelstromverluste im Motor vermieden.

Nutzen und Vorteile

- Große Zuverlässigkeit, lange Lebensdauer
- Breiter linearer Drehzahl-/Drehmoment-Bereich
- Programmierbare Motorcharakteristik
- Keine Funkenbildung
- Kein Rastmoment
- Eisenlose Wicklungstechnologie, System FAULHABER®
- Bürstenlose Kommutierung
- Sensorfreie Positionserfassung
- Integrierte Elektronik
- Dynamisch gewuchteter Rotor, ruhiger Lauf

Produktkennzeichnung



31	Motordurchmesser [mm]
53	Motorlänge [mm]
K	Abtriebsart
012	Nennspannung [V]
BRC	Kommutierungsart (bürstenlos) mit integrierter Elektronik

31 53 K 012 BRC

Bürstenlose DC-Motoren mit integrierter Elektronik

1,8 mNm

Serie 1525 ... BRC

	1525 U	009 BRC	012 BRC	015 BRC	
Nennspannung	U_N	9	12	15	Volt
Leerlaufdrehzahl	n_o	16 300	15 800	15 500	min ⁻¹
Leerlaufstrom (bei Wellen $\varnothing$ 2,0 mm)	I_o	0,047	0,037	0,033	A
Anlaufdrehmoment	M_A	3,9	4,1	4,1	mNm
Drehmomentkonstante	k_M	5,12	7,06	8,95	mNm/A
Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$	2 540	2 260	2 270	min ⁻¹ /mNm
Rotorträgheitsmoment	J	2,2	2,2	2,2	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		- 25 ... + 85			°C
Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
Wellenbelastung, max. zulässig:					
- Wellendurchmesser		2,0			mm
- radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Befestigungsflansch)		8			N
- axial bei 3 000 min ⁻¹		0,8			N
- axial im Stillstand		10			N
Wellenspiel:					
- radial	$\leq$	0,015			mm
- axial	$=$	0			mm
Gehäusematerial		Befestigungsflansch aus Aluminium, Gehäuse aus Kunststoff			
Gewicht		16			g
Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt			

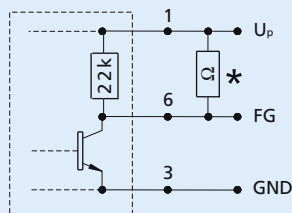
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander

Drehzahlbereich	n_e		1 000 - 16 000	min ⁻¹
Dauerdrehmoment bis ¹⁾	$M_{e \max.}$	1,7	1,8	mNm
Thermisch zulässiger Dauerstrom ¹⁾	$I_{e \max.}$	0,40	0,31	A

¹⁾ Angaben gelten für Vorgabe an $U_{\text{N}} = 10 \text{ V}$ (Vollaussteuerung)

Elektronik

Versorgungsspannung	U_p	min. 4 ... max. 18	V DC
Strom	$I_{\max.}$	15	mA



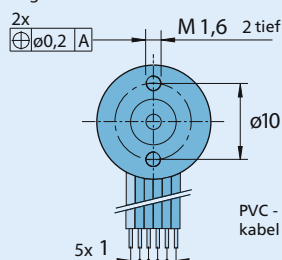
Schaltplan

* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.

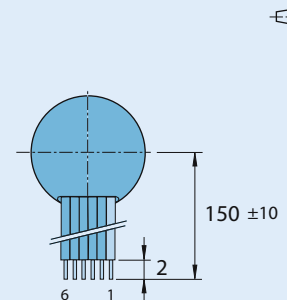
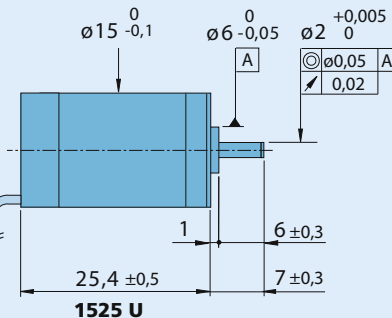
Achtung:

$I_{\text{OUT max.}}$ 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden!

Lage zu Flachbandkabel unbestimmt



PVC-Flachbandkabel 6 x AWG 28



Anschlussbelegung

Nr.	Funktion	
1 (rot)	U_p : Elektronikversorgung	4 V DC - 18 V DC
2	U_{mot} : Spulenversorgung	1,7 V DC - 18 V DC
3	GND : Masse	
4	$U_{\text{N}} = 10 \text{ V DC}$: Solldrehzahl	0 - 10 V DC > 10 V DC - max. U_p nicht definiert
5	DIR : Drehrichtung	an Masse oder $U < 0,5 \text{ V}$ = linksdrehend, $U > 3 \text{ V}$ = rechtsdrehend
6	FG : Frequenzausgang	(max. U_p , $I_{\max.}$ 15 mA) 3 Impulse pro Umdrehung

Achtung:

Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Bürstenlose DC-Motoren

mit integrierter Elektronik

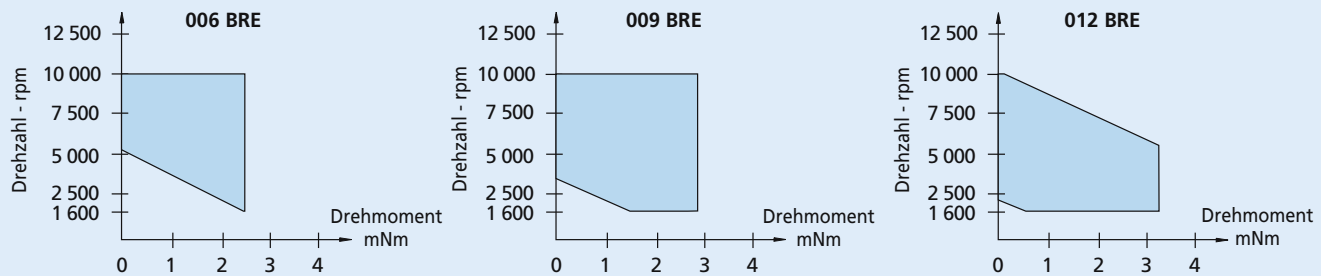
3,2 mNm

Serie 1935 ... BRE

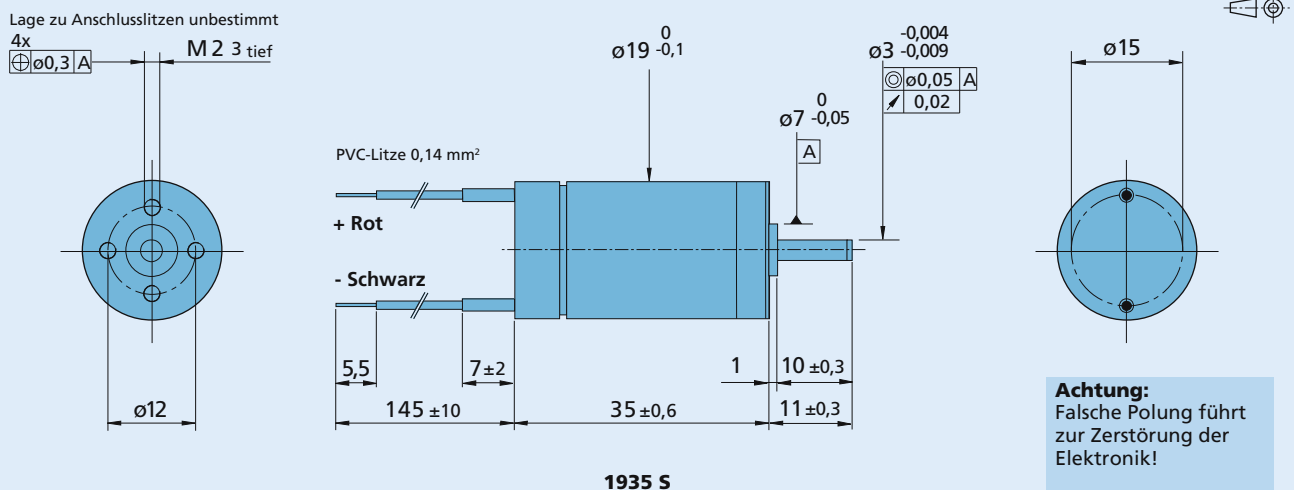
	1935 S	006 BRE	009 BRE	012 BRE	
Nennspannung ¹⁾	U_N	6	9	12	Volt
Leerlaufdrehzahl	n_o	7 400	7 650	7 400	min ⁻¹
Leerlaufstrom (bei Wellen ø 3,0 mm)	I_o	0,050	0,035	0,027	A
Anlaufdrehmoment	M_A	2,9	4,0	4,4	mNm
Drehmomentkonstante	k_M	6,32	9,74	13,70	mNm/A
Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	1 470	1 140	1 110	min ⁻¹ /mNm
Rotorträgheitsmoment	J	8,1	8,1	8,1	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		0 ... + 70			°C
Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
Wellenbelastung, max. zulässig:					
– Wellendurchmesser		3			mm
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Flansch)		10			N
– axial bei 3 000 min ⁻¹		1			N
– axial im Stillstand		150			N
Wellenspiel:					
– radial	$\leq$	0,015			mm
– axial	$\equiv$	0			mm
Gehäusematerial		Befestigungsflansch aus Aluminium, Gehäuse aus Kunststoff			
Gewicht		33			g
Drehrichtung		nicht reversibel, rechtsdrehend auf Abtriebswelle gesehen			
¹⁾ zulässiger Betriebsspannungsbereich für die Elektronik ist:		min. 4,5 ... max. 16			V DC

Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander

Drehzahlbereich	n_e	1 600 – 10 000			min ⁻¹
Dauerdrehmoment bis	$M_{e \max.}$	2,4	2,9	3,2	mNm
Thermisch zulässiger Dauerstrom	$I_{e \max.}$	0,50	0,40	0,33	A



Empfohlene Drehzahl-Drehmomentbereiche



Bürstenlose DC-Motoren mit integrierter Elektronik

28 mNm

Serie 3153 ... BRC

	3153 K	009 BRC	012 BRC	024 BRC	
Nennspannung	U_N	9	12	24	Volt
Leerlaufdrehzahl	n_o	5 200	5 200	5 200	min ⁻¹
Leerlaufstrom (bei Wellen ø 4,0 mm)	I_o	0,142	0,107	0,057	A
Anlaufdrehmoment	M_A	42	50	50	mNm
Drehmomentkonstante	k_M	16,22	21,80	43,59	mNm/A
Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	45,8	42,9	41,4	min ⁻¹ /mNm
Rotorträgheitsmoment	J	118	118	118	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		- 25 ... + 85			°C
Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
Wellenbelastung, max. zulässig:					
– Wellendurchmesser		4,0			mm
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (3 mm vom Befestigungsflansch)		30			N
– axial bei 3 000 min ⁻¹		5			N
– axial im Stillstand		50			N
Wellenspiel:					
– radial	≤	0,015			mm
– axial	=	0			mm
Gehäusematerial		Befestigungsflansch aus Aluminium, Gehäuse aus Kunststoff			
Gewicht		155			g
Drehrichtung		reversibel, ansteuerungsbedingt			

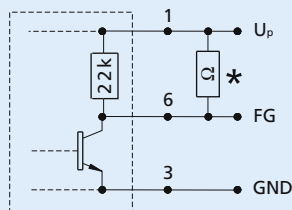
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander

Drehzahlbereich	n_e		1 000 – 6 500	min ⁻¹
Dauerdrehmoment bis ¹⁾	$M_{e\ max.}$	27	28	mNm
Thermisch zulässiger Dauerstrom ¹⁾	$I_{e\ max.}$	1,90	1,46	A

¹⁾ Angaben gelten für Vorgabe an $U_{n\ soll} = 10\ V$ (Vollaussteuerung)

Elektronik

Versorgungsspannung	U_p	min. 5 ... max. 30	V DC
Strom	$I_{max.}$	25	mA

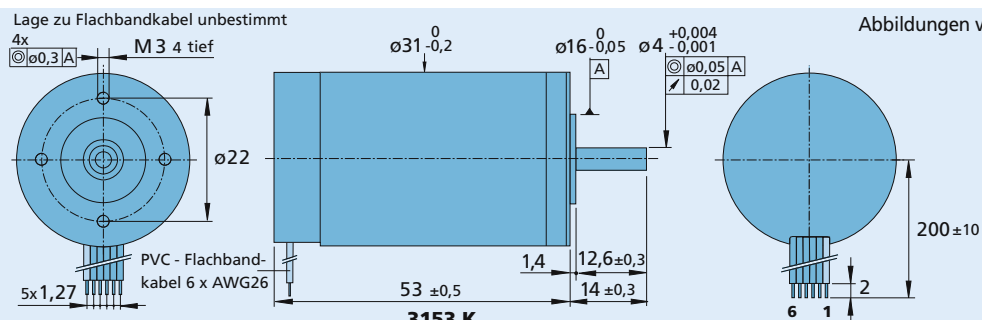


Schaltplan

* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.

Achtung:

$I_{OUT\ max.}$ 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden!



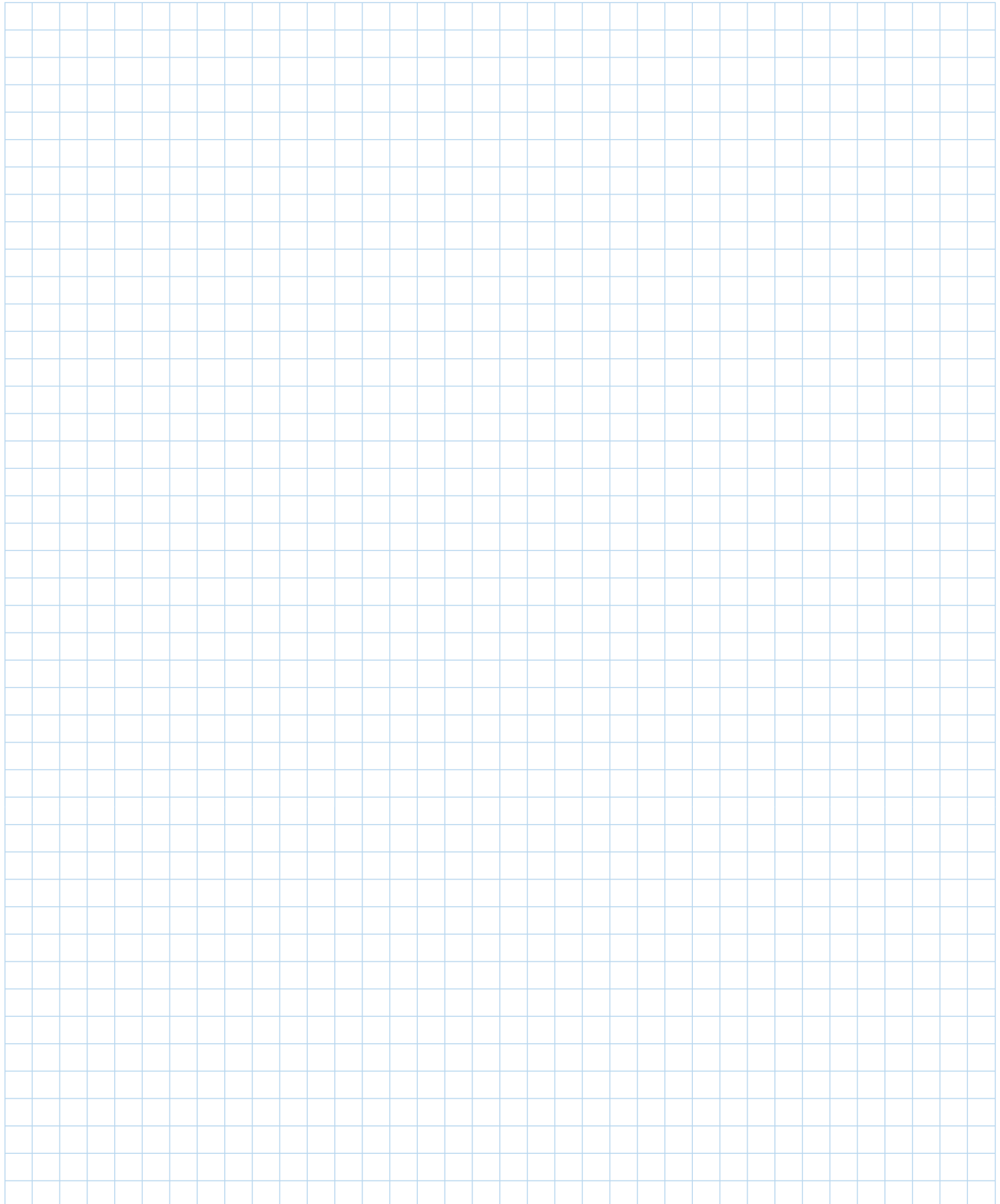
Anschlussbelegung

Nr.	Funktion	
1 (rot)	U_p	: Elektronikversorgung 5 V DC - 30 V DC
2	U_{mot}	: Spulenversorgung 0 V DC bis 2 · U_N (maximal 30 V DC)
3	GND	: Masse
4	$U_{n\ soll}$	: Solldrehzahl 0 - 10 V DC > 10 V DC - max. U_p nicht definiert
5	DIR	: Drehrichtung an Masse oder $U < 0,5\ V$ = linksdrehend, $U > 3\ V$ = rechtsdrehend
6	FG	: Frequenzgang (max. U_p , $I_{max.}$ 15 mA) 3 Impulse pro Umdrehung

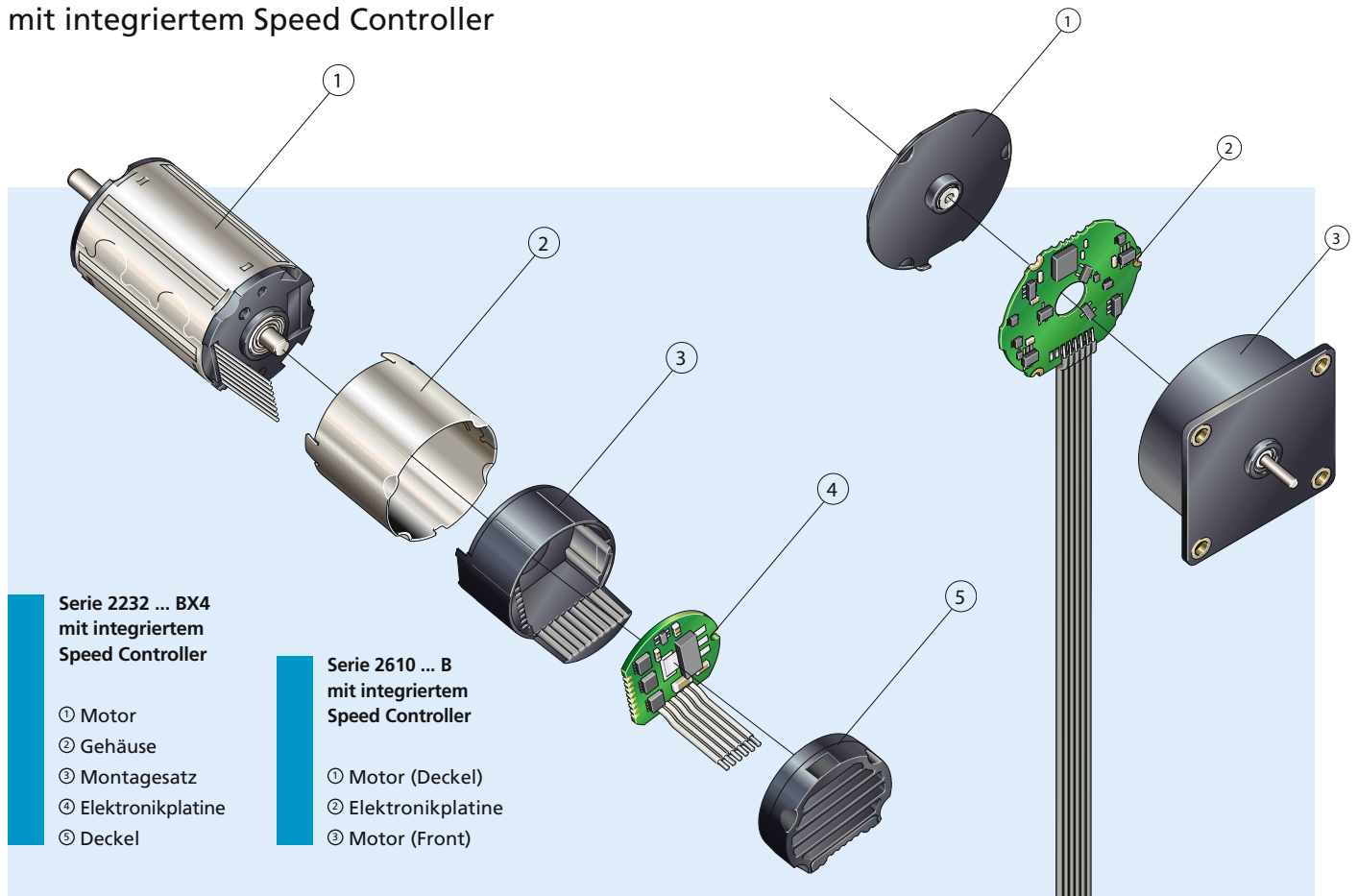
Achtung:

Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Notizen



Bürstenlose DC-Motoren mit integriertem Speed Controller



Funktion

Die Antriebe mit integriertem Speed Controller verbinden die Vorteile bürstenloser DC-Motoren und der darin enthaltenen elektronischen Ansteuerung.

Die integrierte Elektronik ermöglicht die Drehzahlregelung mittels PI-Regler mit externer Sollwertvorgabe. Durch die eingebaute Strombegrenzung sind die Antriebe vor Überlastung geschützt.

Die Regelungsparameter der Steuerung können mithilfe eines optionalen Programmieradapters und der komfortablen Bediensoftware FAULHABER Motion Manager an die Anwendung angepasst werden.

Die Zweidraht-Ausführung der Serie BX4 mit Speed Controller kann in bestimmten Anwendungsfällen einen mechanisch kommutierten DC-Motor ersetzen.

Nutzen und Vorteile

- Integrierter Speed Controller
- Kompakte Bauform
- Robuste Ausführung
- Einfache Handhabung
- Integrierte Strombegrenzung (Motorschutz)
- Reglereinstellung über Programmieradapter parametrierbar

Produktkennzeichnung



32	Motordurchmesser [mm]
68	Motorlänge [mm]
G	Abtriebsart
024	Nennspannung [V]
BX4	Kommutierungsart (bürstenlos), 4-Pol-Technologie
SC	Integrierter Speed Controller

32 68 G 024 BX4 SC

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Speed Controller
4-Pol-Technologie

10 mNm

Kombinierbar mit
Getriebe:
22F, 22/7, 26A

Serie 2232 ... BX4 S SC

	2232 S		012 BX4 S	024 BX4 S	SC
1 Nennspannung	U_N		12	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R		3,5	12,4	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_2 \max.$		4,4	4,5	W
4 Wirkungsgrad	$\eta \max.$		60,9	61,7	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o		13 200	14 000	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom (bei Wellen ø 3,0 mm)	I_o		0,163	0,088	A
7 Anhaltmoment	M_H		27,3	29,4	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o		0,6	0,6	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v		$5,5 \cdot 10^{-5}$	$5,5 \cdot 10^{-5}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n		1 173	616	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E		0,852	1,623	mV/rpm
12 Drehmomentkonstante	k_M		8,14	15,50	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I		0,123	0,065	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$		504	493	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L		130	470	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m		22	22	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J		4,2	4,2	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha \max.$		65	70	$\cdot 10^3$ rad/s ²
19 Wärmewiderstände	$R_{th\ 1} / R_{th\ 2}$	2 / 13			K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4,1 / 274			s
21 Betriebstemperaturbereich		- 40 ... + 85			°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
23 Wellenbelastung, max. zulässig:					
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4 mm vom Befestigungsflansch)		20			N
– axial bei 3 000 min ⁻¹		2			N
– axial im Stillstand		20			N
24 Wellenspiel:					
– radial	≤	0,015			mm
– axial	=	0			mm
25 Gehäusematerial		Edelstahl			
26 Gewicht		77			g
27 Drehrichtung		ansteuerungsbedingt			
28 Polpaarzahl		2			
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander					
29 Drehzahl bis	$n_{e \max.}$		22 500	17 000	min ⁻¹
30 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_{e \max.}$		6 / 8	7 / 10	mNm
31 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2)}	$I_{e \max.}$		1 / 1,4	0,5 / 0,8	A

¹⁾ bei 5 000 min⁻¹

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

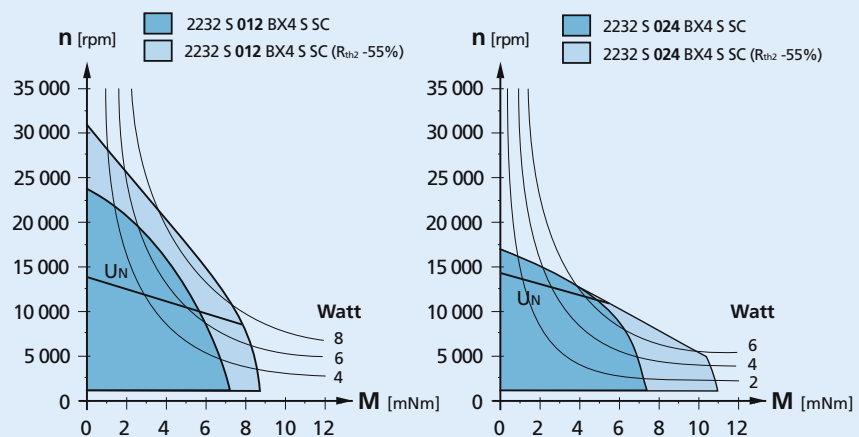
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

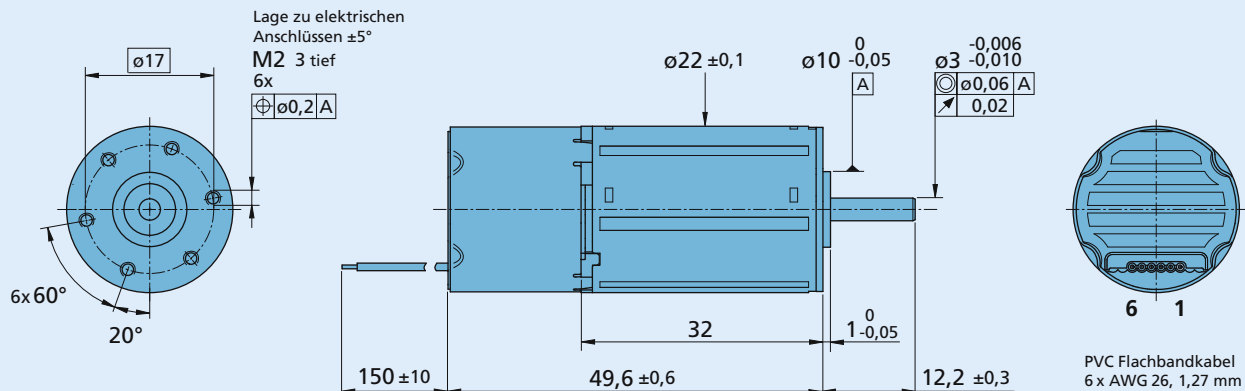
Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Der Antrieb ist werksseitig vorkonfiguriert. Der Speed Controller muss für den Betrieb mit anderen Parametern mit der Motion Manager Software rekonfiguriert werden.

Die Nennspannungskurven beschreiben die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Empfohlene Bereiche für Dauerbetrieb

Maßzeichnung

2232 S ... BX4 S SC

Speed Controller		012 BX4 S	024 BX4 S	SC
Versorgungsspannung für Elektronik	U_p	5 ... 28		V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	6 ... 28		V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	96		kHz
Wirkungsgrad	η	95		%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	1,4	0,8	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{max}	2,8	1,6	A
Stromaufnahme der Elektronik bei U_N	I_{el}	0,020		A
Drehzahlbereich:				
– Standard » Hallensoren (digital)		400 ... 50 000 ²⁾		min ⁻¹
– Option » Hallensoren (analog)		50 ... 50 000 ²⁾		min ⁻¹
Regler Abtastrate		500		µs

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur bzw. max. 60°C Motortemperatur und Nennspannung für Motor und Elektronik

²⁾ Drehzahl ist abhängig von der Motorbetriebsspannung

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss 1 "Up":	Elektronikversorgung	U_p
Anschluss 2 "U_{mot}":	Spulenversorgung	U_{mot}
Anschluss 3 "GND":	Masse	Masse
Anschluss 4 "U_{nsoll}":		
– Analoger Eingang	Eingangsspannung	$U_{in} = 0 \dots 10V \mid > 10V \dots U_p$ » Drehzahlsollwert nicht definiert
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 5k\Omega$
	Drehzahlsollwert	pro 1V, 2 000 min ⁻¹
		$U_{in} < 0,15V$ » Motor stoppt
		$U_{in} > 0,3V$ » Motor läuft
Anschluss 5 "DIR":		
– Digitaler Eingang	Drehrichtungseingang	an Masse oder Pegel < 0,5V » linksdrehend
		offen oder Pegel > 3V » rechtsdrehend
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 10k\Omega$
Anschluss 6 "FG":		
– Digitalausgang	Frequenz Ausgang	max. U_p ; $I_{max} = 15mA$; open collector mit 22kΩ pull-up Widerstand
		6 Impulse pro Umdrehung

Besonderheiten

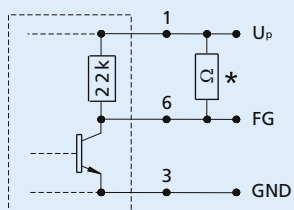
Die bürstenlose DC-Servomotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen integrierten Speed Controller (Drehzahlregler). Die Kommutierung des Motors erfolgt mit Hilfe der im Motor integrierten Hallensensoren. Die Drehzahlregelung erfolgt mit einem PI-Regler.

Der Speed Controller besitzt eine Strombegrenzung, die den maximalen Motorstrom bei zu hoher thermischer Belastung begrenzt. Kurzzeitig ist der doppelte Dauerstrom möglich.

Mit Hilfe der „FAULHABER Motion Manager“-Software kann der Speed Controller durch den Kunden an spezielle Einsatzbedingungen angepasst werden. Hierbei können folgende Parameter beeinflusst werden: Strombegrenzung und Reglerparameter.

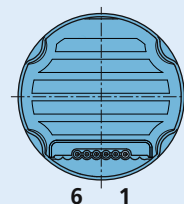
Schaltdiagramm / Anschlussinformation

Schaltdiagramm



* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.
Achtung: I_{out} max. 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden!

Kabelbelegung



Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	U _p
2	U _{mot}
3	GND
4	Unsol
5	DIR
6	FG

Achtung:
Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer: 3809)
AWG 26 / PVC-Flachbandkabel mit Steckverbinder Micro-Fit
- Analoge Hallsensoren (Sondernummer 3692)



Zubehör

- Programmieradapter (Artikel Nr.: 6501.00088)

Produktkennzeichnung

- Beispiel:
2232S024BX4S SC

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Speed Controller
4-Pol-Technologie

16 mNm

Kombinierbar mit
Getriebe:
22F, 22/7, 26A

Serie 2232 ... BX4 SC

	2232 S		012 BX4	024 BX4	SC
1 Nennspannung	U_N		12	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R		3,5	12,4	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_2 \text{ max.}$		8,8	8,9	W
4 Wirkungsgrad	$\eta \text{ max.}$		66,9	67,6	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o		6 600	7 000	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom (bei Wellen ø 3,0 mm)	I_o		0,112	0,061	A
7 Anhaltmoment	M_H		55,7	59,9	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o		0,85	0,85	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v		$1,5 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n		579	304	rpm/V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E		1,728	3,288	mV/min ⁻¹
12 Drehmomentkonstante	k_M		16,50	31,40	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I		0,061	0,032	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n/\Delta M$		123	120	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L		120	440	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m		6,7	6,5	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J		5,2	5,2	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha \text{ max.}$		107	115	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	$R_{th\ 1} / R_{th\ 2}$	2 / 13			K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4,1 / 283			s
21 Betriebstemperaturbereich		- 40 ... +85			°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt			
23 Wellenbelastung, max. zulässig:					
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4 mm vom Befestigungsflansch)		20			N
– axial bei 3 000 min ⁻¹		2			N
– axial im Stillstand		20			N
24 Wellenspiel:					
– radial	≤	0,015			mm
– axial	=	0			mm
25 Gehäusematerial		Edelstahl			
26 Gewicht		77			g
27 Drehrichtung		ansteuerungsbedingt			
28 Polpaarzahl		2			
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander					
29 Drehzahl bis	$n_e \text{ max.}$		14 500	8 500	min ⁻¹
30 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_e \text{ max.}$		13 / 16	12 / 13	mNm
31 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2)}	$I_e \text{ max.}$		1 / 1,4	0,5 / 0,8	A

¹⁾ bei 5 000 min⁻¹

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

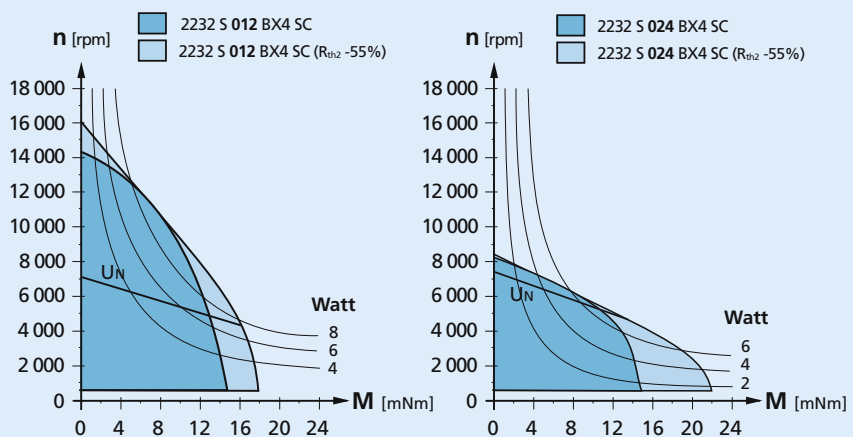
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

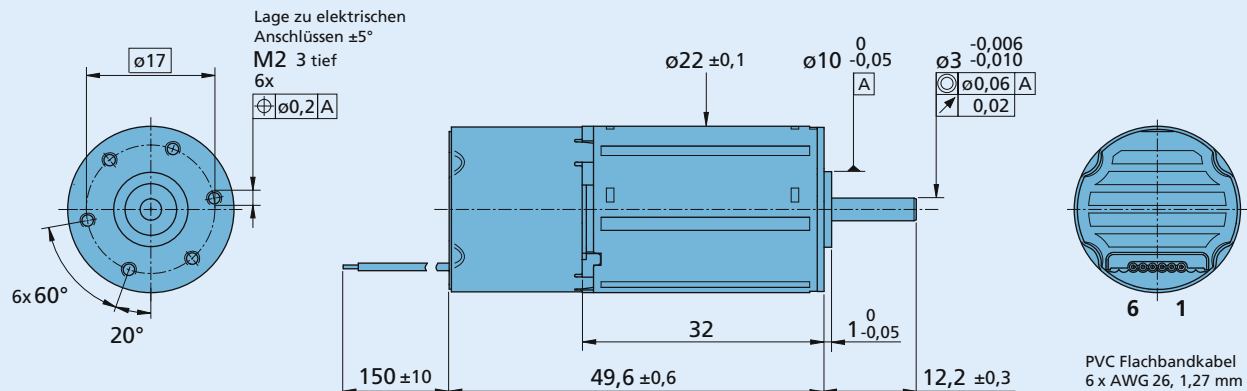
Der Antrieb ist werksseitig vorkonfiguriert. Der Speed Controller muss für den Betrieb mit anderen Parametern mit der Motion Manager Software rekonfiguriert werden.

Die Nennspannungskurven beschreiben die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Empfohlene Bereiche für Dauerbetrieb

Maßzeichnung



2232 S ... BX4 SC

Speed Controller		012 BX4	024 BX4	SC
Versorgungsspannung für Elektronik	U_p	5 ... 28		V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	6 ... 28		V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	96		kHz
Wirkungsgrad	η	95		%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	1,4	0,8	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{max}	2,8	1,6	A
Stromaufnahme der Elektronik bei U_N	I_{el}	0,020		A
Drehzahlbereich:				
– Standard » Hallsensoren (digital)		400 ... 50 000 ²⁾		min ⁻¹
– Option » Hallsensoren (analog)		50 ... 50 000 ²⁾		min ⁻¹
Regler Abtastrate		500		µs

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur bzw. max. 60°C Motortemperatur und Nennspannung für Motor und Elektronik

²⁾ Drehzahl ist abhängig von der Motorbetriebsspannung

Beschreibung der Anschlüsse

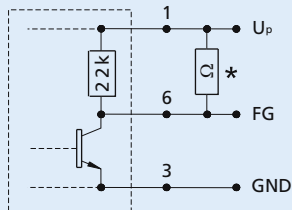
Anschluss 1 "Up":	Elektronikversorgung	U_p
Anschluss 2 "U_{mot}":	Spulenversorgung	U_{mot}
Anschluss 3 "GND":	Masse	Masse
Anschluss 4 "U_{soll}":		
– Analoger Eingang	Eingangsspannung	$U_{in} = 0 \dots 10V \mid > 10V \dots U_p$ » Drehzahlsollwert nicht definiert
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 5k\Omega$
	Drehzahlsollwert	pro 1V, 1 000 min ⁻¹
		$U_{in} < 0,15V$ » Motor stoppt
		$U_{in} > 0,3V$ » Motor läuft
Anschluss 5 "DIR":		
– Digitaler Eingang	Drehrichtungseingang	an Masse oder Pegel < 0,5V » linksdrehend
		offen oder Pegel > 3V » rechtsdrehend
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 10k\Omega$
Anschluss 6 "FG":		
– Digitalausgang	Frequenz Ausgang	max. U_p ; $I_{max} = 15$ mA; open collector mit 22kΩ pull-up Widerstand
		6 Impulse pro Umdrehung

Besonderheiten

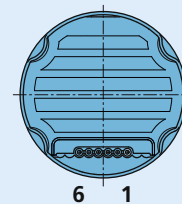
Die bürstenlose DC-Servomotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen integrierten Speed Controller (Drehzahlregler). Die Kommutierung des Motors erfolgt mit Hilfe der im Motor integrierten Hallsensoren. Die Drehzahlregelung erfolgt mit einem PI-Regler.

Der Speed Controller besitzt eine Strombegrenzung, die den maximalen Motorstrom bei zu hoher thermischer Belastung begrenzt. Kurzzeitig ist der doppelte Dauerstrom möglich.

Mit Hilfe der „FAULHABER Motion Manager“-Software kann der Speed Controller durch den Kunden an spezielle Einsatzbedingungen angepasst werden. Hierbei können folgende Parameter beeinflusst werden: Strombegrenzung und Reglerparameter.

Schaltdiagramm / Anschlussinformation
Schaltdiagramm


* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.
Achtung: I_{out} max. 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden!

Kabelbelegung

Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	U _p
2	U _{mot}
3	GND
4	Unsol
5	DIR
6	FG

Achtung:
Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer: 3809)
AWG 26 / PVC-Flachbandkabel mit Steckverbinder Micro-Fit
- Analoge Hallensensoren (Sondernummer 3692)


Zubehör

- Programmieradapter (Artikel Nr.: 6501.00088)

Produktkennzeichnung

- Beispiel:
2232S024BX4 SC

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Speed Controller
4-Pol-Technologie

20 mNm

Kombinierbar mit
Getriebe:
22F, 22/7, 26A

Serie 2250 ... BX4 S SC

	2250 S	024 BX4 S	SC
1 Nennspannung	U_N	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	5,9	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_2 \text{ max.}$	10,3	W
4 Wirkungsgrad	$\eta \text{ max.}$	70,4	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_0	10 500	min^{-1}
6 Leerlaufstrom (bei Wellen $\varnothing 3,0 \text{ mm}$)	I_0	0,105	A
7 Anhaltmoment	M_H	84,7	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	0,75	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$1,4 \cdot 10^{-4}$	mNm/min^{-1}
10 Drehzahlkonstante	k_n	451	min^{-1}/V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	2,218	mV/rpm
12 Drehmomentkonstante	k_M	21,1	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,047	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	125,6	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	250	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6,97	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	5,3	gcm^2
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha \text{ max.}$	160	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,2 / 10,5	K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4,2 / 332	s
21 Betriebstemperaturbereich		- 40 ... + 85	$^{\circ}\text{C}$
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt	
23 Wellenbelastung, max. zulässig:			
– radial bei 3 000 min^{-1} (4 mm vom Befestigungsflansch)	20		N
– axial bei 3 000 min^{-1}	2		N
– axial im Stillstand	20		N
24 Wellenspiel:			
– radial	$\leq$ 0,015		mm
– axial	$=$ 0		mm
25 Gehäusematerial	Edelstahl		
26 Gewicht	97		g
27 Drehrichtung	ansteuerungsbedingt		
28 Polpaarzahl	2		
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander			
29 Drehzahl bis	$n_e \text{ max.}$	12 500	min^{-1}
30 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_e \text{ max.}$	15 / 20	mNm
31 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2)}	$I_e \text{ max.}$	0,8 / 1,2	A

¹⁾ bei 5 000 min^{-1}

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

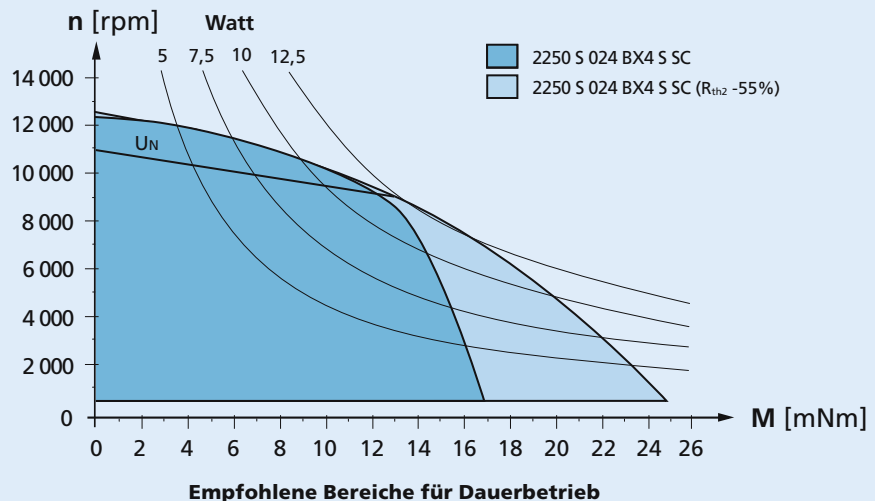
Hinweis:

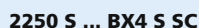
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22 $^{\circ}\text{C}$.

Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Der Antrieb ist werksseitig vorkonfiguriert. Der Speed Controller muss für den Betrieb mit anderen Parametern mit der Motion Manager Software rekonfiguriert werden.

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



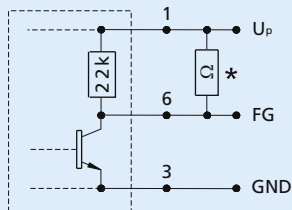


2) Drehzahl ist abhängig von der Motorbetriebsspannung

Mit Hilfe der „**FAULHABER Motion Manager**“-Software kann der Speed Controller durch den Kunden an spezielle Einsatzbedingungen angepasst werden. Hierbei können folgende Parameter beeinflusst werden: Strombegrenzung und Reglerparameter.

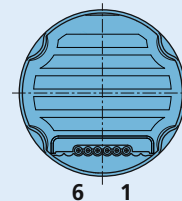
Schaltdiagramm / Anschlussinformation

Schaltdiagramm



* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.
Achtung: I_{OUT} max. 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden!

Kabelbelegung



Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	U_p
2	U_{mot}
3	GND
4	Unsell
5	DIR
6	FG

Achtung:
Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer: 3809)
AWG 26 / PVC-Flachbandkabel
mit Steckverbinder Micro-Fit



Zubehör

- Programmieradapter (Artikel Nr.: 6501.00088)

Produktkennzeichnung

- Beispiel:
2250S024BX4S SC

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Speed Controller
4-Pol-Technologie

25 mNm

Kombinierbar mit
Getriebe:
22F, 22/7, 26A

Serie 2250 ... BX4 SC

	2250 S	024 BX4	SC
1 Nennspannung	U_N	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	5,9	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_2 \text{ max.}$	17,3	W
4 Wirkungsgrad	$\eta \text{ max.}$	75,0	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_0	6 000	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom (bei Wellen $\varnothing 3,0$ mm)	I_0	0,072	A
7 Anhaltmoment	M_H	149,0	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	1,2	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$2,4 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	259	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	3,860	mV/rpm
12 Drehmomentkonstante	k_M	36,9	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,027	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	41,4	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	240	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,30	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	10	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha \text{ max.}$	149	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,2 / 10,5	K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4,2 / 424	s
21 Betriebstemperaturbereich		- 40 ... + 85	°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt	
23 Wellenbelastung, max. zulässig:			
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4 mm vom Befestigungsflansch)	20		N
– axial bei 3 000 min ⁻¹	2		N
– axial im Stillstand	20		N
24 Wellenspiel:			
– radial	$\leq$	0,015	mm
– axial	$=$	0	mm
25 Gehäusematerial		Edelstahl	
26 Gewicht		117	g
27 Drehrichtung		ansteuerungsbedingt	
28 Polpaarzahl		2	
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander			
29 Drehzahl bis	$n_e \text{ max.}$	7 200	min ⁻¹
30 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_e \text{ max.}$	23 / 25	mNm
31 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2)}	$I_e \text{ max.}$	0,8 / 1,2	A

¹⁾ bei 5 000 min⁻¹

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

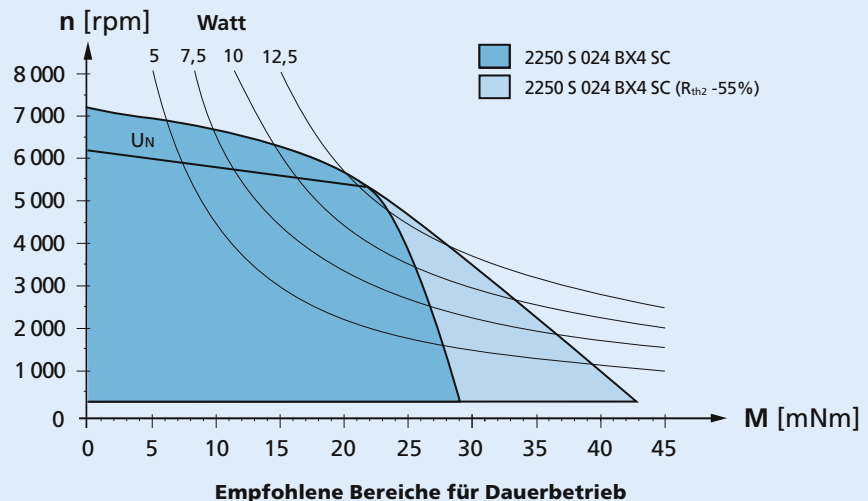
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

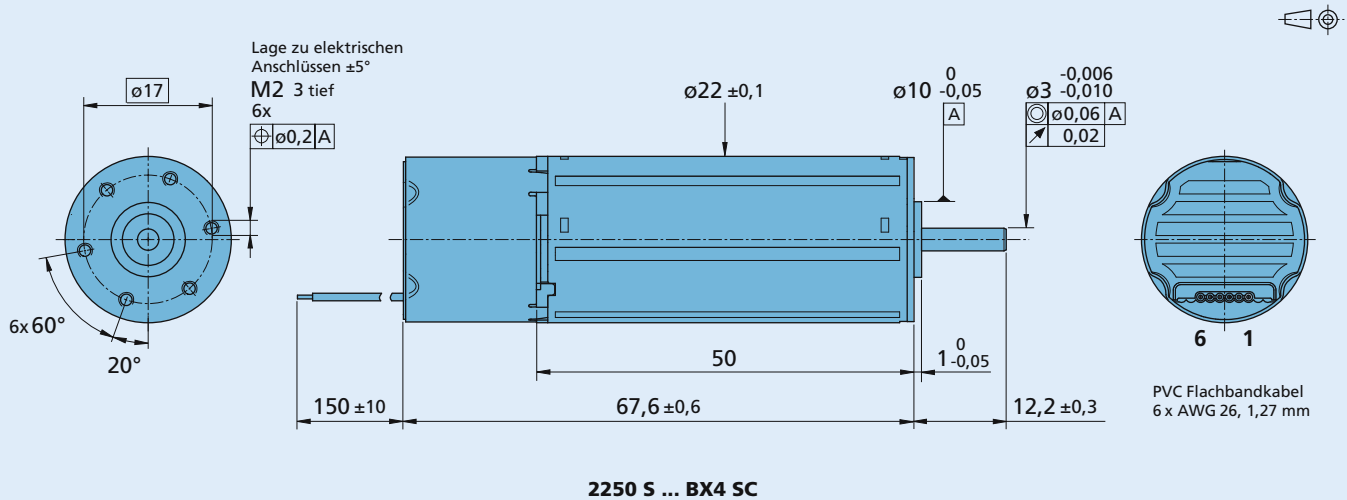
Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Der Antrieb ist werksseitig vorkonfiguriert. Der Speed Controller muss für den Betrieb mit anderen Parametern mit der Motion Manager Software rekonfiguriert werden.

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung



Speed Controller		024 BX4	SC
Versorgungsspannung für Elektronik	U_p	5 ... 28	V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	6 ... 28	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	96	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	0,8	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{max}	1,6	A
Stromaufnahme der Elektronik bei U_N	I_{el}	0,020	A
Drehzahlbereich:			
– Standard » Hallsensoren (digital)		400 ... 50 000 ²⁾	min ⁻¹
– Option » Hallsensoren (analog)		50 ... 50 000 ²⁾	min ⁻¹
Regler Abtastrate		500	µs

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur bzw. max. 60°C Motortemperatur und Nennspannung für Motor und Elektronik

²⁾ Drehzahl ist abhängig von der Motorbetriebsspannung

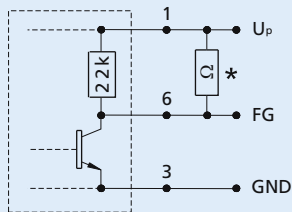
Beschreibung der Anschlüsse		
Anschluss 1 "Up":	Elektronikversorgung	U_p
Anschluss 2 "U_{mot}":	Spulenversorgung	U_{mot}
Anschluss 3 "GND":	Masse	Masse
Anschluss 4 "U_{sol}":		
– Analoger Eingang	Eingangsspannung	$U_{in} = 0 ... 10V \mid > 10V ... U_p$ » Drehzahlsollwert nicht definiert
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 5k\Omega$
	Drehzahlsollwert	pro 1V, 1 000 min ⁻¹
		$U_{in} < 0,15V$ » Motor stoppt
		$U_{in} > 0,3V$ » Motor läuft
Anschluss 5 "DIR":		
– Digitaler Eingang	Drehrichtungseingang	an Masse oder Pegel < 0,5V » linksdrehend
		offen oder Pegel > 3V » rechtsdrehend
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 10k\Omega$
Anschluss 6 "FG":		
– Digitalausgang	Frequenz Ausgang	max. U_p ; $I_{max} = 15mA$; open collector mit 22kΩ pull-up Widerstand
		6 Impulse pro Umdrehung

Besonderheiten

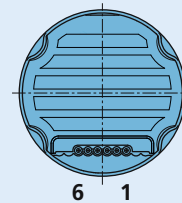
Die bürstenlose DC-Servomotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen integrierten Speed Controller (Drehzahlregler). Die Kommutierung des Motors erfolgt mit Hilfe der im Motor integrierten Hallsensoren. Die Drehzahlregelung erfolgt mit einem PI-Regler.

Der Speed Controller besitzt eine Strombegrenzung, die den maximalen Motorstrom bei zu hoher thermischer Belastung begrenzt. Kurzzeitig ist der doppelte Dauerstrom möglich.

Mit Hilfe der „FAULHABER Motion Manager“-Software kann der Speed Controller durch den Kunden an spezielle Einsatzbedingungen angepasst werden. Hierbei können folgende Parameter beeinflusst werden: Strombegrenzung und Reglerparameter.

Schaltdiagramm / Anschlussinformation
Schaltdiagramm


* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.
Achtung: I_{OUT} max. 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden!

Kabelbelegung

Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	U_P
2	U_{mot}
3	GND
4	Unsol
5	DIR
6	FG

Achtung:
Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer: 3809)
AWG 26 / PVC-Flachbandkabel mit Steckverbinder Micro-Fit
- Analoge Hallsensoren (Sondernummer 3692)


Zubehör

- Programmieradapter (Artikel Nr.: 6501.00088)

Produktkennzeichnung

- Beispiel:
2250S024BX4 SC

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Speed Controller

4-Pol-Technologie

54 mNm

Kombinierbar mit

Getriebe:

32A, 32ALN, 32/3, 32/3 S, 38/1, 38/15, 38/2, 38/2 S

Serie 3242 ... BX4 SC

	3242 G	012 BX4	024 BX4	SC
1 Nennspannung	U_N	12	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	0,89	3,6	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_2 \text{ max.}$	21,2	21,1	W
4 Wirkungsgrad	$\eta \text{ max.}$	77,4	77,3	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o	5 500	5 500	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom	I_o	0,206	0,103	A
7 Anhaltmoment	M_H	83	83	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	1,3	1,3	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	455	227	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	2,199	4,409	mV/rpm
12 Drehmomentkonstante	k_M	21,0	42,1	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,0476	0,0238	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	19,3	19,4	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	60	240	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6,1	6,1	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	30	30	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha \text{ max.}$	28	28	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,6 / 12,4		K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	9 / 810		s
21 Betriebstemperaturbereich		-40 ... +100		°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
23 Wellenbelastung, max. zulässig:				
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4,5 mm vom Befestigungsflansch)	50			N
– axial bei 3 000 min ⁻¹	5			N
– axial im Stillstand	50			N
24 Wellenspiel:				
– radial	$\leq$ 0,015			mm
– axial	$=$ 0			mm
25 Gehäusematerial	Edelstahl			
26 Gewicht	192			g
27 Drehrichtung	ansteuerungsbedingt			
28 Polpaarzahl	2			
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander				
29 Drehzahl bis	$n_e \text{ max.}$	14 000	6 000	min ⁻¹
30 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_e \text{ max.}$	32 / 36	32 / 54	mNm
31 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2)}	$I_e \text{ max.}$	1,90 / 2,00	0,95 / 1,55	A

¹⁾ bei 5 000 min⁻¹

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

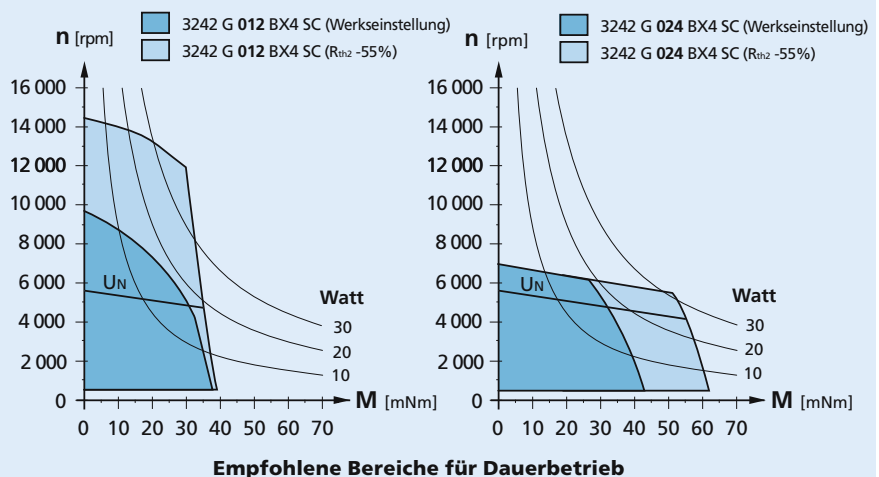
Hinweis:

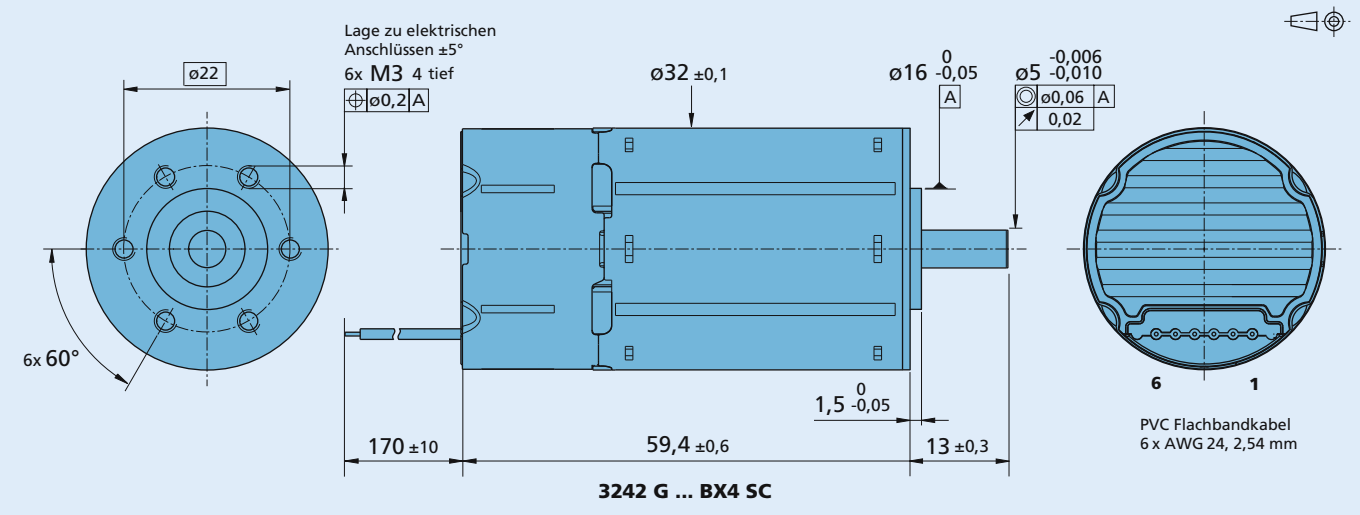
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Der Antrieb ist werksseitig auf den Dauerstrom im thermisch isolierten Zustand vorkonfiguriert. Der Speed Controller muss für den Betrieb mit höheren Dauerströmen mit der Motion Manager Software rekonfiguriert werden.

Die Nennspannungskurven beschreiben die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung


Speed Controller		012 BX4	024 BX4	SC
Versorgungsspannung für Elektronik	U_p	6,5 ... 30		V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	6,5 ... 30		V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	96		kHz
Wirkungsgrad	η	95		%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	2		A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	4		A
Stromaufnahme der Elektronik bei U_N	I_{el}	17	10	mA
Drehzahlbereich:				
– Standard » Hallensoren (digital)		400 ... 50 000 ²⁾		min ⁻¹
– Option » Hallensoren (analog)		50 ... 50 000 ²⁾		min ⁻¹
Regler Abtastrate		500		µs

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur bzw. max. 60°C Motortemperatur und Nennspannung für Motor und Elektronik

²⁾ Drehzahl ist abhängig von der max. zulässigen Motorbetriebsspannung

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss 1 "Up":	Elektronikversorgung	U_p	
Anschluss 2 "U_{mot}":	Spulenversorgung	U_{mot}	
Anschluss 3 "GND":	Masse	Masse	
Anschluss 4 "U_{soll}":			
– Analoger Eingang	Eingangsspannung	$U_{in} = 0 \dots 10V \mid > 10V \dots U_p$ » Drehzahlsollwert nicht definiert	
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 8,9 k\Omega$	
	Drehzahlsollwert	pro 1V, 1 000	min ⁻¹
		$U_{in} < 0,15V$ » Motor stoppt	
		$U_{in} > 0,3V$ » Motor läuft	
Anschluss 5 "DIR":			
– Digitaler Eingang	Drehrichtungseingang	an Masse oder Pegel $< 0,5V$ » linksdrehend	
		offen oder Pegel $> 3V$ » rechtsdrehend	
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 10 k\Omega$	
Anschluss 6 "FG":			
– Digitalausgang	Frequenz Ausgang	max. U_p ; $I_{max} = 15$ mA; open collector mit 22 kΩ pull-up Widerstand	
		6 Impulse pro Umdrehung	

Besonderheiten

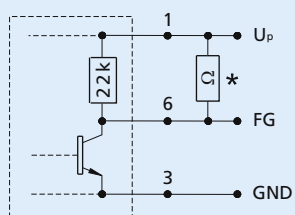
Die bürstenlose DC-Servomotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen integrierten Speed Controller (Drehzahlregler). Die Kommutierung des Motors erfolgt mit Hilfe der im Motor integrierten Hallensensoren. Die Drehzahlregelung erfolgt mit einem PI-Regler.

Der Speed Controller besitzt eine Strombegrenzung, die den maximalen Motorstrom bei zu hoher thermischer Belastung begrenzt. Kurzzeitig ist der doppelte Dauerstrom möglich.

Mit Hilfe der „FAULHABER Motion Manager“-Software kann der Speed Controller durch den Kunden an spezielle Einsatzbedingungen angepasst werden. Hierbei können folgende Parameter beeinflusst werden: Strombegrenzung und Reglerparameter.

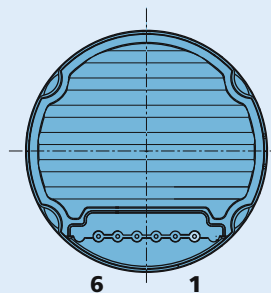
Schaltdiagramm / Anschlussinformation

Schaltdiagramm



* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.
Achtung: I_{OUT} max. 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden!

Kabelbelegung



Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	U_p
2	U_{mot}
3	GND
4	U_{soll}
5	DIR
6	FG

Achtung:

Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer: 3809)
AWG 24 / PVC-Flachbandkabel mit Steckverbinder Micro-Fit
- Analoge Hallsensoren (Sondernummer 3692)



Zubehör

- Programmieradapter (Artikel Nr.: 6501.00088)

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
3242G012BX4 SC
3242G024BX4 SC

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Speed Controller

4-Pol-Technologie

50 mNm

Kombinierbar mit

Getriebe:

32A, 32ALN, 32/3, 32/3 S, 38/1, 38/15, 38/2, 38/2 S

Serie 3242 ... BX4 SCDC

	3242 G	012 BX4	024 BX4	SCDC
1 Nennspannung	U_N	12	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	0,89	3,6	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_2 \text{ max.}$	21,2	21,1	W
4 Wirkungsgrad	$\eta \text{ max.}$	77,4	77,3	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o	5 300	5 400	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom	I_o	0,199	0,101	A
7 Anhaltmoment	M_H	83	83	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	1,3	1,3	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$5,2 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	455	227	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	2,199	4,409	mV/rpm
12 Drehmomentkonstante	k_M	21,0	42,1	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,0476	0,0238	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	19,3	19,4	rpm/mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	60	240	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6,1	6,1	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	30	30	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha \text{ max.}$	28	28	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,6 / 12,4		K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	9 / 810		s
21 Betriebstemperaturbereich		-40 ... +85		°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
23 Wellenbelastung, max. zulässig:				
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4,5 mm vom Befestigungsflansch)	50			N
– axial bei 3 000 min ⁻¹	5			N
– axial im Stillstand	50			N
24 Wellenspiel:				
– radial	$\leq$ 0,015			mm
– axial	$=$ 0			mm
25 Gehäusematerial	Edelstahl			
26 Gewicht	189			g
27 Drehrichtung	ansteuerungsbedingt			
28 Polpaarzahl	2			
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander				
29 Drehzahl bis	$n_e \text{ max.}$	12 000	6 000	min ⁻¹
30 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_e \text{ max.}$	27 / 29	28 / 50	mNm
31 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2)}	$I_e \text{ max.}$	1,60 / 1,60	0,82 / 1,40	A

¹⁾ bei 5000 min⁻¹

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

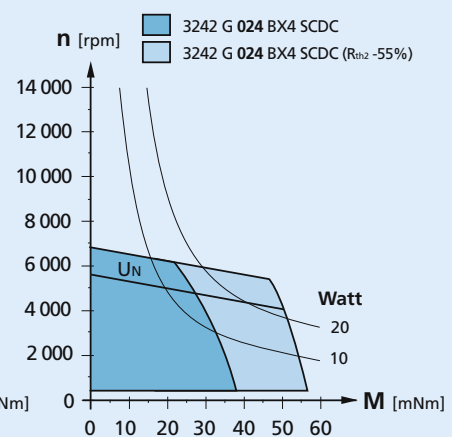
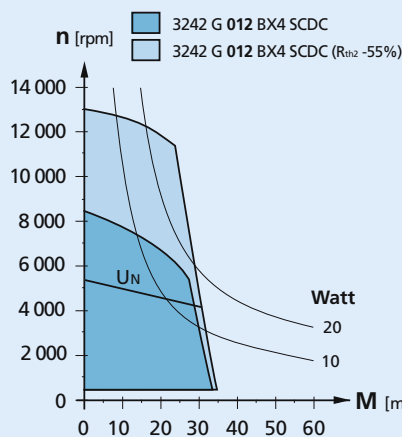
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

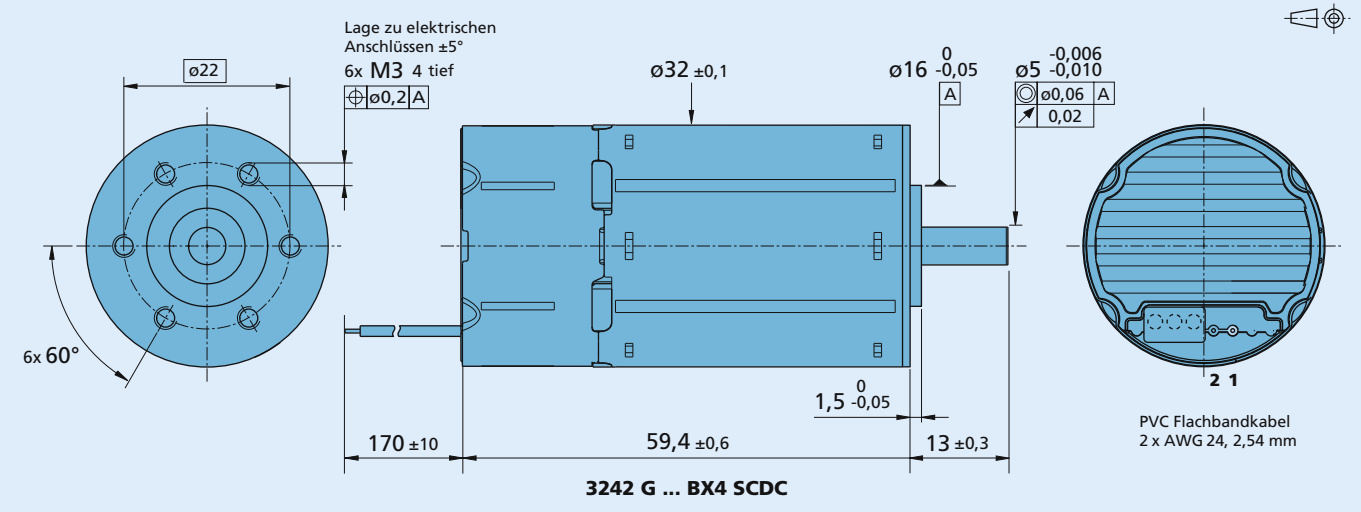
Der Antrieb ist werksseitig auf den Betrieb mit thermisch zulässigen Dauerstrom vorkonfiguriert. Der Speed Controller in Zweidrahtausführung muß für den Betrieb mit vom Standard abweichenden Parametern werksseitig rekonfiguriert werden.

Die Nennspannungskurven beschreiben die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Empfohlene Bereiche für Dauerbetrieb

Maßzeichnung



Speed Controller		012 BX4	024 BX4	SCDC
Versorgungsspannung für Elektronik	U_p	6,5 ... 30		V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	6,5 ... 30		V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	96		kHz
Wirkungsgrad	η	95		%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	1,6		A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	4		A
Stromaufnahme der Elektronik bei U_{nenn}	I_{el}	17	10	mA
Drehzahlbereich Elektronik		400 ... 50 000 ²⁾		min ⁻¹
Regler Abtastrate		500		µs

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur bzw. max. 60°C Motortemperatur und Nennspannung für Motor und Elektronik

²⁾ Drehzahl ist abhängig von der max. zulässigen Motorbetriebsspannung

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss 1 "Mot +": Positiver Versorgungsspannungsanschluss

Anschluss 2 "Mot -": Negativer Versorgungsspannungsanschluss

Besonderheiten

Die bürstenlose DC-Servomotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen integrierten Speed Controller (Drehzahlregler) mit einer Zweidrahtschnittstelle. Die Kommutierung des Motors erfolgt mit Hilfe der im Motor integrierten Hallensensoren. Die optionale Fixdrehzahlregelung erfolgt mit einem PI-Regler.

Der Speed Controller besitzt eine Strombegrenzung, die den maximalen Motorstrom bei zu hoher Belastung begrenzt. Kurzzeitig ist der doppelte Dauerstrom möglich.

Die Drehrichtung ist von der Polarität der Versorgungsspannung abhängig. Spezielle Kundenanpassungen sind auf Anfrage möglich.

Produktkennzeichnung

■ Beispiele:

3242G012BX4 SCDC

3242G024BX4 SCDC

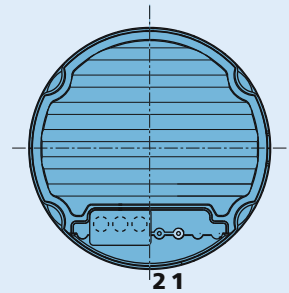
Anschlussinformation

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer 4140)
AWG 24 / PVC-Flachbandkabel
mit Steckverbinder Micro-Fit
Steckerbelegung:



Kabelbelegung



Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	Mot +
2	Mot -

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Speed Controller

4-Pol-Technologie

73 mNm

Kombinierbar mit

Getriebe:

32A, 32ALN, 32/3, 32/3 S, 38/1, 38/15, 38/2, 38/2 S

Serie 3268 ... BX4 SC

	3268 G	024 BX4	SC
1 Nennspannung	U_N	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	1,45	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_{2 \max.}$	32,7	W
4 Wirkungsgrad	$\eta_{\max.}$	79,5	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o	5 500	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom	I_o	0,215	A
7 Anhaltmoment	M_H	137	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	1,7	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$1,3 \cdot 10^{-3}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	220	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	4,555	mV/min ⁻¹
12 Drehmomentkonstante	k_M	43,5	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,0230	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	7,3	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	110	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,6	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	60	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{\max.}$	23	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,9 / 9,6	K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	17 / 1 060	s
21 Betriebstemperaturbereich		- 40 ... + 100	°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt	
23 Wellenbelastung, max. zulässig:			
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4,5 mm vom Befestigungsflansch)	50		N
– axial bei 3 000 min ⁻¹	5		N
– axial im Stillstand	50		N
24 Wellenspiel:			
– radial	$\leq$	0,015	mm
– axial	$=$	0	mm
25 Gehäusematerial		Edelstahl	
26 Gewicht		305	g
27 Drehrichtung		ansteuerungsbedingt	
28 Polpaarzahl		2	
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander			
29 Drehzahl bis	$n_{e \max.}$	7 000	min ⁻¹
30 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_{e \max.}$	47 / 73	mNm
31 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2)}	$I_{e \max.}$	1,41 / 2,00	A

¹⁾ bei $U_{\text{soll}} = 10V$

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

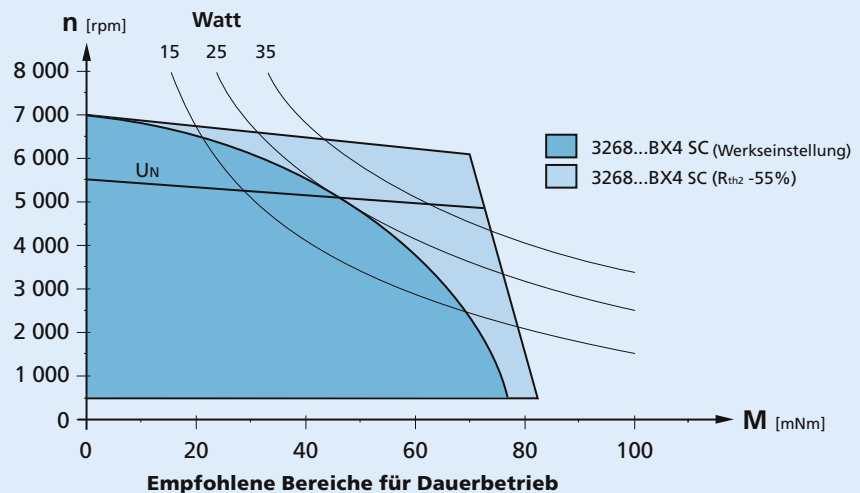
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Der Antrieb ist werksseitig auf den Dauerstrom im thermisch isolierten Zustand vorkonfiguriert. Der Speed Controller muss für den Betrieb mit höheren Dauerströmen mit der Motion Manager Software rekonfiguriert werden.

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Technical drawing of the 3268 G ... BX4 SC cable assembly, showing side and end views with dimensions.

Dimensions and Tolerances:

- Overall length: $85,4 \pm 0,6$ mm
- Left end diameter: $\varnothing 22$ mm
- Left end segments: $6 \times 60^\circ$
- Left end mounting holes: 6x M3 4 tief, $\varnothing 0,2$ A
- Cable diameter: $\varnothing 32 \pm 0,1$ mm
- Right end diameter: $\varnothing 16$ mm, tolerance $\begin{smallmatrix} 0 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$ A
- Right end length: $13 \pm 0,3$ mm
- Right end mounting holes: $\varnothing 5$ -0,006 / -0,010 A, $\varnothing 0,06$ A, $\varnothing 0,2$
- Cable jacket thickness: $1,5 \begin{smallmatrix} 0 \\ -0,05 \end{smallmatrix}$ mm
- Left end mounting distance: 170 ± 10 mm

Labels:

- 3268 G ... BX4 SC
- PVC Flachbandkabel 6 x AWG 24, 2,54 mm

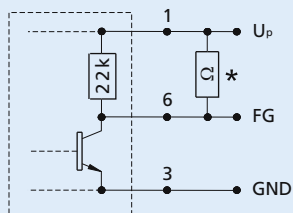
Abbildungen verkleinert (Reduced drawings)

²⁾ Drehzahl ist abhängig von der max. zulässigen Motorbetriebsspannung

Mit Hilfe der „**FAULHABER Motion Manager**“-Software kann der Speed Controller durch den Kunden an spezielle Einsatzbedingungen angepasst werden. Hierbei können folgende Parameter beeinflusst werden: Strombegrenzung und Reglerparameter.

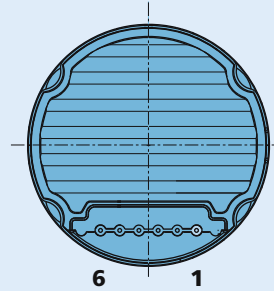
Schaltdiagramm / Anschlussinformation

Schaltdiagramm



* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.
Achtung: I_{out} max. 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden!

Kabelbelegung



Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	Up
2	U _{mot}
3	GND
4	Unso
5	DIR
6	FG

Achtung:
Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer: 3809)
AWG 24 / PVC-Flachbandkabel mit Steckverbinder Micro-Fit



- Analoge Hallsensoren (Sondernummer 3692)

Zubehör

- Programmieradapter (Artikel Nr.: 6501.00088)

Produktkennzeichnung

- Beispiel:
3268G024BX4 SC

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Speed Controller

4-Pol-Technologie

58 mNm

Kombinierbar mit

Getriebe:

32A, 32ALN, 32/3, 32/3 S, 38/1, 38/15, 38/2, 38/2 S

Serie 3268 ... BX4 SCDC

	3268 G	024 BX4	SCDC
1 Nennspannung	U_N	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	1,45	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_2 \text{ max.}$	32,7	W
4 Wirkungsgrad	$\eta \text{ max.}$	79,5	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o	5 300	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom	I_o	0,210	A
7 Anhaltmoment	M_H	137	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	1,7	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$1,3 \cdot 10^{-3}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	220	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	4,555	mV/min ⁻¹
12 Drehmomentkonstante	k_M	43,5	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,0230	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	7,3	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	110	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,6	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	60	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha \text{ max.}$	23	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,9 / 9,6	K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	17 / 1 060	s
21 Betriebstemperaturbereich		- 40 ... + 85	°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt	
23 Wellenbelastung, max. zulässig:			
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4,5 mm vom Befestigungsflansch)	50		N
– axial bei 3 000 min ⁻¹	5		N
– axial im Stillstand	50		N
24 Wellenspiel:			
– radial	$\leq$ 0,015		mm
– axial	$=$ 0		mm
25 Gehäusematerial	Edelstahl		
26 Gewicht	305		g
27 Drehrichtung	ansteuerungsbedingt		
28 Polpaarzahl	2		
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander			
29 Drehzahl bis	$n_e \text{ max.}$	6 500	min ⁻¹
30 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_e \text{ max.}$	37 / 58	mNm
31 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2)}	$I_e \text{ max.}$	1,11 / 1,60	A

¹⁾ bei 5000 min⁻¹

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

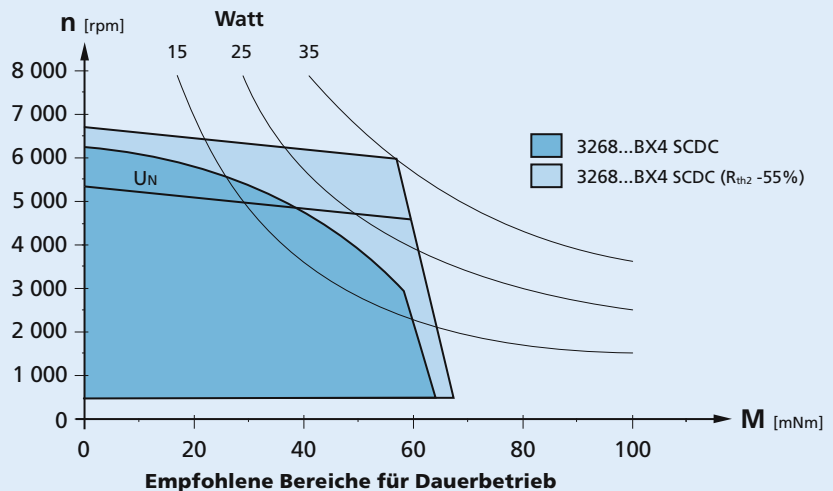
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

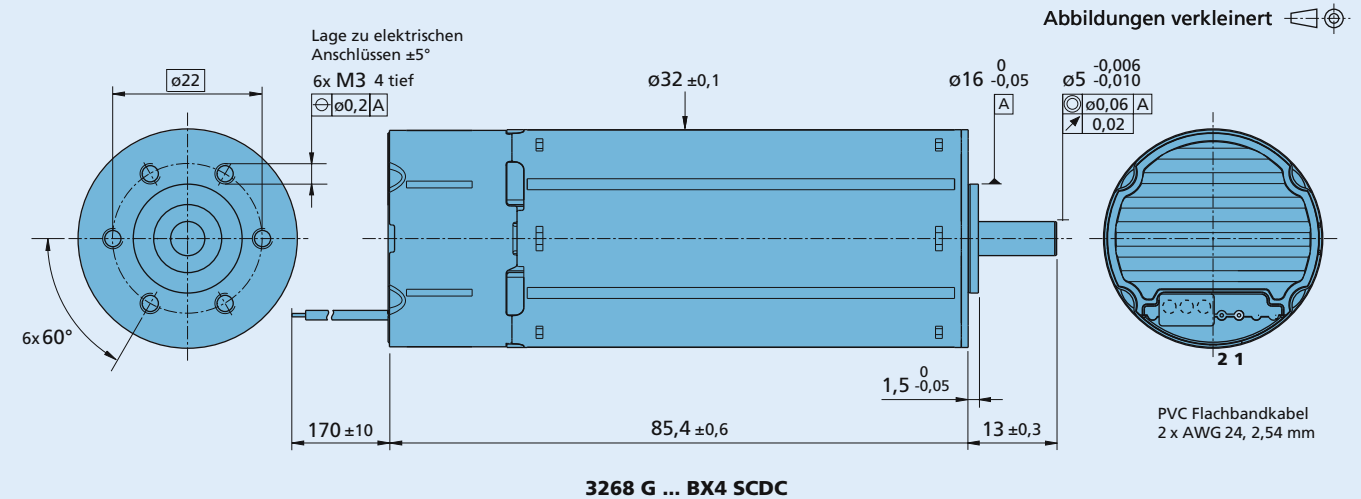
Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Der Antrieb ist werksseitig auf den Betrieb mit thermisch zulässigen Dauerstrom vorkonfiguriert. Der Speed Controller in Zweidrahtausführung muß für den Betrieb mit vom Standard abweichenden Parametern werksseitig rekonfiguriert werden.

Die Nennspannungskurven beschreiben die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Maßzeichnung



Speed Controller		024 BX4	SCDC
Versorgungsspannung für Elektronik	U_p	6,5 ... 30	V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	6,5 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	96	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	1,6	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	4	A
Stromaufnahme der Elektronik bei U_{nenn}	I_{el}	10	mA
Drehzahlbereich Elektronik		400 ... 50 000 ²⁾	min ⁻¹
Regler Abtastrate		500	µs

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur bzw. max. 60°C Motortemperatur und Nennspannung für Motor und Elektronik

²⁾ Drehzahl ist abhängig von der max. zulässigen Motorbetriebsspannung

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss 1 "Mot +": Positiver Versorgungsspannungsanschluss

Anschluss 2 "Mot -": Negativer Versorgungsspannungsanschluss

Besonderheiten

Die bürstenlose DC-Servomotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen integrierten Speed Controller (Drehzahlregler) mit einer Zweidrahtschnittstelle. Die Kommutierung des Motors erfolgt mit Hilfe der im Motor integrierten Hallensensoren. Die optionale Fixdrehzahlregelung erfolgt mit einem PI-Regler.

Der Speed Controller besitzt eine Strombegrenzung, die den maximalen Motorstrom bei zu hoher Belastung begrenzt. Kurzzeitig ist der doppelte Dauerstrom möglich.

Die Drehrichtung ist von der Polarität der Versorgungsspannung abhängig. Spezielle Kundenanpassungen sind auf Anfrage möglich.

Produktkennzeichnung

■ Beispiele:

3268G024BX4 SCDC

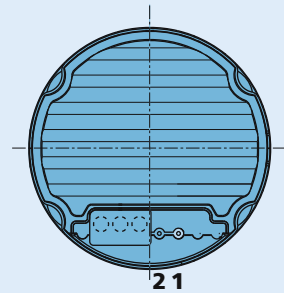
Anschlussinformation

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer 4140)
AWG 24 / PVC-Flachbandkabel
mit Steckverbinder Micro-Fit
Steckerbelegung:



Kabelbelegung



Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	Mot +
2	Mot -

Bürstenlose DC-Flachmotoren

mit integriertem Speed Controller

3,7 mNm

Serie 2610 ... B SC

	2610 T	006 B	012 B	SC
1 Nennspannung	U_N	6	12	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	7,0	28,2	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_2 \text{ max.}$	1,92	1,91	W
4 Wirkungsgrad	$\eta \text{ max.}$	78	78	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o	6 200	6 200	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom	I_o	0,012	0,006	A
7 Anhaltmoment	M_H	7,73	7,68	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	0,025	0,025	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$1,35 \cdot 10^{-5}$	$1,35 \cdot 10^{-5}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	1 055	528	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	0,948	1,895	mV/min ⁻¹
12 Drehmomentkonstante	k_M	9,05	18,1	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,111	0,055	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	816	822	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	480	1 940	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	69	70	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	8,1	8,1	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha \text{ max.}$	9,5	9,5	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	33 / 27		K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	20 / 230		s
21 Betriebstemperaturbereich		-25 ... +80		°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt		
23 Wellenbelastung, max. zulässig:				
– radial bei 3 000/7 000 min ⁻¹ (3 mm vom Befestigungsflansch)		4,0 / 3,5		N
– axial bei 3 000/7 000 min ⁻¹ (auf Druckbelastung)		3,5 / 3,4		N
– axial im Stillstand (auf Druckbelastung)		17,5		N
24 Wellenspiel:				
– radial	$\leq$	0,015		mm
– axial	$=$	0		mm
25 Gehäusematerial		Kunststoff		
26 Gewicht		20,1		g
27 Drehrichtung		ansteuerungsbedingt		
28 Polpaarzahl		2		

Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander

29 Drehzahl bis	$n_{e \text{ max.}}$	7 000	7 000	min ⁻¹
30 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_{e \text{ max.}}$	3,14 / 3,72	3,13 / 3,70	mNm
31 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2)}	$I_{e \text{ max.}}$	0,40 / 0,47	0,20 / 0,24	A

¹⁾ bei 5 000 min⁻¹,

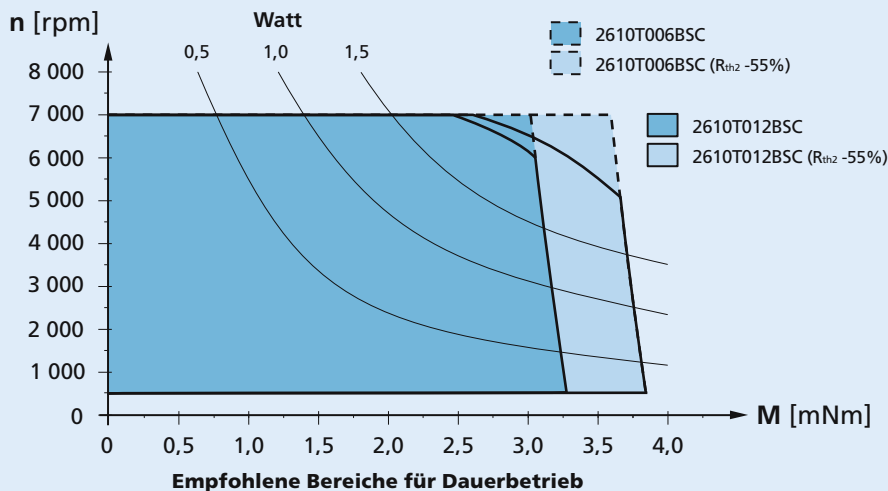
²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

Hinweis:

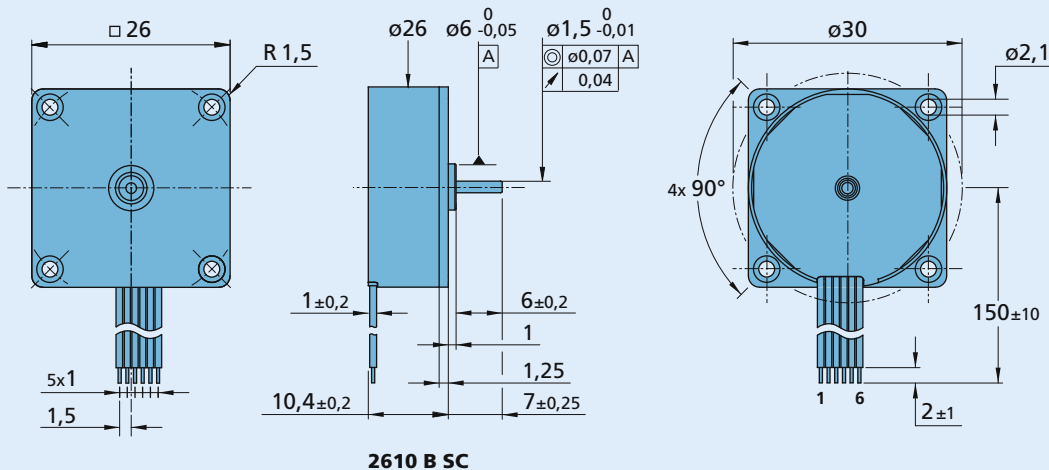
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Die Charakteristik des Diagramms wird bestimmt durch U_{pmax} und die Regелеigenschaften des integrierten Speed Controllers.



2610 T ... B SC



Kabel

PVC Mantel
8 Litzen, AWG 28
Raster 1,0 mm
Enden verzinkt

Hinweis:

Hallsensoren digital

Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	Up
2	U _{mot}
3	GND
4	U _{nsoll}
5	DIR
6	FG

Speed Controller

PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	96	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	0,8	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	1,6	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,020	A
Drehzahlbereich:			
– Standard » Hallensoren (digital)		500 ... 60 000 ²⁾	min ⁻¹
Regler Abtastrate		500	µs

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur bzw. max. 60°C Motortemperatur

2) Drehzahl ist abhängig von der Motorbetriebsspannung

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss 1 "Up":	Elektronikversorgung	$U_P = 4 \dots 18 \text{ V}$
Anschluss 2 "U_{mot}":	Spulenversorgung	$U_{\text{mot}} = 1,7 \dots 18 \text{ V}$
Anschluss 3 "GND":	Masse	Masse
Anschluss 4 "U_{nsoll}": – Analoger Eingang	Eingangsspannung Eingangswiderstand Drehzahlsollwert	$U_{\text{in}} = 0 \dots 10 \text{ V (max. } U_P)$ $R_{\text{in}} \geq 8 \text{ k}\Omega$ pro $1 \text{ V} \gg 1\,000 \text{ min}^{-1}$ $U_{\text{in}} < 0,15 \text{ V} \gg \text{Motor stoppt}$ $U_{\text{in}} > 0,3 \text{ V} \gg \text{Motor läuft}$
Anschluss 5 "DIR": – Digitaler Eingang	Drehrichtungseingang Eingangswiderstand	an Masse oder Pegel $< 0,5 \text{ V} \gg \text{linksdrehend}$ offen oder Pegel $> 3 \text{ V} \gg \text{rechtsdrehend (max. } U_P)$ $R_{\text{in}} \geq 10 \text{ k}\Omega$
Anschluss 6 "FG": – Digitalausgang	Frequenz Ausgang	bei max. $U_P \gg I_{\text{max}} = 15 \text{ mA}$; open collector mit $22 \text{ k}\Omega$ pull-up Widerstand 6 Impulse pro Umdrehung

Besonderheiten

Die bürstenlose DC-Flachmotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen integrierten Speed Controller (Drehzahlregler). Die Kommutierung des Motors erfolgt mit Hilfe der im Motor integrierten Hallensensoren. Die Drehzahlregelung erfolgt mit einem PI-Regler. Der Speed Controller besitzt eine Strombegrenzung, die den maximalen Motorstrom bei zu hoher thermischer Belastung begrenzt. Kurzzeitig ist der doppelte Dauerstrom möglich.

Mit Hilfe der „**FAULHABER Motion Manager**“-Software kann der Speed Controller durch den Kunden an spezielle Einsatzbedingungen

angepasst werden. Hierbei können folgende Parameter beeinflusst werden: Strombegrenzung und Reglerparameter.

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
2610T006B SC
2610T012B SC

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer 4257)
AWG 28 / PVC-Flachbandkabel mit Steckverbinder Picoblade



Bürstenlose DC-Getriebemotoren

mit integriertem Speed Controller

100 mNm

Serie 2622 ... B SC

	2622 S	006 B	012 B	SC
1 Nennspannung	U_N	6	12	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	7,0	28,2	Ω
3 Abgabeleistung	$P_{2 \max.}$	1,92	1,91	W
4 Wirkungsgrad	$\eta_{\max.}$	78	78	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o	6 200	6 200	min^{-1}
6 Leerlaufstrom	I_o	0,012	0,006	A
7 Anhaltmoment	M_H	7,73	7,68	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	0,025	0,025	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$1,35 \cdot 10^{-5}$	$1,35 \cdot 10^{-5}$	mNm/min^{-1}
10 Drehzahlkonstante	k_n	1 055	528	min^{-1}/V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	0,948	1,895	mV/min^{-1}
12 Drehmomentkonstante	k_M	9,05	18,1	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,111	0,055	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	816	822	$\text{min}^{-1}/\text{mNm}$
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	480	1 940	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	69	70	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	8,1	8,1	gcm^2
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{\max.}$	9,5	9,5	$\cdot 10^3 \text{rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	33 / 27		K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	20 / 230		s
21 Polpaarzahl		2		

Integriertes Getriebe

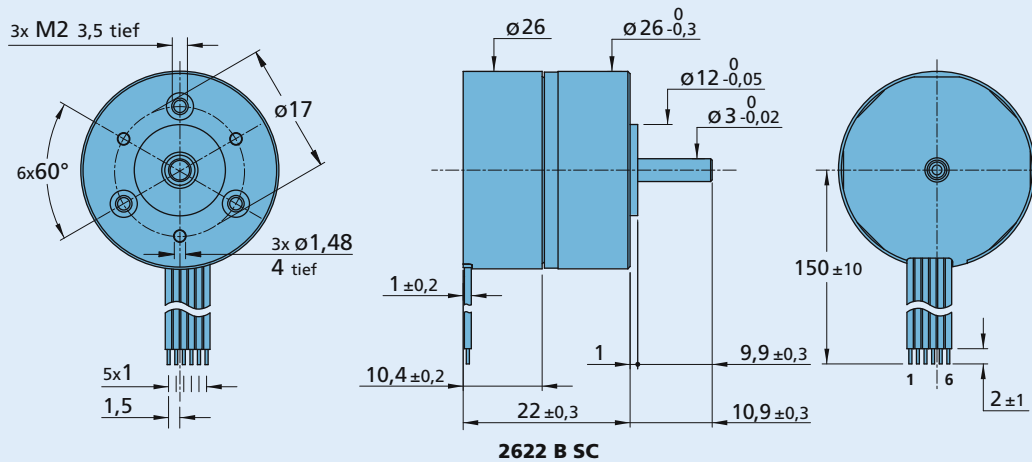
Gehäusewerkstoff		Kunststoff	
Zahnradwerkstoff		Metall	
Getriebeispiel unbelastet	$\leq$	4	°
Abtriebswellenlager		Kugellager	
Maximal zulässige Wellenbelastung:			
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	$\leq$	15	N
– axial	$\leq$	5	N
Maximale Aufpresskraft	$\leq$	10	N
Wellenspiel:			
– radial (5 mm vom Befestigungsflansch)	$\leq$	0,03	mm
– axial	$\leq$	0,25	mm
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 80	°C

Technische Daten

Untersetzungs- verhältnis (gerundet)	Abtriebs- drehzahl bis $n_{\max}$ min^{-1}	Gewicht mit Motor g	Drehmoment		Drehsinn der Welle (reversibel)	Wirkungs- grad %
			Dauer- betrieb $M_{\max}$ mNm	Kurzzeit- betrieb $M_{\max}$ mNm		
8 : 1	635	25	9	30	=	81
22 : 1	223	26	23	75	≠	73
33 : 1	151	26	30	100	=	60
112 : 1	44	27	93	180	≠	59
207 : 1	24	27	100	180	=	53
361 : 1	14	27	100	180	=	53
814 : 1	6	28	100	180	=	43
1 257 : 1	4	29	100	180	=	43

Hinweis: Abtriebsdrehzahl bei Eingangs-drehzahl 5 000 rpm. Basismotor 2610 ... B.

2622 S ... B SC



Kabel

PVC Mantel
8 Litzen, AWG 28
Raster 1,0 mm
Enden verzinkt

Hinweis:

Hallsensoren digital

Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	U _P
2	U _{mot}
3	GND
4	U _{soll}
5	DIR
6	FG

Speed Controller

PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	96	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	0,8	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	1,6	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,020	A
Drehzahlbereich:			
– Standard » Hallsensoren (digital)		500 ... 60 000 ²⁾	min ⁻¹
Regler Abtastrate		500	µs

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur bzw. max. 60°C Motortemperatur und Nennspannung für Motor und Elektronik

²⁾ Drehzahl ist abhängig von der Motorbetriebsspannung

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss 1 "U_P":	Elektronikversorgung	U _P = 4 ... 18 V
Anschluss 2 "U_{mot}":	Spulenversorgung	U _{mot} = 1,7 ... 18 V
Anschluss 3 "GND":	Masse	Masse
Anschluss 4 "U_{soll}":		
– Analoger Eingang	Eingangsspannung Eingangswiderstand Drehzollsollwert	U _{in} = 0 ... 10V (max. U _P) R _{in} ≥ 8 kΩ pro 1V » 1 000 min ⁻¹ U _{in} < 0,15V » Motor stoppt U _{in} > 0,3V » Motor läuft
Anschluss 5 "DIR":		
– Digitaler Eingang	Drehrichtungseingang Eingangswiderstand	an Masse oder Pegel < 0,5V » linksdrehend offen oder Pegel > 3V » rechtsdrehend (max. U _P) R _{in} ≥ 10 kΩ
Anschluss 6 "FG":		
– Digitalausgang	Frequenz Ausgang	bei max. U _P » I _{max} = 15 mA; open collector mit 22 kΩ pull-up Widerstand 6 Impulse pro Umdrehung

Besonderheiten

Die bürstenlose DC-Flachmotoren besitzen in dieser Ausstattungsvariante einen integrierten Speed Controller (Drehzahlregler). Die Kommutierung des Motors erfolgt mit Hilfe der im Motor integrierten Hallsensoren. Die Drehzahlregelung erfolgt mit einem PI-Regler. Der Speed Controller besitzt eine Strombegrenzung, die den maximalen Motorstrom bei zu hoher thermischer Belastung begrenzt. Kurzzeitig ist der doppelte Dauerstrom möglich.

Mit Hilfe der „FAULHABER Motion Manager“-Software kann der Speed Controller durch den Kunden an spezielle Einsatzbedingungen

angepasst werden. Hierbei können folgende Parameter beeinflusst werden: Strombegrenzung und Reglerparameter.

Produktkennzeichnung

Beispiele:
2622S006B SC 22:1
2622S012B SC 33:1

Optionen

Steckervariante (Sondernummer 4257)
AWG 28 / PVC-Flachbandkabel mit Steckverbinder Picoblade



6 1

Motion Control Systems



WE CREATE MOTION

Bürstenlose DC-Servomotoren mit integriertem Motion Controller

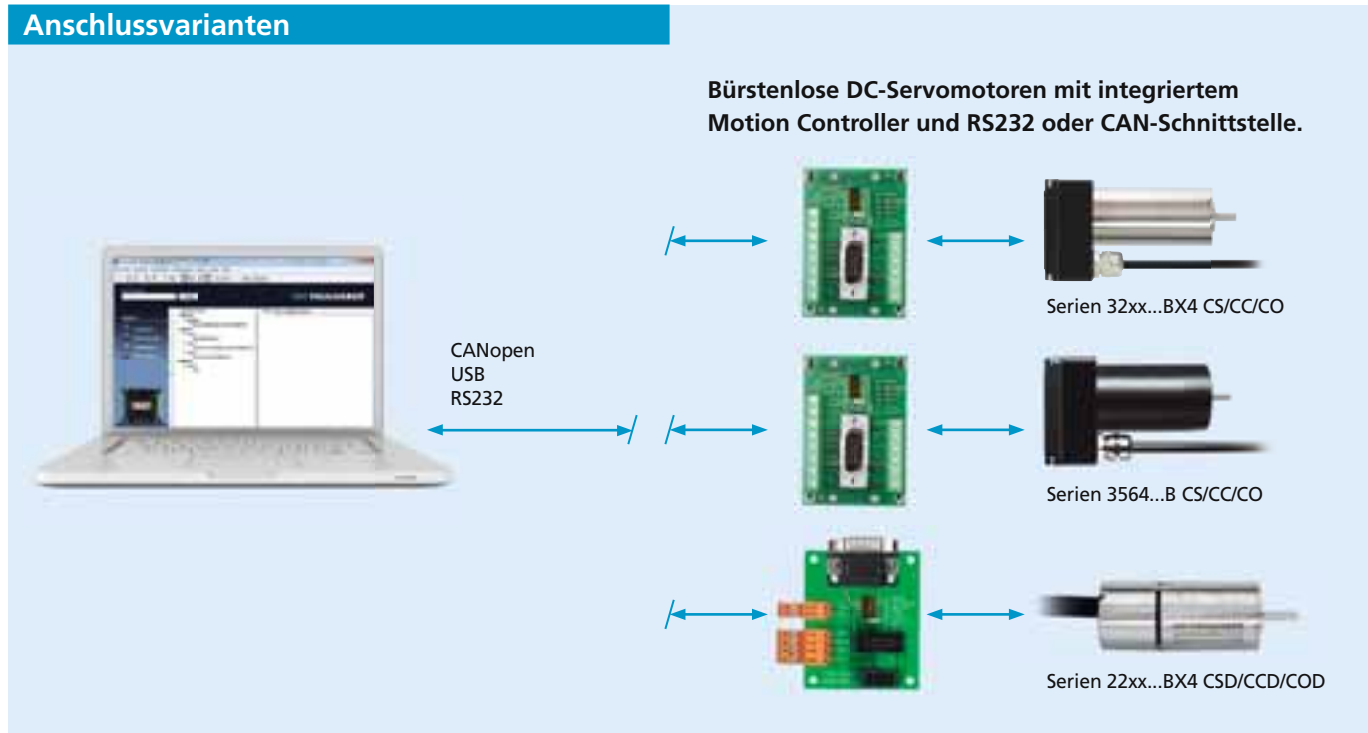
Seite

2232 ... BX4 CxD	mit integriertem Motion Controller	18 mNm	228 – 229
2250 ... BX4 CxD	mit integriertem Motion Controller	35 mNm	230 – 231
3242 ... BX4 Cx	mit integriertem Motion Controller	56 mNm	232 – 233
3268 ... BX4 Cx	mit integriertem Motion Controller	96 mNm	234 – 235
3564 ... B Cx	mit integriertem Motion Controller	53 mNm	236 – 237

Motion Control Systems

Technische Informationen

Anschlussvarianten



Funktion

Die FAULHABER Motion Controller sind hochdynamische Positioniersysteme, optimiert für den Betrieb von Kleinstmotoren.

Neben dem Betrieb als Positioniersystem stehen auch eine Drehzahl- oder eine Stromregelung zur Verfügung.

Die Antriebe sind mit RS232 Schnittstelle oder mit einer CAN Schnittstelle und CANopen Protokoll verfügbar.

Dadurch können bis zu 127 Antriebe einfach vernetzt und gesteuert werden.

Besonders kompakte Lösungen werden mit den Motion Control Systems erreicht, hochdynamische, wartungsarme BLDC Servomotoren mit bereits integrierter Motion Control Ansteuerung.

Die integrierten Systeme verringern den Platzbedarf und vereinfachen zusätzlich die Installation durch die reduzierte Verdrahtung.

Nutzen und Vorteile

- Kompakte Bauform
- Modularer Aufbau, verfügbar in diversen Leistungsklassen
- Geringer Verdrahtungsaufwand
- Parametrierbar über die Software „FAULHABER Motion Manager“
- Umfangreiches Zubehör
- Adapter zum Anschluss an USB Schnittstellen

Produktkennzeichnung



3268	Motorserie
G	Abtriebsart
024	Nennspannung
BX4	Elektronische Kommutierung bürstenlos
CS	Schnittstelle Seriell RS232

3268 G 024 BX4 CS

Motion Control Systems

Konfiguration, Vernetzung, Schnittstellen

Betriebsarten

Drehzahlregelung

PI Drehzahlregelung, auch für hohe Gleichlaufanforderungen.

Positionierbetrieb

Zum Anfahren von definierten Positionen mit hoher Auflösung. Die Dynamik kann über den PD Regler an die Anwendung angepasst werden. Referenz- und Endschalter werden über vielfältige Homingmodi ausgewertet.

Drehzahlprofile

Beschleunigungs- und Bremsrampe sowie die Maximalgeschwindigkeit können auch abschnittsweise vorgegeben werden. Auch komplexe Profile sind damit problemlos umsetzbar.

Stromregelung

Schützt den Antrieb, indem der Motorstrom auf den eingestellten Spitzenstrom begrenzt wird. Über die integrierte I²t Überwachung wird der Strom im Bedarfsfall auf den Dauerstrom begrenzt.

Schutzfunktionen

- Schutz gegen ESD
- Überlastschutz für die Elektronik und den Motor
- Selbstschutz vor Übertemperatur
- Überspannungsschutz im Generatorbetrieb

Erweiterte Betriebsarten

- Schrittmotorbetrieb
- Gearing Mode
- Positionsregelung auf analogen Sollwert
- Betrieb als Servoverstärker im Spannungssteller Modus
- Drehmomenten- bzw. Kraftregler über variable Sollstromvorgabe

Optionen

Eine getrennte Versorgung von Motor und Ansteuer-elektronik ist optional möglich (wichtig für sicherheitsrelevante Anwendungen). Hierbei entfällt der 3. Eingang. Je nach Antrieb sind zusätzliche Programmieradapter und Anschlusshilfen verfügbar. Auf Anfrage ist eine spezielle Vorkonfiguration der Modi und Parameter möglich.

Schnittstellen – Diskrete I/O

Sollwerteingang

Je nach Betriebsart können Sollwerte über das Kommando Interface, über einen analogen Spannungswert, über ein PWM Signal oder über ein Quadratsignal vorgegeben werden.

Fehlerausgang (Open Collector)

Werkseitig als Fehlerausgang konfiguriert. Verwendbar auch als Digitaleingang, freier Schaltausgang, zur Drehzahlkontrolle oder Signalisierung einer erreichten Position.

Weiterer Digitaleingang

Zur Auswertung von Referenzschaltern.

Vernetzung

FAULHABER Motion Controller stehen in drei Vernetzungsvarianten zur Verfügung.

RS: Systeme mit RS232 Schnittstelle. Ideal für den Gerätebau und für alle Anwendungen, in denen der Controller auch ohne übergeordnete Steuerung eingesetzt werden soll. Die Bedienung erfolgt über einfache Klartextkommandos aus denen auch umfangreiche, direkt auf dem Controller ablaufende Scripte erstellt werden können.

CF: Systeme mit CANopen Schnittstelle. Zusätzlich zu den Betriebsarten nach CiA 402 stehen über einen FAULHABER Mode alle Betriebsarten der RS Version zur Verfügung. CF Systeme ermöglichen für alle, die die RS Systeme schon kennen einen einfachen Einstieg in die CAN Vernetzung. Es wird immer ein CANopen Master am CAN Bus benötigt.

CO: Systeme mit CANopen Schnittstelle. Die ideale Variante für den Betrieb eines FAULHABER Motion Controllers an einer SPS – direkt über CANopen oder über ein Gateway. Alle Einstellungen erfolgen über das Objektverzeichnis, die Konfiguration kann über den Motion Manager (ab V 5.0) oder über Standardtools erfolgen.

Motion Control Systems

Konfiguration, Vernetzung, Schnittstellen

Schnittstellen – Busanbindung

Version mit RS232

Zur Ankopplung an einen PC mit einer Übertragungsrate von bis zu 115 kbaud. Über die RS232 Schnittstelle können auch mehrere Antriebe vernetzt an einer Steuerung betrieben werden. Auf Seiten des Steuerrechners sind dazu keine besonderen Vorkehrungen nötig. Die Schnittstelle bietet überdies die Möglichkeit, online Betriebsdaten und Werte abzufragen.

Für die Programmierung und Bedienung steht ein umfangreicher ASCII-Befehlssatz zur Verfügung. Dieser kann vom PC mit Hilfe der Software „FAULHABER Motion Manager“ oder über jeden anderen Steuerrechner vorgegeben werden.

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, komplexe Abläufe aus diesen Befehlen zu erstellen und im Antrieb abzulegen. Einmal als Drehzahl- oder Positionsregler über den Analogeingang, als Schrittmotor oder elektronisches Getriebe programmiert, kann der Antrieb unabhängig von der RS232 Schnittstelle autonom betrieben werden.

Versionen mit CAN CF oder CO

Für die optimale Integration in unterschiedlichste Anwendungen stehen zwei Controllervarianten mit CANopen Schnittstelle zur Verfügung. CANopen eignet sich dabei ideal für die Vernetzung von Kleinstantrieben, da die Schnittstelle auch in kleine Elektronik integriert werden kann. Über die Baugröße und die effizienten Kommunikationsverfahren stellen sie ein ideales Bindeglied bis in die Industrieautomatisierung dar.

Version CF: CANopen mit FAULHABER Kanal

Die Version CF unterstützt neben den Standardbetriebsarten nach CiA 402 auch einen speziellen FAULHABER Mode. Über PDO2 steht damit eine Bedienung analog zur RS232 Version zur Verfügung. Darüber werden auch erweiterte Betriebsarten wie der Betrieb mit analoger Sollwertvorgabe oder der Stepper- oder Gearing-Mode unterstützt.

Die CF Version eignet sich insofern besonders für Anwender, die die RS232 Version bereits kennen und die Vorteile von CAN bei der Vernetzung nutzen wollen.

Version CO: pure CANopen

Die Version CO stellt die Standardbetriebsarten nach CiA 402 zur Verfügung. Alle Parameter sind direkt im Objektverzeichnis abgelegt. Die Konfiguration kann daher sowohl über den FAULHABER Motion Manager als auch über Konfigurationstools aus der Automatisierungswelt erfolgen.

Die Version CO eignet sich besonders für Anwender, die schon unterschiedliche CANopen Geräte einsetzen oder die Motion Controller an einer SPS betreiben wollen. Über das dynamische PDO Mapping kann eine sehr effiziente Vernetzung am CAN erreicht werden.

Vergleich CF / CO

	CF	CO
NMT mit Node Guarding	•	•
Baudrate	Max. 1 Mbit, LSS	Max. 1 Mbit, LSS
EMCY Objekt	•	•
SYNCH Objekt	•	•
Server SDO	1x	1x
PDOs	3 x Rx 3 x Tx mit je statischem Mapping	4 x Rx 4 x Tx mit je dynamischem Mapping
PDO ID	fest	einstellbar
Konfiguration	Motion Manager	Motion Manager ab V5
Trace	PDO3 (fest)	Jedes PDO
Standard Betriebsarten	•	•
- Profile Position Mode - Profile Velocity Mode - Homing		
Erw. Betriebsarten	FAULHABER Kanal	-

Beide Varianten unterstützen das CANopen-Kommunikationsprofil nach CiA 301 V4.02. Die Einstellung von Übertragungsrate und Knoten-Nr. erfolgt über das Netzwerk gemäß des LSS-Protokolls nach CiA 305 V1.11.

Wir empfehlen dazu die Verwendung des FAULHABER Motion Managers in seiner jeweils neuesten Version.

Hinweis

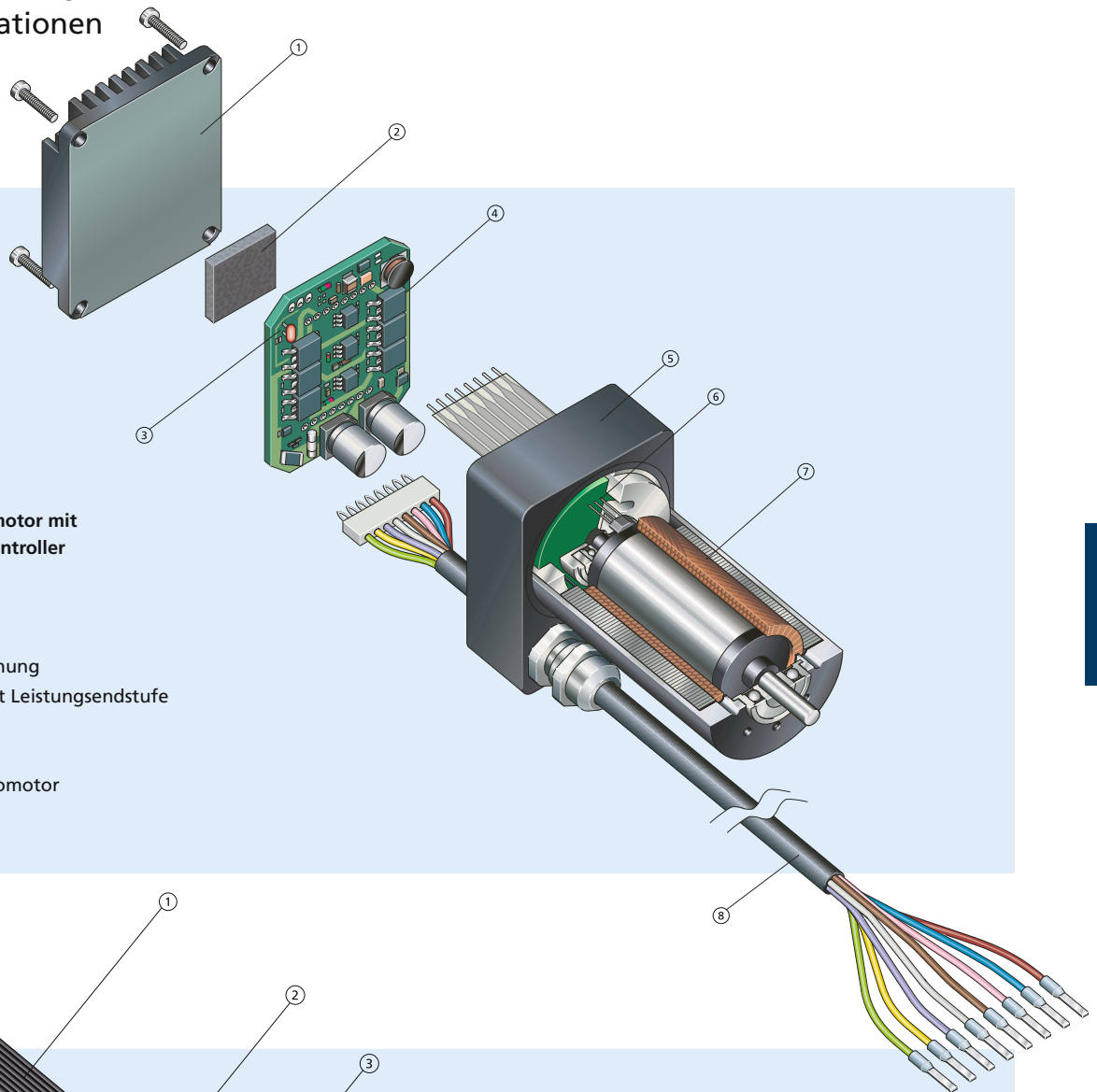
Gerätehandbücher zur Installation und Inbetriebnahme, Kommunikations- und Funktionshandbücher sowie die Software „FAULHABER Motion Manager“ sind auf Anfrage oder im Internet unter www.faulhaber.com erhältlich.

Motion Control Systems

Technische Informationen

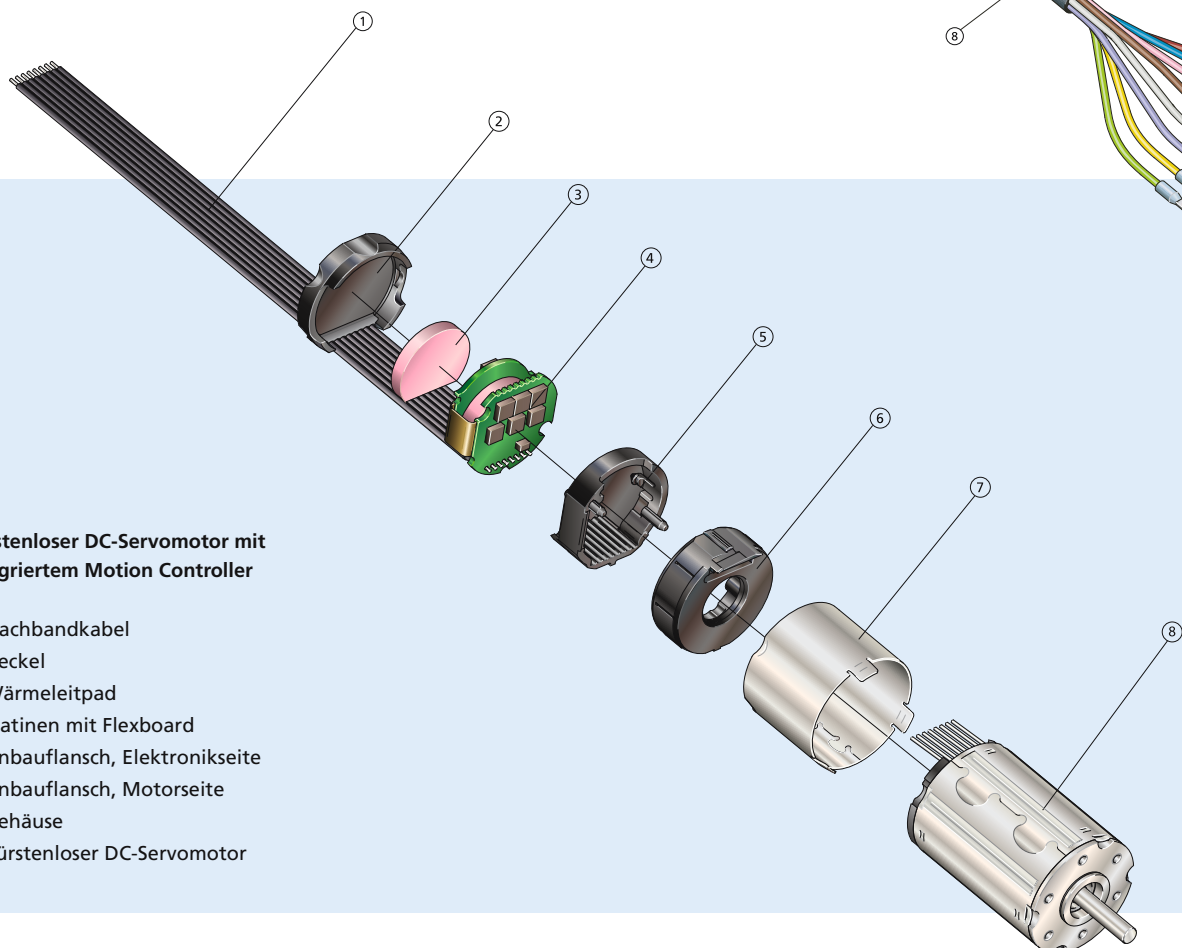
Bürstenloser DC-Servomotor mit integriertem Motion Controller

- ① Kühlkörper/Deckel
- ② Wärmeleitplatte
- ③ Thermische Überwachung
- ④ Motion Controller mit Leistungsendstufe
- ⑤ Gehäuse
- ⑥ Hallsensoren
- ⑦ Bürstenloser DC-Servomotor
- ⑧ Anschlüsse



Bürstenloser DC-Servomotor mit integriertem Motion Controller

- ① Flachbandkabel (Flat cable)
- ② Deckel (Cover)
- ③ Wärmeleitpad (Heat conduction pad)
- ④ Platinen mit Flexboard (Plates with flexboard)
- ⑤ Anbauflansch, Elektronikseite (Mounting flange, electronics side)
- ⑥ Anbauflansch, Motorseite (Mounting flange, motor side)
- ⑦ Gehäuse (Housing)
- ⑧ Bürstenloser DC-Servomotor (Brushless DC servomotor)



Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Motion Controller
und RS232 oder CAN-Schnittstelle

18 mNm

Kombinierbar mit
Getriebe:
22F, 22/7, 26A

2232 ... BX4 CxD

	2232 S	024 BX4 CSD/CCD/COD	
1 Nennspannung	U_N	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	12,4	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_{2\ max.}$	6,4	W
4 Wirkungsgrad	$\eta_{\ max.}$	67,7	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o	6 800	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom ³⁾	I_o	0,061	A
7 Anhaltmoment bei 1,8A	M_H	57	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	0,85	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$1,5 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	304	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	3,288	mV/min ⁻¹
12 Drehmomentkonstante	k_M	31,40	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,031	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	120	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	440	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6,5	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	5,2	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{\ max.}$	109	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2 / 17	K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4,1 / 360	s
21 Betriebstemperaturbereich		- 25 ... + 85	°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt	
23 Wellenbelastung, max. zulässig:			
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4 mm vom Befestigungsflansch)	20		N
– axial bei 3 000 min ⁻¹	2		N
– axial im Stillstand	20		N
24 Wellenspiel:			
– radial	$\leq$	0,015	mm
– axial	$=$	0	mm
25 Gehäusematerial		Edelstahl	
26 Gewicht		77	g
27 Drehrichtung		ansteuerungsbedingt	
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander			
28 Drehzahl von-bis	$n_{e\ max.}$	5 - 8 000	min ⁻¹
29 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_{e\ max.}$	11 / 18	mNm
30 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2) 3)}	$I_{e\ max.}$	0,44 / 0,69	A

¹⁾ bei 4 000 min⁻¹

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

³⁾ zuzüglich 0,04 A Elektronikstrom Bei $U_B = 24V$

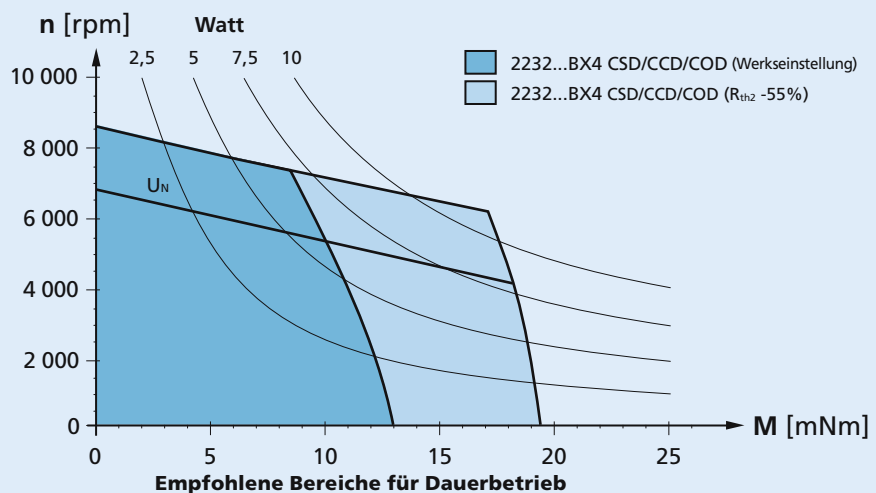
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

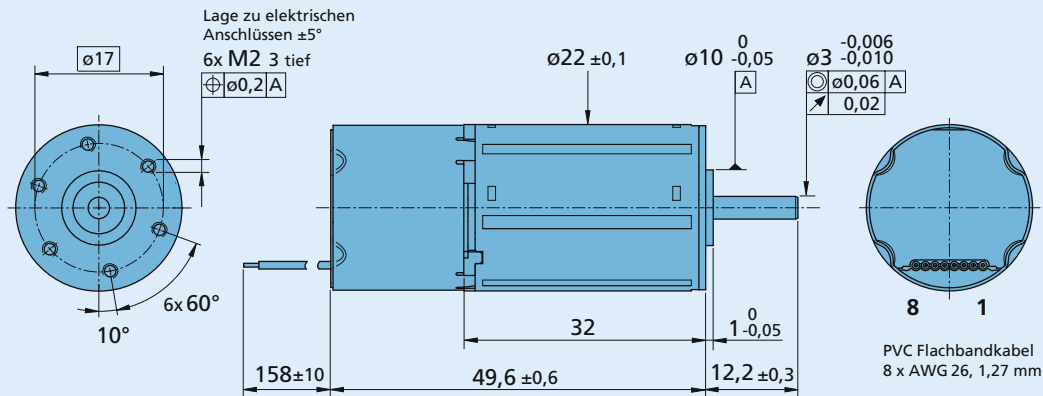
Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Der Antrieb ist werksseitig auf den Dauerstrom im thermisch isolierten Zustand vorkonfiguriert. Der Motion Controller muss für den Betrieb mit höheren Dauerströmen mit der Motion Manager Software rekonfiguriert werden.

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Masszeichnung



2232 ... BX4 CSD/CCD/COD

Anschlüsse

Nr. Funktion

1	3.Eingang
2	+24V
3	GND
4	Analog Eingang
5	Analog GND
6	Fehlerausgang
7	RS232 RXD / CAN_L
8	RS232 TXD / CAN_H

Achtung:
Falsche Polung führt zur
Zerstörung der Elektronik!

Optionen

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer 3830)
AWG 26 / PVC-Flachbandkabel
mit Steckverbinder Micro-Fit



Zubehör

- Adapterplatine BX4 CxD (Artikel Nr.: 6501.00113)

Produktkennzeichnung

- Beispiel:
22325024 BX4 CSD

Motion Controller

Versorgungsspannung ¹⁾	U_B	5 ... 30	V DC
Spitzenstrom ²⁾	I_{max}	3	A
Anschluss "Analog Eingang":			
- Analog Eingang für Drehzahlsollwert	Spannungssignal	±10	V
- PWM Eingang für Drehzahlsollwert	Frequenzbereich	100 ... 2 000	Hz
	Tastverhältnis 50%	0	min ⁻¹
- Digital Eingang	Eingangswiderstand (bei 24V)	5	kΩ
- Externer Encoder	f_{max}	400	kHz
- Schrittfrequenz Eingang	f_{max}	400	kHz
Anschluss "Fehlerausgang":			
- Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND	
- Digital Ausgang	Open collector	max. U_B / 30 mA	
- Digital Eingang	Eingangswiderstand	100	kΩ
Anschluss "3. Eingang":			
- Digital Eingang	Eingangswiderstand	22	kΩ
- Versorgungsspannung Elektronik ¹⁾	U_B	5 ... 30	V DC
Regler:			
- Abtastrate		200	μs
- Auflösung interner Encoder		3 000	pro Umdr.

Der Signalpegel der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle auf TTL umkonfiguriert werden.

Standard (SPS): Low 0...4,5V / High 12,5V... U_B , TTL: Low 0...0,5V / High 2,5V... U_B

¹⁾ Eine getrennte Versorgung von Motor und Ansteuerlektronik für sicherheitsrelevante Anwendungen ist optional erhältlich (Sondernummer 2993).
Hierbei entfällt der 3. Eingang für digitale Signale.

²⁾ Voreingestellter Wert. Dieser kann über die Schnittstelle geändert werden.

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Motion Controller
und RS232 oder CAN-Schnittstelle

35 mNm

Kombinierbar mit
Getriebe:
22F, 22/7, 26A

2250 ... BX4 CxD

	2250 S	024 BX4 CSD/CCD/COD	
1 Nennspannung	U_N	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	5,9	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_{2\ max.}$	12,2	W
4 Wirkungsgrad	$\eta_{\ max.}$	75,1	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o	5 900	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom ³⁾	I_o	0,072	A
7 Anhaltmoment bei 3A	M_H	110	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	1,20	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$2,4 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	259	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	3,864	mV/min ⁻¹
12 Drehmomentkonstante	k_M	36,90	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,027	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	41,4	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	240	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,3	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	10	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{\ max.}$	110	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,2 / 14	K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4,2 / 566	s
21 Betriebstemperaturbereich		- 25 ... + 85	°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt	
23 Wellenbelastung, max. zulässig:			
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4 mm vom Befestigungsflansch)	20		N
– axial bei 3 000 min ⁻¹	2		N
– axial im Stillstand	20		N
24 Wellenspiel:			
– radial	$\leq$	0,015	mm
– axial	$=$	0	mm
25 Gehäusematerial		Edelstahl	
26 Gewicht		117	g
27 Drehrichtung		ansteuerungsbedingt	
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander			
28 Drehzahl von-bis	$n_{e\ max.}$	5 - 7 000	min ⁻¹
29 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_{e\ max.}$	22 / 35	mNm
30 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2) 3)}	$I_{e\ max.}$	0,7 / 1,1	A

¹⁾ bei 4 000 min⁻¹ ²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

³⁾ zuzüglich 0,04 A Elektronikstrom Bei $U_N = 24V$

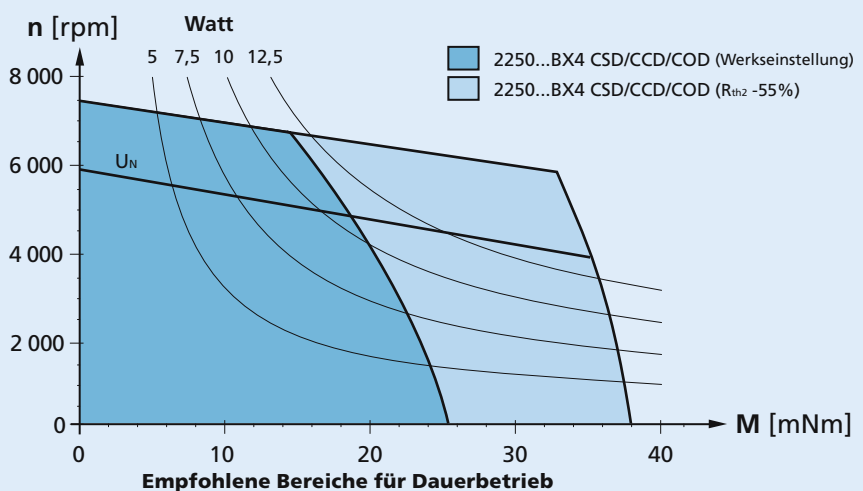
Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

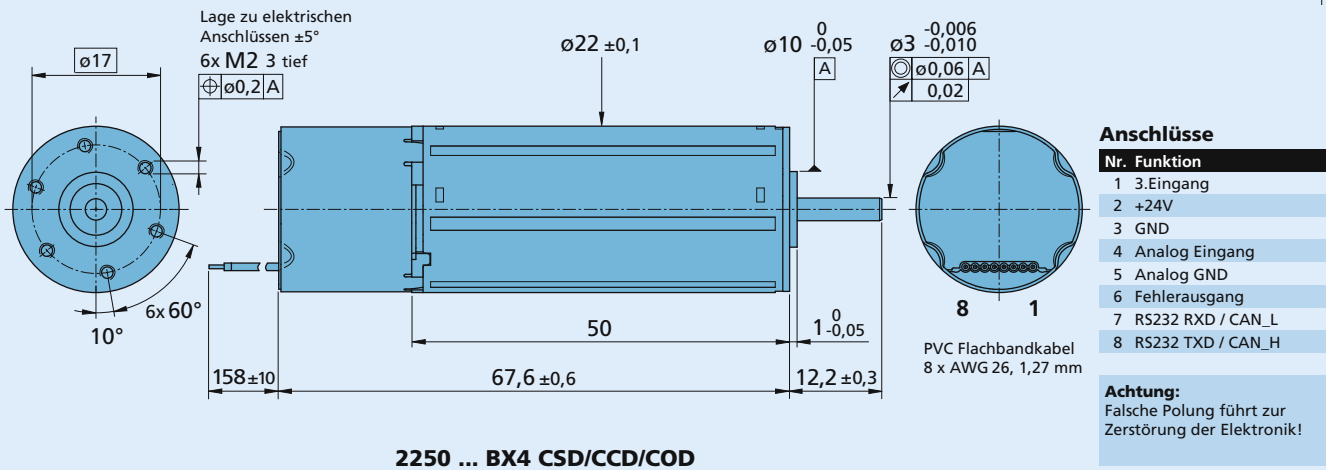
Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Der Antrieb ist werksseitig auf den Dauerstrom im thermisch isolierten Zustand vorkonfiguriert. Der Motion Controller muss für den Betrieb mit höheren Dauerströmen mit der Motion Manager Software rekonfiguriert werden.

Die Nennspannungskurve beschreibt die Betriebspunkte bei U_N im ungekühlten und gekühlten Zustand. Betriebspunkte oberhalb dieser Kurven benötigen eine Versorgungsspannung $> U_N$, Betriebspunkte unterhalb dieser Kurven $< U_N$.



Masszeichnung



Optionen

Optionen

- Steckervariante (Sondernummer 3830)
AWG 26 / PVC-Flachbandkabel
mit Steckverbinder Micro-Fit



Zubehör

- Adapterplatine BX4 CxD (Artikel Nr.: 6501.00113)

Produktkennzeichnung

- Beispiel:
2250S024 BX4 CSD

Motion Controller

Versorgungsspannung ¹⁾	U_B	5 ... 30	V DC
Spitzenstrom ²⁾	$I_{max.}$	3	A
Anschluss "Analog Eingang":			
- Analog Eingang für Drehzahlsollwert	Spannungssignal	± 10	V
- PWM Eingang für Drehzahlsollwert	Frequenzbereich	100 ... 2 000	Hz
	Tastverhältnis 50%	0	min ⁻¹
- Digital Eingang	Eingangswiderstand (bei 24V)	5	k Ω
- Externer Encoder	$f_{max.}$	400	kHz
- Schrittfrequenz Eingang	$f_{max.}$	400	kHz
Anschluss "Fehlerausgang":			
- Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND	
- Digital Ausgang	Open collector	max. U_B / 30 mA	
- Digital Eingang	Eingangswiderstand	100	k Ω
Anschluss "3. Eingang":			
- Digital Eingang	Eingangswiderstand	22	k Ω
- Versorgungsspannung Elektronik ¹⁾	U_B	5 ... 30	V DC
Regler:			
- Abtastrate		200	μ s
- Auflösung interner Encoder		3 000	pro Umdr.

Der Signalpegel der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle auf TTL umkonfiguriert werden.

Standard (SPS): Low 0...4,5V / High 12,5V... U_B , TTL: Low 0...0,5V / High 2,5V... U_B

¹⁾ Eine getrennte Versorgung von Motor und Ansteuerelektronik für sicherheitsrelevante Anwendungen ist optional erhältlich (Sondernummer 2993).
Hierbei entfällt der 3. Eingang für digitale Signale.

²⁾ Voreingestellter Wert. Dieser kann über die Schnittstelle geändert werden

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Motion Controller
und RS232 oder CAN-Schnittstelle

56 mNm

Kombinierbar mit

Getriebe:

32A, 32ALN, 32/3, 32/3 S, 38/1, 38/1 S, 38/2, 38/2 S

3242 ... BX4 Cx

	3242 G	024 BX4 CS/CC/CO	
1 Nennspannung	U_N	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	3,6	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_{2\ max.}$	18,2	W
4 Wirkungsgrad	$\eta_{\ max.}$	77,3	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o	5 200	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom ³⁾	I_o	0,098	A
7 Anhaltmoment bei 5A	M_H	209	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	1,3	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$5,2 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	227	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	4,409	mV/min ⁻¹
12 Drehmomentkonstante	k_M	42,1	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,0238	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	19,4	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	240	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	6,1	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	30	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{\ max.}$	66	$\cdot 10^3$ rad/s ²
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,6 / 12,4	K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	9 / 810	s
21 Betriebstemperaturbereich		- 40 ... +85	°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt	
23 Wellenbelastung, max. zulässig:			
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4,5 mm vom Befestigungsflansch)	50		N
– axial bei 3 000 min ⁻¹	5		N
– axial im Stillstand	50		N
24 Wellenspiel:			
– radial	$\leq$	0,015	mm
– axial	$=$	0	mm
25 Gehäusematerial		Motor: Edelstahl; Anbau: Zink, schwarz beschichtet	
26 Gewicht		370	g
27 Drehrichtung		ansteuerungsbeding	
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander			
28 Drehzahl von-bis	$n_{e\ max.}$	5 - 6 500	min ⁻¹
29 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_{e\ max.}$	35 / 56	mNm
30 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2) 3)}	$I_{e\ max.}$	1,00 / 1,58	A

¹⁾ bei 4 000 min⁻¹ ²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

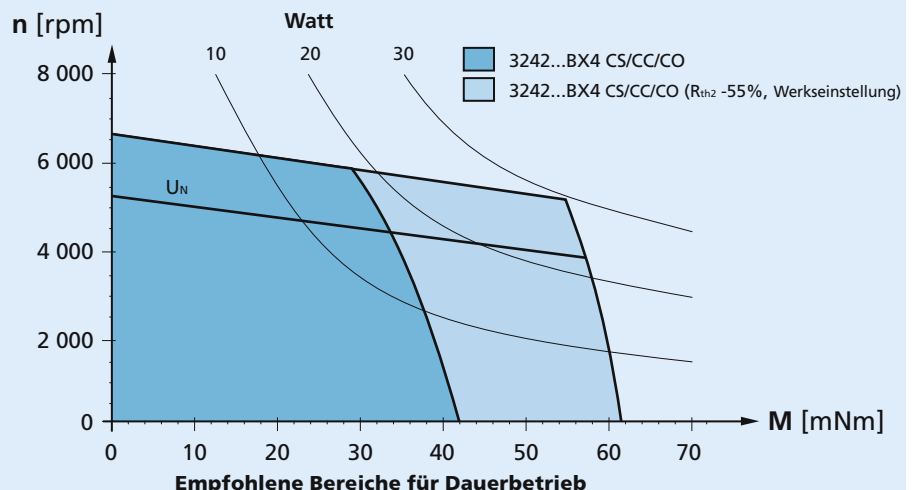
³⁾ zuzüglich 0,055 A Elektronikstrom Bei $U_B = 24V$

Hinweis:

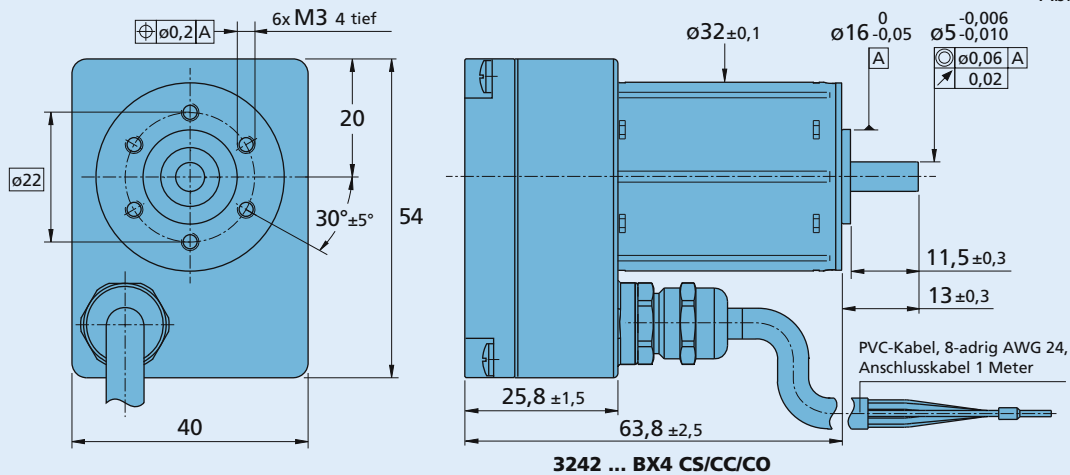
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Die Charakteristik des Diagramms wird bestimmt durch U_B und die Regeleigenschaften des integrierten Motion Controller.



Masszeichnung



Optionen

Zubehör

- Adapterplatine (Artikel Nr.: 6501.00065)
- Adapterplatine (Artikel Nr.: 6501.00159)

Produktkennzeichnung

- Beispiel:
3242G024 BX4 CS (RS232 Schnittstelle)
3242G024 BX4 CC (CANopen mit FAULHABER CAN)
3242G024 BX4 CO (CANopen CiA)

Motion Controller

Versorgungsspannung ¹⁾	U_B	12 ... 30	V DC
Spitzenstrom ²⁾	I_{max}	5	A
Ein-/Ausgänge		3	
Anschluss "Analog Eingang":			
- Analog Eingang für Drehzahlsollwert	Spannungssignal	± 10	V
- PWM Eingang für Drehzahlsollwert	Frequenzbereich	100 ... 2 000	Hz
	Tastverhältnis 50%	0	rpm
- Digital Eingang	Eingangswiderstand (bei 24V)	5	k Ω
- Externer Encoder	f_{max}	400	kHz
- Schrittfrequenz Eingang	f_{max}	400	kHz
Anschluss "Fehlerausgang":			
- Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND	
- Digital Ausgang	Open collector	max. U_B / 30 mA	
- Digital Eingang	Eingangswiderstand	100	k Ω
Anschluss "3. Eingang":			
- Digital Eingang	Eingangswiderstand	22	k Ω
- Versorgungsspannung Elektronik ¹⁾	U_{EL}	12 ... 30	V DC
Regler:			
- Abtastrate		200	μ s
- Auflösung interner Encoder		3 000	pro Umdr.

Der Signalpegel der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle auf TTL umkonfiguriert werden.
 Standard (SPS): Low 0...7,0V / High 12,5V... U_B , TTL: Low 0...0,5V / High 3,5V... U_B

¹⁾ Eine getrennte Versorgung von Motor und Ansteuerelektronik für sicherheitsrelevante Anwendungen ist optional erhältlich (Sondernummer 2993).
 Hierbei entfällt der 3. Eingang für digitale Signale.

²⁾ Voreingestellter Wert. Dieser kann über die Schnittstelle geändert werden.

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Motion Controller
und RS232 oder CAN-Schnittstelle

96 mNm

Kombinierbar mit

Getriebe:

32A, 32ALN, 32/3, 32/3 S, 38/1, 38/1 S, 38/2, 38/2 S

3268 ... BX4 Cx

	3268 G	024 BX4 CS/CC/CO	
1 Nennspannung	U_N	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	1,45	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_{2 \max.}$	29,8	W
4 Wirkungsgrad	$\eta_{\max.}$	77,3	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_0	5 200	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom ³⁾	I_0	0,203	A
7 Anhaltmoment bei 8A	M_H	346	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_0	1,7	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$1,3 \cdot 10^{-3}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	220	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	4,555	mV/min ⁻¹
12 Drehmomentkonstante	k_M	43,5	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,0230	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	7,3	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	110	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	4,6	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	60	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{\max.}$	58	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	1,9 / 9,6	K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	17 / 1 060	s
21 Betriebstemperaturbereich		- 40 ... +85	°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt	
23 Wellenbelastung, max. zulässig:			
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4,5 mm vom Befestigungsflansch)	50		N
– axial bei 3 000 min ⁻¹	5		N
– axial im Stillstand	50		N
24 Wellenspiel:			
– radial	$\leq$	0,015	mm
– axial	$=$	0	mm
25 Gehäusematerial		Motor: Edelstahl; Anbau: Zink, schwarz beschichtet	
26 Gewicht		460	g
27 Drehrichtung		ansteuerungsbedingt	
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander			
28 Drehzahl von-bis	$n_{e \max.}$	5 - 6 500	min ⁻¹
29 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_{e \max.}$	58 / 96	mNm
30 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2) 3)}	$I_{e \max.}$	1,60 / 2,65	A

¹⁾ bei 4 000 min⁻¹

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

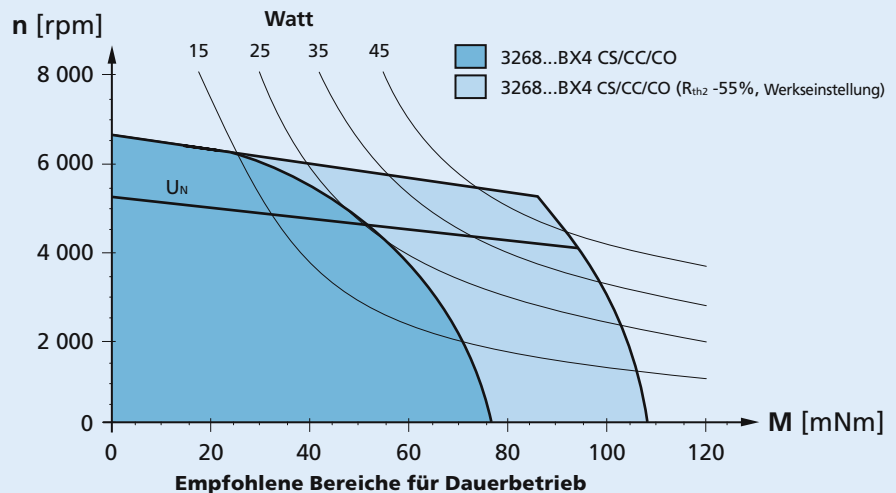
³⁾ zuzüglich 0,055 A Elektronikstrom Bei $U_B = 24V$

Hinweis:

Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

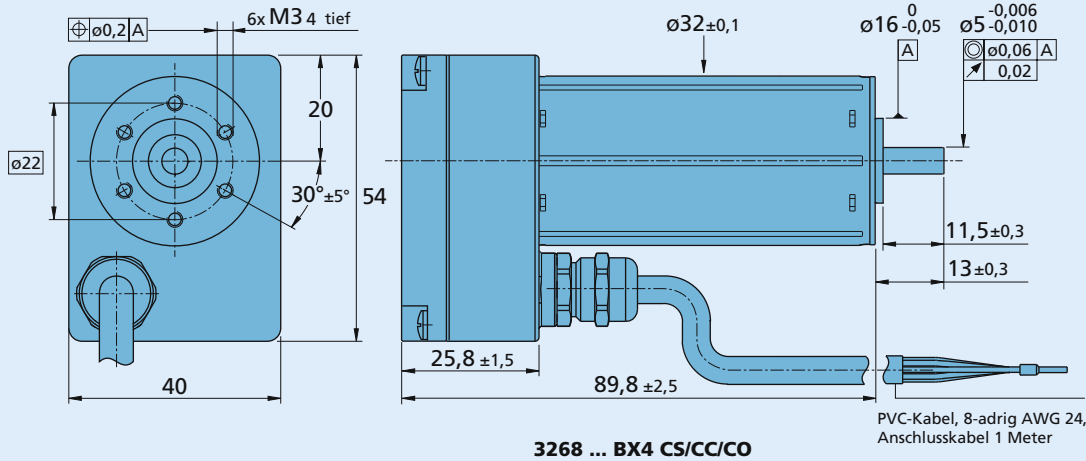
Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Die Charakteristik des Diagramms wird bestimmt durch U_B und die Regeleigenschaften des integrierten Motion Controller.



Masszeichnung

Abbildungen verkleinert



Anschlüsse

Litze	Funktion
blau	GND
rosa	U_B
braun	Analog Eingang
weiß	Fehlerausgang
grau	Analog GND
gelb	RS232 RXD / CAN_L
grün	RS232 TXD / CAN_H
rot	3. Eingang

Achtung:
Polarität beachten!
Bei Falschanschluss wird die interne Sicherung ausgelöst. Diese darf nur werkseitig ersetzt werden!

Optionen

Zubehör

- Adapterplatine (Artikel Nr.: 6501.00065)
- Adapterplatine (Artikel Nr.: 6501.00159)

Produktkennzeichnung

- Beispiel:
3268G024 BX4 CS (RS232 Schnittstelle)
3268G024 BX4 CC (CANopen mit FAULHABER CAN)
3268G024 BX4 CO (CANopen CiA)

Motion Controller

Versorgungsspannung ¹⁾	U_B	12 ... 30	V DC
Spitzenstrom ²⁾	I_{max}	8	A
Ein-/Ausgänge		3	
Anschluss "Analog Eingang":			
- Analog Eingang für Drehzahlsollwert	Spannungssignal	±10	V
- PWM Eingang für Drehzahlsollwert	Frequenzbereich	100 ... 2 000	Hz
	Tastverhältnis 50%	0	min ⁻¹
- Digital Eingang	Eingangswiderstand (bei 24V)	5	kΩ
- Externer Encoder	f_{max}	400	kHz
- Schrittfrequenz Eingang	f_{max}	400	kHz
Anschluss "Fehlerausgang":			
- Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND	
- Digital Ausgang	Open collector	max. U_B / 30 mA	
- Digital Eingang	Eingangswiderstand	100	kΩ
Anschluss "3. Eingang":			
- Digital Eingang	Eingangswiderstand	22	kΩ
- Versorgungsspannung Elektronik ¹⁾	U_{EL}	12 ... 30	V DC
Regler:			
- Abtastrate		200	µs
- Auflösung interner Encoder		3 000	pro Umdr.

Der Signalpegel der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle auf TTL umkonfiguriert werden.
Standard (SPS): Low 0...7,0V / High 12,5V... U_B , TTL: Low 0...0,5V / High 3,5V... U_B

¹⁾ Eine getrennte Versorgung von Motor und Ansteuerelektronik für sicherheitsrelevante Anwendungen ist optional erhältlich (Sondernummer 2993).

Hierbei entfällt der 3. Eingang für digitale Signale.

²⁾ Voreingestellter Wert. Dieser kann über die Schnittstelle geändert werden.

Bürstenlose DC-Servomotoren

mit integriertem Motion Controller
und RS232 oder CAN-Schnittstelle

53 mNm

Kombinierbar mit

Getriebe:

30/1, 30/1 S, 32A, 32ALN, 32/3, 32/3 S, 38/1,
38/1 S, 38/2, 38/2 S

3564 ... B Cx

	3564 K	024 B CS/CC/CO	
1 Nennspannung	U_N	24	Volt
2 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	1,12	Ω
3 Abgabeleistung ¹⁾	$P_{2\ max.}$	51	W
4 Wirkungsgrad	$\eta_{\ max.}$	82	%
5 Leerlaufdrehzahl	n_o	10 500	min ⁻¹
6 Leerlaufstrom ³⁾	I_o	0,225	A
7 Anhaltmoment bei 8A	M_H	160	mNm
8 Reibungsdrehmoment, statisch	C_o	1,10	mNm
9 Reibungsdrehmoment, dynamisch	C_v	$2,4 \cdot 10^{-4}$	mNm/min ⁻¹
10 Drehzahlkonstante	k_n	473	min ⁻¹ /V
11 Generator-Spannungskonstante	k_E	2,114	mV/rpm
12 Drehmomentkonstante	k_M	20,2	mNm/A
13 Stromkonstante	k_I	0,05	A/mNm
14 Steigung der n-M-Kennlinie	$\Delta n / \Delta M$	26,2	min ⁻¹ /mNm
15 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	194	μH
16 Mechanische Anlaufzeitkonstante	τ_m	9,3	ms
17 Rotorträgheitsmoment	J	34	gcm ²
18 Winkelbeschleunigung	$\alpha_{\ max.}$	47	$\cdot 10^3 \text{ rad/s}^2$
19 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	2,5 / 6,3	K/W
20 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	23 / 1 175	s
21 Betriebstemperaturbereich		-30 ... +85	°C
22 Wellenlagerung		Kugellager, vorgespannt	
23 Wellenbelastung, max. zulässig:			
– radial bei 3 000 min ⁻¹ (4,5 mm vom Befestigungsflansch)	108		N
– axial bei 3 000 min ⁻¹	50		N
– axial im Stillstand	131		N
24 Wellenspiel:			
– radial	$\leq$ 0,015		mm
– axial	$=$ 0		mm
25 Gehäusematerial		Motor: Aluminium, schwarz eloxiert; Anbau: Zink	
26 Gewicht		510	g
27 Drehrichtung		ansteuerungsbedingt	
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander			
28 Drehzahl von-bis	$n_{e\ max.}$	5 - 12 000	min ⁻¹
29 Dauerdrehmoment bis ^{1) 2)}	$M_{e\ max.}$	39 / 53	mNm
30 Thermisch zulässiger Dauerstrom ^{1) 2) 3)}	$I_{e\ max.}$	2,1 / 2,8	A

¹⁾ bei 8 400 min⁻¹

²⁾ Wärmewiderstand R_{th2} nicht reduziert / Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

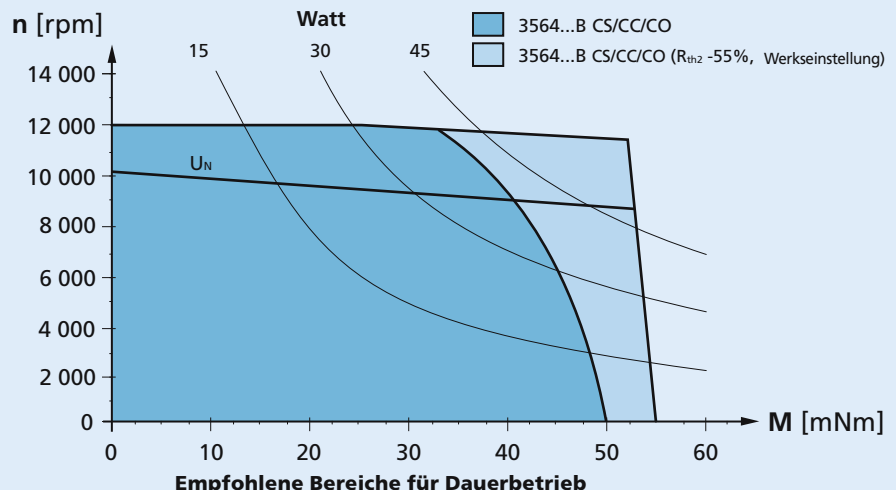
³⁾ zuzüglich 0,055 A Elektronikstrom bei $U_B = 24V$

Hinweis:

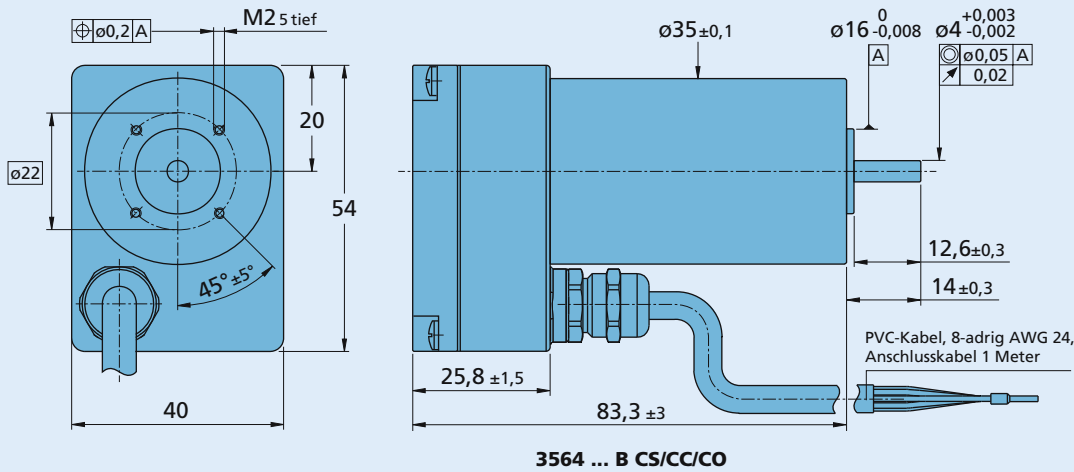
Angegeben ist der Bereich der möglichen Arbeitspunkte der Antriebe bei einer Umgebungstemperatur von 22°C.

Das Diagramm beschreibt die zulässigen Drehzahlbereiche in Abhängigkeit vom Wellendrehmoment. Die Darstellung beinhaltet sowohl den Betrieb im thermisch isolierten wie auch im gekühlten Zustand (R_{th2} um 55% reduziert).

Die Charakteristik des Diagramms wird bestimmt durch U_B und die Regeleigenschaften des integrierten Motion Controller.



Masszeichnung



Optionen

Zubehör

- Adapterplatine (Artikel Nr.: 6501.00065)
- Adapterplatine (Artikel Nr.: 6501.00159)

Produktkennzeichnung

- Beispiel:
3564K024B CS (RS232 Schnittstelle)
3564K024B CC (CANopen mit FAULHABER CAN)
3564K024B CO (CANopen CiA)

Motion Controller

Versorgungsspannung ¹⁾	U_B	12 ... 30	V DC
Spitzenstrom ²⁾	I_{max}	8	A
Ein-/Ausgänge		3	
Anschluss "Analog Eingang":			
- Analog Eingang für Drehzahlsollwert	Spannungssignal	± 10	V
- PWM Eingang für Drehzahlsollwert	Frequenzbereich	100 ... 2 000	Hz
	Tastverhältnis 50%	0	min^{-1}
- Digital Eingang	Eingangswiderstand (bei 24V)	5	k Ω
- Externer Encoder	f_{max}	400	kHz
- Schrittfrequenz Eingang	f_{max}	400	kHz
Anschluss "Fehlerausgang":			
- Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND	
- Digital Ausgang	Open collector	max. U_B / 30 mA	
- Digital Eingang	Eingangswiderstand	100	k Ω
Anschluss "3. Eingang":			
- Digital Eingang	Eingangswiderstand	22	k Ω
- Versorgungsspannung Elektronik ¹⁾	U_{EL}	12 ... 30	V DC
Regler:			
- Abtastrate		100	μs
- Auflösung interner Encoder		3 000	pro Umdr.

Der Signalpegel der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle auf TTL umkonfiguriert werden.
Standard (SPS): Low 0...7,0V / High 12,5V... U_B , TTL: Low 0...0,5V / High 3,5V... U_B

¹⁾ Eine getrennte Versorgung von Motor und Ansteuerelektronik für sicherheitsrelevante Anwendungen ist optional erhältlich (Sondernummer 2993).
Hierbei entfällt der 3. Eingang für digitale Signale.

²⁾ Voreingestellter Wert. Dieser kann über die Schnittstelle geändert werden.

Schrittmotoren



WE CREATE MOTION

Schrittmotoren – PRECIs[®] Technologie**Seite**

FDM 0620	Zwei Phasen mit Scheibenmagnet	0,25 mNm	246 – 247
AM 0820	Zwei Phasen	0,65 mNm	248 – 249
AM 1020	Zwei Phasen	1,6 mNm	250 – 251
ADM 1220 S	Zwei Phasen mit Scheibenmagnet	2,4 mNm	252 – 253
AM 1524	Zwei Phasen	6 mNm	254 – 255
AM 2224	Zwei Phasen	22 mNm	256 – 257
AM 2224-R3	Zwei Phasen	22 mNm	258 – 259

Schrittmotoren

Technische Informationen

Schrittmotoren	
Zwei Phasen, 24 Schritte pro Umdrehung PRECiStep® Technologie	
AM2224-ww-ee	
ww =	AV
1 Nennstrom pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	Strom 1,0
2 Nennspannung pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	–
3 Phasenwiderstand (bei 20°C)	
4 Induktivität pro Phase (1kHz)	
5 Amplitude der Gegen-EMK	

Erläuterungen zu den Datenblättern

Nennstrom pro Phase [A]

Der Phasenstrom, der durch beide Phasenwicklungen fließen darf, ohne dass der Motor (bei 20 °C, konstanter Betrieb) überhitzt.

Nennspannung pro Phase (V DC)

Die benötigte Versorgungsspannung, bei der sich der Nennstrom bei 20 °C Umgebungstemperatur einstellt.

Phasenwiderstand (bei 20 °C) ¹⁾ [Ω]

Wicklungswiderstand einer Phase bei 20 °C, eingeschwungener Zustand; die Toleranz beträgt ±12%.

Induktivität pro Phase [mH]

Die Induktivität einer Phase gemessen bei 1 kHz.

Amplitude der Gegen-EMK ¹⁾ [V/k Schritt/s]

Die Amplitude der Gegen-EMK bei 1000 Schritten/s.

Haltemoment (2 Phasen bestromt) [mNm]

Die Amplitude des Drehmoments, das der Motor im Stillstand entwickelt, wenn beide Phasen mit Nennstrom bestromt sind.

Haltemoment (zweifacher Nennstrom) [mNm]

Die Amplitude des Drehmoments, das der Motor im Stillstand entwickelt, wenn beide Phasen mit doppeltem Nennstrom bestromt sind.

Es besteht keine Gefahr, den Motor dabei zu beschädigen. Um den Motor thermisch nicht zu überlasten, sollte der Spitzenstrom nur kurzzeitig eingesetzt werden. Idealerweise sollte die Einschaltdauer auf 25% verringert werden, um Motorschäden vorzubeugen.

Vollschritt-Winkel [Grad]

Schrittwinkel, den der Motor im Vollschritt ausführt.

Absolute Schrittwinkelgenauigkeit [%]

Die Abweichung der Rotorposition von der idealen Winkelposition, die ohne äußere Last gemessen wird. Der Fehler ist absolut und wird nicht kumuliert.

Stromloses Haltemoment max. ¹⁾ [mNm]

Das Resthaltemoment des Motors ohne Phasenstrom. Es ermöglicht ohne Stromverbrauch eine Position zu halten, um die Batterie zu schonen oder um die Erwärmung des Motors niedrig zu halten.

Rotorträgheitsmoment [kgm²]

Gibt das gesamte Trägheitsmoment des Rotors an.

Resonanzfrequenz (bei Nennstrom) [Hz]

Die Schrittfrequenz, bei der beim unbelasteten Motor Resonanzschwingungen des Rotors auftreten. Es wird empfohlen, den Motor mit einer höheren Frequenz zu starten oder Halb- oder Mikroschritt einzusetzen, um außerhalb dieser Frequenz zu arbeiten. Zusätzliche Trägheitslasten verändern die Resonanzfrequenz.

Elektrische Zeitkonstante [ms]

Die benötigte Zeit, um 67% des möglichen Phasenstromes eines vorgegebenen Arbeitspunktes zu erreichen.

Betriebstemperaturbereich [°C]

Der Temperaturbereich innerhalb dessen der Motor betrieben werden kann.

Maximal zulässige Wicklungstemperatur [°C]

Die Temperatur, welche die Wicklung und die Magnete maximal erreichen können.

Thermischer Widerstand R_{th1} ; R_{th2} [K/W]

R_{th1} bezieht sich auf den Wert zwischen Wicklung und dem Gehäuse; R_{th2} bezieht sich auf den Wert zwischen dem Gehäuse und der Umgebungsluft; R_{th2} kann reduziert werden, indem ein Wärmeaustausch zwischen dem Motor und der Umgebungsluft ermöglicht wird (beispielsweise durch die Verwendung eines Kühlkörpers oder durch Umluftkühlung).

Thermische Zeitkonstante τ_{w1} ; τ_{w2} [s]

Beschreibt die Zeit, die die Wicklung bzw. das Gehäuse benötigen, um eine Temperatur von 63% des endgültigen Wertes zu erreichen.

Wellenlagerung

Zur Verfügung stehen dauerhaft gefettete Sinterlager oder vorgespannte Kugellager, deren Vorspannung durch Federscheiben am hinteren Kugellager eingestellt wird.

Wellenbelastung, max. radial [N]

Die Angaben geben empfohlene Werte für die radiale Wellenbelastung an.

Wellenbelastung, max. axial [N]

Dieser Wert gibt für alle Lagerarten die maximal empfohlene axiale Belastung an. Für Kugellager entspricht dieser Wert der eingestellten Vorspannung. Zu beachten ist, dass das Überschreiten der Vorspannung eine wieder rückgängig zu machende Verschiebung der Welle zur Folge hat. Der Rotor kann ohne Gefahr einer Beeinträchtigung des Motors um ca. 0,2 mm bewegt werden.

Wellenspiel, max., radial/axial [μm]

Gibt das maximale Spiel an, das sich einstellt, wenn die Achse mit den angegebenen Kräften radial / axial bewegt wird.

Masse [g]

Die typische Masse des Standardmotors.

¹⁾ Diese Parameter werden bei der Endkontrolle zu 100 % geprüft.

Auswahl der geeigneten Schrittmotoren

Die Auswahl eines Schrittmotors für eine Anwendung erfolgt über die Drehmomentkurven. Diese basieren auf den Last- und Bewegungsparametern des jeweiligen Schrittmotors.

Eine mathematische Auslegung ohne Drehmomentkurven ist nicht möglich!

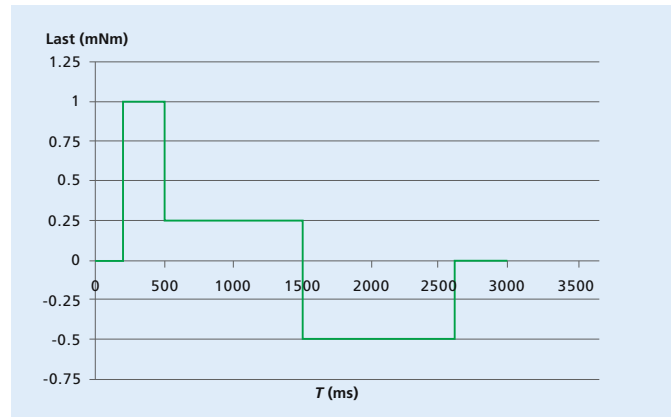
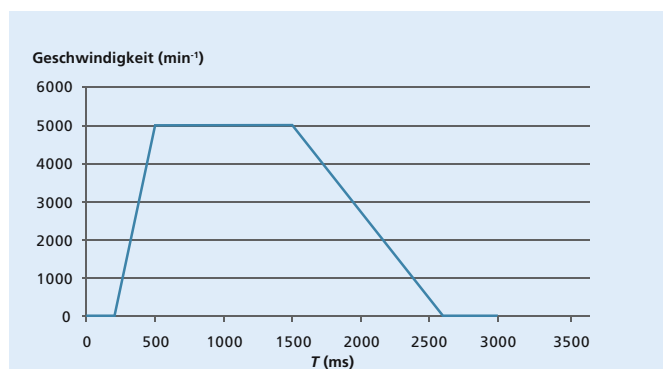
Folgende Parameter müssen bekannt sein:

- Bewegungsprofil
- Reibmoment und Massenträgheit
- Erforderliche Auflösung
- Verfügbarer Platz
- Strom- und Spannungsversorgung

1. Bestimmung der Last an der Motorwelle

Hier soll berechnet werden mit welchem Bewegungsprofil gearbeitet werden muss, um eine Bewegung innerhalb der vorgegebenen Zeit auszuführen. Mit den Lastparametern wie Reibung und Massenträgheit kann damit die maximale Drehzahl und das maximale Drehmoment berechnet und ein Motor ausgesucht werden, der diese Vorgaben erfüllt. Dies wurde im folgenden Beispiel durchgeführt.

Für eine detaillierte Überprüfung sollte auch das Massenträgheitsmoment des Motors mit in die Lastberechnung einbezogen werden.



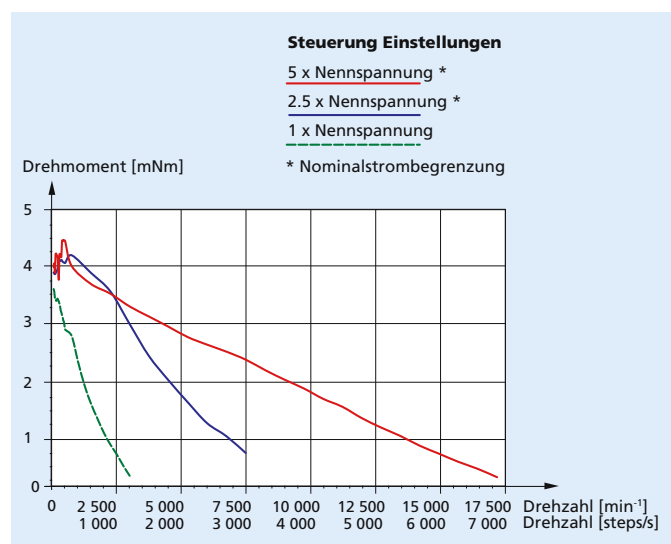
Im vorliegenden Beispiel wird der AM1524, aus Gründen der Vorgabe des Durchmessers von max. 15 mm, in der Anwendung eingesetzt. Sein Massenträgheitsmoment wurde in der Lastberechnung berücksichtigt.

2. Überprüfung der Motorleistung

Im vorliegenden Beispiel befindet sich der Punkt mit der höchsten Last mit $M = 1 \text{ mNm}$ bei $n = 5000 \text{ min}^{-1}$ am Ende der Beschleunigungsphase. Dieser Punkt muss nun in die Drehmoment-Drehzahlkurve des ausgewählten Motors eingetragen werden.

Dabei sollte eine Sicherheit von 30 % mit eingerechnet werden. Der AM1524 ist auch mit diesem Sicherheitsfaktor in der Lage, die geforderte Bewegung auszuführen. Sollte dies nicht der Fall sein, kann eine Getriebeuntersetzung eingeplant oder ein größerer Motor ausgewählt werden.

Höhere Versorgungsspannungen bewirken im Vergleich zum Betrieb mit Nennspannung ein größeres Drehmoment bei steigender Drehzahl (siehe Kennlinie).



3. Die Auflösung des Schrittmotorantriebs

Für das gewählte Beispiel wird davon ausgegangen, dass die geforderte Winkelauflösung 9° beträgt.

Der Schrittwinkel des AM1524 wird mit 15° angegeben. Er kann, um die Auflösung zu erhöhen, im Halbschritt angesteuert werden, und kann so einen Schrittwinkel von $7,5^\circ$ ausführen. Durch Betrieb im Mikroschrittbetrieb kann seine Winkelauflösung noch erhöht werden. Allerdings erhöht sich auch der Winkelfehler, da der Schrittfehler eines Schrittmotors, ausgedrückt in % des Vollschriffs, in seiner absoluten Höhe konstant bleibt.

Sollte die Auflösung durch diese Maßnahmen nicht hoch genug werden, kann durch ein Getriebe oder eine Spindel die Auflösung mechanisch erhöht werden.

4. Einsatz im niedrigen Drehzahlbereich

Jeder Motor besitzt eine eigene Resonanzfrequenz, die im Bereich von ca. 200 Hz liegt. Wird der Motor in diesem Bereich betrieben, erzeugt er Vibrationen, die ungenaue Bewegungen auslösen und sich gleichzeitig negativ auf das Drehmoment auswirken. Befindet sich die Drehzahl im Bereich oder unterhalb der Resonanzfrequenz, wird daher dringend empfohlen, im Mikroschrittmodus zu arbeiten. Je höher dabei die Anzahl der Mikroschritte ist, desto besser wird das Verhalten des Motors. Die Genauigkeit der Schrittbewegungen nimmt zu, die negativen Effekte der Resonanzfrequenz werden deutlich besser ausgeglichen.

Allgemeine Anwendungshinweise

Jeder Schrittmotor kann mit Vollschrift (2 Phasen oder 1 Phase bestromt), im Halbschritt oder im Mikroschritt betrieben werden. Das Haltemoment ist bei Voll-, Halb- und Mikroschritt gleich groß (bei konstantem I^2R -Verlust ist auch das Haltemoment konstant).

Üblicherweise stellt man die Theorie an einem Schrittmotor-Grundmodell mit 2 Phasen und 1 Polpaar dar, weil an so einem Modell der mechanische und elektrische Winkel gleich sind.

- Bei Vollschrift, eine Phase bestromt, müssen die Phasen nacheinander bestromt werden:
1. A+ 2. B+ 3. A- 4. B-
- Im Halbschritt schaltet man Phase: 1. A+ 2. A+B+ 3. B+ 4. A-B+ 5. A- 6. A-B- 7. B- 8. A+B-
- Soll jeder Halbschritt dasselbe Haltemoment ergeben, so wird bei Strom in nur einer Phase dieser um den Faktor $\sqrt{2}$ erhöht.

Der Mikroschrittbetrieb bringt zwei wesentliche Vorteile, nämlich einen praktisch geräuschlosen Lauf sowie eine höhere Auflösung oder Anzahl der Zielpositionen.

Beide hängen direkt mit der Zahl der Mikroschritte pro Vollschrift zusammen, welche im Prinzip beliebig wählbar ist, aber in der Praxis durch die zunehmenden Systemkosten begrenzt wird.

Die zu Beginn dieses Abschnitts gegebenen Erläuterungen zeigen, dass für einen Zyklus des Magnetfeld-Vektors (4 Vollschriffe) die Steuerung mehrere definierte Werte der Phasenströme liefern muss, deren Zahl der Anzahl von Mikroschritten pro Vollschrift entspricht.

Bei 8 Mikroschritten wären dies 8 verschiedene Werte, die z. B. in Phase A den Strom vom Nennwert auf Null bringen, entsprechend der Kosinusfunktion von 0° bis 90° . Gleichzeitig steigt in Phase B der Strom von Null auf den Nennwert und folgt dabei dem Sinus von Null bis 90° . Die Werte sind in einem Ringzähler gespeichert und werden vom Programm der Steuerung abgerufen.

Für jeden Mikroschritt wird die jeweilige Zielposition durch die Vektorsumme der in beiden Phasen erzeugten Drehmomente definiert:

$$M_A = k \cdot I_A = k \cdot I_0 \cdot \cos \varphi$$

$$M_B = k \cdot I_B = k \cdot I_0 \cdot \sin \varphi$$

mit M = Drehmoment, k = Drehmomentkonstante, I_0 = Nennstrom der Phase.

Ein Schrittmotor ohne Last hat für Vollschrift-, Halbschritt- und Mikroschrittbetrieb stets denselben Positionsfehler.

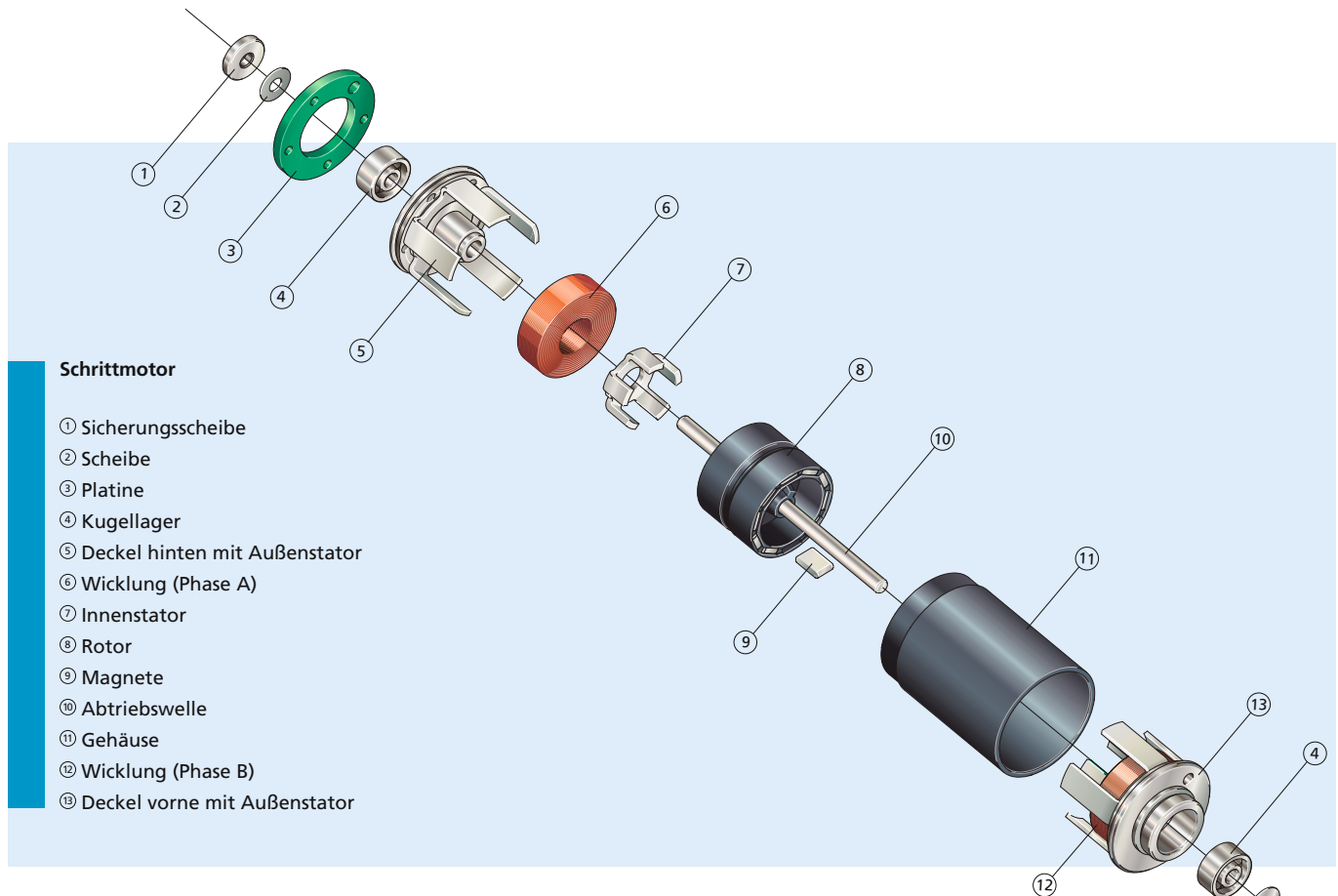
Daher hängt der Positionsfehler stets auch von der momentanen Rotorposition ab sowie vom genauen Betrag der Phasenströme und selbstverständlich von den Lastbedingungen.

5. Prüfung in der Anwendung

Jede Motorauslegung, die auf den obigen Betrachtungen beruht, muss nachher in der realen Anwendung überprüft werden. Dabei muss sichergestellt sein, dass alle Lastparameter, auch unter erschwerten Bedingungen, getestet werden.

Schrittmotoren

Zwei Phasen



Funktion

Die PRECistep® Schrittmotoren sind Zwei-Phasen-Schrittmotoren mit Permanentmagneten. Aufgrund des optimierten Aufbaus und durch den Einsatz von NdFeB-Magneten wird ein sehr gutes Leistungs-/Volumenverhältnis erreicht. Die Ansteuerung im Voll-, Halb- oder Mikroschrittbetrieb ermöglicht es, genaue Drehzahlprofile zu fahren oder eine Positioniersteuerung im offenen Regelkreis aufzubauen.

Der Rotor besteht aus einem Kunststoffträger, in dem Magnete spezifisch angeordnet sind, um 10 bis 12 Polpaare zu erzeugen, je nach Motorausführung. Das große Magnetvolumen garantiert ein hohes Drehmoment, die Qualität des Magnetmaterials ermöglicht den Einsatz bei sehr tiefen Temperaturen und bis über 180 °C (Sonderausführung).

Zwei Wicklungen werden für die Statorn verwendet, eine für jede Phase. Sie sind auf jeder Seite des Rotors positioniert. Die inneren und äußeren Statorzinken erzeugen einen radialen Magnetfluss.

Nutzen und Vorteile

- Kostengünstiger Positionierbetrieb ohne Impulsgeber (offener Regelkreis)
- Hohe Leistungsdichte
- Langlebig
- Großer Temperaturbereich
- Drehzahlbereich bis 16 000 min⁻¹ bei Stromsteuerung (Chopperbetrieb)
- Voll-, Halb- und Mikroschrittbetrieb möglich

Produktkennzeichnung

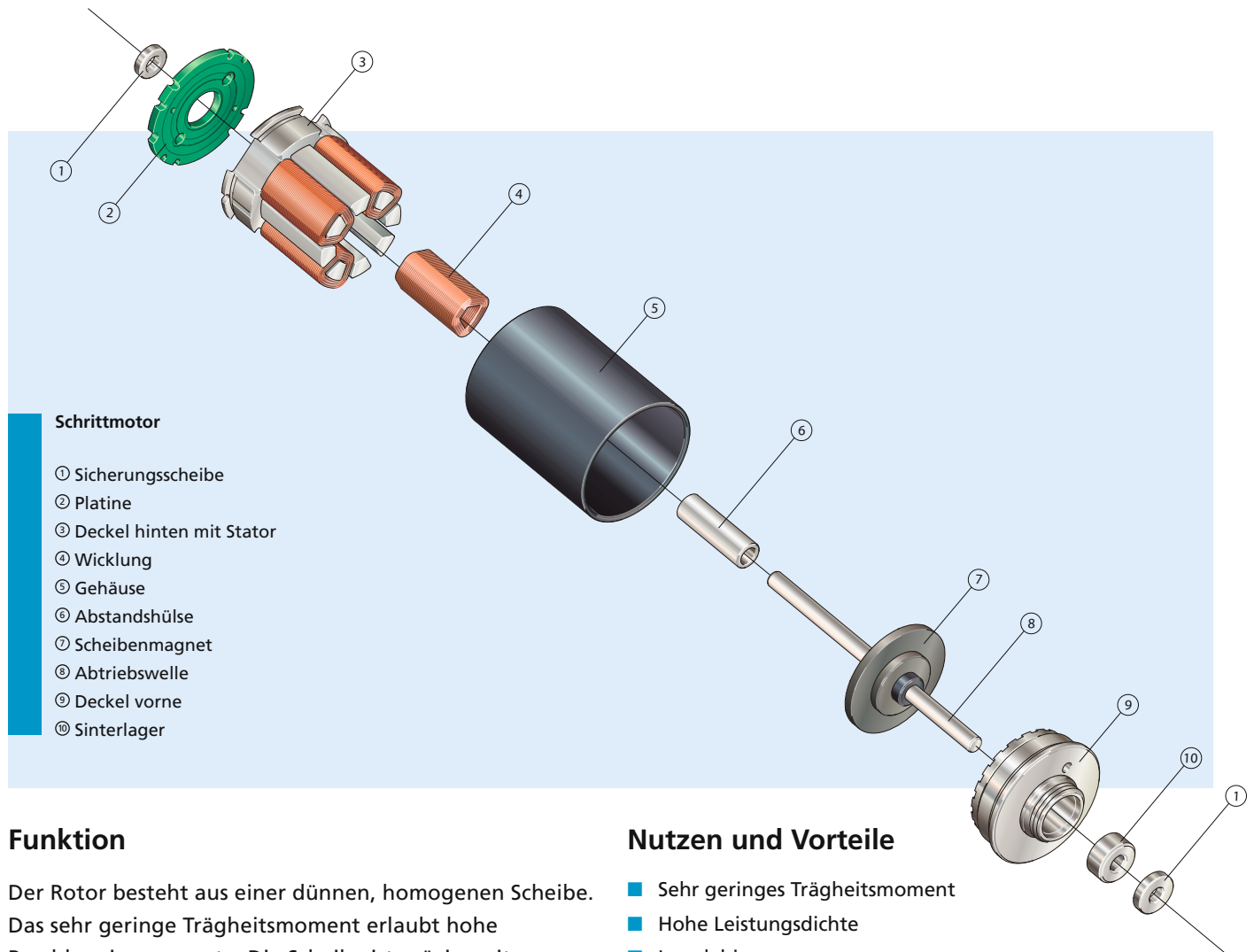


AM1524	Motorserie
2R	Lagerung
V-12-150	Wicklung
57	Motorausführung

AM1524-2R-V-12-150-57

Schrittmotoren

Zwei Phasen, mit Scheibenmagnet



Schrittmotor

- ① Sicherungsscheibe
- ② Platine
- ③ Deckel hinten mit Stator
- ④ Wicklung
- ⑤ Gehäuse
- ⑥ Abstandshülse
- ⑦ Scheibenmagnet
- ⑧ Abtriebswelle
- ⑨ Deckel vorne
- ⑩ Sinterlager

Funktion

Der Rotor besteht aus einer dünnen, homogenen Scheibe. Das sehr geringe Trägheitsmoment erlaubt hohe Beschleunigungswerte. Die Scheibe ist präzise mit 10 Polpaaren magnetisiert, woraus eine hohe Winkelgenauigkeit resultiert. Der Stator befindet sich nur auf einer Seite des Motors. 4 Wicklungen (2 pro Phase) generieren dazu den axialen Magnetfluss.

Sonderausführungen dieses Motortyps bieten sehr gute Mikroschritt-Einsatzmöglichkeiten infolge des nicht vorhandenen Rastmoments.

Nutzen und Vorteile

- Sehr geringes Trägheitsmoment
- Hohe Leistungsdichte
- Langlebig
- Großer Temperaturbereich
- Sehr gut für Mikroschrittbetrieb geeignet

Produktkennzeichnung



ADM1220S	Motorserie
2R	Lagerung
V2	Wicklung
51	Motorausführung

ADM1220S-2R-V2-51

Schrittmotoren

0,25 mNm

Zwei Phasen, 20 Schritte pro Umdrehung
PRECiStep® Technologie

FDM0620-ww-ee

ww =		V2		V3		V6		Treibermodus
1	Nennstrom pro Phase (2 Phasen bestromt)	0,13	–	0,08	–	0,04	–	A
2	Nennspannung pro Phase (2 Phasen bestromt)	–	2	–	3	–	6	V DC
3	Phasenwiderstand (bei 20°C)	13,6		30		120		Ω
4	Induktivität pro Phase (1kHz)	2		4,5		18,5		mH
5	Amplitude der Gegen-EMK	0,53		0,83		1,6		V/k Schritt/s
6	Haltemoment (2 Phasen bestromt)	0,25						mNm
7	Haltemoment (zweifacher Nennstrom)	0,39						mNm
8	Vollschritt-Winkel	18						Grad
9	Absolute Schrittwinkelgenauigkeit	± 5						% Vollschritt
10	Stromloses Haltemoment, max.	0,06						mNm
11	Rotorträgheitsmoment	0,5						· 10 ⁻⁹ kgm ²
12	Resonanzfrequenz (bei Nennstrom)	60						Hz
13	Elektrische Zeitkonstante	0,15						ms
14	Betriebstemperaturbereich	–35 ... +70						°C
15	Maximal zulässige Wicklungstemperatur	130						°C
16	Wärmewiderstand <i>R_{th1} / R_{th2}</i>	15 / 96,6						°C/W
17	Thermische Zeitkonstante <i>τ_{w1} / τ_{w2}</i>	3,2 / 120						s
18	Wellenlagerung	Sinterlager (Standard)		Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)				
19	Wellenbelastung, max. zulässig:							
	– radial (3 mm vom Lager)	0,3		3,0				N
	– axial	0,5		0,5				N
20	Wellenspiel, max.:							
	– radial (0,2N)	20		12				μm
	– axial (0,2N)	~0		~0				μm
21	Masse	1,1						g

¹⁾ Bei Steuerung mit PWM oder Chopper (Strommodus) muss der Nennstrom eingestellt und die Versorgungsspannung typischerweise 1x bis 3x höher als die Nennspannung sein. Bei Betrieb unter 200 Schritten/s wird Mikroschrittbetrieb empfohlen. Kurven gemessen mit einem Lastträgheitsmoment von 3 · 10⁻⁹ kgm².

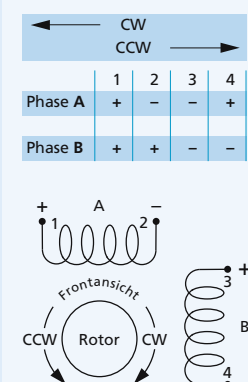
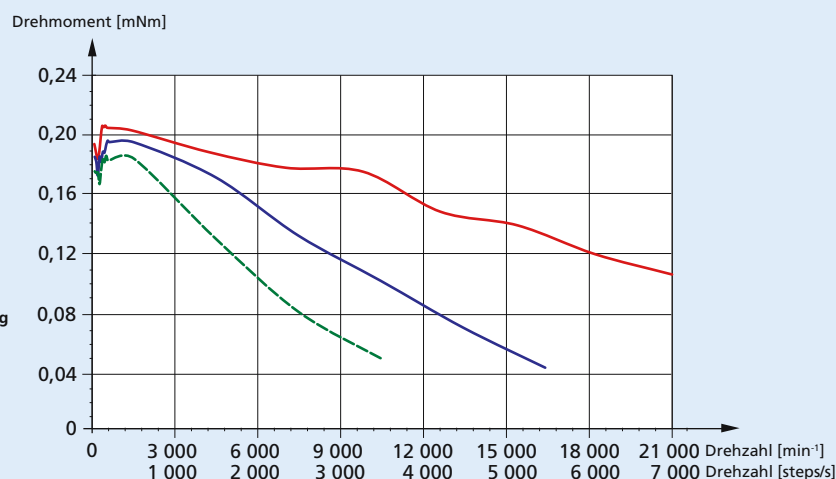
Steuerung Einstellungen ¹⁾

2.5x Nennspannung *

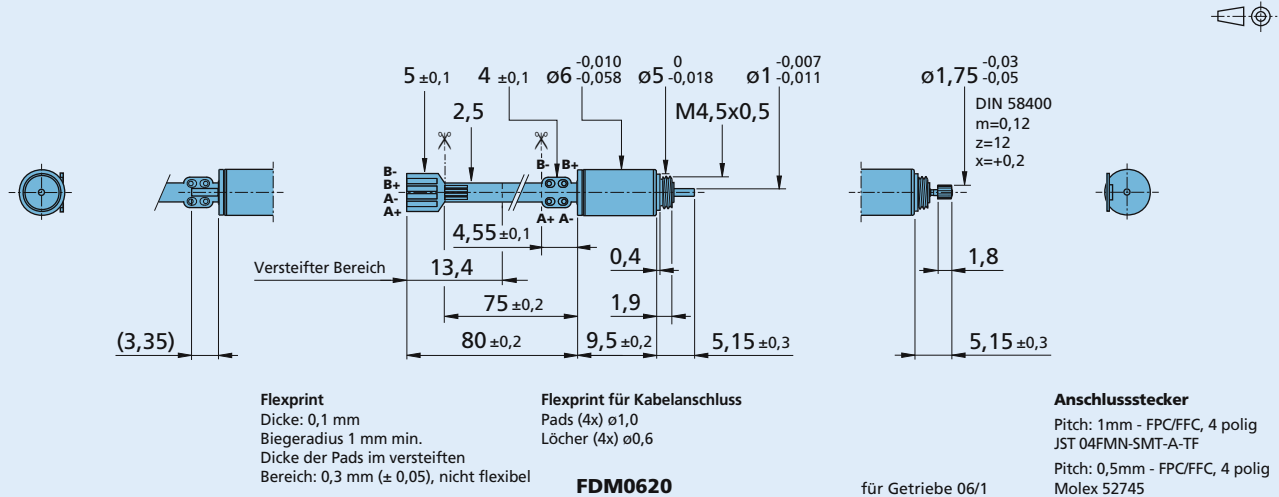
1.5x Nennspannung *

1 x Nennspannung

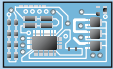
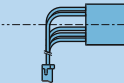
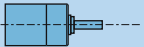
* Nominalstrombegrenzung



Masszeichnung



Kombinationen

Steuerungen	Encoder	Kabel	Präzisionsgetriebe / Spindeln
			
MCST3601		Liste auf Anfrage erhältlich	06/1 Spindeln M1,2 - M1,6

Bestellinformation

Beispiel: **FDM0620-2R-V3-10**

Motortyp	Lagerung (rr)	Wicklung (ww)	Motorausführung (ee)
FDM = Designkonzeption 06 = Motordurchmesser (mm) 20 = Schritte pro Umdrehung FDM0620	Sonderausführung Spezialschmierung - (Sinterlager) -2R (2 Kugellager)	-V2 -V3 -V6	Nur frontseitiger Abtrieb -31 (Flex PCB 80mm p=1mm) -35 (Flex PCB 80mm p=1mm) -76 (Flex PCB 80mm p=1mm) -78 (Flex PCB 80mm p=1mm) Mit doppeltem Wellenende -30 (Flex PCB 80mm p=1mm) -36 (Flex PCB 80mm p=1mm) -75 (Flex PCB 80mm p=1mm) -77 (Flex PCB 80mm p=1mm) Frontseitiger Abtrieb Glatte Welle $\phi 1\text{mm}$ Ritzel 06/1 für Spindel M1,2 für Spindel M1,6

Hinweis: Standardausführung mit Flexprint (Länge 80mm), welches der Anwender selbst kürzen kann (siehe Masszeichnung oben). Eine Version mit bereits gekürztem Flexprint ist auf Anfrage erhältlich.

Schrittmotoren

0,65 mNm

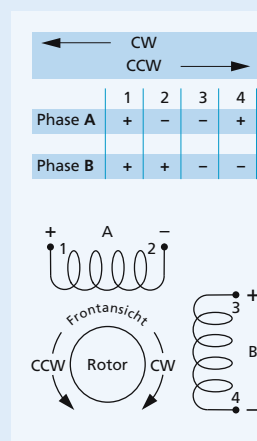
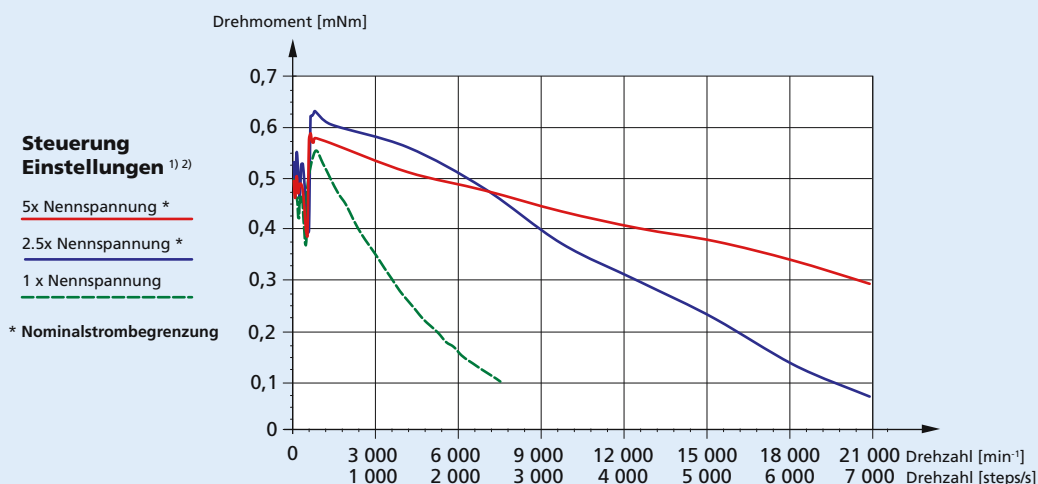
Zwei Phasen, 20 Schritte pro Umdrehung
PRECiStep® Technologie

AM0820-ww-ee

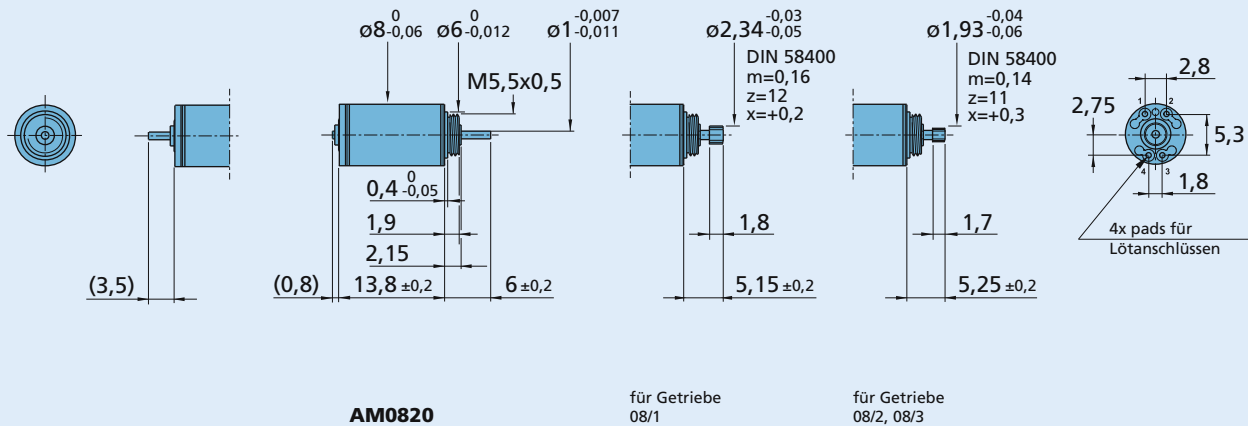
ww =		A-0,225-7		V-3-18		V-5-56		Treibermodus
1	Nennstrom pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	0,225	–	0,15	–	0,08	–	A
2	Nennspannung pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	–	2	–	3	–	5	V DC
3	Phasenwiderstand (bei 20°C)	7,3		18		56		Ω
4	Induktivität pro Phase (1kHz)	1,4		3,9		12,6		mH
5	Amplitude der Gegen-EMK	0,8		1,3		2,4		V/k Schritt/s
6	Haltemoment (2 Phasen bestromt)	0,65						mNm
7	Haltemoment (zweifacher Nennstrom)	1						mNm
8	Vollschritt-Winkel	18						Grad
9	Absolute Schrittwinkelgenauigkeit ¹⁾	± 10						% Vollschritt
10	Stromloses Haltemoment, max.	0,17						mNm
11	Rotorträgheitsmoment	2,75						· 10 ⁻⁹ kgm ²
12	Resonanzfrequenz (bei Nennstrom)	170						Hz
13	Elektrische Zeitkonstante	0,21						ms
14	Betriebstemperaturbereich	–30 ... +70						°C
15	Maximal zulässige Wicklungstemperatur	130						°C
16	Wärmewiderstand <i>R_{th1} / R_{th2}</i>	4,1 / 65,3						°C/W
17	Thermische Zeitkonstante <i>τ_{w1} / τ_{w2}</i>	3,5 / 160						s
18	Wellenlagerung	Sinterlager (Standard)		Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)				
19	Wellenbelastung, max. zulässig:							
	– radial (3 mm vom Lager)	0,3		3,0				N
	– axial	0,2		1,5				N
20	Wellenspiel, max.:							
	– radial (0,2N)	15		12				μm
	– axial (0,2N)	140		~0				μm
21	Masse	3,3						g

¹⁾ Relevant mit 2 Phasen bestromt. Bei Steuerung mit Chopper muss der Nennstrom eingestellt und die Versorgungsspannung typischerweise 3x bis 5x grösser als die Nennspannung sein.

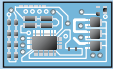
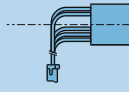
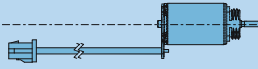
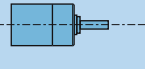
²⁾ Kurve gemessen mit einem Lastträgheitsmoment von 6 · 10⁻⁹ kgm², im Halbschritt-Betrieb für die "1 x Nennspannung" Kurve, im 1/4 Mikroschrittbetrieb für die anderen Kurven.



Masszeichnung



Kombinationen

Steuerungen	Encoder	Kabel	Präzisionsgetriebe / Spindeln
			
MCST3601	Auf Anfrage erhältlich	Liste auf Anfrage erhältlich	08/1 08/2 08/3* 10/1 Spindeln M1,2 - M1,6 Spindeln M2 - M3

* Spielfreie Präzisionsgetriebe

Bestellinformation

Beispiel: **AM0820-2R-V-3-18-08**

Motortyp	Lagerung (rr)	Wicklung (ww)	Motorausführung (ee)
AM = Designkonzeption 08 = Motordurchmesser (mm) 20 = Schritte pro Umdrehung AM0820	Sonderausführung Spezielschmierung - (Sinterlager) -2R (2 Kugellager)	-V-3-18 -V-5-56 -A-0,225-7	Nur Frontseitiger Abtrieb Mit doppeltem Wellenende Frontseitiger Abtrieb Glatte Welle Ritzel 08/1 Ritzel 10/1 Ritzel 08/2, 08/3 Welle für Spindel M1,2 Welle für Spindel M2 - M3 Welle für Spindel M1,6
		-01	-00
		-08	-09
		-10	-11
		-12	-13
		-21	-20
		-23	-22
		-25	-24

Schrittmotoren

1,6 mNm

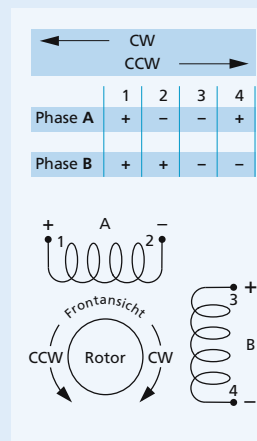
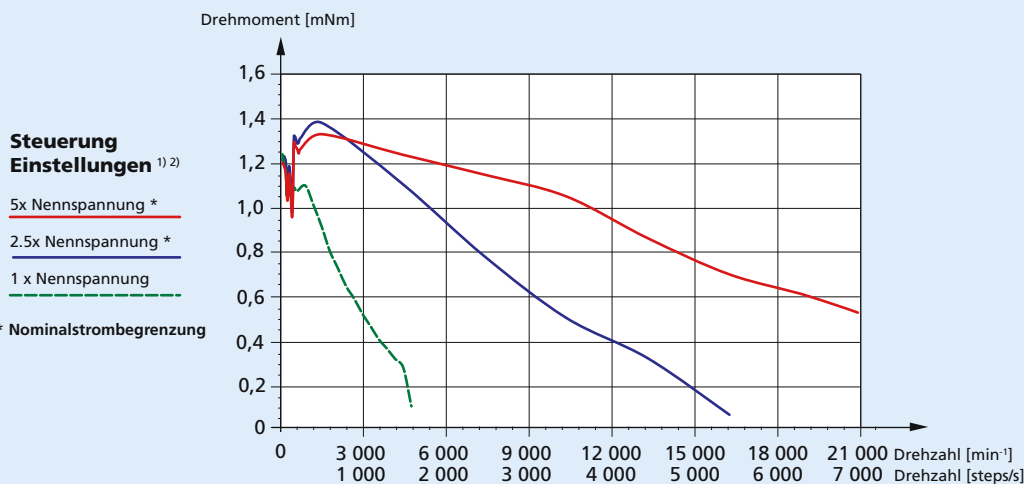
Zwei Phasen, 20 Schritte pro Umdrehung
PRECiStep® Technologie

AM1020-ww-ee

ww =		A-0,25-8		V-3-16		V-6-65		V-12-250		Treibermodus
1	Nennstrom pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	0,25	–	0,18	–	0,09	–	0,045	–	A
2	Nennspannung pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	–	2	–	3	–	6	–	12	V DC
3	Phasenwiderstand (bei 20°C)	8		16		65		250		Ω
4	Induktivität pro Phase (1kHz)	2,4		5,2		21,4		80,1		mH
5	Amplitude der Gegen-EMK	1,8		2,6		5,3		10,5		V/k Schritt/s
6	Haltemoment (2 Phasen bestromt)	1,6								mNm
7	Haltemoment (zweifacher Nennstrom)	2,4								mNm
8	Vollschritt-Winkel	18								Grad
9	Absolute Schrittwinkelgenauigkeit ¹⁾	± 10								% Vollschritt
10	Stromloses Haltemoment, max.	0,20								mNm
11	Rotorträgheitsmoment	9								· 10 ⁻⁹ kgm ²
12	Resonanzfrequenz (bei Nennstrom)	140								Hz
13	Elektrische Zeitkonstante	0,32								ms
14	Betriebstemperaturbereich	–35 ... +70								°C
15	Maximal zulässige Wicklungstemperatur	130								°C
16	Wärmewiderstand <i>R_{th1} / R_{th2}</i>	3,9 / 53,8								°C/W
17	Thermische Zeitkonstante <i>τ_{w1} / τ_{w2}</i>	4,5 / 200								s
18	Wellenlagerung	Sinterlager (Standard)				Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)				
19	Wellenbelastung, max. zulässig:									
	– radial (3 mm vom Lager)	0,3				4,0				N
	– axial	0,3				3,0				N
20	Wellenspiel, max.:									
	– radial (0,2N)	15				12				μm
	– axial (0,2N)	150				~0				μm
21	Masse	5,5								g

¹⁾ Relevant mit 2 Phasen bestromt. Bei Steuerung mit Chopper muss der Nennstrom eingestellt und die Versorgungsspannung typischerweise 3x bis 5x grösser als die Nennspannung sein.

²⁾ Kurve gemessen mit einem Lastträgheitsmoment von 6 · 10⁻⁹ kgm², im Halbschritt-Betrieb für die "1 x Nennspannung" Kurve, im 1/4 Mikroschrittbetrieb für die anderen Kurven.





* Spielfreie Präzisionsgetriebe

Beispiel: **AM1020-2R-V-3-16-08**

Angaben zu Lebensdauer sowie weitere technische Erläuterungen
siehe „Technische Informationen“.

Schrittmotoren

2,4 mNm

Zwei Phasen, 20 Schritte pro Umdrehung

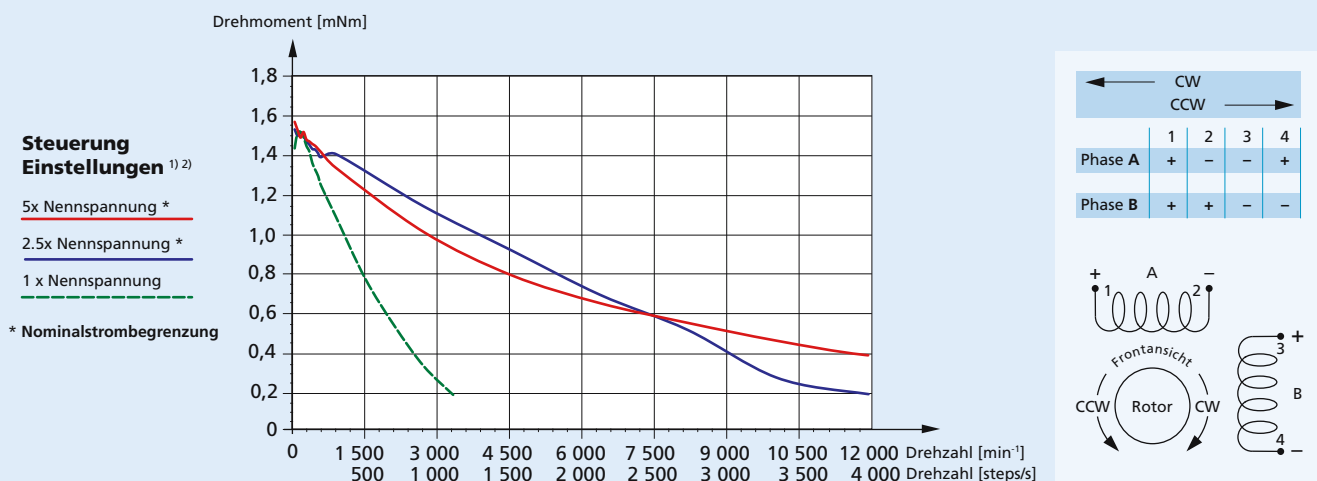
Mikroschrittmotor (niedriges Rastmoment), PRECstep® Technologie

ADM1220S-ww-ee

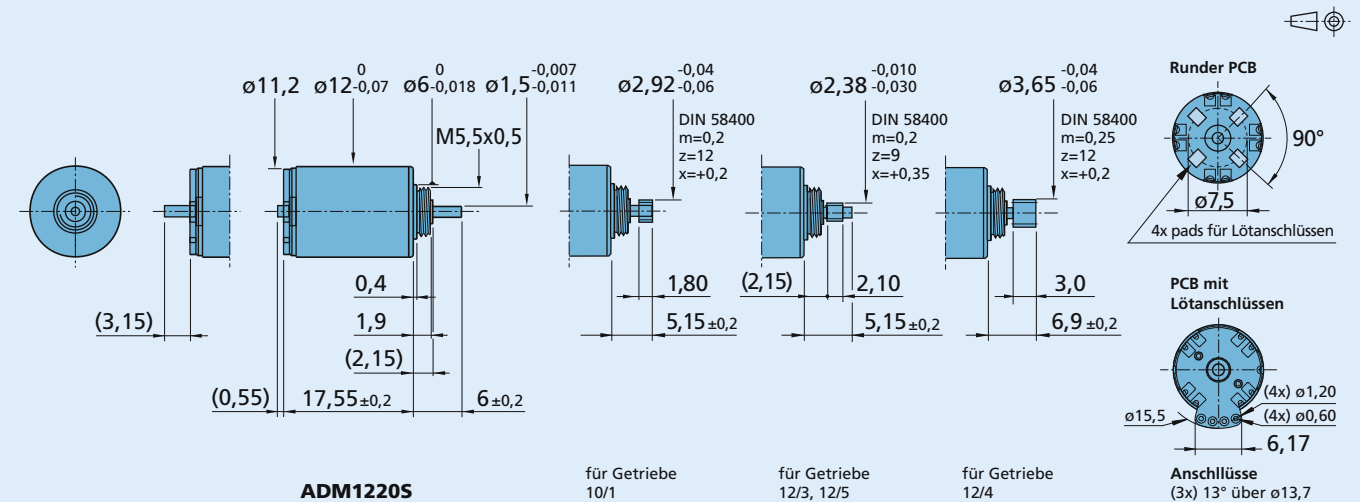
ww =		V2		V3		V6		V12		Treibermodus
1	Nennstrom pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	0,33	–	0,22	–	0,11	–	0,055	–	A
2	Nennspannung pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	–	2	–	3	–	6	–	12	V DC
3	Phasenwiderstand (bei 20°C)	4,5		10,4		41		168		Ω
4	Induktivität pro Phase (1kHz)	1,3		3,5		13		57		mH
5	Amplitude der Gegen-EMK	1,7		2,6		5,0		10,0		V/k Schritt/s
6	Haltemoment (2 Phasen bestromt)	2,4								mNm
7	Haltemoment (zweifacher Nennstrom)	4,1								mNm
8	Vollschritt-Winkel	18								Grad
9	Absolute Schrittwinkelgenauigkeit ¹⁾	± 3								% Vollschritt
10	Stromloses Haltemoment, max.	0,15								mNm
11	Rotorträgheitsmoment	18,5								· 10 ⁻⁹ kgm ²
12	Resonanzfrequenz (bei Nennstrom)	128								Hz
13	Elektrische Zeitkonstante	0,28								ms
14	Betriebstemperaturbereich	–35 ... +70								°C
15	Maximal zulässige Wicklungstemperatur	130								°C
16	Wärmewiderstand <i>R_{th1} / R_{th2}</i>	11,9 / 46,5								°C/W
17	Thermische Zeitkonstante <i>τ_{w1} / τ_{w2}</i>	5 / 300								s
18	Wellenlagerung	Sinterlager (Standard)				Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)				
19	Wellenbelastung, max. zulässig:									
	– radial (3 mm vom Lager)	0,5				6,0				N
	– axial	3,0				3,0				N
20	Wellenspiel, max.:									
	– radial (0,2N)	15				12				μm
	– axial (0,2N)	~0				~0				μm
21	Masse	9								g

¹⁾ Relevant mit 2 Phasen bestromt. Bei Steuerung mit Chopper muss der Nennstrom eingestellt und die Versorgungsspannung typischerweise 3x bis 5x grösser als die Nennspannung sein.

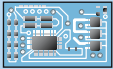
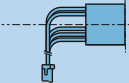
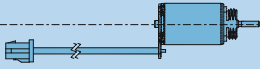
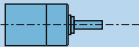
²⁾ Kurve gemessen mit einem Lastträgheitsmoment von 20 · 10⁻⁹ kgm², im Halbschritt-Betrieb für die "1 x Nennspannung" Kurve, im 1/4 Mikroschrittbetrieb für die anderen Kurven.



Masszeichnung



Kombinationen

Steuerungen	Encoder	Kabel	Präzisionsgetriebe / Spindeln
			
MCST3601		Liste auf Anfrage erhältlich	10/1 12/3 12/4 12/5* Spindeln M2 - M3

* Spielfreie Präzisionsgetriebe

Bestellinformation

Beispiel: **ADM1220S-2R-V2-51**

Motortyp	Lagerung (rr)	Wicklung (ww)	Motorausführung (ee)		
ADM = Designkonzeption 12 = Motordurchmesser (mm) 20 = Schritte pro Umdrehung	Sonderausführung Spezialschmierung		Nur Frontseitiger Abtrieb	Mit doppeltem Wellenende	Frontseitiger Abtrieb
ADM1220S	- (Sinterlager) -2R (2 Kugellager)	-V2 -V3 -V6 -V12	-51 (Runder PCB) -55 (Runder PCB) -57 (Runder PCB) -59 (Runder PCB) -83 (Runder PCB) -31 (PCB mit Lötanschlüssen) -35 (PCB mit Lötanschlüssen) -37 (PCB mit Lötanschlüssen) -39 (PCB mit Lötanschlüssen) -53 (PCB mit Lötanschlüssen)	-50 (Runder PCB) -56 (Runder PCB) -58 (Runder PCB) -60 (Runder PCB) -82 (Runder PCB) -30 (PCB mit Lötanschlüssen) -34 (PCB mit Lötanschlüssen) -36 (PCB mit Lötanschlüssen) -38 (PCB mit Lötanschlüssen) -52 (PCB mit Lötanschlüssen)	Glatte Welle, glatte Welle für M3 Ritzel 10/1 Ritzel 12/3, 12/5 Ritzel 12/4 Glatte Welle für Spindel M2 Glatte Welle, glatte Welle für M3 Ritzel 10/1 Ritzel 12/3, 12/5 Ritzel 12/4 Glatte Welle für Spindel M2

Schrittmotoren

6,0 mNm

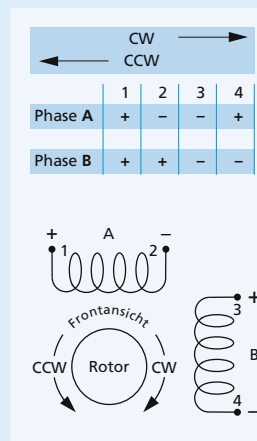
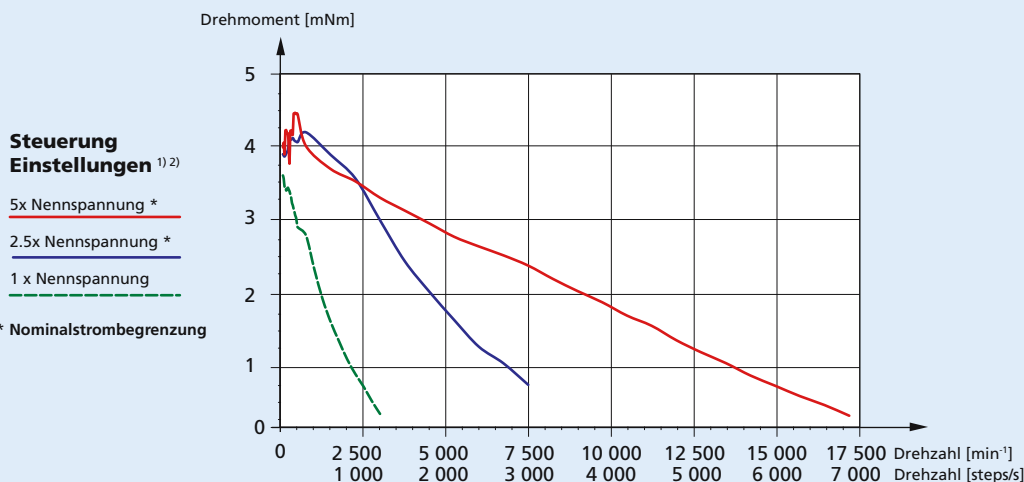
Zwei Phasen, 24 Schritte pro Umdrehung
PRECiStep® Technologie

AM1524-ww-ee

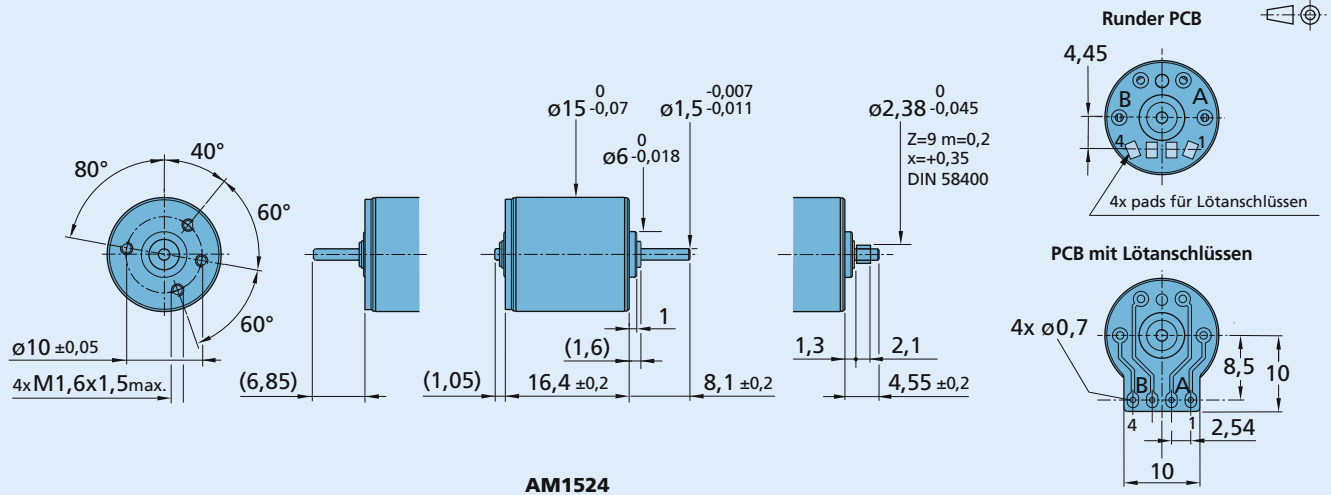
ww =		A-0,45-3,6		A-0,25-12,5		V-6-35		V-12-150		
1	Nennstrom pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	0,45	–	0,25	–	0,15	–	0,075	–	A
2	Nennspannung pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	–	2	–	3,5	–	6	–	12	V DC
3	Phasenwiderstand (bei 20°C)	3,6		12,5		35		138		Ω
4	Induktivität pro Phase (1kHz)	1,9		6,3		16,5		70,6		mH
5	Amplitude der Gegen-EMK	2,4		4,4		7,2		14,7		V/k Schritt/s
6	Haltemoment (2 Phasen bestromt)	6,0								mNm
7	Haltemoment (zweifacher Nennstrom)	10								mNm
8	Vollschritt-Winkel	15								Grad
9	Absolute Schrittwinkelgenauigkeit ¹⁾	± 10								% Vollschritt
10	Stromloses Haltemoment, max.	0,9								mNm
11	Rotorträgheitsmoment	45								·10 ⁻⁹ kgm ²
12	Resonanzfrequenz (bei Nennstrom)	120								Hz
13	Elektrische Zeitkonstante	0,5								ms
14	Betriebstemperaturbereich	–35 ... +70								°C
15	Maximal zulässige Wicklungstemperatur	130								°C
16	Wärmewiderstand	<i>R_{th1} / R_{th2}</i>	12,9 / 31,6							°C/W
17	Thermische Zeitkonstante	<i>τ_{w1} / τ_{w2}</i>	6 / 350							s
18	Wellenlagerung	Sinterlager (Standard)				Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)				
19	Wellenbelastung, max. zulässig:									
	– radial (3 mm vom Lager)	0,5				6,0				N
	– axial	0,5				2,0				N
20	Wellenspiel, max.:									
	– radial (0,2N)	15				12				µm
	– axial (0,2N)	150				~0				µm
21	Masse	12								g

¹⁾ Relevant mit 2 Phasen bestromt. Bei Steuerung mit Chopper muss der Nennstrom eingestellt und die Versorgungsspannung typischerweise 3x bis 5x grösser als die Nennspannung sein.

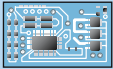
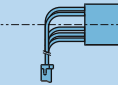
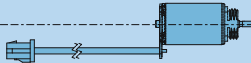
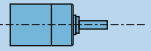
²⁾ Kurve gemessen mit einem Lastträgheitsmoment von 50 · 10⁻⁹ kgm², im Halbschritt-Betrieb für die "1 x Nennspannung" Kurve, im 1/4 Mikroschrittbetrieb für die anderen Kurven.



Masszeichnung



Kombinationen

Steuerungen	Encoder	Kabel	Präzisionsgetriebe / Spindeln
			
MCST3601	Auf Anfrage erhältlich	Liste auf Anfrage erhältlich	15A 15/5(S) 15/8* 15/10 16/7 17/1
			Spindeln M2 - M3

* Spielfreie Präzisionsgetriebe

Bestellinformation

Beispiel: **AM1524-2R-V-6-35-57**

Motortyp	Lagerung (rr)	Wicklung (www)	Motorausführung (ee)		
AM = Designkonzeption 15 = Motordurchmesser (mm) 24 = Schritte pro Umdrehung AM1524	Sonderausführung Spezielschmierung - (Sinterlager) -2R (2 Kugellager)	-V-6-35 -V-12-150 -A-0,25-12,5 -A-0,45-3,6	Nur Frontseitiger Abtrieb -55 (Runder PCB) -57 (Runder PCB) -70 (Runder PCB) -83 (Runder PCB) -05 (PCB mit Lötanschlüssen) -07 (PCB mit Lötanschlüssen) -72 (PCB mit Lötanschlüssen) -23 (PCB mit Lötanschlüssen)	Mit doppeltem Wellenende -54 (Runder PCB) -56 (Runder PCB) -71 (Runder PCB) -82 (Runder PCB) -04 (PCB mit Lötanschlüssen) -06 (PCB mit Lötanschlüssen) -73 (PCB mit Lötanschlüssen) -22 (PCB mit Lötanschlüssen) -04-0904 -06-0904 -73-0904	Frontseitiger Abtrieb Glatte Welle, L=8,1 mm für 15/10, 16/7, 17/1, M3 Ritzel 15/5(S), 15/8 Glatte Welle, L=4,5 mm für Getriebe 15A Glatte Welle für Spindel M2 Glatte Welle, L=8,1 mm für 15/10, 16/7, 17/1, M3 Ritzel 15/5(S), 15/8 Glatte Welle, L=4,5 mm für Getriebe 15A Glatte Welle für Spindel M2 Dasselbe -04 und für Encoder Dasselbe -06 und für Encoder Dasselbe -73 und für Encoder

Schrittmotoren

22 mNm

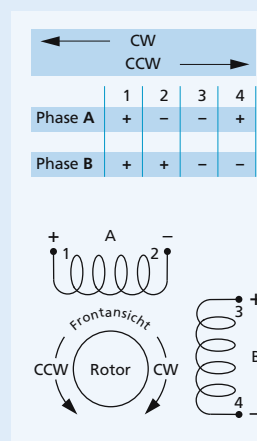
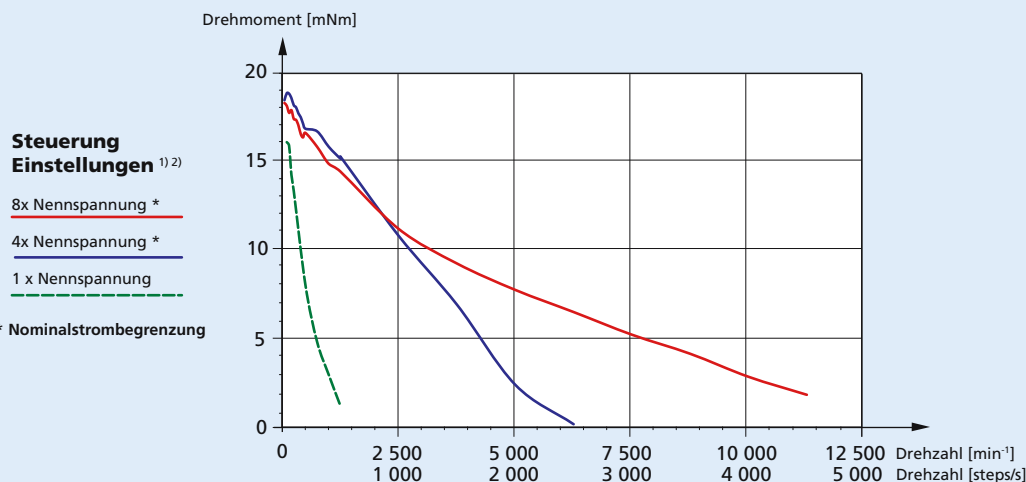
Zwei Phasen, 24 Schritte pro Umdrehung
PRECiStep® Technologie

AM2224-ww-ee

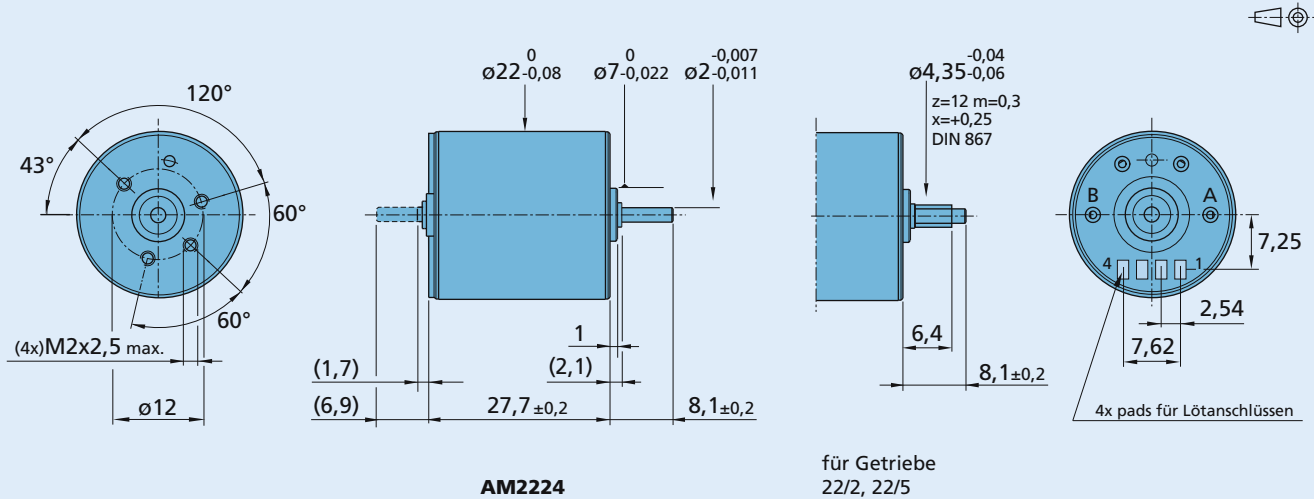
ww =		AV-0,9		AV-4,8		AV-18		V-12-75				
		Strom	Spannung	Strom	Spannung	Strom	Spannung	Strom	Spannung	Treibermodus		
1	Nennstrom pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	1,0	–	0,5	–	0,25	–	0,125	–	A		
2	Nennspannung pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	–	1,4	–	3	–	6	–	12	V DC		
3	Phasenwiderstand (bei 20°C)	0,9		4,8		18		75		Ω		
4	Induktivität pro Phase (1kHz)	0,9		4,3		16,3		65,6		mH		
5	Amplitude der Gegen-EMK	3,8		8,3		16,3		32,7		V/k Schritt/s		
6	Haltemoment (2 Phasen bestromt)	22									mNm	
7	Haltemoment (zweifacher Nennstrom)	37									mNm	
8	Vollschritt-Winkel	15									Grad	
9	Absolute Schrittwinkelgenauigkeit ¹⁾	± 10									% Vollschritt	
10	Stromloses Haltemoment, max.	2									mNm	
11	Rotorträgheitsmoment	253									·10 ⁻⁹ kgm ²	
12	Resonanzfrequenz (bei Nennstrom)	100									Hz	
13	Elektrische Zeitkonstante	1,7									ms	
14	Betriebstemperaturbereich	–35 ... +70									°C	
15	Maximal zulässige Wicklungstemperatur	130									°C	
16	Wärmewiderstand	<i>R_{th1}</i> / <i>R_{th2}</i>	4,8 / 20,4								°C/W	
17	Thermische Zeitkonstante	<i>τ_{w1}</i> / <i>τ_{w2}</i>	10 / 620								s	
18	Wellenlagerung	Sinterlager (Standard mit 2 mm Welle)					Kugellager, vorgespannt (Sonderausführung)					
19	Wellenbelastung, max. zulässig:											
	– radial (3 mm vom Lager)	1,5					8,0					N
	– axial	0,5					4,0					N
20	Wellenspiel, max.:											
	– radial (0,2N)	30					15					µm
	– axial (0,2N)	200					~0					µm
21	Masse	43									g	

¹⁾ Relevant mit 2 Phasen bestromt. Bei Steuerung mit Chopper muss der Nennstrom eingestellt und die Versorgungsspannung typischerweise 3x bis 8x grösser als die Nennspannung sein.

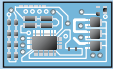
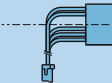
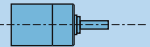
²⁾ Kurve gemessen mit einem Lastträgheitsmoment von 600 · 10⁻⁹ kgm², im Halbschritt-Betrieb für die "1 x Nennspannung" Kurve, im 1/4 Mikroschrittbetrieb für die anderen Kurven.



Masszeichnung



Kombinationen

Steuerungen	Encoder	Kabel	Präzisionsgetriebe / Spindeln
			
MCST3601	PE 22-120	Liste auf Anfrage erhältlich	22E 22EKV 22/2 22/5* 22/7 23/1

* Spielfreie Präzisionsgetriebe

Bestellinformation

Beispiel: **AM2224-2R-AV-18-10**

Motortyp	Lagerung (rr)	Wicklung (vv)	Motorausführung (ee)
AM = Designkonzeption 22 = Motordurchmesser (mm) 24 = Schritte pro Umdrehung	Sonderausführung Spezielschmierung		Nur Frontseitiger Abtrieb
AM2224	- (Sinterlager)	-AV-0,9	-10
	-2R (2 Kugellager)	-AV-4,8	-12
		-AV-18	-14
		-V-12-75	
			-11
			-13
			-15
			-16
			-17
			-18

Schrittmotoren

22 mNm

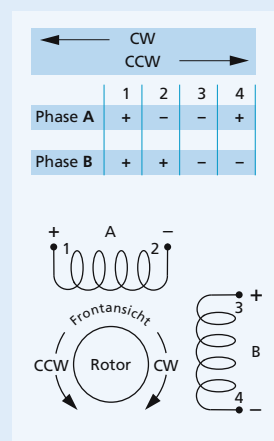
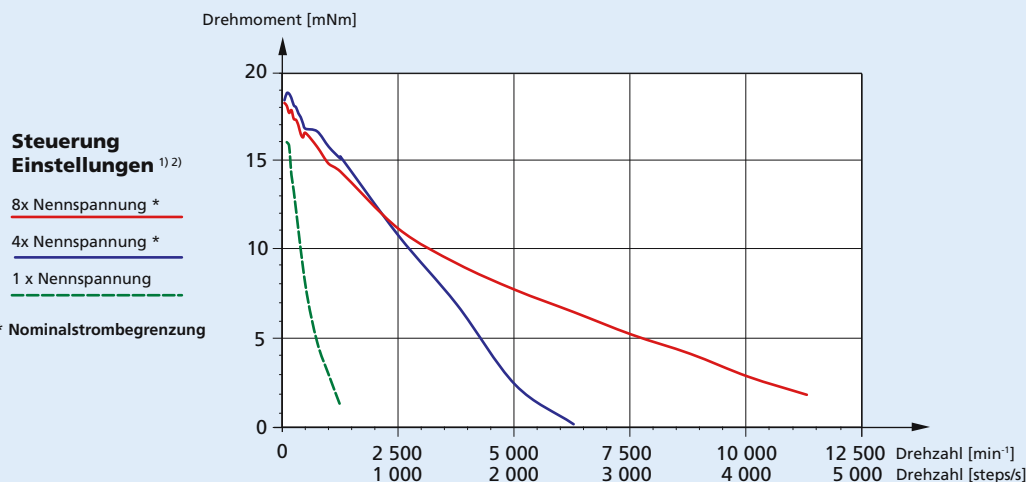
Zwei Phasen, 24 Schritte pro Umdrehung
PRECiStep® Technologie

AM2224-R3-ww-ee

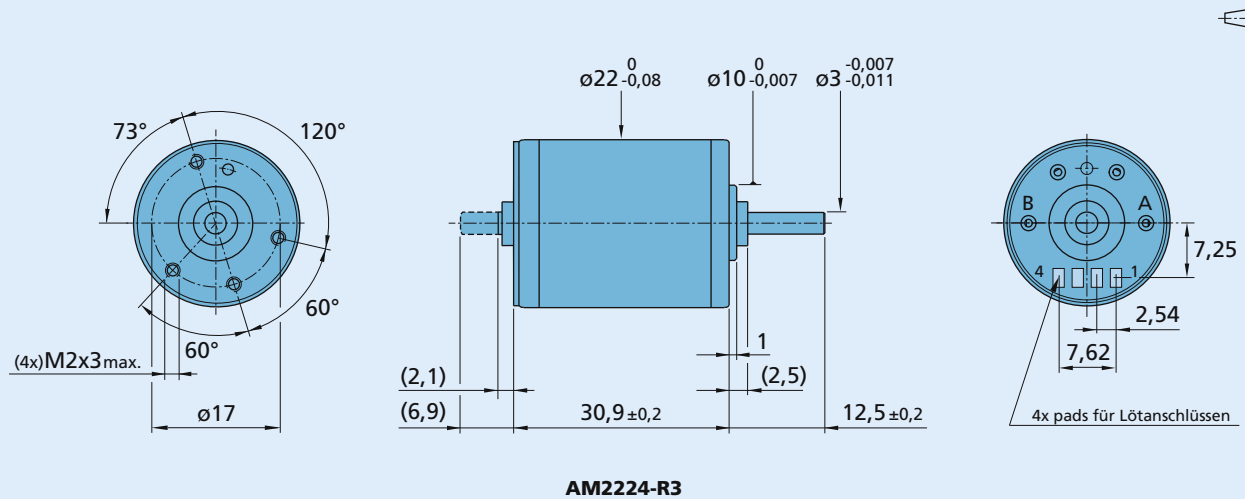
ww =		AV-0,9		AV-4,8		AV-18		V-12-75		Treibermodus	
1	Nennstrom pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	1,0	–	0,5	–	0,25	–	0,125	–	A	
2	Nennspannung pro Phase (2 Phasen bestromt) ¹⁾	–	1,4	–	3	–	6	–	12	V DC	
3	Phasenwiderstand (bei 20°C)	0,9		4,8		18		75		Ω	
4	Induktivität pro Phase (1kHz)	0,9		4,3		16,3		65,6		mH	
5	Amplitude der Gegen-EMK	3,8		8,3		16,3		32,7		V/k Schritt/s	
6	Haltemoment (2 Phasen bestromt)	22									mNm
7	Haltemoment (zweifacher Nennstrom)	37									mNm
8	Vollschritt-Winkel	15									Grad
9	Absolute Schrittwinkelgenauigkeit ¹⁾	± 10									% Vollschritt
10	Stromloses Haltemoment, max.	2									mNm
11	Rotorträgheitsmoment	253									·10 ⁻⁹ kgm ²
12	Resonanzfrequenz (bei Nennstrom)	100									Hz
13	Elektrische Zeitkonstante	0,92									ms
14	Betriebstemperaturbereich	–35 ... +70									°C
15	Maximal zulässige Wicklungstemperatur	130									°C
16	Wärmewiderstand	<i>R_{th1}</i> / <i>R_{th2}</i>	4,8 / 20,4								°C/W
17	Thermische Zeitkonstante	<i>τ_{w1}</i> / <i>τ_{w2}</i>	10 / 620								s
18	Wellenlagerung	Kugellager, vorgespannt (Standard mit 3 mm Welle)									
19	Wellenbelastung, max. zulässig:										
	– radial (3 mm vom Lager)	20,0									N
	– axial	4,0									N
20	Wellenspiel, max.:										
	– radial (0,2N)	15									µm
	– axial (0,2N)	~0									µm
21	Masse	50,5									g

¹⁾ Relevant mit 2 Phasen bestromt. Bei Steuerung mit Chopper muss der Nennstrom eingestellt und die Versorgungsspannung typischerweise 3x bis 8x grösser als die Nennspannung sein.

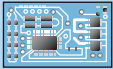
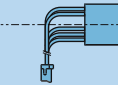
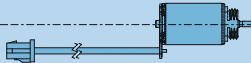
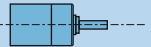
²⁾ Kurve gemessen mit einem Lastträgheitsmoment von 600 · 10⁻⁹ kgm², im Halbschritt-Betrieb für die "1 x Nennspannung" Kurve, im 1/4 Mikroschrittbetrieb für die anderen Kurven.



Masszeichnung



Kombinationen

Steuerungen	Encoder	Kabel	Präzisionsgetriebe / Spindeln
			
MCST3601	PE22-120	Liste auf Anfrage erhältlich	26/1(S) Spindeln M3

Bestellinformation

Beispiel: **AM2224-R3-AV-18-31**

Motortyp	Lagerung (rr)	Wicklung (vv)	Motorausführung (ee)		
AM = Designkonzeption 22 = Motordurchmesser (mm) 24 = Schritte pro Umdrehung	Sonderausführung Spezialschmierung		Nur Frontseitiger Abtrieb	Mit doppeltem Wellenende	Frontseitiger Abtrieb
AM2224	-R3 (2 Kugellager)	-AV-0,9 -AV-4,8 -AV-18 -V-12-75	-30 -85	-31 -84 -36 -86	Glatte Welle für 26/1(S) Glatte Welle für Spindel M3 Glatte Welle für Encoder PE22-120 Glatte Welle für Spindel M3, PE22-120

Lineare DC-Servomotoren



WE CREATE MOTION

Lineare DC-Servomotoren – QUICKSHAFT® Technologie**Seite**

LM 0830 ... 01	mit analogen Hallsensoren	1,03 N	268 – 269
LM 1247 ... 11	mit analogen Hallsensoren	3,6 N	270 – 271
LM 1247 ... 12	für sin/cos Ansteuerung	3,6 N	272 – 273
LM 2070 ... 11	mit analogen Hallsensoren	9,2 N	274 – 275
LM 2070 ... 12	für sin/cos Ansteuerung	9,2 N	276 – 277

Lineare DC-Servomotoren

Technische Informationen

Lineare DC-Servomotoren

mit analogen Hall Sensoren
QUICKSHAFT® Technologie

Serie LM 1247 ... 11

	LM 1247-	020-11
1 Dauerkraft ¹⁾	$F_e \text{ max.}$	3,6
2 Spitzenkraft ^{1) 2)}	$F_p \text{ max.}$	10,7
3 Dauerstrom ¹⁾	$I_e \text{ max.}$	0,55
4 Spitzenstrom ^{1) 2)}	$I_p \text{ max.}$	1,66
5 Generator-Spannungskonstante		
6 Kraftkonstante		

Erläuterungen zu den Datenblättern

Alle Werte bei 22 °C Umgebungstemperatur.

Dauerkraft $F_e \text{ max.}$ [N]

Die maximale Schubkraft im Dauerbetrieb bei der maximal zulässigen Betriebstemperatur.

$$F_e \text{ max.} = k_F \cdot I_e \text{ max.}$$

Spitzenkraft $F_p \text{ max.}$ [N]

Die maximale Schubkraft im intermittierenden Betrieb (max. 1 s, 10% Arbeitszyklus) bei der maximal zulässigen Betriebstemperatur.

$$F_p \text{ max.} = k_F \cdot I_p \text{ max.}$$

Dauerstrom $I_e \text{ max.}$ [A]

Der maximal zulässige Strom im Dauerbetrieb bei der maximal zulässigen Betriebstemperatur.

$$I_e \text{ max.} = \sqrt{\frac{T_{125} - T_{22}}{R \cdot (1 + \alpha_{22} \cdot (T_{125} - T_{22})) \cdot (R_{th1} + 0,45 \cdot R_{th2})}} \cdot \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

Spitzenstrom $I_p \text{ max.}$ [A]

Der maximal zulässige Spitzenstrom im Kurzzeitbetrieb (max. 1 s, 10% Arbeitszyklus) bei der maximal zulässigen Betriebstemperatur.

Generator-Spannungskonstante k_E [V/m/s]

Die Motorkonstante, die das Verhältnis zwischen der induzierten Spannung in den Motorphasen und der linearen Bewegungsgeschwindigkeit beschreibt.

$$k_E = \frac{2 \cdot k_F}{\sqrt{6}}$$

Kraftkonstante k_F [N/A]

Die Konstante, die das Verhältnis zwischen der geleisteten Motorkraft und dem Stromverbrauch beschreibt.

Anschlusswiderstand, Phase-Phase R [Ω] $\pm 12\%$

Der zwischen jeweils zwei Motorphasen gemessene Widerstand. Der Wert ist direkt von der Spulentemperatur abhängig (Temperaturkoeffizient: $\alpha_{22} = 0,004 \text{ K}^{-1}$).

Anschlussinduktivität, Phase-Phase L [μH]

Die bei 1 kHz zwischen zwei Phasen gemessene Induktivität.

Hublänge, $s_{\text{max.}}$ [mm]

Die maximale Hublänge vom Läuferstab.

Wiederholgenauigkeit [μm]

Die maximal gemessene Abweichung, wenn mehrfach die gleiche Bewegung unter gleichen Bedingungen wiederholt wird.

Präzision [μm]

Die maximalen Positionierungsfehler. Dieser Wert entspricht der Differenz zwischen der gesetzten und der gemessenen Position des Systems.

Beschleunigung $a_e \text{ max.}$ [m/s^2]

Die maximale Beschleunigung aus dem Stillstand, ohne Last.

$$a_e \text{ max.} = \frac{F_e \text{ max.}}{m_m}$$

Geschwindigkeit $v_e \text{ max.}$ [m/s]

Die maximale Geschwindigkeit aus dem Stillstand, ohne Last, bei einem dreieckigen Geschwindigkeitsprofil und maximaler Hublänge.

$$v_e \text{ max.} = \sqrt{a_e \text{ max.} \cdot s_{\text{max.}}}$$

Wärmewiderstände R_{th1} ; R_{th2} [K/W]

R_{th1} entspricht dem thermischen Übergangswiderstand zwischen Spule und Gehäuse.

R_{th2} entspricht dem thermischen Übergangswiderstand zwischen Gehäuse und Umgebung.

Der Wert für R_{th2} kann durch den Einsatz eines Kühlkörpers und/oder durch Zwangsbelüftung verbessert werden.

Thermische Zeitkonstante τ_{w1} ; τ_{w2} [s]

Die Zeitkonstante der Spule (τ_{w1}) und vom Gehäuse (τ_{w2}).

Betriebstemperaturbereich [$^{\circ}\text{C}$]

Die minimal und maximal zulässigen Betriebstemperaturwerte.

Lineare DC-Servomotoren

Technische Informationen

Läuferstabgewicht m_m [g]

Das Gewicht des Läuferstabes mit den Magneten.

Gesamtgewicht m [g]

Das Gesamtgewicht vom Linear DC-Servomotor.

Magnetischer Polabstand τ_m [mm]

Die Distanz zwischen zwei gleichen Polpaaren.

Läuferstab Lager

Das Material und die Ausführung der Läuferstablager.

Gehäusematerial

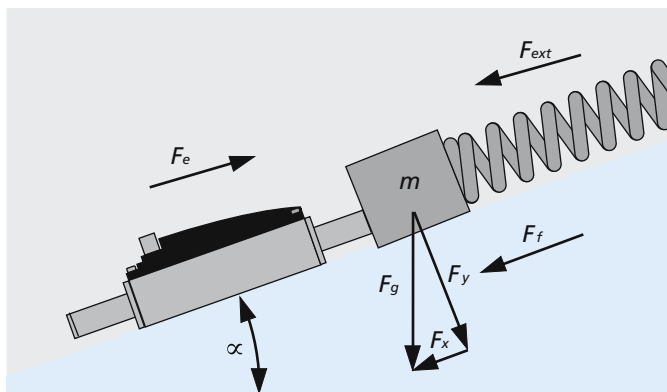
Das Material vom Motorgehäuse.

Bewegungsrichtung

Die Bewegungsrichtung ist reversibel und wird durch die Ansteuerungselektronik bestimmt.

Kräfteberechnung

Um eine Masse eine Neigung hochzubewegen, muss ein Motor eine Kraft ausüben, um die Last zu beschleunigen und alle gegen diese Bewegung wirkenden Kräfte zu überwinden.



Die Summe der in der oben stehenden Zeichnung gezeigten Kräfte muss gleich sein zu:

$$\sum F = m \cdot a \quad [\text{N}]$$

Gibt man die verschiedenen Kräfte in diese Gleichung ein, folgt daraus:

$$F_e - F_{ext} - F_f - F_x = m \cdot a \quad [\text{N}]$$

dabei gilt:

F_e :	Dauerkraft des Motors	[N]
F_{ext} :	Externe Kraft	[N]
F_f :	Reibungskraft $F_f = m \cdot g \cdot \mu \cdot \cos(\alpha)$	[N]
F_x :	Parallelkraft $F_x = m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$	[N]
m :	Gesamtmasse	[kg]
g :	Gravitation	[m/s ²]
a :	Beschleunigung	[m/s ²]

Bewegungsprofile

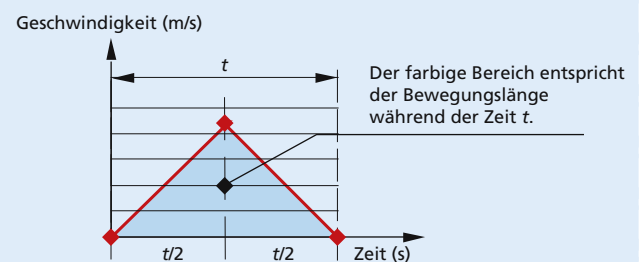
Das Bewegen jeder Masse von Punkt A zu Punkt B unterliegt den Gesetzen der Kinematik.

Die Formeln einer geradlinigen Bewegung und einer kontinuierlichen, beschleunigten Bewegung erlauben die verschiedenen Geschwindigkeits- und Zeitprofile zu definieren.

Bevor die vom Motor zu leistende kontinuierliche Arbeitskraft berechnet werden kann, muss ein Geschwindigkeitsprofil mit den verschiedenen Lastbewegungen definiert werden.

Dreieckiges Geschwindigkeitsprofil

Das dreieckige Geschwindigkeitsprofil besteht nur aus der Beschleunigungs- und Abbremszeit.



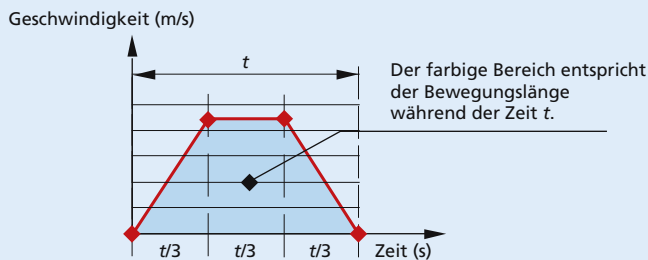
Bewegung: $s = \frac{1}{2} \cdot v \cdot t = \frac{1}{4} \cdot a \cdot t^2 = \frac{v^2}{a} \quad [\text{m}]$

Geschwindigkeit: $v = 2 \cdot \frac{s}{t} = \frac{a \cdot t}{2} = \sqrt{a \cdot s} \quad [\text{m/s}]$

Beschleunigung: $a = 4 \cdot \frac{s}{t^2} = 2 \cdot \frac{v}{t} = \frac{v^2}{s} \quad [\text{m/s}^2]$

Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil

Das trapezförmige Geschwindigkeitsprofil, konstante Beschleunigung, konstante Geschwindigkeit und Abbremsen erlauben eine einfache Berechnung, die vielen praxisnahen Anwendungen entspricht.



Bewegung: $s = \frac{2}{3} \cdot v \cdot t = \frac{1}{4,5} \cdot a \cdot t^2 = 2 \cdot \frac{v^2}{a}$ [m]

Geschwindigkeit: $v = 1,5 \cdot \frac{s}{t} = \frac{a \cdot t}{3} = \sqrt{\frac{a \cdot s}{2}}$ [m/s]

Beschleunigung: $a = 4,5 \cdot \frac{s}{t^2} = 3 \cdot \frac{v}{t} = 2 \cdot \frac{v^2}{s}$ [m/s²]

Auswahl eines linearen DC-Servomotors

Dieser Abschnitt beschreibt Schritt für Schritt den Vorgang zur Auswahl eines linearen DC-Servomotors.

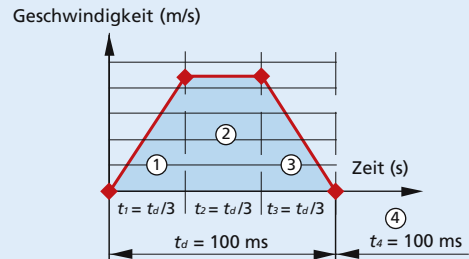
Definition des Geschwindigkeitsprofils

Zu Beginn ist es notwendig, das Geschwindigkeitsprofil der Lastbewegungen zu definieren.

Die Eigenschaften der Bewegungen müssen zu Beginn berücksichtigt werden. Wie hoch ist die maximale Geschwindigkeit? Wie stark soll die Masse beschleunigt werden? Wie lang ist die Bewegung, welche die Masse durchführen soll? Wie lange ist die Ruhezeit?

Sind die Parameter der Bewegung nicht klar definiert, wird empfohlen, ein dreieckiges oder trapezförmiges Profil zu verwenden.

Nehmen wir eine Last von 500 g, die in 100 ms 20 mm weit auf einer Neigung mit einem Steigungswinkel von 20° bewegt werden muss und berücksichtigen ein trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil.



	Einheit	①	②	③	④
s (Bewegungsdistanz)	m	0,005	0,01	0,005	0
v (Geschwindigkeit)	m/s	0 ... 0,3	0,3	0,3 ... 0	0
a (Beschleunigung)	m/s ²	9,0	0	-9,0	0
t (Zeit)	s	0,033	0,033	0,033	0,100

Berechnungsbeispiel

Geschwindigkeit und Beschleunigung für Teil ①

$$v_{max.} = 1,5 \cdot \frac{s}{t} = 1,5 \cdot \frac{20 \cdot 10^{-3}}{100 \cdot 10^{-3}} = 0,3 \text{ m/s}$$

$$a = 4,5 \cdot \frac{s}{t^2} = 4,5 \cdot \frac{20 \cdot 10^{-3}}{(100 \cdot 10^{-3})^2} = 9 \text{ m/s}^2$$

Kräfteberechnung

Unter der Annahme einer Last von 500 g und einem Reibungskoeffizienten von 0,2 ergeben sich folgende Kräfte:

Kraft	Einheit	Symbol	vorwärts				rückwärts			
			①	②	③	④	①	②	③	④
Reibung	N	F_f	0,94	0,94	0,94	-0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
Parallel	N	F_x	1,71	1,71	1,71	1,71	-1,71	-1,71	-1,71	-1,71
Beschleunigung	N	F_a	4,5	0	-4,5	0	4,5	0	-4,5	0
Gesamt	N	F_t	7,15	2,65	-1,85	0,77	3,73	-0,77	-5,27	-0,77

Berechnungsbeispiel

Reibungs- und Beschleunigungskräfte für Teil ①

$$F_f = m \cdot g \cdot \cos(\infty) = 0,5 \cdot 10 \cdot 0,2 \cdot \cos(20^\circ) = 0,94 \text{ N}$$

$$F_a = m \cdot a = 0,5 \cdot 9 = 4,5 \text{ N}$$

Auswahl des Motors

Da nun die Kräfte der drei Teile des Profils bekannt sind, können die erforderlichen Spitzen- und Dauerkräfte in Abhängigkeit der Zeit jedes Teils berechnet werden.

Die Spitzenkraft ist die größte Kraft, die während des Arbeitszyklus erreicht wird.

$$F_p = \max(|7,15|, |2,65|, |-1,85|, |0,77|, |3,73|, |-0,77|, |-5,27|, |-0,77|) = 7,15 \text{ N}$$

Lineare DC-Servomotoren

Technische Informationen

Die Dauerkraft wird durch folgende Formel errechnet:

$$F_e = \sqrt{\frac{\sum (t \cdot F_t^2)}{2 \cdot \sum t}} = \dots$$

$$F_e = \sqrt{\frac{0,033 \cdot 7,15^2 + 0,033 \cdot 2,65^2 + 0,033 \cdot (-1,85)^2 + 0,1 \cdot 0,77^2 + 0,033 \cdot 3,73^2 + 0,033 \cdot (-0,77)^2 + 0,033 \cdot (-5,27)^2 + 0,1 \cdot (-0,77)^2}{2 \cdot (0,033 + 0,033 + 0,033 + 0,1)}} = 2,98 \text{ N}$$

Mit diesen beiden Werten ist es nun möglich, den geeigneten Motor für die Anwendung zu finden.

Linearer DC-Servomotor **LM 1247-020-11**

$s_{max.} = 20 \text{ mm}$; $F_{e \text{ max.}} = 3,6 \text{ N}$; $F_{p \text{ max.}} = 10,7 \text{ N}$

Temperaturberechnung der Spulenwicklung

Um die Temperatur der Spulenwicklung zu ermitteln, muss der Dauerstrom berechnet werden. Wenn man für das vorliegende Beispiel eine Dauerkraft von 6,43 N/A berücksichtigt, ergibt sich daraus:

$$I_e = \frac{F_e}{k_f} = \frac{2,98}{6,43} = 0,46 \text{ A}$$

Mit einem elektrischen Widerstand von 13,17 Ω , einem gesamten Wärmewiderstand von 26,2 $^{\circ}\text{C/W}$ ($R_{th1} + R_{th2}$) und einem reduzierten Wärmewiderstand R_{th2} um 55% ($0,45 \cdot R_{th2}$), ergibt sich eine Spulentemperatur von:

$$T_c(I) = \frac{R \cdot (R_{th1} + 0,45 \cdot R_{th2}) \cdot (I_e \cdot \frac{\sqrt{3}}{2})^2 \cdot (1 - \alpha_{22} \cdot T_{22}) + T_{22}}{1 - \alpha_{22} \cdot R \cdot (R_{th1} + 0,45 \cdot R_{th2}) \cdot (I_e \cdot \frac{\sqrt{3}}{2})^2} = \dots$$

$$T_c(I) = \frac{13,17 \cdot (8,1 + 0,45 \cdot 18,1) \cdot (0,46 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2})^2 \cdot (1 - 0,0038 \cdot 22) + 22}{1 - 0,0038 \cdot 13,17 \cdot (8,1 + 0,45 \cdot 18,1) \cdot (0,46 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2})^2} = 113,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Motorkennlinien

Bewegungsprofil:

Trapezförmig ($t_1 = t_2 = t_3$), vorwärts und rückwärts

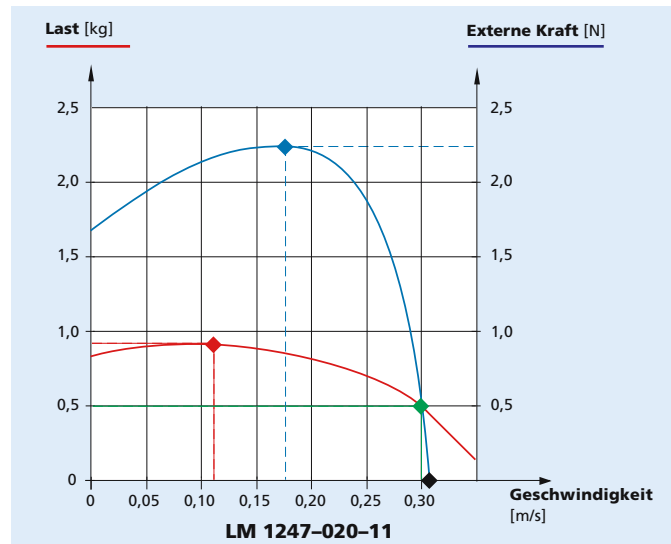
Motorkennlinien-Diagramm für den linearen DC-Servomotor mit den folgenden Parametern:

Bewegungsstrecke: 20 mm

Reibungskoeffizient: 0,2

Neigungswinkel: 20°

Ruhezeit: 0,1 s



Lastkurve

Die Lastkurve ermöglicht es, die maximal zulässige Last für eine bestimmte Geschwindigkeit bei 0 N externer Kraft abzulesen.

Die Kurve zeigt eine maximale Last (◆) von 0,87 kg bei einer Geschwindigkeit von 0,11 m/s.

Externe Kraftkurve

Die externe Lastkurve ermöglicht es, die maximal zulässige externe Kraft, bei einer bestimmten Geschwindigkeit mit einer Last von 0,5 kg abzulesen.

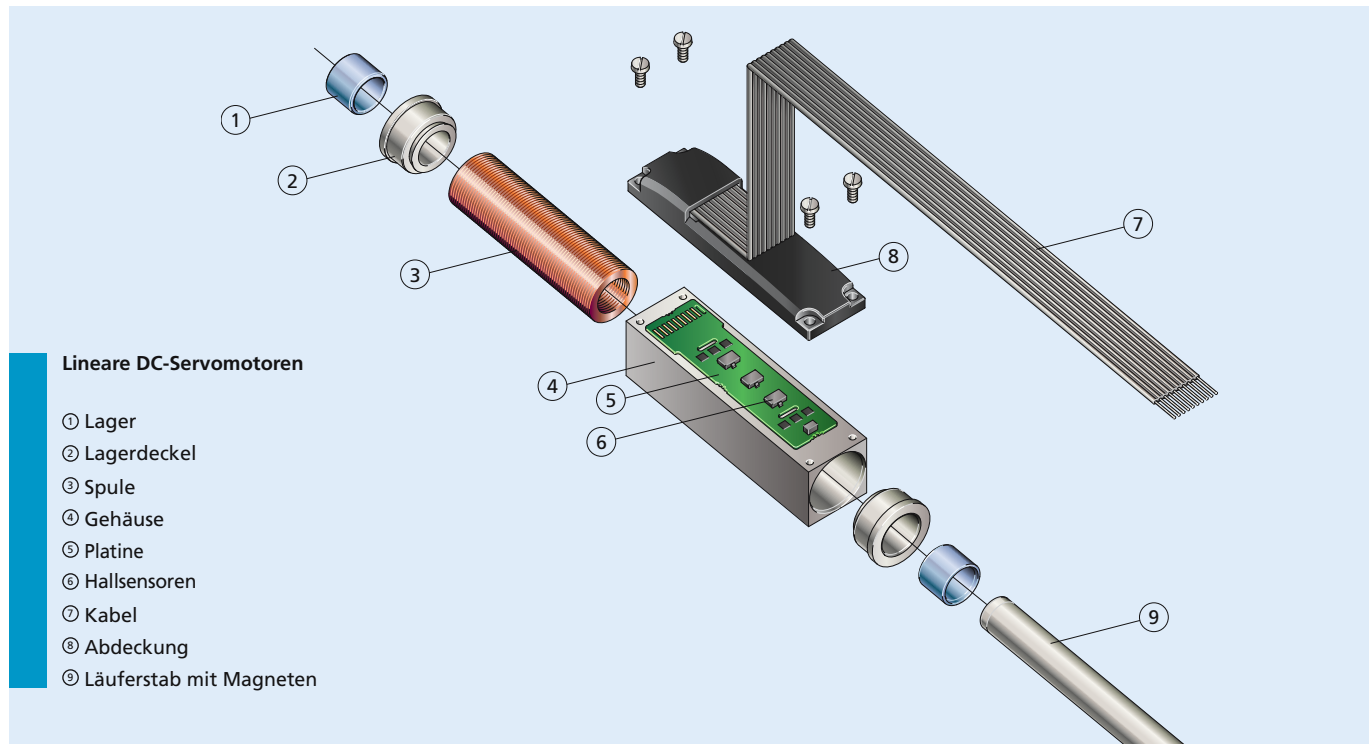
Die Kurve zeigt, dass die maximal erreichbare Geschwindigkeit (◆) ohne externe Kräfte bei einer Masse von 0,5 kg bei 0,31 m/s liegt.

Somit liegt die maximal anzuwendende externe Kraft (◆) bei einer Geschwindigkeit von 0,3 m/s bei 0,5 N.

Die externe Spitzenkraft (◆) wird bei einer Geschwindigkeit von 0,17 m/s erreicht und entspricht einer maximal anzuwendenden externen Kraft von 2,27 N.

Lineare DC-Servomotoren

QUICKSHAFT® Technologie



Funktion

QUICKSHAFT® kombiniert die Geschwindigkeit und Robustheit eines pneumatischen Systems mit der Flexibilität und der Zuverlässigkeit eines elektromechanischen Linearmotors. Die innovative Konstruktion mit einer selbsttragenden Dreiphasenspule und antimagnetischem Stahlgehäuse resultiert in einer außerordentlichen Leistung.

Dank dem hervorragenden linearen Kraft-/ Stromverhältnis und dem Fehlen statischer Rastmomente ist dieser Antrieb besonders ideal für den Einsatz bei Mikro-Positionieraufgaben geeignet. Die Positionskontrolle der linearen QUICKSHAFT® DC-Servomotoren ist über die integrierten Hallsensoren einfach zu realisieren.

Die Lebensdauer der linearen DC-Servomotoren wird hauptsächlich durch die Lebensdauer der Hülsenlager beeinflusst. Deren Verschleiß hängt stark von der Betriebsgeschwindigkeit und der Last des Läuferstabs ab.

Nutzen und Vorteile

- Hohe Dynamik
- Ausgezeichnetes Leistungs-/ Volumenverhältnis
- Keine Rastmomente vorhanden
- Antimagnetisches Stahlgehäuse
- Kompakte und robuste Konstruktion
- Benötigt keine Schmierung
- Einfacher Einbau und Inbetriebnahme

Produktkennzeichnung



LM	Linearer Motor
12	Breite des Motors □ [mm]
47	Länge des Motors [mm]
020	Hublänge [mm]
11	Sensortyp: Linear

LM1247-020-11

Lineare DC-Servomotoren

mit analogen Hall Sensoren
QUICKSHAFT® Technologie

1,03 N

Kombinierbar mit
Steuerungen:
Motion Controller

Serie LM 0830 ... 01

	LM 0830-	015-01	040-01	
1 Dauerkraft ¹⁾	$F_e \text{ max.}$	1,03		N
2 Spitzenkraft ^{1) 2)}	$F_p \text{ max.}$	2,74		N
3 Dauerstrom ¹⁾	$I_e \text{ max.}$	0,53		A
4 Spitzenstrom ^{1) 2)}	$I_p \text{ max.}$	1,41		A
5 Generator-Spannungskonstante	k_E	1,58		V/m/s
6 Kraftkonstante ³⁾	k_F	1,94		N/A
7 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	7,37		Ω
8 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	117		μH
9 Hublänge	$s_{\text{max.}}$	15	40	mm
10 Wiederholgenauigkeit ⁴⁾		40	40	μm
11 Präzision ⁴⁾		120	140	μm
12 Beschleunigung ⁵⁾	$a_e \text{ max.}$	206,9	147,8	m/s^2
13 Geschwindigkeit ^{5) 6)}	$v_e \text{ max.}$	1,8	2,4	m/s
14 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	6,6 / 37,4		K/W
15 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	4 / 291		s
16 Betriebstemperaturbereich		- 20 ... +125		°C
17 Läuferstabgewicht ⁷⁾	m_m	5	7	g
18 Gesamtgewicht ⁷⁾	m_t	15	17	g
19 Magnetischer Polabstand	τ_m	12		mm
20 Läuferstab Lager		Polymer Hülse		
21 Gehäusematerial		Metall, antimagnetisch		
22 Bewegungsrichtung		ansteuerungsbedingt		

¹⁾ Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

²⁾ für max. 1 Sekunde mit 10% Arbeitszyklus

³⁾ mit Sinuskommütierung

⁴⁾ typische Werte mit integrierten linearen Hall-Sensoren und Motion Controller.

Die Werte sind von den Anwendungsbedingungen abhängig.

⁵⁾ theoretische Werte, beziehen sich nur auf den Motor

⁶⁾ mit einem dreieckigen Geschwindigkeitsprofil und maximaler Hublänge

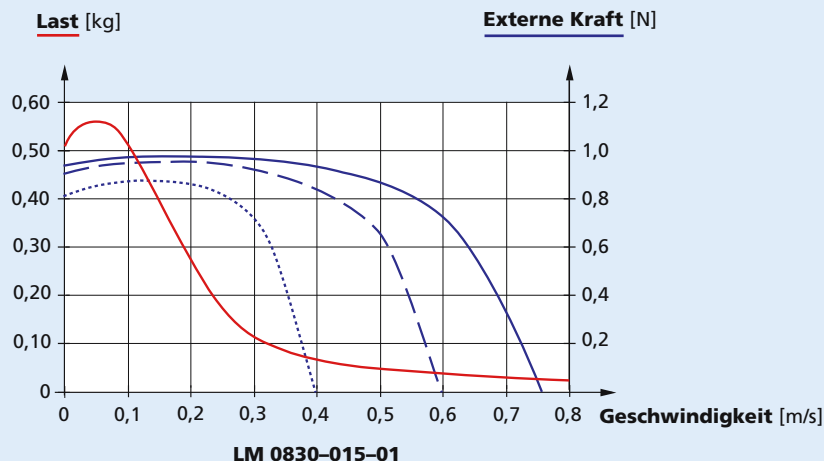
⁷⁾ abgerundeter Referenzwert

Hinweise: Diese Motoren sind für den Betrieb mit Spannung < 50 V DC.

Die angegebenen Werte gelten für freistehende Motoren.

Die Montage in Verbindung mit magnetisch leitenden Metallen kann die Werte beeinflussen.

Vorsicht: Starke Magnetfelder. Statisch empfindlicher Antrieb.



Trapezoides Bewegungsprofil ($t_1 = t_2 = t_3$)

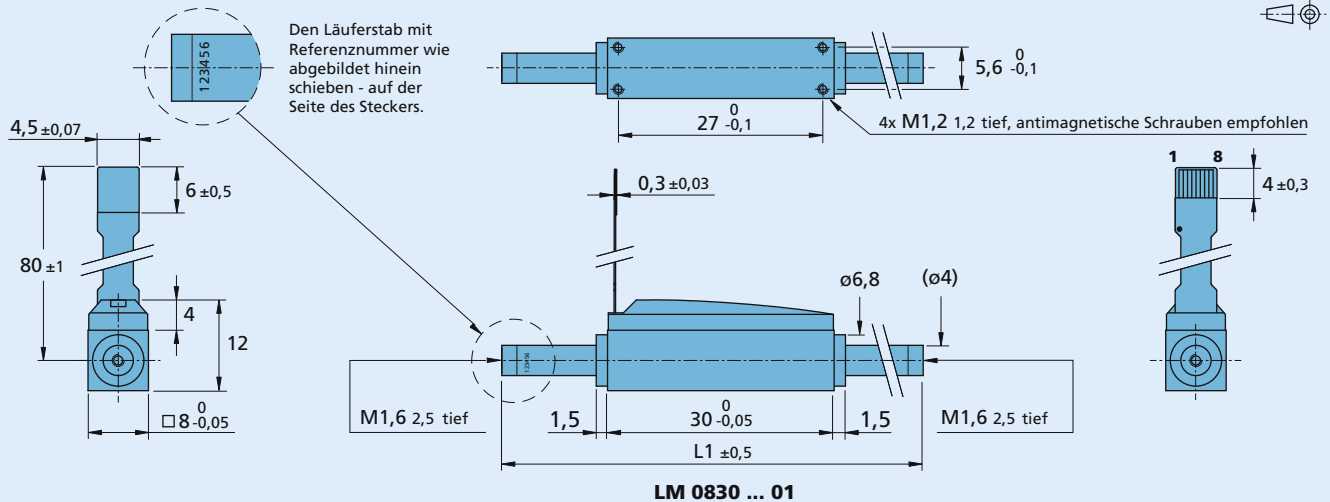
Bewegungsdistanz:	15 mm
Reibungskoeffizient:	0,2
Neigungswinkel:	0°
Ruhezeit:	0,1 s

Last: Die zulässige maximale Last für eine bestimmte Geschwindigkeit bei einer externen Kraft von 0 N.

Externe Kraft: Die zulässige maximale externe Kraft für eine gegebene Geschwindigkeit bei einer Last von:

- 0,035 Kg —————
- 0,05 Kg ————
- 0,1 Kg

Lineare DC-Servomotoren LM 0830



Bestellhinweise

Lineare DC-Servomotoren Serie

Hub
mm

Läuferstablänge
L1 ± 0,5 mm

LM 0830-015-01	-7,5	0	+7,5	58
LM 0830-040-01	-20		+20	82

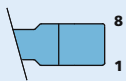
Hinweis: Andere Läuferstablängen auf Anfrage erhältlich.

Optionen

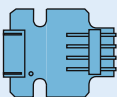
- Flexboard-Adapter (Bestellnummer 6501.00117), Abmessungen 18 x 23 x 6 mm
- Kabel mit Stecker (Bestellnummer 6501.00118), 200 mm Länge ± 10 mm, 8-adrig

Kabel- und Anschlussinformationen

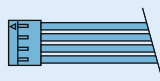
Motor Flexboard



Flexboard- Adapter

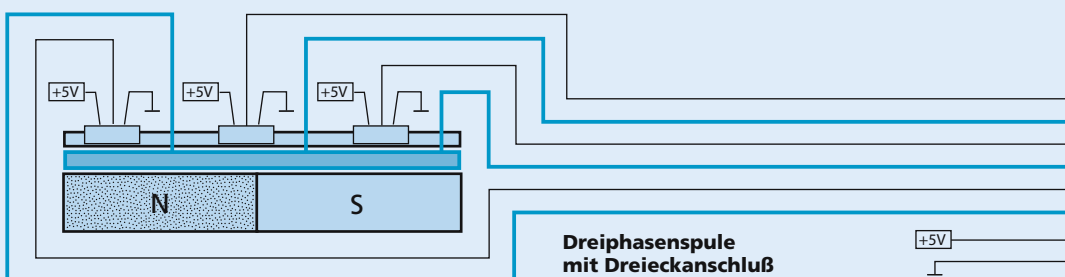
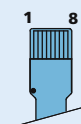


Anschlusskabel für Motion Controller



Passender Stecker Molex - ZIF connector, Nr. 52746

Flexboard 8-polig; 0,5mm pitch



Anschlüsse

Nr.	Funktion	Farbe
6	Hall-Sensor C	grau
1	Phase C	gelb
7	Hall-Sensor B	blau
2	Phase B	orange
8	Hall-Sensor A	grün
3	Phase A	braun
5	+5V	rot
4	GND	schwarz

Lineare DC-Servomotoren

mit analogen Hall Sensoren
QUICKSHAFT® Technologie

3,6 N

Kombinierbar mit
Steuerungen:
Motion Controller

Serie LM 1247 ... 11

	LM 1247-	020-11	040-11	060-11	080-11	100-11	120-11	
1 Dauerkraft ¹⁾	$F_e \text{ max.}$	3,6						N
2 Spitzenkraft ^{1) 2)}	$F_p \text{ max.}$	10,7						N
3 Dauerstrom ¹⁾	$I_e \text{ max.}$	0,55						A
4 Spitzenstrom ^{1) 2)}	$I_p \text{ max.}$	1,66						A
5 Generator-Spannungskonstante	k_E	5,25						V/m/s
6 Kraftkonstante ³⁾	k_F	6,43						N/A
7 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	13,17						Ω
8 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	820						μH
9 Hublänge	$s_{\text{max.}}$	20	40	60	80	100	120	mm
10 Wiederholgenauigkeit ⁴⁾		40	40	40	40	40	40	μm
11 Präzision ⁴⁾		120	140	160	180	200	220	μm
12 Beschleunigung ⁵⁾	$a_e \text{ max.}$	198,0	148,5	127,3	101,8	91,4	82,9	m/s^2
13 Geschwindigkeit ^{5) 6)}	$v_e \text{ max.}$	2,0	2,4	2,8	2,9	3,0	3,2	m/s
14 Wärmewiderstände	$R_{\text{th1}} / R_{\text{th2}}$	3,2 / 20,0						K/W
15 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	11 / 624						s
16 Betriebstemperaturbereich		- 20 ... +125						°C
17 Läuferstabgewicht ⁷⁾	m_m	18	24	28	35	39	43	g
18 Gesamtgewicht ⁷⁾	m_t	57	63	67	74	78	82	g
19 Magnetischer Polabstand	τ_m	18						mm
20 Läuferstab Lager		Polymer Hülse						
21 Gehäusematerial		Metall, antimagnetisch						
22 Bewegungsrichtung		ansteuerungsbedingt						

¹⁾ Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

²⁾ für max. 1 Sekunde mit 10% Arbeitszyklus

³⁾ mit Sinuskommütierung

⁴⁾ typische Werte mit integrierten linearen Hall-Sensoren und Motion Controller.

Die Werte sind von den Anwendungsbedingungen abhängig.

⁵⁾ theoretische Werte, beziehen sich nur auf den Motor

⁶⁾ mit einem dreieckigen Geschwindigkeitsprofil und maximaler Hublänge

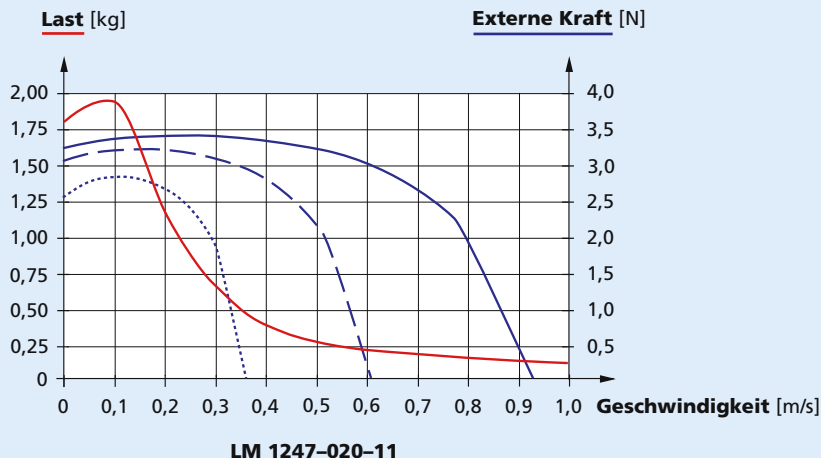
⁷⁾ abgerundeter Referenzwert

Hinweise: Diese Motoren sind für den Betrieb mit Spannung < 75 V DC.

Die angegebenen Werte gelten für freistehende Motoren.

Die Montage in Verbindung mit magnetisch leitenden Metallen kann die Werte beeinflussen.

Vorsicht: Starke Magnetfelder. Statisch empfindlicher Antrieb.



Trapezoides Bewegungsprofil ($t_1 = t_2 = t_3$)

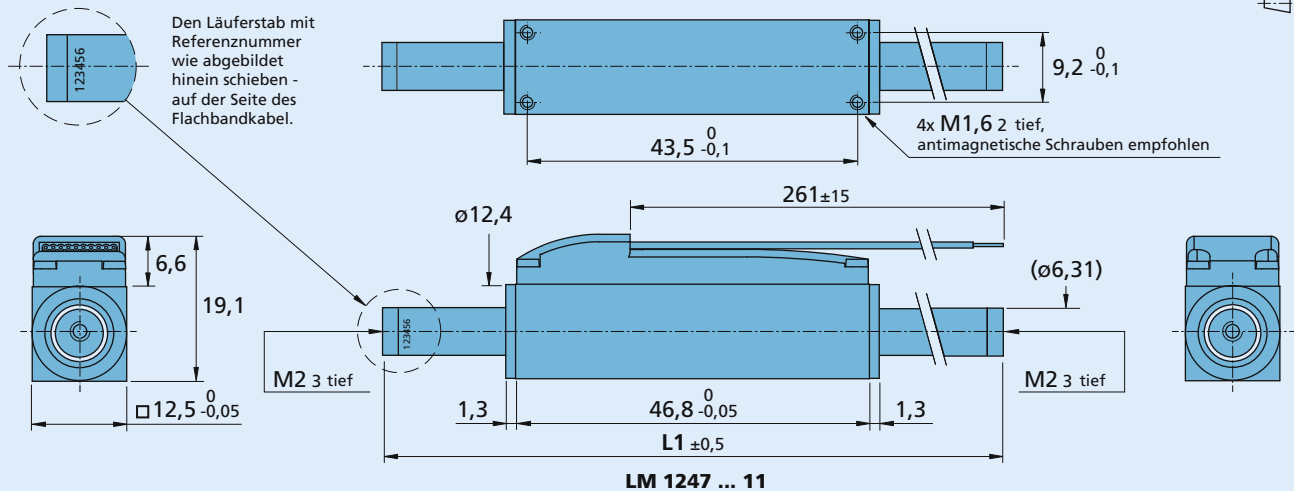
Bewegungsdistanz:	20 mm
Reibungskoeffizient:	0,2
Neigungswinkel:	0°
Ruhezeit:	0,1 s

Last: Die zulässige maximale Last für eine bestimmte Geschwindigkeit bei einer externen Kraft von 0 N.

Externe Kraft: Die zulässige maximale externe Kraft für eine gegebene Geschwindigkeit bei einer Last von:

- 0,1 Kg —————
- 0,2 Kg ————
- 0,5 Kg ·········

Lineare DC-Servomotoren LM 1247 ... 11 mit axialem Anschluss



Bestellhinweise

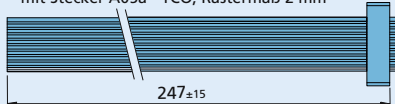
Lineare DC-Servomotoren Serie	Hub mm	Läuferstablänge L1 ± 0,5 mm
LM 1247-020-11	-10 0 +10	82
LM 1247-040-11	-20 0 +20	109
LM 1247-060-11	-30 0 +30	127
LM 1247-080-11	-40 0 +40	154
LM 1247-100-11	-50 0 +50	172
LM 1247-120-11	-60 0 +60	190

Hinweis: Andere Läuferstablängen auf Anfrage erhältlich.

Kabel- und Anschlussinformationen

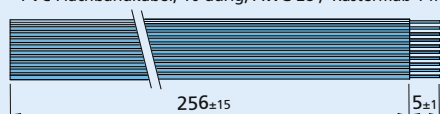
Kabel LM 1247-...-11C

PVC-Flachbandkabel, 10-adrig, AWG 28 mit Stecker A05a - TCO, Rastermaß 2 mm



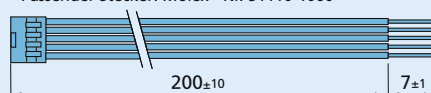
Kabel LM 1247-...-11

PVC-Flachbandkabel, 10-adrig, AWG 28, Rastermaß 1 mm

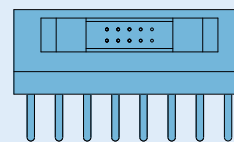
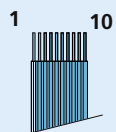
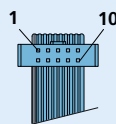


Kabel LM 1247-...-01

Einzellitzen in PVC, 10 Litzen, AWG 28, Passender Stecker: Molex - Nr. 51110-1060



* Die Farbreferenz bezieht sich nur auf die LM 1247 - ... -01 Version.



Anschlussadapter für LM 1247-...-11C

für Motion Controller MCLM 3006 S RS/CF (Artikel Nr. 6501.00182). MCLM 3002 S RS/CF (Artikel Nr. 6501.00171).

Anschlüsse LM 1247-...-01

PIN	Funktion	Farbe*
1	Phase C	gelb
7	Phase B	orange
8	Phase A	braun
4	GND	schwarz
3	+5V	rot
6	Hallsensor C	grau
5	Hallsensor B	blau
2	Hallsensor A	grün
9	N.C.	weiss
10	N.C.	violett

LM 1247-...-11 / 11C

PIN	Funktion
1	Phase C
2	Phase B
3	Phase A
4	GND
5	+5V
6	Hallsensor C
7	Hallsensor B
8	Hallsensor A
9	N.C.
10	N.C.

Lineare DC-Servomotoren

3,6 N

für sin/cos Ansteuerung
QUICKSHAFT® Technologie

Serie LM 1247 ... 12

	LM 1247-	020-12	040-12	060-12	080-12	100-12	120-12	
1 Dauerkraft ¹⁾	$F_e \text{ max.}$	3,6						N
2 Spitzenkraft ^{1) 2)}	$F_p \text{ max.}$	10,7						N
3 Dauerstrom ¹⁾	$I_e \text{ max.}$	0,55						A
4 Spitzenstrom ^{1) 2)}	$I_p \text{ max.}$	1,66						A
5 Generator-Spannungskonstante	k_E	5,25						V/m/s
6 Kraftkonstante ³⁾	k_F	6,43						N/A
7 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	13,17						Ω
8 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	820						μH
9 Hublänge	$s_{\text{max.}}$	20	40	60	80	100	120	mm
10 Wiederholgenauigkeit ⁴⁾		80	80	80	80	80	80	μm
11 Präzision ⁴⁾		200	220	240	260	280	300	μm
12 Beschleunigung ⁵⁾	$a_e \text{ max.}$	198,0	148,5	127,3	101,8	91,4	82,9	m/s^2
13 Geschwindigkeit ^{5) 6)}	$v_e \text{ max.}$	2,0	2,4	2,8	2,9	3,0	3,2	m/s
14 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	3,2 / 20,0						K/W
15 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	11 / 624						s
16 Betriebstemperaturbereich		- 20 ... +125						°C
17 Läuferstabgewicht ⁷⁾	m_m	18	24	28	35	39	43	g
18 Gesamtgewicht ⁷⁾	m_t	57	63	67	74	78	82	g
19 Magnetischer Polabstand	τ_m	18						mm
20 Läuferstab Lager		Polymer Hülse						
21 Gehäusematerial		Metall, antimagnetisch						
22 Bewegungsrichtung		ansteuerungsbedingt						

¹⁾ Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

²⁾ für max. 1 Sekunde mit 10% Arbeitszyklus

³⁾ mit Sinuskommutierung

⁴⁾ typische Werte mit integrierten linearen Hall-Sensoren (sin/cos) und Motion Controller Elmo "Whistle" SOL-WHI2.5/60I01.

Die Werte sind von den Anwendungsbedingungen abhängig.

⁵⁾ theoretische Werte, beziehen sich nur auf den Motor

⁶⁾ mit einem dreieckigen Geschwindigkeitsprofil und maximaler Hublänge

⁷⁾ abgerundeter Referenzwert

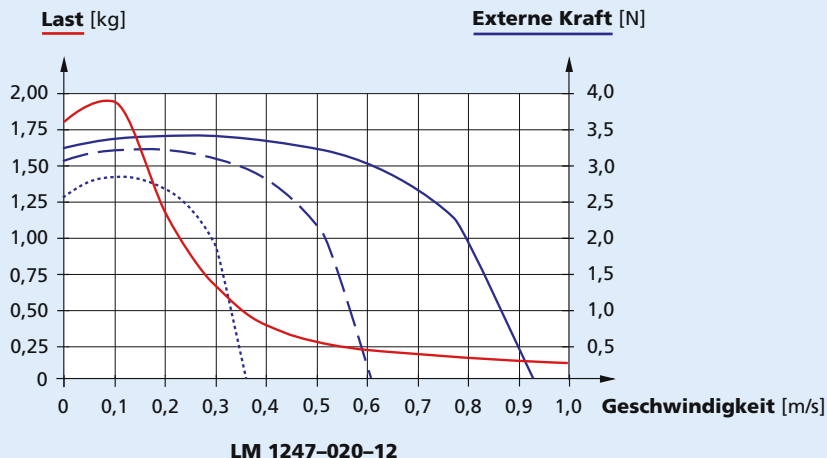
Hinweise: Diese Motoren sind für den Betrieb mit Spannung < 75 V DC.

Die angegebenen Werte gelten für freistehende Motoren.

Die Montage mit magnetisch leitenden Metallen kann die Werte beeinflussen.

Für weitere Informationen über die Steuerungen, kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Vertriebspartner.

Vorsicht: Starke Magnetfelder. Statisch empfindlicher Antrieb.



Trapezoides Bewegungsprofil ($t_1 = t_2 = t_3$)

Bewegungsdistanz:	20 mm
Reibungskoeffizient:	0,2
Neigungswinkel:	0°
Ruhezeit:	0,1 s

Last: Die zulässige maximale Last für eine bestimmte Geschwindigkeit bei einer externen Kraft von 0 N.

Externe Kraft: Die zulässige maximale externe Kraft für eine gegebene Geschwindigkeit bei einer Last von:

- 0,1 Kg —————
- 0,2 Kg ————
- 0,5 Kg ·········



Läuferstablänge
L1 ±0.5 mm

Hinweis: Andere Läuferstablängen auf Anfrage erhältlich.

© DR. FRITZ FAULHABER GMBH & CO. KG
Änderungen vorbehalten.
www.faulhaber.com

Lineare DC-Servomotoren

mit analogen Hall Sensoren
QUICKSHAFT® Technologie

9,2 N

Kombinierbar mit
Steuerungen:
Motion Controller

Serie LM 2070 ... 11

	LM 2070-	040-11	080-11	120-11	160-11	220-11	
1 Dauerkraft ¹⁾	$F_e \text{ max.}$	9,2					N
2 Spitzenkraft ^{1) 2)}	$F_p \text{ max.}$	27,6					N
3 Dauerstrom ¹⁾	$I_e \text{ max.}$	0,79					A
4 Spitzenstrom ^{1) 2)}	$I_p \text{ max.}$	2,37					A
5 Generator-Spannungskonstante	k_E	9,5					V/m/s
6 Kraftkonstante ³⁾	k_F	11,64					N/A
7 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	10,83					Ω
8 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	1 125					μH
9 Hublänge	$s_{\text{max.}}$	40	80	120	160	220	mm
10 Wiederholgenauigkeit ⁴⁾		60	60	60	60	80	μm
11 Präzision ⁴⁾		200	300	400	500	600	μm
12 Beschleunigung ⁵⁾	$a_e \text{ max.}$	93,9	65,7	54,8	46,0	36,8	m/s^2
13 Geschwindigkeit ^{5) 6)}	$v_e \text{ max.}$	1,9	2,3	2,6	2,7	2,8	m/s
14 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	3,1 / 9,3					K/W
15 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	30 / 1 200					s
16 Betriebstemperaturbereich		- 20 ... +125					°C
17 Läuferstabgewicht ⁷⁾	m_m	98	140	168	200	250	g
18 Gesamtgewicht ⁷⁾	m_t	236	278	306	338	388	g
19 Magnetischer Polabstand	τ_m	24					mm
20 Läuferstab Lager		Polymer Hülse					
21 Gehäusematerial		Metall, antimagnetisch					
22 Bewegungsrichtung		ansteuerungsbedingt					

¹⁾ Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

²⁾ für max. 1 Sekunde mit 10% Arbeitszyklus

³⁾ mit Sinuskommutierung

⁴⁾ typische Werte mit integrierten linearen Hall-Sensoren und Motion Controller.

Die Werte sind von den Anwendungsbedingungen abhängig.

⁵⁾ theoretische Werte, beziehen sich nur auf den Motor

⁶⁾ mit einem dreieckigen Geschwindigkeitsprofil und maximaler Hublänge

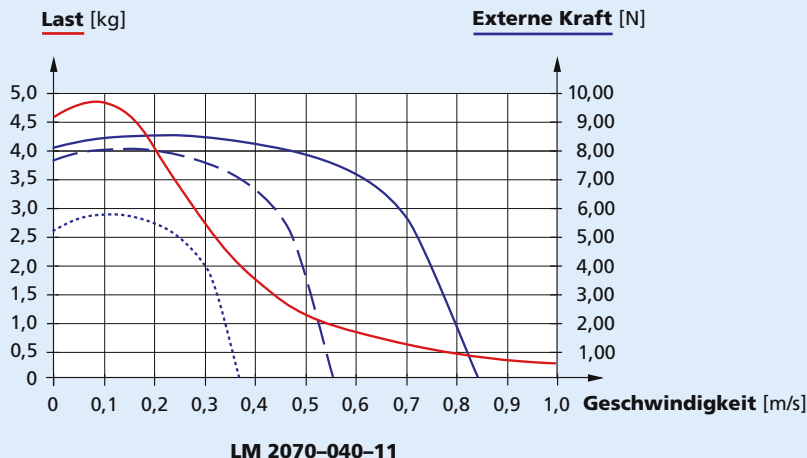
⁷⁾ abgerundeter Referenzwert

Hinweise: Diese Motoren sind für den Betrieb mit Spannung < 75 V DC.

Die angegebenen Werte gelten für freistehende Motoren.

Die Montage in Verbindung mit magnetisch leitenden Metallen kann die Werte beeinflussen.

Vorsicht: Starke Magnetfelder. Statisch empfindlicher Antrieb.



Trapezoides Bewegungsprofil ($t_1 = t_2 = t_3$)

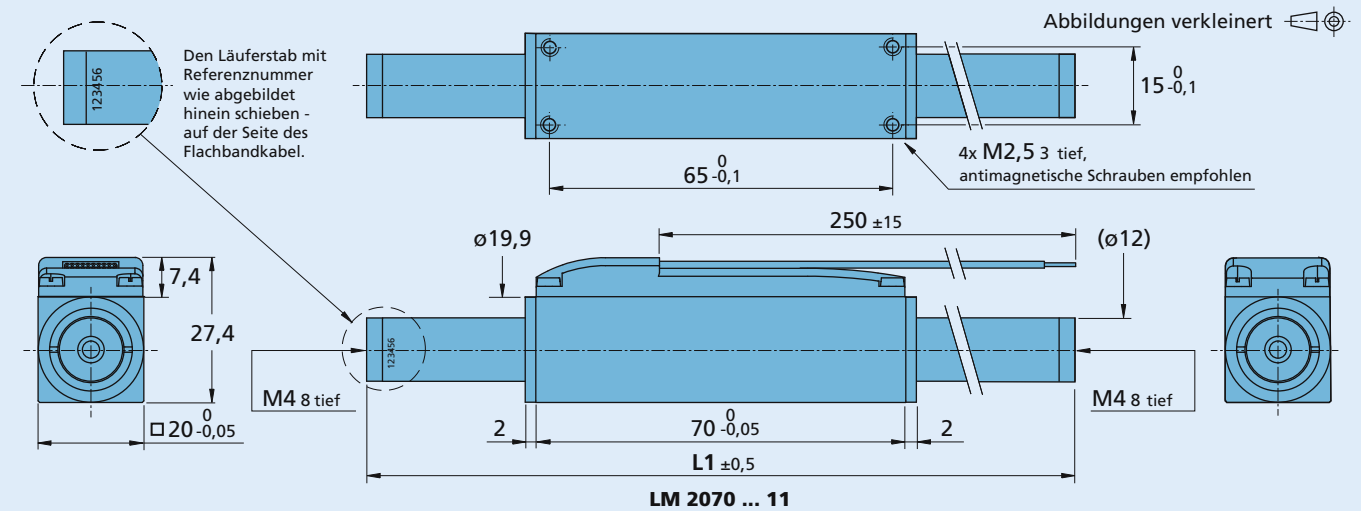
Bewegungsdistanz:	40 mm
Reibungskoeffizient:	0,2
Neigungswinkel:	0°
Ruhezeit:	0,1 s

Last: Die zulässige maximale Last für eine bestimmte Geschwindigkeit bei einer externen Kraft von 0 N.

Externe Kraft: Die zulässige maximale externe Kraft für eine gegebene Geschwindigkeit bei einer Last von:

- 0,5 Kg —————
- 1,0 Kg — — — — —
- 2,0 Kg ···········

Lineare DC-Servomotoren LM 2070 ... 11 mit axialem Anschluss



Bestellhinweise

Lineare DC-Servomotoren Serie

Hub
mm
0

Läuferstablänge
L1 ± 0,5 mm

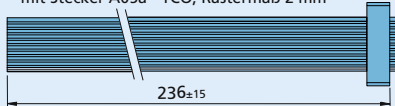
LM 2070-040-11	- 20	+ 20	134
LM 2070-080-11	- 40	+ 40	182
LM 2070-120-11	- 60	+ 60	218
LM 2070-160-11	- 80	+ 80	254
LM 2070-220-11	- 110	+ 110	314

Hinweis: Andere Läuferstablängen auf Anfrage erhältlich.

Kabel- und Anschlussinformationen

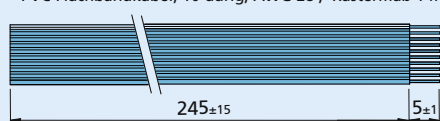
Kabel LM 2070-...-11C

PVC-Flachbandkabel, 10-adrig, AWG 28 mit Stecker A05a - TCO, Rastermaß 2 mm



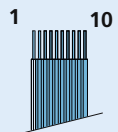
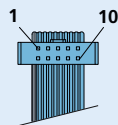
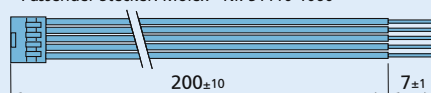
Kabel LM 2070-...-11

PVC-Flachbandkabel, 10-adrig, AWG 28, Rastermaß 1 mm

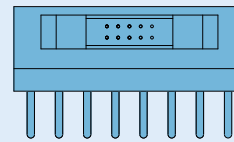


Kabel LM 2070-...-01

Einzellitzen in PVC, 10 Litzen, AWG 28, Passender Stecker: Molex - Nr. 51110-1060



* Die Farbreferenz bezieht sich nur auf die LM 2070 - ... -01 Version.



Anschlussadapter für LM 2070-...-11C
für Motion Controller
MCLM 3006 S RS/CF
(Artikel Nr. 6501.00182).

Anschlüsse LM 2070-...-01

PIN	Funktion	Farbe*
1	Phase C	gelb
7	Phase B	orange
8	Phase A	braun
4	GND	schwarz
3	+5V	rot
6	Hallsensor C	grau
5	Hallsensor B	blau
2	Hallsensor A	grün
9	N.C.	weiss
10	N.C.	violett

LM 2070-...-11 / 11C

PIN	Funktion
1	Phase C
2	Phase B
3	Phase A
4	GND
5	+5V
6	Hallsensor C
7	Hallsensor B
8	Hallsensor A
9	N.C.
10	N.C.

Lineare DC-Servomotoren

9,2 N

für sin/cos Ansteuerung
QUICKSHAFT® Technologie

Serie LM 2070 ... 12

	LM 2070-	040-12	080-12	120-12	160-12	220-12	
1 Dauerkraft ¹⁾	$F_e \text{ max.}$	9,2					N
2 Spitzenkraft ^{1) 2)}	$F_p \text{ max.}$	27,6					N
3 Dauerstrom ¹⁾	$I_e \text{ max.}$	0,79					A
4 Spitzenstrom ^{1) 2)}	$I_p \text{ max.}$	2,37					A
5 Generator-Spannungskonstante	k_E	9,5					V/m/s
6 Kraftkonstante ³⁾	k_F	11,64					N/A
7 Anschlusswiderstand, Phase-Phase	R	10,83					Ω
8 Anschlussinduktivität, Phase-Phase	L	1 125					μH
9 Hublänge	$s_{\text{max.}}$	40	80	120	160	220	mm
10 Wiederholgenauigkeit ⁴⁾		100	100	100	100	120	μm
11 Präzision ⁴⁾		500	600	700	800	900	μm
12 Beschleunigung ⁵⁾	$a_e \text{ max.}$	93,9	65,7	54,8	46,0	36,8	m/s^2
13 Geschwindigkeit ^{5) 6)}	$v_e \text{ max.}$	1,9	2,3	2,6	2,7	2,8	m/s
14 Wärmewiderstände	R_{th1} / R_{th2}	3,1 / 9,3					K/W
15 Thermische Zeitkonstante	τ_{w1} / τ_{w2}	30 / 1 200					s
16 Betriebstemperaturbereich		- 20 ... +125					°C
17 Läuferstabgewicht ⁷⁾	m_m	98	140	168	200	250	g
18 Gesamtgewicht ⁷⁾	m_t	236	278	306	338	388	g
19 Magnetischer Polabstand	τ_m	24					mm
20 Läuferstab Lager		Polymer Hülse					
21 Gehäusematerial		Metall, antimagnetisch					
22 Bewegungsrichtung		ansteuerungsbedingt					

¹⁾ Wärmewiderstand R_{th2} um 55% reduziert

²⁾ für max. 1 Sekunde mit 10% Arbeitszyklus

³⁾ mit Sinuskommutierung

⁴⁾ typische Werte mit integrierten linearen Hall-Sensoren (sin/cos) und Motion Controller Elmo "Whistle" SOL-WHI2.5/60I01.

Die Werte sind von den Anwendungsbedingungen abhängig.

⁵⁾ theoretische Werte, beziehen sich nur auf den Motor

⁶⁾ mit einem dreieckigen Geschwindigkeitsprofil und maximaler Hublänge

⁷⁾ abgerundeter Referenzwert

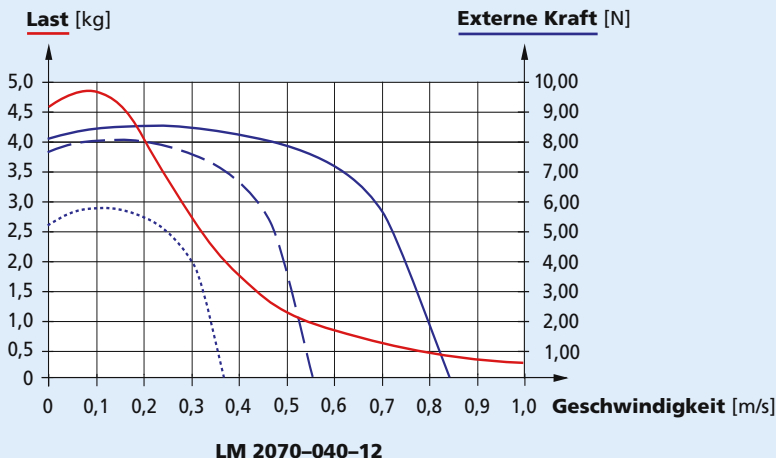
Hinweise: Diese Motoren sind für den Betrieb mit Spannung < 75 V DC.

Die angegebenen Werte gelten für freistehende Motoren.

Die Montage mit magnetisch leitenden Metallen kann die Werte beeinflussen.

Für weitere Informationen über die Steuerungen, kontaktieren Sie bitte Ihren lokalen Vertriebspartner.

Vorsicht: Starke Magnetfelder. Statisch empfindlicher Antrieb.



Trapezoides Bewegungsprofil ($t_1 = t_2 = t_3$)

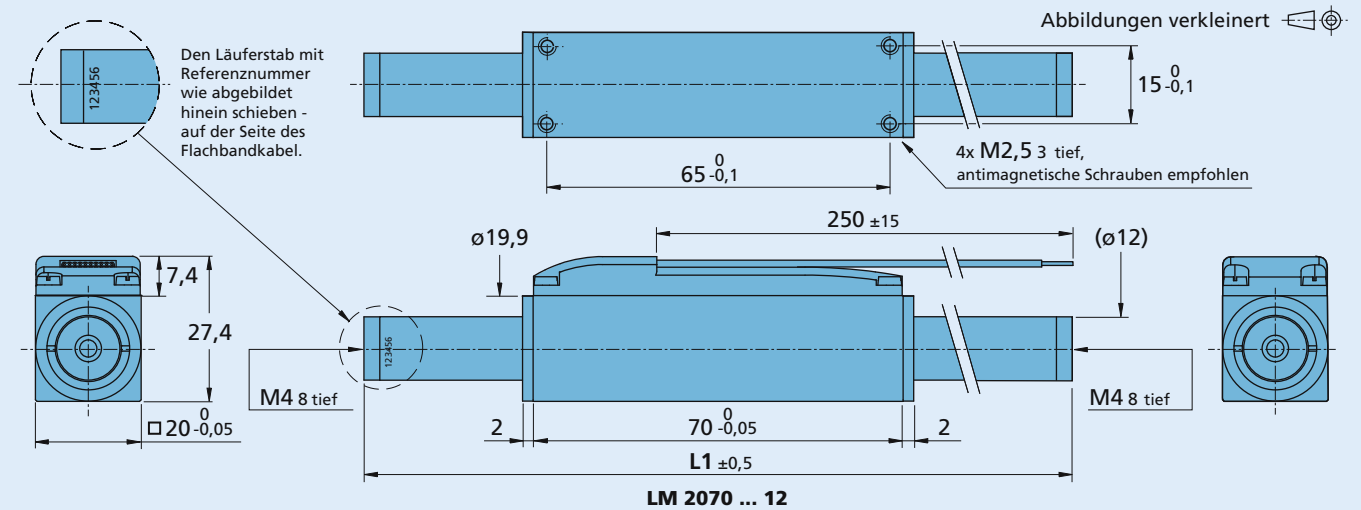
Bewegungsdistanz:	40 mm
Reibungskoeffizient:	0,2
Neigungswinkel:	0°
Ruhezeit:	0,1 s

Last: Die zulässige maximale Last für eine bestimmte Geschwindigkeit bei einer externen Kraft von 0 N.

Externe Kraft: Die zulässige maximale externe Kraft für eine gegebene Geschwindigkeit bei einer Last von:

- 0,5 Kg —————
- 1,0 Kg — — — — —
- 2,0 Kg

Lineare DC-Servomotoren LM 2070 ... 12 mit axialem Anschluss



Bestellhinweise

Lineare DC-Servomotoren Serie

Hub mm

Läuferstablänge L1 ± 0,5 mm

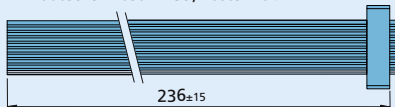
LM 2070-040-12	- 20	+ 20	134
LM 2070-080-12	- 40	+ 40	182
LM 2070-120-12	- 60	+ 60	218
LM 2070-160-12	- 80	+ 80	254
LM 2070-220-12	- 110	+ 110	314

Hinweis: Andere Läuferstablängen auf Anfrage erhältlich.

Kabel- und Anschlussinformationen

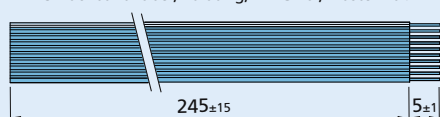
Kabel LM 2070-...-12C

PVC-Flachbandkabel, 10-adrig, AWG 28 mit Stecker A05a - TCO, Rastermaß 2 mm



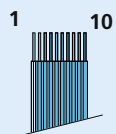
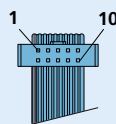
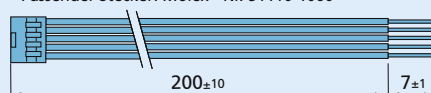
Kabel LM 2070-...-12

PVC-Flachbandkabel, 10-adrig, AWG 28, Rastermaß 1 mm



Kabel LM 2070-...-02

Einzellitzen in PVC, 10 Litzen, AWG 28, Passender Stecker: Molex - Nr. 51110-1060



* Die Farbreferenz bezieht sich nur auf die LM 2070 - ... -02 Version.

Anschlüsse

LM 2070-...-02

PIN	Funktion	Farbe*
1	Phase C	gelb
7	Phase B	orange
8	Phase A	braun
4	GND	schwarz
3	+5V	rot
2	Sin +	grün
5	Sin -	blau
6	Cos +	grau
9	Cos -	weiss
10	N.C.	violett

LM 2070-...-12 / 12C

PIN	Funktion
1	Phase C
2	Phase B
3	Phase A
4	GND
5	+5V
6	Sin +
7	Sin -
8	Cos +
9	Cos -
10	N.C.

Präzisionsgetriebe



WE CREATE MOTION

Präzisionsgetriebe

Seite

03A	Planetengetriebe	0,88 mNm	286
06A	Planetengetriebe	25 mNm	287
06/1	Planetengetriebe	25 mNm	288
08/1	Planetengetriebe	60 mNm	289
08/2	Stirnradgetriebe	15 mNm	290
08/3	Stirnradgetriebe, spielarm	15 mNm	291
10/1	Planetengetriebe	0,1 Nm	292
12/3	Stirnradgetriebe	0,03 Nm	293
12/4	Planetengetriebe	0,3 Nm	294
12/5	Stirnradgetriebe, spielarm	0,03 Nm	295
13A	Planetengetriebe	0,18 Nm	296
14/1	Planetengetriebe	0,3 Nm	297
15A	Planetengetriebe	0,25 Nm	298
15/5	Stirnradgetriebe	0,1 Nm	299
15/5 S	Stirnradgetriebe	0,1 Nm	300
15/8	Stirnradgetriebe, spielarm	0,1 Nm	301
15/10	Planetengetriebe	0,35 Nm	302
16A	Stirnradgetriebe	0,03 Nm	303
16/5	Stirnradgetriebe	0,1 Nm	304
16/5 S	Stirnradgetriebe	0,1 Nm	305
16/7	Planetengetriebe	0,3 Nm	306
16/8	Stirnradgetriebe, spielarm	0,1 Nm	307
17/1	Planetengetriebe	0,55 Nm	308
20/1	Planetengetriebe	0,5 Nm	309
NEU 20/1R	Planetengetriebe	0,8 Nm	310
22E	Planetengetriebe	0,6 Nm	311
22EKV	Planetengetriebe	1,2 Nm	312
22F	Planetengetriebe	1,0 Nm	313
22/2	Stirnradgetriebe	0,1 Nm	314
22/5	Stirnradgetriebe, spielarm	0,1 Nm	315
22/7	Planetengetriebe	0,7 Nm	316
23/1	Planetengetriebe	0,7 Nm	317
26A	Planetengetriebe	1,0 Nm	318
26/1	Planetengetriebe	3,5 Nm	319
26/1 S	Planetengetriebe	3,5 Nm	320
30/1	Planetengetriebe	4,5 Nm	321
30/1 S	Planetengetriebe	4,5 Nm	322
32A	Planetengetriebe	4,5 Nm	323
32ALN	Planetengetriebe	4,5 Nm	324
32/3	Planetengetriebe	7,0 Nm	325
32/3 S	Planetengetriebe	7,0 Nm	326
38A	Planetengetriebe	20 Nm	327
38/1	Planetengetriebe	10 Nm	328
38/1 S	Planetengetriebe	10 Nm	329
38/2	Planetengetriebe	10 Nm	330
38/2 S	Planetengetriebe	10 Nm	331
44/1	Planetengetriebe	16 Nm	332

Präzisionsgetriebe

Technische Informationen

Allgemeine Angaben

Lebensdauer

Die Lebensdauer eines Getriebes und einer Motor-Getriebe-Kombination hängt von folgenden Faktoren ab:

- Eingangsdrehzahl
- Abtriebsdrehmoment
- Betriebsbedingungen
- Umgebung und Einbau in andere Systeme

Da bei jeder Anwendung außerordentlich viele Parameter mitspielen, ist es fast unmöglich, die Lebensdauer eines bestimmten Getriebes oder einer Motor-Getriebe-Kombination genau anzugeben. Um die Lebensdauer zu erhöhen, stehen zahlreiche Wahlmöglichkeiten zur Verfügung: Kugellager, ausschließlich Metallzahnräder, Sonderfettung usw.

Lager – Schmierung

Die Getriebe sind entweder mit Sinter- oder Kugellager an der Abtriebswelle lieferbar. Wo angegeben, sind Kugellager mit Federscheiben vorgespannt, um die Laufeigenschaften der Lager zu verbessern.

Eine höhere axiale Wellenbelastung oder eine höhere Aufpresskraft als in den Datenblättern spezifiziert, hebt die Vorspannung der Kugellager auf. Die Satellitenzahnäder der Planetengetriebe der Serien 38/1 und 38/2 werden einzeln auf Sintergleitlagern geführt. Die Zahnäder der Getriebeserie 38A und 44/1 laufen auf Kugel- und Nadellagern. Alle Lager sind für die vorgesehene Lebensdauer geschmiert. Ein Nachschmieren ist unnötig und zu vermeiden. Die Verwendung nicht empfohlener Schmiermittel kann sich negativ auf Funktion und Lebensdauer der Getriebe auswirken. Die Standardschmierung gewährt eine optimale Lebensdauer bei einem Minimum an Stromaufnahme im Leerlauf. Für den Betrieb in extremen Temperaturbereichen und unter Vakuum sind Getriebe mit Spezialfettung erhältlich.

Erläuterungen zu den Datenblättern

Maße ohne Toleranzangabe

Die Toleranzen entsprechen ISO 2768 mittel.

≤ 6	= ± 0,1 mm
≤ 30	= ± 0,2 mm
≤ 120	= ± 0,3 mm

Eingangsdrehzahl

Die maximale empfohlene Eingangsdrehzahl für Dauerbetrieb dient als Richtlinie. Es ist zulässig, das Getriebe mit höheren Drehzahlen zu betreiben. Im Interesse einer optimalen Lebensdauer sollte jedoch bei Anwendungen,

die Dauerbetrieb und lange Lebensdauer erfordern, die empfohlene Drehzahl berücksichtigt werden.

Kugellager

Falls nicht extra aufgeführt, entsprechen die Werte für Belastung und Lebensdauer den Angaben der Kugellagerhersteller.

Betriebstemperaturbereich

Der Standardbereich ist auf den Datenblättern vorgegeben. Die Werte für Spezialausführungen mit erweiterten Temperaturbereichen können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Untersetzungsverhältnis

Die in den Tabellen aufgeführten Werte sind nominal und gerundet. Das genaue Untersetzungsverhältnis kann auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Ausgangsdrehmoment

Dauerbetrieb:

Das Dauerdrehmoment stellt die dauerhaft zulässige Belastung des Getriebes dar. Eine Überschreitung dieses Wertes verkürzt die Lebensdauer.

Kurzzeitbetrieb:

Das Kurzzeitdrehmoment kann nur für eine kurze Zeit gehalten werden. Die Intervalle sollten 5 % des Dauerbetriebszyklus nicht überschreiten.

Drehrichtung, reversibel

Alle Getriebe sind für Rechts- und Linkslauf gleich gut geeignet. Die Angabe bezieht sich auf den Drehsinn der Abtriebswelle (auf das Wellenende gesehen), wobei der Motor immer rechtslaufend ist.

Getriebeispiel

Das Getriebeispiel ist definiert als der Wert, um den die Weite des Zahnzwischenraums die Weite der in Eingriff befindlichen Zähne auf dem Wälzkreisdurchmesser übersteigt.

Getriebeispiel ist nicht zu verwechseln mit der Elastizität oder der Torsionssteifigkeit des Systems.

Grundsätzlich dient das Spiel dazu, ein Verklemmen zu vermeiden. Ein geringes Spiel ist notwendig, um Platz für die Schmierung zu schaffen und unterschiedliche Ausdehnungen zwischen den Getriebekomponenten zu ermöglichen. Das Spiel wird an der Ausgangswelle gemessen.

Präzisionsgetriebe

Technische Informationen

Spielarme Getriebe

Die Stirnradgetriebe der Serien 08/3, 12/5, 15/8, 16/8 und 22/5 mit zwei Getriebepfaden sind als spielarm zu bezeichnen, wenn diese mit FAULHABER DC-Mikromotoren vorgespannt sind. Vorgespannte Getriebe bewirken eine geringfügige Reduzierung im gesamten Wirkungsgrad und in der Belastbarkeit.

Die Konstruktion der spielarmen Getriebe von FAULHABER bietet, mit einigen Einschränkungen, ein ausgezeichnetes sowie einzigartiges Produkt, das für viele Positionierungsanwendungen mit niedrigem Drehmoment und hoher Präzision einsetzbar ist.

Aufgrund der Herstelltoleranzen können vorgespannte Getriebe höhere und unregelmäßige interne Reibungsdrehmomente erzeugen, die wiederum zu einem höheren und wechselnden Stromverbrauch im Motor führen.

Die Vorspannung, insbesondere bei kleinen Untersetzungsverhältnissen ist sehr empfindlich. Die Vorspannung wird nach einem definierten Einlaufprozess für beide Drehrichtungen eingestellt. Daher sind vorgespannte Stirnradgetriebe nur mit werksseitig montierten Motoren verfügbar.

Der echte spielarme Betrieb ist nur bei neuen Getrieben möglich. In Abhängigkeit von der Applikation kann während des Betriebs ein leichtes Spiel auftreten, sobald an den Zahnrädern Verschleiß auftritt. Falls diese Abnutzung nicht zu groß ist, kann ein erneutes Vorspannen in Betracht gezogen werden, um die ursprüngliche Spielarmut wiederherzustellen.

Hinweise für die Montage

Bei der Montage eines Stirnradgetriebes an einen Motor muss dieser sehr langsam laufen. Dadurch lässt sich eine Beschädigung der Eingangszahnräder durch schlechten Eingriff des Motorritzels vermeiden. Die Getriebe werden durch Verwendung eines geeigneten Klebstoffes (z. B. Loctite 638) mit dem Motor gesichert.

Planetengetriebe dürfen dagegen nicht bei laufendem Motor montiert werden. Vor der Getriebemontage müssen die Zahnräder der Eingangsstufe mit dem Motorritzel in die richtige Lage zueinander gebracht werden, um Beschädigungen zu vermeiden.

Es wird empfohlen, die Motoren und Getriebe werksseitig montieren und prüfen zu lassen. Dies stellt eine optimale Abstimmung sowie einen möglichst niedrigen Stromverbrauch sicher.

Bei stirnseitiger Befestigung eines Getriebes ist darauf zu achten, die angegebene Gewinde-Einschraubtiefe nicht zu überschreiten. Ein zu tiefes Einschrauben kann zu Beschädigungen führen. Getriebe mit Metallgehäuse können radial mit einer Stellschraube gesichert werden.

Auswahl des geeigneten Getriebes

Dieses Kapitel beschreibt Schritt für Schritt, wie bei der Auswahl des geeigneten Getriebes vorzugehen ist.

Anwendungsdaten

Die für jede Anwendung wesentlichen Daten sind:

Erforderliches Drehmoment	M	[mNm]
Erforderliche Drehzahl	n	[min ⁻¹]
Einschaltdauer	δ	[%]
Max. verfügbarer Platz	Durchmesser/Länge	[mm]
Wellenbelastung	radial/axial	[N]

Das vorliegende Beispiel geht von folgenden Anwendungsdaten aus:

Abtriebsdrehmoment	M	=	120 mNm
Drehzahl	n	=	30 min ⁻¹
Einschaltdauer	δ	=	100%
Max. verfügbarer Platz	Durchmesser	=	18 mm
	Länge	=	60 mm
Wellenbelastung	radial	=	20 N
	axial	=	4 N

Um die Berechnung zu vereinfachen, wird in diesem Beispiel vom Dauerbetrieb ausgegangen.

Vorauswahl

Aus dem Katalog wird ein Getriebe ausgewählt, dessen Abtriebsdrehmoment im Dauerbetrieb größer ist als das der Anwendung. Im Fall von intermittierendem Betrieb geht man bei der Auswahl des Getriebes von dem Abtriebsdrehmoment für intermittierenden Betrieb aus. Die Werte für die Wellenbelastung und Gehäuseabmessungen, Gesamtlänge mit Motor müssen ebenfalls die Mindestanforderungen erfüllen. Für diese Anwendung wird das Planetengetriebe 16/7 gewählt.

Abtriebsdrehmoment, Dauerbetrieb	$M_{max.}$	=	300 mNm
Max. empf. Eingangsdrehzahl für			
– Dauerbetrieb	n	≤	5 000 min ⁻¹
– Wellenbelastung	radial	≤	30 N
	axial	≤	5 N

Berechnung des Untersetzungsverhältnisses

Um das theoretische Untersetzungsverhältnis zu berechnen, teilt man die für Dauerbetrieb empfohlene maximale Eingangsdrehzahl durch die gewünschte Abtriebsdrehzahl.

$$i_N = \frac{\text{Empfohlene max. Eingangsdrehzahl}}{\text{gewünschte Abtriebsdrehzahl}}$$

Aus dem Datenblatt für das Getriebe wird ein Untersetzungsverhältnis gewählt, das gleich groß oder kleiner als die berechnete Untersetzung ist.

Im vorliegenden Beispiel wurde das Untersetzungsverhältnis 159 : 1 gewählt.

Berechnung der Eingangsrehzahl n_{input}

$$n_{input} = n \cdot i \quad [\text{min}^{-1}]$$

$$n_{input} = 30 \cdot 159 = 4\,770 \quad \text{min}^{-1}$$

Berechnung des Eingangsrehmomentes M_{input}

$$M_{input} = \frac{M \cdot 100}{i \cdot \eta} \quad [\text{mNm}]$$

Der Wirkungsgrad dieses Getriebes beträgt 60 %, also ist:

$$M_{input} = \frac{120 \cdot 100}{159 \cdot 60} = 1,26 \quad \text{mNm}$$

Die Werte stehen mit der Motorberechnung in Beziehung:

Eingangsrehzahl und	n_{input}	= 4 770	min ⁻¹
Eingangsrehmoment	M_{input}	= 1,26	mNm

Der für das ausgewählte Getriebe geeignete Motor muss mindestens das Doppelte des erforderlichen Eingangsrehmomentes liefern können.

In dem vorliegenden Beispiel erzeugt der DC-Kleinstmotor 1624 E 024 S mit 14 VDC die gewünschte Drehzahl und das gewünschte Drehmoment.

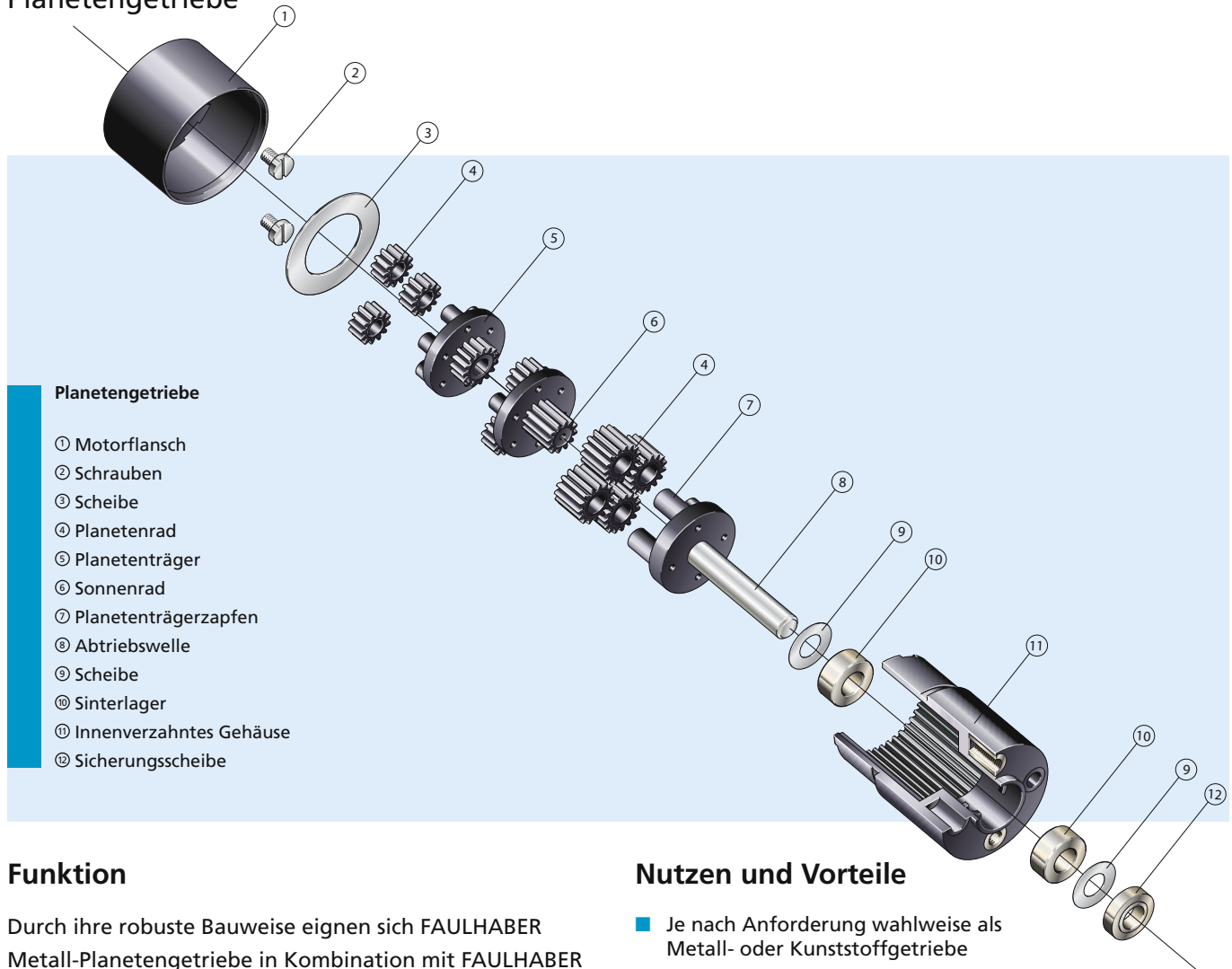
In der Praxis ist die Berechnung des idealen Motor-Getriebe-Antriebs nicht immer möglich. Detaillierte Werte für Drehmoment und Drehzahl sind meistens nicht klar definiert.

Es empfiehlt sich, geeignete Komponenten nach einer ersten Schätzung auszuwählen und die Einheiten dann in der Anwendung mit unterschiedlicher Versorgungsspannung zu testen, bis die gewünschten Werte für Drehzahl und Drehmoment erreicht sind.

Durch Aufzeichnung der angelegten Spannung und der Stromwerte können wir Ihnen helfen, die ideale Motor-Getriebe-Kombination zu finden.

Präzisionsgetriebe

Planetengetriebe



Funktion

Durch ihre robuste Bauweise eignen sich FAULHABER Metall-Planetengetriebe in Kombination mit FAULHABER DC-Kleinstmotoren ideal für Anwendungen, bei denen höchste Drehmomente gefragt sind. Um den Geräuschpegel bei höheren Drehzahlen zu reduzieren, sind die Zahnräder der Eingangsstufe in Kunststoff ausgeführt. Für höchste Drehmomente, Vakuumanwendungen oder hohe Temperaturen kann die Eingangsstufe in Stahl gewählt werden. Sonderfettungen unterstützen bei schwierigen Betriebsbedingungen.

Bei mittleren Abtriebsmomenten bieten FAULHABER Kunststoff-Planetengetriebe mit ihrer außergewöhnlichen Materialkombination das beste Preis-/Leistungsverhältnis. Auch bei Antrieben, bei denen das Leistungsgewicht eine Rolle spielt, fällt ein FAULHABER Kunststoffplanetenge triebe kaum ins Gewicht. Die Montage „Getriebe/Motor“ erfolgt sehr einfach über einen stirnseitig aufschraubbaren Getriebeflansch.



Metall-Planetengetriebe
Serie 12/4

Nutzen und Vorteile

- Je nach Anforderung wahlweise als Metall- oder Kunststoffgetriebe
- Verwendung von Hochleistungskunststoffen und Keramikbauteilen
- Unterschiedliche Abtriebslager erhältlich (Sinter-, Kugel- oder Keramiklager)
- Sonderversionen mit Spezialfettung für erweiterten Anwendungsbereich verfügbar
- Kompetente Realisierung von kundenspezifischen Ausführungen

Produktkennzeichnung

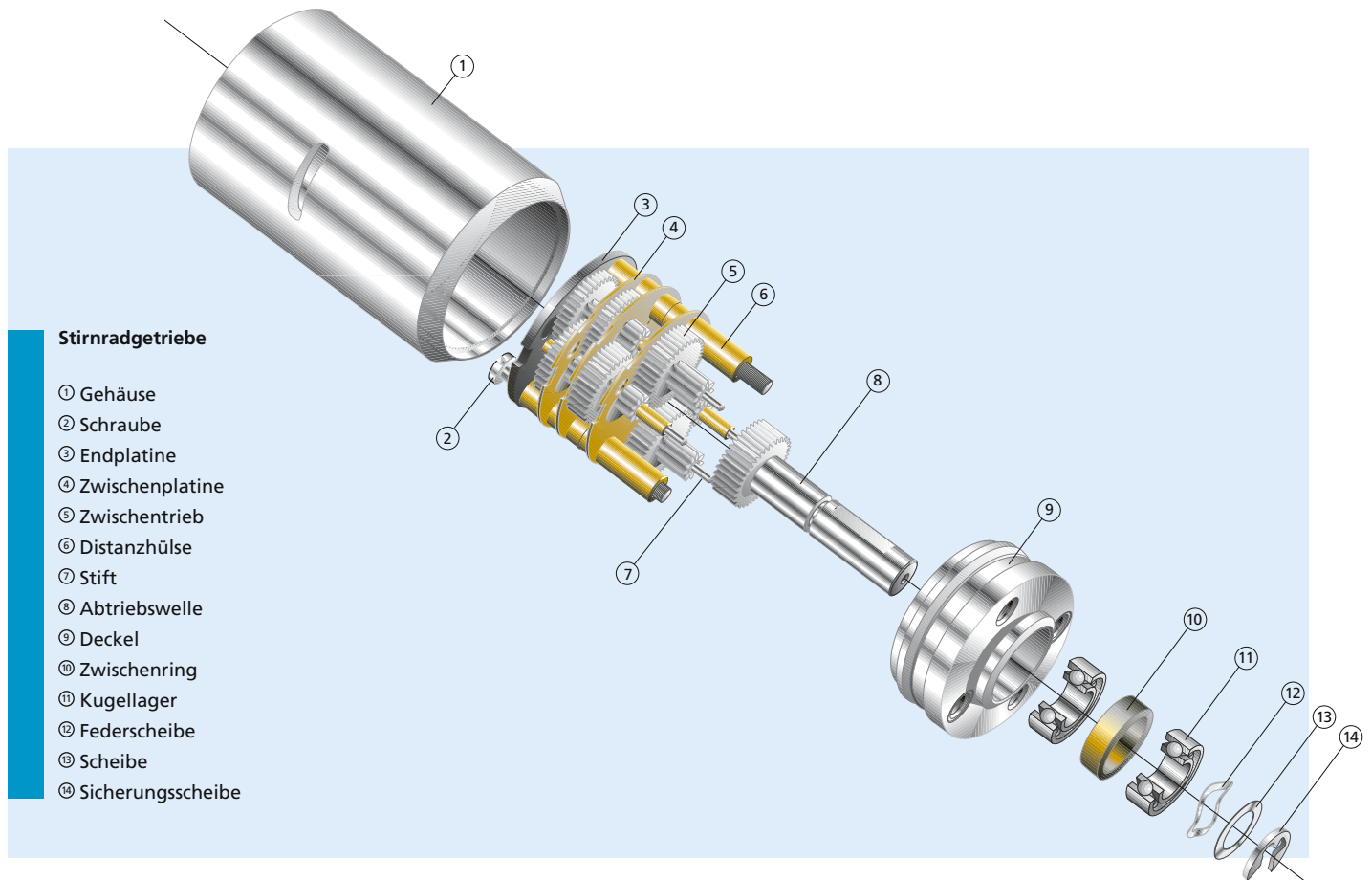


26	Getriebedurchmesser [mm]
A	Getriebeausführung
64:1	Untersetzungsverhältnis

26A 64:1

Präzisionsgetriebe

Stirnradgetriebe



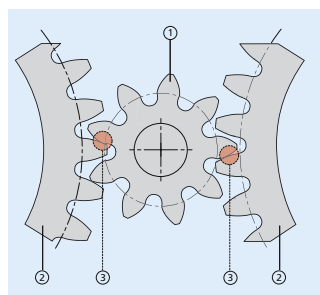
Funktion

Passend zu den FAULHABER DC-Kleinstmotoren steht eine breite Auswahl hochwertiger FAULHABER Stirnradgetriebe zur Verfügung. Die Ganzmetall-Konstruktionen überzeugen durch ihren gleichmäßigen und ruhigen Lauf. Aufgrund der außerordentlichen Präzision dieser Getriebe wird ein hoher Wirkungsgrad erzielt, wodurch eine geringe Stromaufnahme der Motor-Getriebe-Kombinationen ermöglicht wird.

Verdrehen der Getriebestränge und deren Verspannung auf dem Motorritzel eingestellt wird. Dadurch sind sie ideal für Positionieraufgaben mit hoher Genauigkeit und geringem Drehmoment geeignet. Spielarm vorgespannte Getriebe sind nur mit werkseitig montierten Motoren lieferbar.

Nutzen und Vorteile

- Sehr hohe Untersetzungen möglich
- Auch als spielarme Variante verfügbar
- Unterschiedliche Abtriebslager erhältlich (Sinter-, Kugel- oder Keramiklager)



Spielarme Stirnradgetriebe

- ① Motorritzel
- ② Zahnräder der Eingangsstufe
- ③ Spielarm vorgespannt

Eine spezielle Variante sind die spielarmen FAULHABER Stirnradgetriebe. Diese sind als zweistufige Stirnradgetriebe mit Zahnrädern und Gehäuse aus Metall aufgebaut. Das Getriebeispiel wird auf ein Minimum reduziert mittels einer Vorspannung, die durch gegensinniges

Produktkennzeichnung



22 Getriebedurchmesser [mm]
/5 Getriebeausführung
377:1 Untersetzungsverhältnis

22/5 377:1

Mikroplanetengetriebe

0,88 mNm

Kombinierbar mit
Bürstenlose DC-Motoren

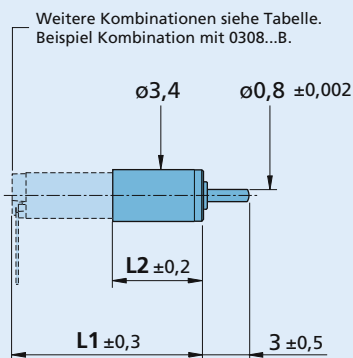
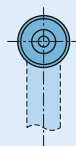
Serie 03A

	03A
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Zahnräderwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsdrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	15 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 4 °
Abtriebswellenlager	Bronze
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (2 mm vom Flansch)	≤ 0,1 N
– axial	≤ 0,2 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 1 N
Wellenspiel:	
– radial (2 mm vom Flansch)	≤ 0,07 mm
– axial	≤ 0,15 mm
Betriebstemperaturbereich	- 20 ... + 60 °C

Technische Daten				
Anzahl Getriebestufen		2	3	
Dauerdrehmoment	mNm	0,28	0,88	
Kurzzeitdrehmoment	mNm	0,42	1,32	
Masse ohne Motor, ca.	g	0,2	0,18	
Wirkungsgrad, max.		-	-	
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	
Untersetzung (absolut)		25:1	125:1	
L2 [mm] = Getriebelänge		6,0	6,0	
L1 [mm] = Länge mit Motor 0308A...B		12,6	12,6	

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.

Abbildungen vergrößert 



03A

Mikroplanetengetriebe

25 mNm

Kombinierbar mit
Bürstenlose DC-Motoren

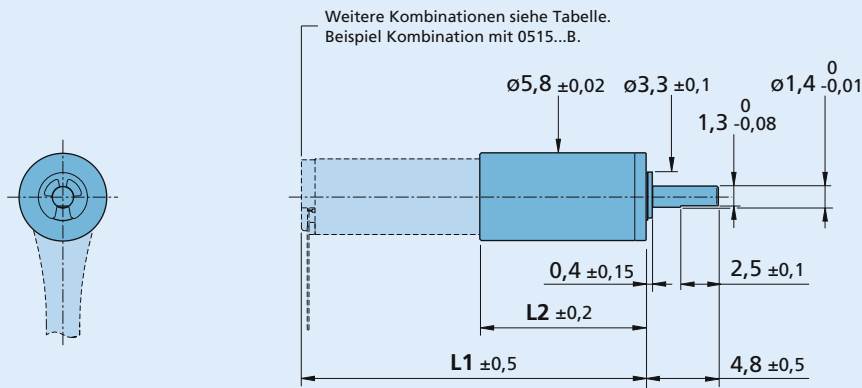
Serie 06A

	06A
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Zahnräderwerkstoff	Bronze
Max. empfohlene Eingangsdrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	15 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 4 °
Abtriebswellenlager	Bronze
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (3 mm vom Flansch)	≤ 0,3 N
– axial	≤ 0,5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 2 N
Wellenspiel:	
– radial (3 mm vom Flansch)	≤ 0,05 mm
– axial	≤ 0,1 mm
Betriebstemperaturbereich	- 20 ... + 60 °C

Technische Daten					
Anzahl Getriebestufen		2	3	3	
Dauerdrehmoment	mNm	1,2	6	25	
Kurzzeitdrehmoment	mNm	1,8	9	37,5	
Masse ohne Motor, ca.	g	1,24	1,32	1,4	
Wirkungsgrad, max.		-	-	-	
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	
Untersetzung (absolut)		25:1	125:1	625:1	
L2 [mm] = Getriebelänge		11,0	11,0	12,7	
L1 [mm] = Länge mit Motor 0515A...B		22,8	22,8	24,5	

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.

Abbildungen vergrößert 



06A

Planetengetriebe

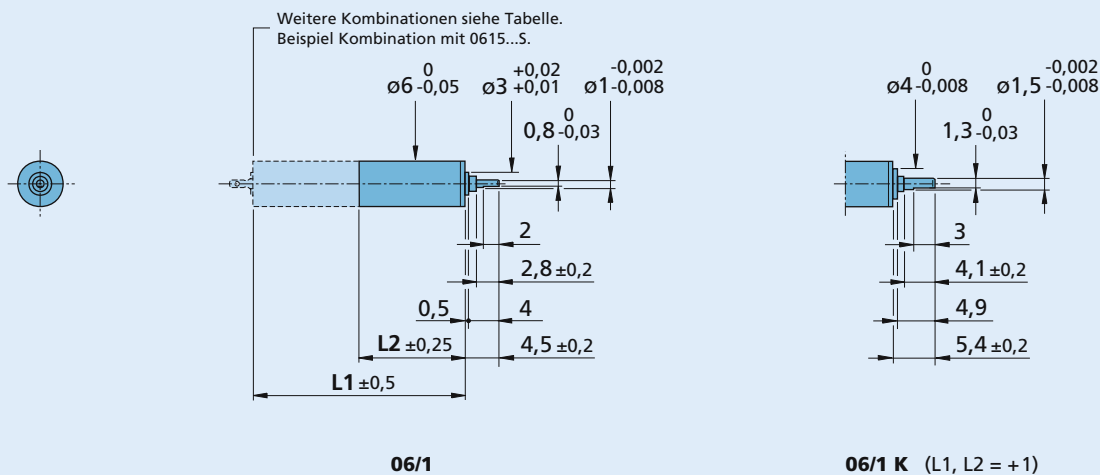
25 mNm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

Serie 06/1

	06/1	06/1K
Gehäusewerkstoff	Stahl	Stahl
Zahnradwerkstoff	Stahl	Stahl
Max. empfohlene Eingangsdrehzahl für:		
– Dauerbetrieb	8 000 min ⁻¹	8 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:		
– radial (3,5 mm vom Flansch)	≤ 0,5 N	≤ 5 N
– axial	≤ 0,5 N	≤ 3 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 3,5 N	≤ 5 N
Wellenspiel:		
– radial (3,5 mm vom Flansch)	≤ 0,06 mm	≤ 0,06 mm
– axial	≤ 0,1 mm	≤ 0,05 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten								
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4	5	6	
Dauerdrehmoment	mNm	25	25	25	25	25	25	
Kurzzeitdrehmoment	mNm	35	35	35	35	35	35	
Masse ohne Motor, ca.	g	2	2,8	3,4	4	4,4	5	
Wirkungsgrad, max.	%	90	80	70	60	55	48	
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	
Untersetzung (absolut)		4:1	16:1	64:1	256:1	1 024:1	4 096:1	
L2 [mm] = Getriebelänge		9,2	11,9	14,6	17,3	20,0	22,7	
L1 [mm] = Länge mit Motor	0615C...S	24,2	26,9	29,6	32,3	35,0	37,7	
	0515C...B	23,8	26,5	29,2	31,9	34,6	37,3	
	0620C...B	29,2	31,9	34,6	37,3	40,0	42,7	
	FDM0620...-35	18,7	21,4	24,1	26,8	29,5	32,2	



Planetengetriebe

60 mNm

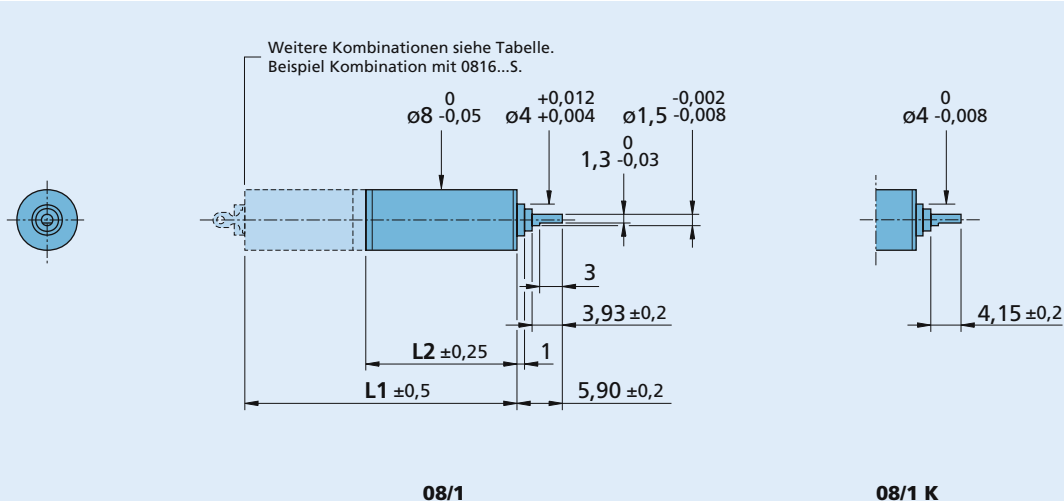
Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

Serie 08/1

	08/1	08/1K
Gehäusewerkstoff	Metall	Metall
Zahnradwerkstoff	Stahl	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:		
– Dauerbetrieb	8 000 min ⁻¹	8 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:		
– radial (4,5 mm vom Flansch)	≤ 0,8 N	≤ 5 N
– axial	≤ 1 N	≤ 3 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 5 N	≤ 5 N
Wellenspiel:		
– radial (4,5 mm vom Flansch)	≤ 0,06 mm	≤ 0,06 mm
– axial	≤ 0,1 mm	≤ 0,05 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten

Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4	5	6
Dauerdrehmoment	mNm	60	60	60	60	60	60
Kurzzeitdrehmoment	mNm	120	120	120	120	120	120
Masse ohne Motor, ca.	g	2,9	3,8	4,6	5,4	6,3	7,1
Wirkungsgrad, max.	%	90	80	70	60	55	48
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=
Untersetzung (absolut)		4:1	16:1	64:1	256:1	1 024:1	4 096:1
L2 [mm] = Getriebelänge		9,6	12,3	15,0	17,7	20,4	23,1
L1 [mm] = Länge mit Motor	0816P...SR	25,5	28,2	30,9	33,6	36,3	39,0
	0824P...B	33,7	36,4	39,1	41,8	44,5	47,2
	AM0820...-08	23,4	26,1	28,8	31,5	34,2	36,9



Stirnradgetriebe

15 mNm

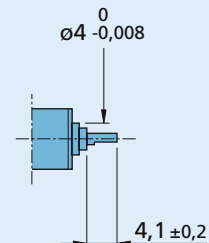
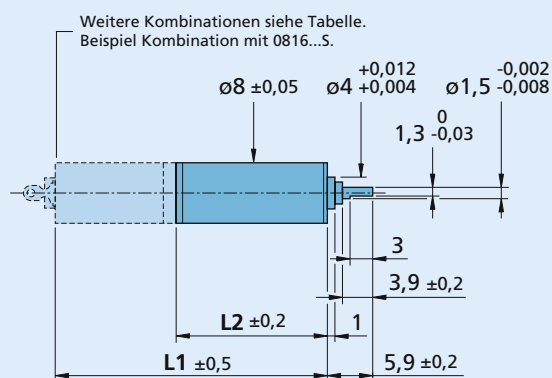
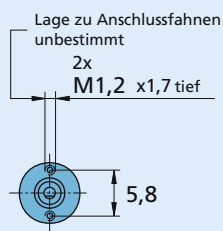
Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

Serie 08/2

	08/2	08/2K
Gehäusewerkstoff	Metall	Metall
Zahnradwerkstoff	Metall	Metall
Max. empfohlene Eingangs-drehzahl für:		
– Dauerbetrieb	8 000 min ⁻¹	8 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 5 °	≤ 5 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:		
– radial (4,5 mm vom Flansch)	≤ 0,8 N	≤ 5 N
– axial	≤ 1 N	≤ 3 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 5 N	≤ 5 N
Wellenspiel:		
– radial (4,5 mm vom Flansch)	≤ 0,06 mm	≤ 0,06 mm
– axial	≤ 0,1 mm	≤ 0,05 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten									
Anzahl Getriebestufen		2	3	4	5	6	7	8	9
Dauerdrehmoment	mNm	15	15	15	15	15	15	15	15
Kurzzeitdrehmoment	mNm	25	25	25	25	25	25	25	25
Masse ohne Motor, ca.	g	3,2	3,4	3,6	3,8	4	4,2	4,4	4,6
Wirkungsgrad, max.	%	94	90	86	81	77	74	70	66
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	≠	=	≠	=	≠	=	≠
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		4:1	9,4:1	21,9:1	51,2:1	120:1	279:1	650:1	1 518:1
L2 [mm] = Getriebe-länge		12,0	13,4	15,2	17,0	18,8	20,6	22,4	24,2
L1 [mm] = Länge mit Motor	0816D...SR	27,9	29,3	31,1	32,9	34,7	36,5	38,3	40,1
	0824D...B	36,1	37,5	39,3	41,1	42,9	44,7	46,5	48,3
	AM0820...-12	25,8	27,2	29,0	30,8	32,6	34,4	36,2	38,0

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



08/2

08/2 K

Stirnradgetriebe

Spielarm

15 mNm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

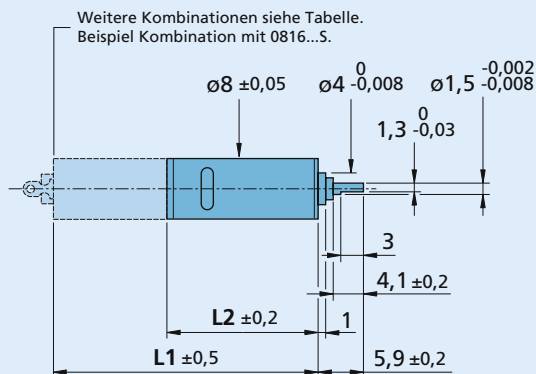
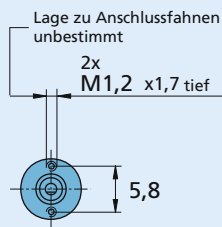
Serie 08/3

	08/3
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnäderwerkstoff	Metall
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	8 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	0 °
Abtriebswellenlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (4,5 mm vom Flansch)	≤ 5 N
– axial	≤ 3 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 5 N
Wellenspiel:	
– radial (4,5 mm vom Flansch)	≤ 0,06 mm
– axial	≤ 0,05 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten					
Anzahl Getriebestufen		6	7	8	9
Dauerdrehmoment	mNm	15	15	15	15
Kurzzeitdrehmoment	mNm	25	25	25	25
Masse ohne Motor, ca.	g	4,5	4,9	5,3	5,7
Wirkungsgrad, max.		-	-	-	-
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	≠	=	≠
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		120:1	279:1	650:1	1 518:1
L2 [mm] = Getriebelänge		18,8	20,6	22,4	24,2
L1 [mm] = Länge mit Motor	0816D...SR	34,7	36,5	38,3	40,1
	0824D...B	42,9	44,7	46,5	48,3
	AM0820...-12	32,6	34,4	36,2	38,0

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



08/3

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

	10/1	10/1K
Gehäusewerkstoff	Metall	Metall
Zahnradwerkstoff	Stahl	Stahl
Max. empfohlene Eingangs-drehzahl für:		
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:		
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 1 N	≤ 7 N
– axial	≤ 2 N	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 10 N	≤ 5 N
Wellenspiel:		
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 0,06 mm	≤ 0,04 mm
– axial	≤ 0,1 mm	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten		1	2	3	4	5	6
Anzahl Getriebestufen		5	15	54	100	100	100
Dauerdrehmoment	mNm	200	200	200	200	200	200
Kurzzeitdrehmoment	mNm	6	7	8	10	11	13
Masse ohne Motor, ca.	g	90	80	70	60	55	48
Wirkungsgrad, max.	%	=	=	=	=	=	=
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb							
Untersetzung (absolut)		4:1	16:1	64:1	256:1	1 024:1	4 096:1
L2 [mm] = Getriebelänge		9,7	12,8	15,9	19,0	22,1	25,2
L1 [mm] = Länge mit Motor	0816M...SR	25,6	28,7	31,8	34,9	38,0	41,1
	1016M...G	25,4	28,5	31,6	34,7	37,8	40,9
	1024M...S	33,4	36,5	39,6	42,7	45,8	48,9
	1219M...G	28,4	31,5	34,6	37,7	40,8	43,9
	1224M...SR	33,9	37,0	40,1	43,2	46,3	49,4
	0824M...B	33,8	36,9	40,0	43,1	46,2	49,3
	1028M...B	37,8	40,9	44,0	47,1	50,2	53,3
	1218M...B	27,7	30,8	33,9	37,0	40,1	43,2
	1226M...B	35,7	38,8	41,9	45,0	48,1	51,2
	ADM1220S...-55	27,1	30,2	33,3	36,4	39,5	42,6
	AM0820...-10	23,5	26,6	29,7	32,8	35,9	39,0
	AM1020...-08	25,6	28,7	31,8	34,9	38,0	41,1



Stirnradgetriebe

0,03 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

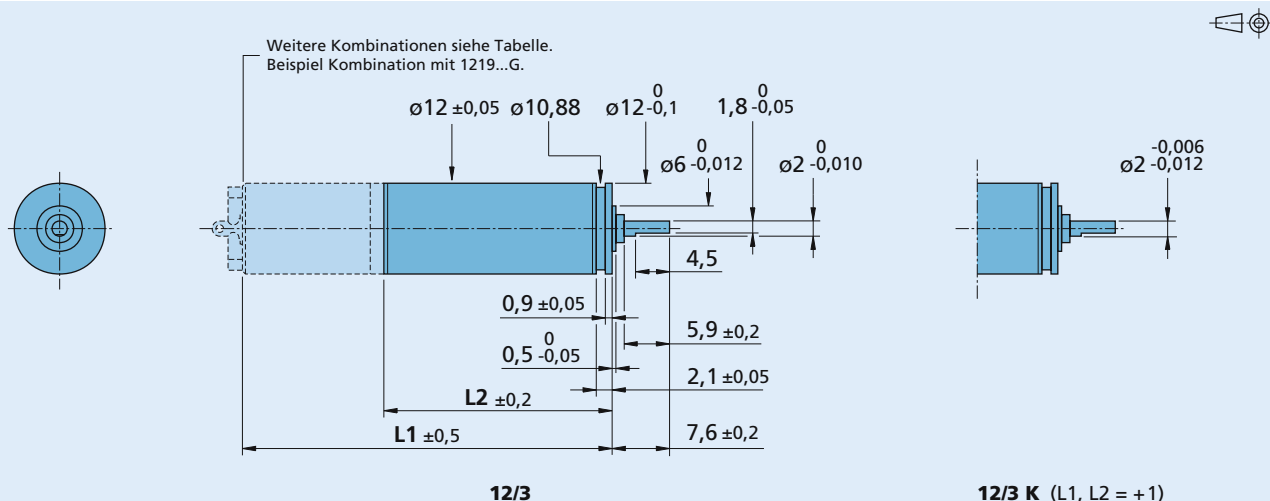
Serie 12/3

	12/3	12/3K
Gehäusewerkstoff	Metall	Metall
Zahnäderwerkstoff	Metall	Metall
Max. empfohlene Eingangsdrehzahl für:		
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:		
– radial (4,5 mm vom Flansch)	≤ 3 N	≤ 5 N
– axial	≤ 2 N	≤ 10 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 10 N	≤ 10 N
Wellenspiel:		
– radial (4,5 mm vom Flansch)	≤ 0,06 mm	≤ 0,08 mm
– axial	≤ 0,1 mm	≤ 0,05 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten		3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anzahl Getriebestufen		6	8	10	20	30	30	30	30	30
Dauerdrehmoment	mNm	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kurzzeiddrehmoment	mNm	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Masse ohne Motor, ca.	g	90	86	81	77	74	70	66	63	60
Wirkungsgrad, max.	%	≠	=	≠	=	≠	=	≠	=	≠
Drehinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		≠	=	≠	=	≠	=	≠	=	≠
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		9,17:1	20,6:1	46,4:1	104,4:1	235:1	529:1	1 190:1	2 677:1	6 023:1
L2 [mm] = Getriebeänge		15,4	17,5	19,6	21,7	23,8	25,9	28,0	30,1	32,2
L1 [mm] = Länge mit Motor		31,1	33,2	35,3	37,4	39,5	41,6	43,7	45,8	47,9
1016E...G		39,1	41,2	43,3	45,4	47,5	49,6	51,7	53,8	55,9
1024E...S		34,1	36,2	38,3	40,4	42,5	44,6	46,7	48,8	50,9
1219E...G		39,6	41,7	43,8	45,9	48,0	50,1	52,2	54,3	56,4
1224E...SR		43,5	45,6	47,7	49,8	51,9	54,0	56,1	58,2	60,3
1028E...B		33,4	35,5	37,6	39,7	41,8	43,9	46,0	48,1	50,2
1218E...B		41,4	43,5	45,6	47,7	49,8	51,9	54,0	56,1	58,2
1226E...B		32,8	34,9	37,0	39,1	41,2	43,3	45,4	47,5	49,6
ADM1220S...-57										

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Untersetzen von 13 552:1 bis 154 368:1 sind auf Anfrage erhältlich.



Planetengetriebe

0,3 Nm

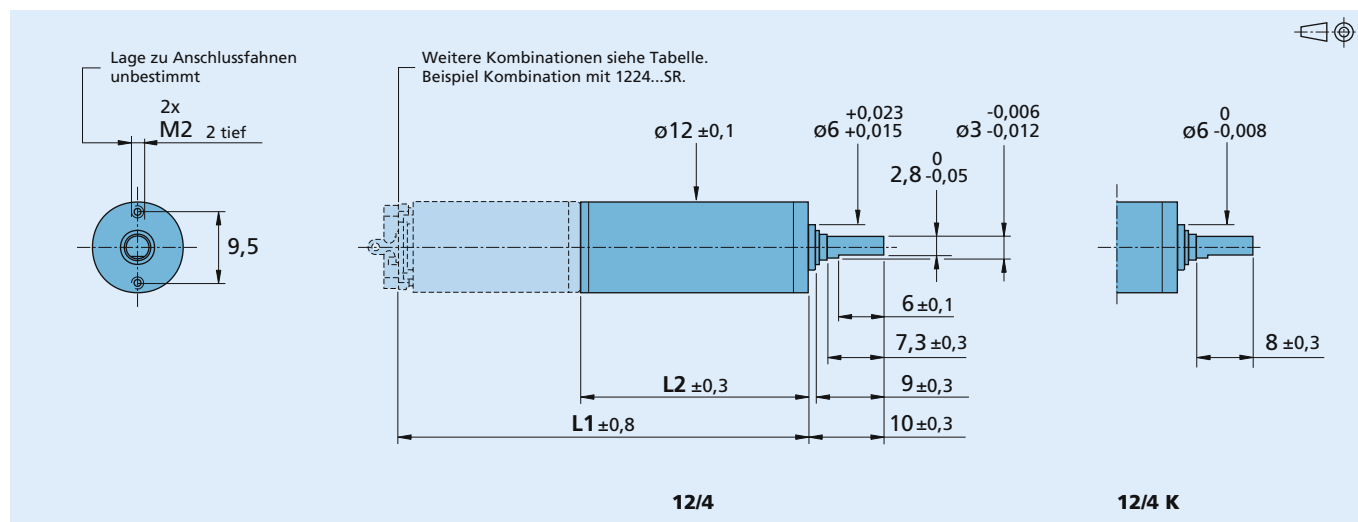
Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

Serie 12/4

	12/4	12/4K
Gehäusewerkstoff	Metall	Metall
Zahnräderwerkstoff	Metall	Metall
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:		
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:		
– radial (6 mm vom Flansch)	≤ 4 N	≤ 20 N
– axial	≤ 3 N	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 15 N	≤ 5 N
Wellenspiel:		
– radial (6 mm vom Flansch)	≤ 0,05 mm	≤ 0,04 mm
– axial	≤ 0,1 mm	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten

Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4	5
Dauerdrehmoment	mNm	300	300	300	300	300
Kurzzeitdrehmoment	mNm	450	450	450	450	450
Masse ohne Motor, ca.	g	12	15	18	21	24
Wirkungsgrad, max.	%	90	80	70	60	55
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=
Untersetzung (absolut)		4:1	16:1	64:1	256:1	1 024:1
L2 [mm] = Getriebelänge		15,1	19,7	24,3	28,9	33,5
L1 [mm] = Länge mit Motor	1024A...S	38,8	43,4	48,0	52,6	57,2
	1224A...SR	39,3	43,9	48,5	53,1	57,7
	1028A...B	43,2	47,8	52,4	57,0	61,6
	1218A...B	33,1	37,7	42,3	46,9	51,5
	1226A...B	41,1	45,7	50,3	54,9	59,5
	ADM1220S...-59	32,5	37,1	41,7	46,3	50,9



Stirnradgetriebe

Spielarm

0,03 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

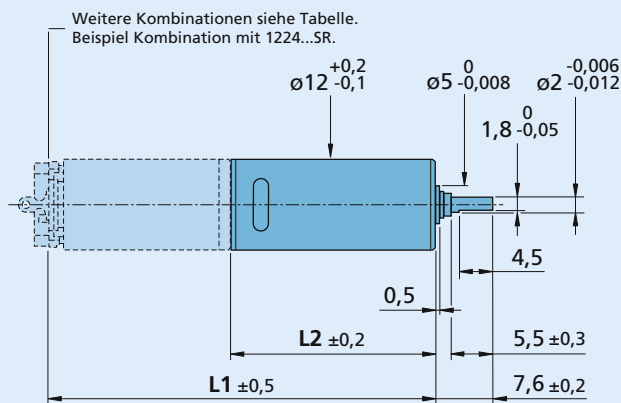
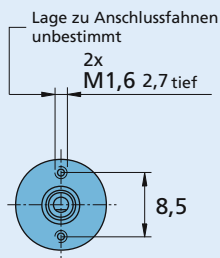
Serie 12/5

	12/5
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnräderwerkstoff	Metall
Max. empfohlene Eingangsdrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	0 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (4,5 mm vom Flansch)	≤ 5 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 10 N
Wellenspiel:	
– radial (4,5 mm vom Flansch)	≤ 0,04 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten						
Anzahl Getriebestufen		5	6	7	8	9
Dauerdrehmoment	mNm	30	30	30	30	30
Kurzzeitdrehmoment	mNm	100	100	100	100	100
Masse ohne Motor, ca.	g	11	12	13	14	15
Wirkungsgrad, max.		-	-	-	-	-
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		≠	=	≠	=	≠
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		69,2:1	161:1	377:1	879:1	2 050:1
L2 [mm] = Getriebelänge		18,7	20,8	22,9	25,0	27,1
L1 [mm] = Länge mit Motor						
	1024E...S	42,4	44,5	46,6	48,7	50,8
	1224E...SR	42,9	45,0	47,1	49,2	51,3
	1028E...B	46,8	48,9	51,0	53,1	55,2
	1218E...B	36,7	38,8	40,9	43,0	45,1
	1226E...B	44,7	46,8	48,9	51,0	53,1
	ADM1220S...-57	36,1	38,2	40,3	42,4	44,5
	AM1020...-10	34,6	36,7	38,8	40,9	43,0

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



12/5

Planetengetriebe

0,18 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

Serie 13A

	13A	13AC	13AK
Gehäusewerkstoff	Kunststoff/Aluminium	Kunststoff/Aluminium	Kunststoff/Aluminium
Zahnradwerkstoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Max. empfohlene Eingangsdrehzahl für:			
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 4 °	≤ 4 °	≤ 4 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Keramiklager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:			
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 3 N	≤ 10 N	≤ 15 N
– axial	≤ 1 N	≤ 2 N	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 10 N	≤ 10 N	≤ 10 N
Wellenspiel:			
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 0,06 mm	≤ 0,08 mm	≤ 0,09 mm
– axial	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 65 °C	- 20 ... + 85 °C	- 30 ... + 85 °C

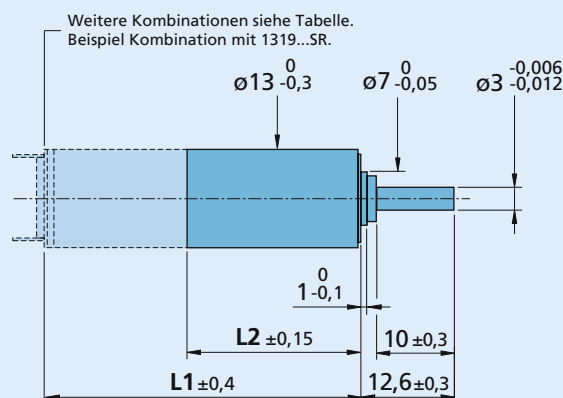
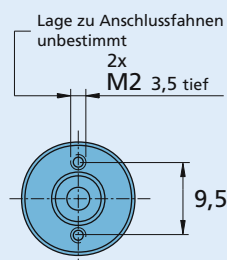
Technische Daten

	2	3	4	5
Anzahl Getriebestufen				
Dauerdrehmoment	mNm 100	100	150	180
Kurzzeitdrehmoment	mNm 150	150	180	220
Masse ohne Motor, ca.	g 5	5	5	6
Wirkungsgrad, max.	% 80	72	64	55
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)	16:1	50:1 64:1	158:1 201:1 256:1	497:1 632:1 805:1 1 024:1
L2 [mm] = Getriebelänge	18,8	22,0	25,2	28,4
L1 [mm] = Länge mit Motor	1319C...SR 38,0	1331C...SR 41,2	1336C...CXR 53,8	44,4 47,6 59,6 63,4

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.

Vibrationen von 5 g bei Frequenzen bis 500 Hz beeinträchtigen die Funktionsfähigkeit der Motor-Getriebe-Kombinationen nicht.



13A, 13AC, 13AK

Planetengetriebe

0,3 Nm

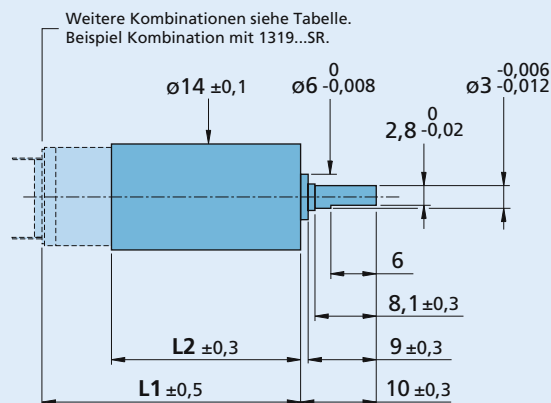
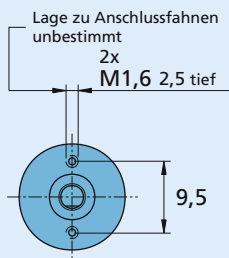
Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

Serie 14/1

	14/1
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnräderwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangs-drehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 20 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 15 N
Wellenspiel:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 0,04 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten		1	2	3	4	5	6
Anzahl Getriebestufen							
Dauerdrehmoment	mNm	200	300	300	300	300	300
Kurzzeitdrehmoment	mNm	300	450	450	450	450	450
Masse ohne Motor, ca.	g	17	20	24	27	30	34
Wirkungsgrad, max.	%	90	80	70	60	55	50
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		3,71:1	9,7:1 14:1	43:1 66:1	94:1 112:1 134:1 159:1 190:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1	2 608:1 4 365:1 5 647:1
L2 [mm] = Getriebe-länge		20,9	25,0	29,2	33,3	37,4	41,5
L1 [mm] = Länge mit Motor	1319T...SR	34,1	38,2	42,4	46,5	50,6	54,7
	1331T...SR	46,1	50,2	54,4	58,5	62,6	66,7
	1336U...CXR	50,9	55,0	59,2	63,3	67,4	71,5

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



14/1

Planetengetriebe

0,25 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Schrittmotoren

Serie 15A

	15A	15AC	15AK
Gehäusewerkstoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Zahnradwerkstoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:			
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 4 °	≤ 4 °	≤ 4 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Keramiklager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:			
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 3 N	≤ 10 N	≤ 15 N
– axial	≤ 1 N	≤ 2 N	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 10 N	≤ 10 N	≤ 10 N
Wellenspiel:			
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 0,06 mm	≤ 0,08 mm	≤ 0,09 mm
– axial	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 65 °C	- 20 ... + 85 °C	- 30 ... + 85 °C

Technische Daten

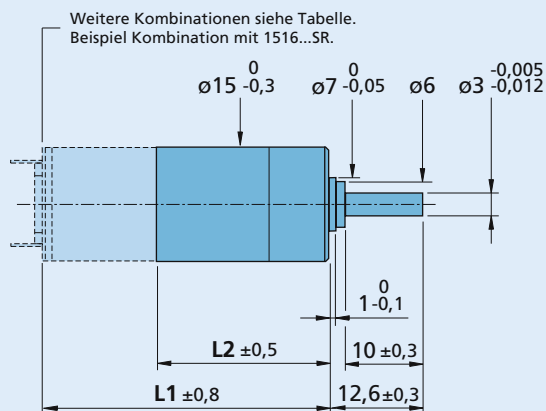
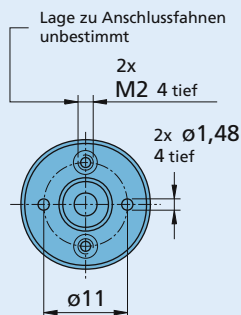
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	3	4	5	5	6	
Dauerdrehmoment	mNm	50	100	100	150	200	200	250	250	
Kurzzeiddrehmoment	mNm	100	200	200	300	400	400	400	400	
Masse ohne Motor, ca.	g	4	5	5	5	6	6	6	7	
Wirkungsgrad, max.	%	87	78	68	67	62	55	52	49	
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=	=	
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)	Bestellcode B ²⁾		14:1 19:1	52:1 69:1		249:1	896:1		3 225:1	
	Bestellcode A ²⁾	5,33:1	28:1	102:1	152:1	369:1 546:1 809:1	1 327:1 1 966:1	2 913:1 4 315:1	4 778:1 7 078:1 10 486:1 15 534:1 23 014:1	
L2 [mm] = Getriebelänge ³⁾		14,1	17,7	21,3	21,3	24,9	28,5	28,5	32,1	
L1 [mm] = Länge mit Motor	1516A/B...SR	29,9	33,5	37,1	37,1	40,7	44,3	44,3	47,9	
	1524A/B...SR	37,9	41,5	45,1	45,1	48,7	52,3	52,3	55,9	
	1624A/B...S	37,9	41,5	45,1	45,1	48,7	52,3	52,3	55,9	
	1717A/B...SR	31,1	34,7	38,3	38,3	41,9	45,5	45,5	49,1	
	1724A/B...SR	38,1	41,7	45,3	45,3	48,9	52,5	52,5	56,1	
	AM1524...-70	30,5	34,1	37,7	37,7	41,3	44,9	44,9	48,5	

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

²⁾ Bestellcode für Motor, z.B. Bestellbezeichnung: 1516 B 012 SR + 15A 19:1, gilt nicht für AM1524.

³⁾ L2 + 0,7 mm, in Kombination mit 1516A/B...SR und 1524A/B...SR.

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



15A, 15AC, 15AK

Stirnradgetriebe

0,1 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Schrittmotoren

Serie 15/5

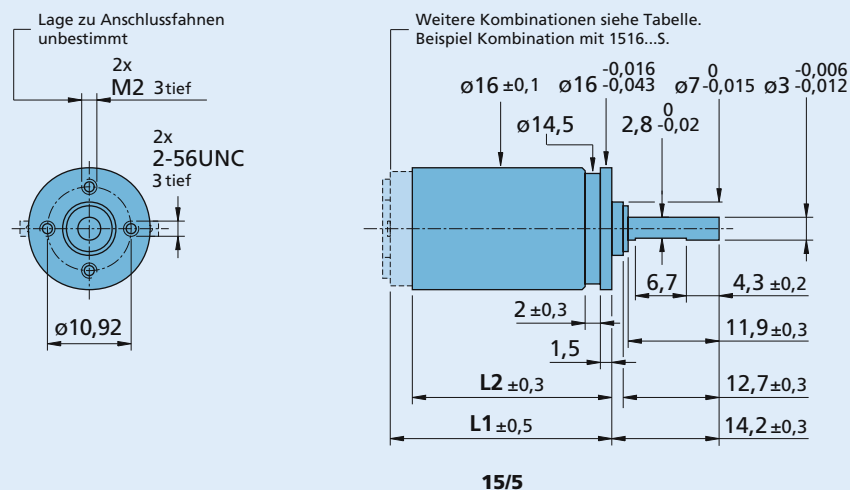
	15/5
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnäderwerkstoff ¹⁾	Kunststoff/Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 25 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 5 N
Wellenspiel:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten		2	3	4	4	5	5	6	6	7
Anzahl Getriebestufen										
Dauerdrehmoment	mNm	60	60	100	100	100	100	100	100	100
Kurzzeitdrehmoment	mNm	150	150	300	150	300	150	300	150	300
Masse ohne Motor, ca.	g	17	19	21	21	22	22	24	24	25
Wirkungsgrad, max.	%	81	73	66	66	59	59	53	53	48
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	≠	=	=	≠	≠	=	=	≠
Untersetzung ²⁾ (gerundet)		6,3:1 11,8:1	22:1 41:1	76:1	141:1	262:1	485:1	900:1	1 670:1	3 101:1
L2 [mm] = Getriebelänge		26,2	29,9	32,0	32,0	34,1	34,1	36,2	36,2	38,3
L1 [mm] = Länge mit Motor										
	1319E...SR	32,5	36,2	38,3	38,3	40,4	40,4	42,5	42,5	44,6
	1331E...SR	44,5	48,2	50,3	50,3	52,4	52,4	54,5	54,5	56,6
	1516E...S	29,1	32,8	34,9	34,9	37,0	37,0	39,1	39,1	41,2
	1516E...SR	29,1	32,8	34,9	34,9	37,0	37,0	39,1	39,1	41,2
	1524E...SR	37,1	40,8	42,9	42,9	45,0	45,0	47,1	47,1	49,2
	AM1524...-57	29,7	33,4	35,5	35,5	37,6	37,6	39,7	39,7	41,8

¹⁾ Getriebe mit Untersetzungen < 3 101:1 enthalten ausschließlich Stahlzahnäder.

²⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Untersetzungen von 5 752:1 bis 235 067:1 sind auf Anfrage erhältlich.



Stirnradgetriebe

0,1 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Schrittmotoren

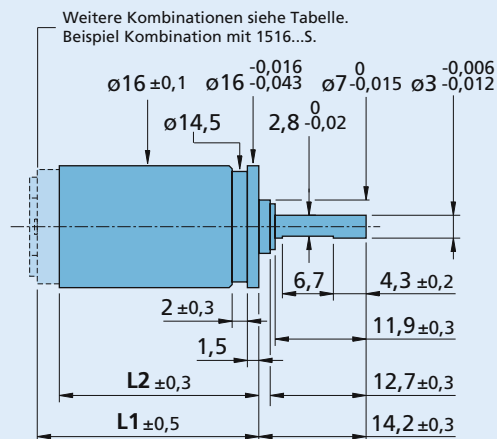
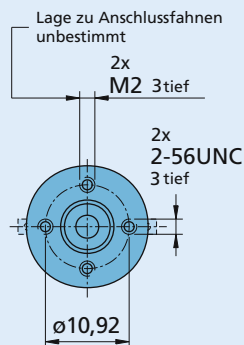
Serie 15/5 S

	15/5 S
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 25 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 5 N
Wellenspiel:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten		2	3	4	4	5	5	6	6	7
Anzahl Getriebestufen										
Dauerdrehmoment	mNm	60	60	100	100	100	100	100	100	100
Kurzzeiddrehmoment	mNm	150	150	300	150	300	150	300	150	300
Masse ohne Motor, ca.	g	17	19	21	21	22	22	24	24	25
Wirkungsgrad, max.	%	81	73	66	66	59	59	53	53	48
Drehinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	≠	=	=	≠	≠	=	=	≠
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		6,3:1 11,8:1	22:1 41:1	76:1	141:1	262:1	485:1	900:1	1 670:1	3 101:1
L2 [mm] = Getriebeblänge		26,2	29,9	32,0	32,0	34,1	34,1	36,2	36,2	38,3
L1 [mm] = Länge mit Motor										
	1319E...SR	32,5	36,2	38,3	38,3	40,4	40,4	42,5	42,5	44,6
	1331E...SR	44,5	48,2	50,3	50,3	52,4	52,4	54,5	54,5	56,6
	1516E...S	29,1	32,8	34,9	34,9	37,0	37,0	39,1	39,1	41,2
	1516E...SR	29,1	32,8	34,9	34,9	37,0	37,0	39,1	39,1	41,2
	1524E...SR	37,1	40,8	42,9	42,9	45,0	45,0	47,1	47,1	49,2
	AM1524...-57	29,7	33,4	35,5	35,5	37,6	37,6	39,7	39,7	41,8

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Untersetzungen von 5 752:1 bis 235 067:1 sind auf Anfrage erhältlich.
Die S-Version enthält ausschließlich Stahlzahnäder und Spezialfettung für eine höhere Lebensdauer.



15/5 S

Stirnradgetriebe

Spielarm

0,1 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Schrittmotoren

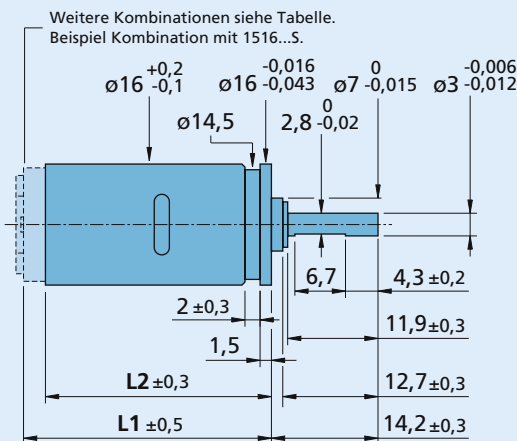
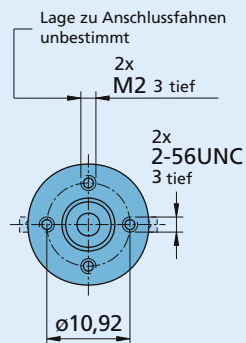
Serie 15/8

	15/8
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnräderwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	0 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 25 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 5 N
Wellenspiel:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten							
Anzahl Getriebestufen		4	4	5	5	6	6
Dauerdrehmoment	mNm	100	100	100	100	100	100
Kurzzeitdrehmoment	mNm	300	150	300	150	300	150
Masse ohne Motor, ca.	g	24	24	26	26	28	28
Wirkungsgrad, max.		-	-	-	-	-	-
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	≠	≠	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		76:1	141:1	262:1	485:1	900:1	1 670:1
L2 [mm] = Getriebelänge		32,0	32,0	34,1	34,1	36,2	36,2
L1 [mm] = Länge mit Motor	1516E...SR	34,9	34,9	37,0	37,0	39,1	39,1
	1524E...SR	42,9	42,9	45,0	45,0	47,1	47,1
	AM1524...-57	35,5	35,5	37,6	37,6	39,7	39,7

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



Planetengetriebe

0,35 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

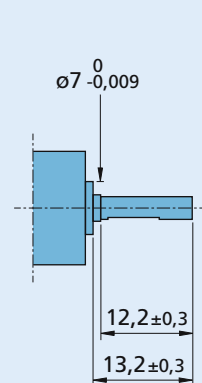
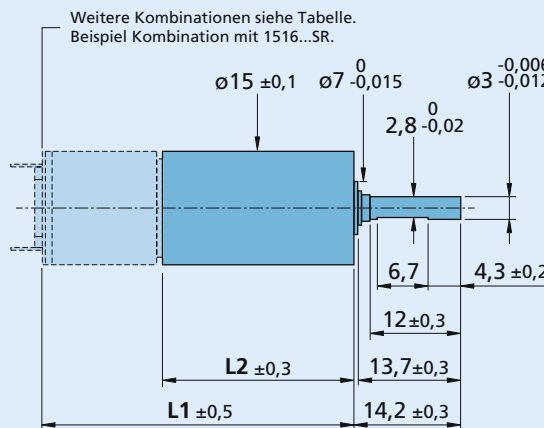
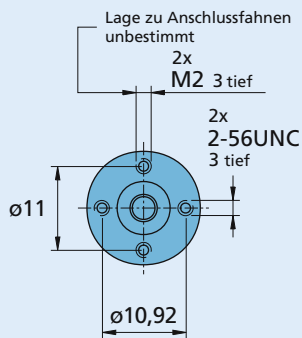
Serie 15/10

	15/10	15/10K
Gehäusewerkstoff	Edelstahl	Edelstahl
Zahnräderwerkstoff	Stahl	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:		
– Dauerbetrieb	6 000 min ⁻¹	6 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1,5 °	≤ 1,5 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:		
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 4 N	≤ 30 N
– axial	≤ 3 N	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 100 N	≤ 25 N
Wellenspiel:		
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 0,05 mm	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,1 mm	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten

	1	2	3	4	5
Anzahl Getriebestufen					
Dauerdrehmoment	mNm 350	350	350	350	350
Kurzzeitdrehmoment	mNm 500	500	500	500	500
Masse ohne Motor, ca.	g 19	23	27	31	35
Wirkungsgrad, max.	% 90	80	70	60	50
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb	=	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)	3,33:1 4,5:1	11:1 15:1 20:1	37:1 44:1 50:1 68:1 81:1 91:1	123:1 148:1 167:1 178:1 200:1 240:1 270:1 304:1 365:1	412:1 494:1 593:1 667:1 750:1 800:1 900:1 1 013:1 1 367:1
L2 [mm] = Getriebelänge	17,1	21,3	25,4	29,5	33,6
L1 [mm] = Länge mit Motor	1516T...SR 32,9	1516T...SR 37,1	1516T...SR 41,2	1516T...SR 45,3	1516T...SR 49,4
	1524T...SR 40,9	1524T...SR 45,1	1524T...SR 49,2	1524T...SR 53,3	1524T...SR 57,4
	1624T...S 40,9	1624T...S 45,1	1624T...S 49,2	1624T...S 53,3	1624T...S 57,4
	1717T...SR 34,1	1717T...SR 38,3	1717T...SR 42,4	1717T...SR 46,5	1717T...SR 50,6
	1724T...SR 41,1	1724T...SR 45,3	1724T...SR 49,4	1724T...SR 53,5	1724T...SR 57,6
	1727U...CXR 44,3	1727U...CXR 48,5	1727U...CXR 52,6	1727U...CXR 56,7	1727U...CXR 60,8
	1741U...CXR 58,3	1741U...CXR 62,5	1741U...CXR 66,6	1741U...CXR 70,7	1741U...CXR 74,8
	1628T...B 45,1	1628T...B 49,3	1628T...B 53,4	1628T...B 57,5	1628T...B 61,6
	AM1524...-55 33,5	AM1524...-55 37,7	AM1524...-55 41,8	AM1524...-55 45,9	AM1524...-55 50,0

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



15/10

15/10 K

Stirnradgetriebe

0,03 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

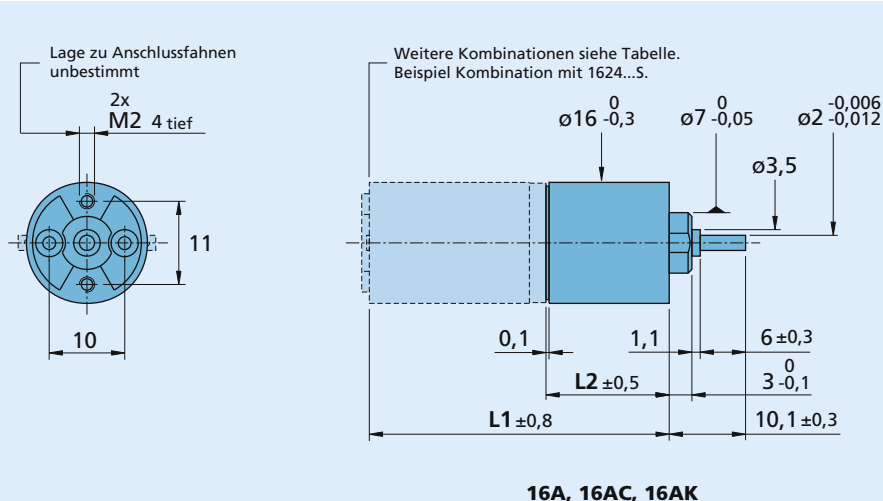
Serie 16A

	16A	16AC	16AK
Gehäusewerkstoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Zahnäderwerkstoff	Metall	Metall	Metall
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:			
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 4 °	≤ 4 °	≤ 4 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Keramiklager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:			
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 2 N	≤ 6 N	≤ 10 N
– axial	≤ 1 N	≤ 2 N	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 10 N	≤ 10 N	≤ 10 N
Wellenspiel:			
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 0,05 mm	≤ 0,06 mm	≤ 0,06 mm
– axial	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 65 °C	- 20 ... + 65 °C	- 30 ... + 65 °C

Technische Daten

	2	3	3	4	4	5	6	7
Anzahl Getriebestufen								
Dauerdrehmoment	mNm	10	10	20	20	30	30	30
Kurzzeitdrehmoment	mNm	100	100	100	100	100	100	100
Masse ohne Motor, ca.	g	3	4	4	4	5	5	6
Wirkungsgrad, max.	%	81	73	73	66	66	59	53
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	≠	≠	=	=	≠	≠
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		11,9:1	22:1	41:1	76:1	141:1	262:1 485:1	900:1 1 670:1
								3 101:1 5 752:1
L2 [mm] = Getriebeblänge		9,2	11,0	11,0	12,8	12,8	14,5	16,3
L1 [mm] = Länge mit Motor								
1516E...S		25,0	26,8	26,8	28,6	28,6	30,3	32,1
1516E...SR		25,0	26,8	26,8	28,6	28,6	30,3	32,1
1524E...SR		33,0	34,8	34,8	36,6	36,6	38,3	40,1
1624E...S		33,0	34,8	34,8	36,6	36,6	38,3	40,1
1717E...SR		26,2	28,0	28,0	29,8	29,8	31,5	33,3
1724E...SR		33,0	34,8	34,8	36,6	36,6	38,3	40,1

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



Stirnradgetriebe

**Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren**

Serie 16/5

	16/5
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnräderwerkstoff ¹⁾	Kunststoff/Stahl
Max. empfohlene Eingangs-drehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 25 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 5 N
Wellenspiel:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

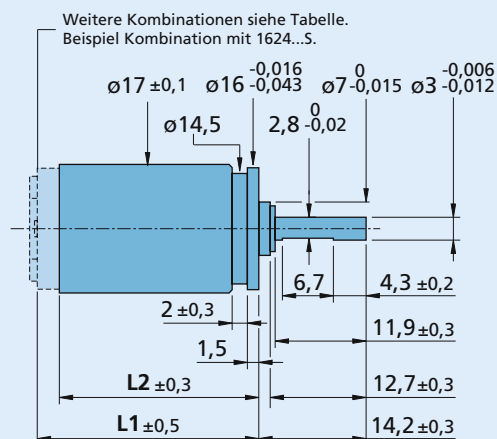
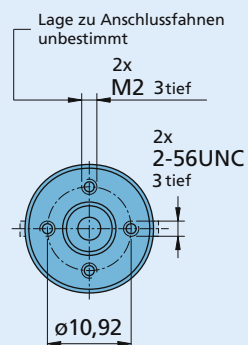
Technische Daten

Anzahl Getriebestufen		2	3	4	4	5	5	6	6	7
Dauerdrehmoment	mNm	60	60	100	100	100	100	100	100	100
Kurzzeitdrehmoment	mNm	150	150	300	150	300	150	300	150	300
Masse ohne Motor, ca.	g	17	19	21	21	22	22	24	24	25
Wirkungsgrad, max.	%	81	73	66	66	59	59	53	53	48
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	≠	=	=	≠	≠	=	=	≠
Untersetzung ²⁾ (gerundet)		6,3:1 11,8:1	22:1 41:1	76:1	141:1	262:1	485:1	900:1	1 670:1	3 101:1
L2 [mm] = Getriebelänge		26,2	29,9	32,0	32,0	34,1	34,1	36,2	36,2	38,3
L1 [mm] = Länge mit Motor	1624E...S	37,1	40,8	42,9	42,9	45,0	45,0	47,1	47,1	49,2

¹⁾ Getriebe mit Untersetzungen < 3 101:1 enthalten ausschließlich Stahlzahnräder.

²⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Untersetzungen von 5 752:1 bis 235 067:1 sind auf Anfrage erhältlich.



16/5

Stirnradgetriebe

0,1 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

Serie 16/5 S

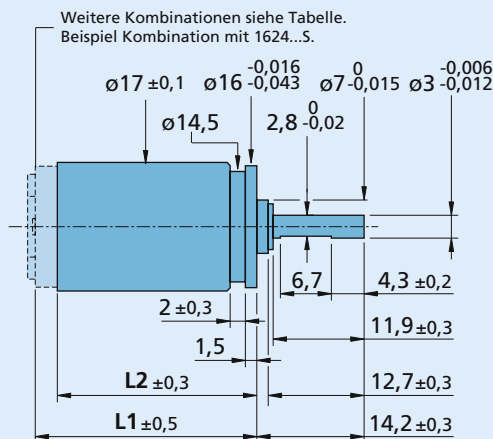
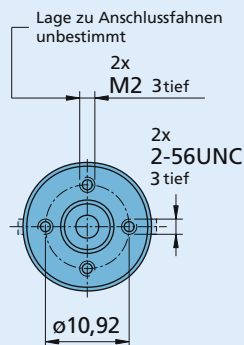
	16/5 S
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangs-drehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 25 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 5 N
Wellenspiel:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten

	2	3	4	4	5	5	6	6	7
Anzahl Getriebestufen									
Dauerdrehmoment	mNm	60	60	100	100	100	100	100	100
Kurzzeitdrehmoment	mNm	150	150	300	150	300	150	300	150
Masse ohne Motor, ca.	g	17	19	21	21	22	22	24	25
Wirkungsgrad, max.	%	81	73	66	66	59	59	53	48
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb	=	≠	=	=	≠	≠	=	=	≠
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)	6,3:1 11,8:1	22:1 41:1	76:1	141:1	262:1	485:1	900:1	1 670:1	3 101:1
L2 [mm] = Getriebelänge	26,2	29,9	32,0	32,0	34,1	34,1	36,2	36,2	38,3
L1 [mm] = Länge mit Motor 1624E...S	37,1	40,8	42,9	42,9	45,0	45,0	47,1	47,1	49,2

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Untersetzungen von 5 752:1 bis 235 067:1 sind auf Anfrage erhältlich.
Die S-Version enthält ausschließlich Stahlzahnäder und Spezialfettung für eine höhere Lebensdauer.



16/5 S

Planetengetriebe

0,3 Nm

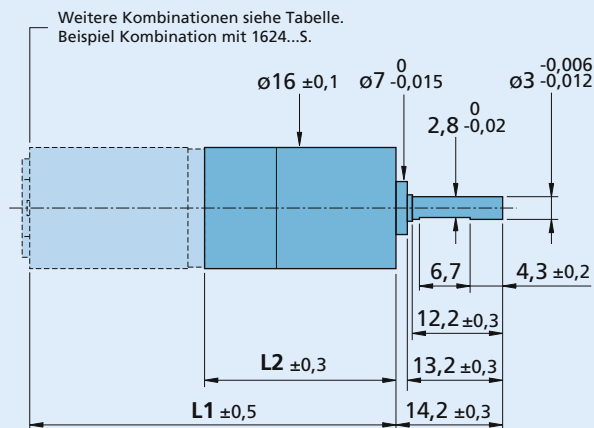
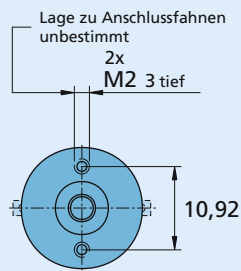
Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

Serie 16/7

	16/7
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 30 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 25 N
Wellenspiel:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten							
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4	5	6
Dauerdrehmoment	mNm	200	300	300	300	300	300
Kurzzeitdrehmoment	mNm	300	450	450	450	450	450
Masse ohne Motor, ca.	g	18	23	28	33	38	43
Wirkungsgrad, max.	%	90	80	70	60	55	50
Drehinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		3,71:1	9,7:1 14:1	43:1 66:1	94:1 112:1 134:1 159:1 190:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1	2 608:1 4 365:1 5 647:1
L2 [mm] = Getriebelänge		17,0	21,2	25,3	29,4	33,5	37,6
L1 [mm] = Länge mit Motor		32,8	37,0	41,1	45,2	49,3	53,4
	1516T...SR	40,8	45,0	49,1	53,2	57,3	61,4
	1624T...S	40,8	45,0	49,1	53,2	57,3	61,4
	1717T...SR	34,0	38,2	42,3	46,4	50,5	54,6
	1724T...SR	41,0	45,2	49,3	53,4	57,5	61,6
	1727U...CXR	44,2	48,4	52,5	56,6	60,7	64,8
	1741U...CXR	58,2	62,4	66,5	70,6	74,7	78,8
	1628T...B	45,0	49,2	53,3	57,4	61,5	65,6
	AM1524...-55	33,4	37,6	41,7	45,8	49,9	54,0

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



16/7

Stirnradgetriebe

Spielarm

0,1 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

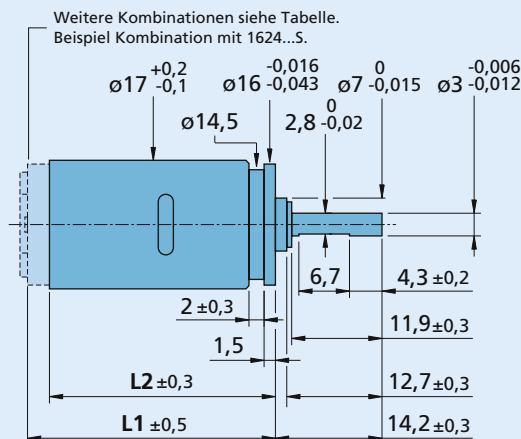
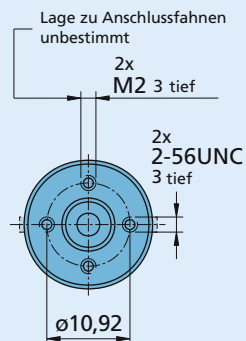
Serie 16/8

	16/8
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnäderwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	0 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 25 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 5 N
Wellenspiel:	
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten							
Anzahl Getriebestufen		4	4	5	5	6	6
Dauerdrehmoment	mNm	100	100	100	100	100	100
Kurzzeitdrehmoment	mNm	300	150	300	150	300	150
Masse ohne Motor, ca.	g	24	24	26	26	28	28
Wirkungsgrad, max.		-	-	-	-	-	-
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	≠	≠	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		76:1	141:1	262:1	485:1	900:1	1 670:1
L2 [mm] = Getriebelänge		32,0	32,0	34,1	34,1	36,2	36,2
L1 [mm] = Länge mit Motor 1624E...S		42,9	42,9	45,0	45,0	47,1	47,1

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



16/8

Planetengetriebe

0,55 Nm

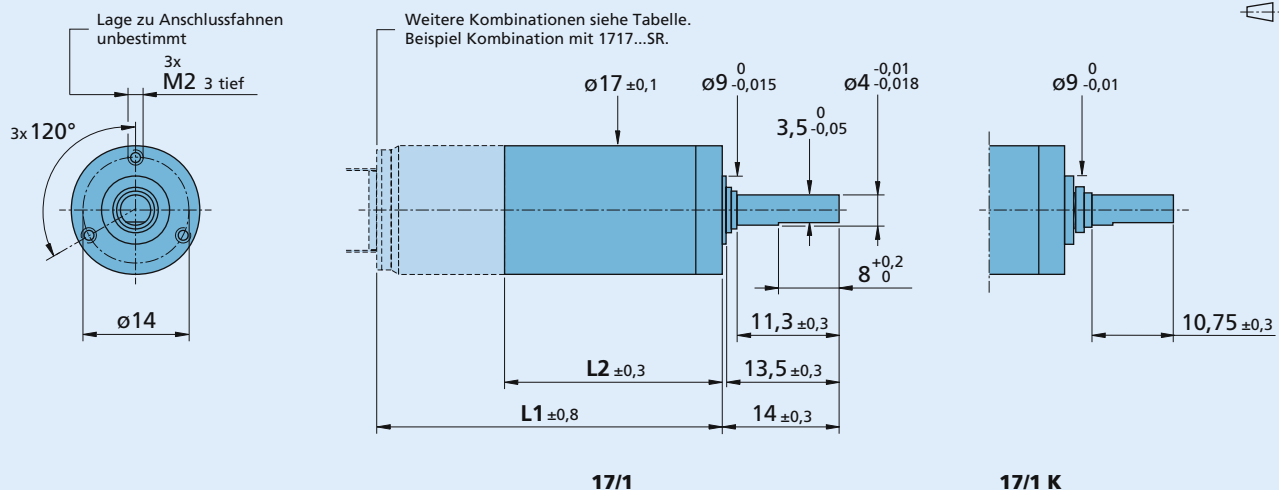
Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

Serie 17/1

	17/1	17/1 K
Gehäusewerkstoff	Edelstahl	Edelstahl
Zahnräderwerkstoff	Stahl	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:		
– Dauerbetrieb	8 000 min ⁻¹	8 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 2 °	≤ 2 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:		
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 5 N	≤ 75 N
– axial	≤ 3 N	≤ 12 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 100 N	≤ 35 N
Wellenspiel:		
– radial (6,5 mm vom Flansch)	≤ 0,06 mm	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,1 mm	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten						
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4	5
Dauerdrehmoment	mNm	550	550	550	550	550
Kurzzeitdrehmoment	mNm	800	800	800	800	800
Masse ohne Motor, ca.	g	28	35	42	49	56
Wirkungsgrad, max.	%	90	80	70	60	50
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		3,33:1 4,5:1	11:1 15:1 20:1	37:1 44:1 50:1 68:1 81:1 91:1	123:1 148:1 167:1 178:1 200:1 240:1 270:1 304:1 365:1	412:1 494:1 593:1 667:1 750:1 800:1 900:1 1 013:1 1 367:1
L2 [mm] = Getriebelänge		18,6	23,7	28,8	33,9	39,1
L1 [mm] = Länge mit Motor		42,4	47,5	52,6	57,7	62,9
	1624T...S					
	1717T...SR	35,6	40,7	45,8	50,9	56,1
	1724T...SR	42,6	47,7	52,8	57,9	63,1
	1727U...CXR	45,8	50,9	56,0	61,1	66,3
	1741U...CXR	59,8	64,9	70,0	75,1	80,3
	1628T...B	46,6	51,7	56,8	61,9	67,1
	AM1524...-55	35,0	40,1	45,2	50,3	55,5

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



Planetengetriebe

0,5 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

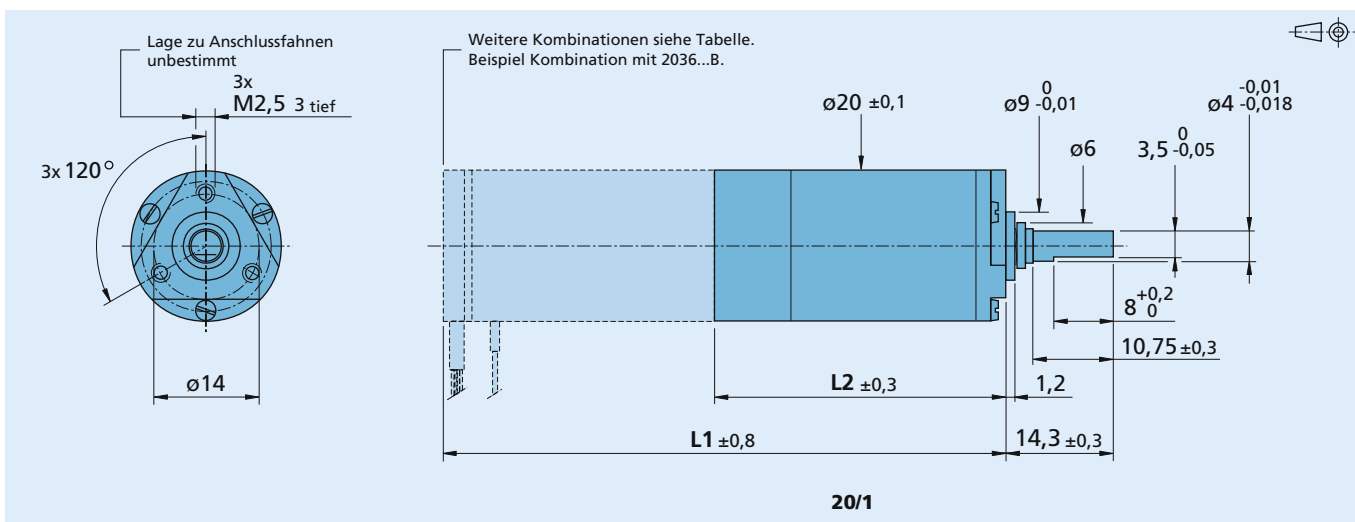
Serie 20/1

	20/1
Gehäusewerkstoff	Stahl
Zahnradwerkstoff	Metall
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (8,5 mm vom Flansch)	≤ 75 N
– axial	≤ 20 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 35 N
Wellenspiel:	
– radial (8,5 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten									
Anzahl Getriebestufen		1	2	2	3	3	4	5	
Dauerdrehmoment	mNm	500	500	500	500	500	500	500	
Kurzzeitdrehmoment	mNm	700	700	700	700	700	700	700	
Masse ohne Motor, ca.	g	28	38	38	48	48	58	68	
Wirkungsgrad, max.	%	88	80	80	70	70	60	55	
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=	
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		3,71:1	9,7:1 14:1	23:1	43:1 66:1	86:1	112:1 134:1 159:1 190:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1	
L2 [mm] = Getriebelänge ²⁾		18,4	23,5	23,5	28,6	28,6	33,7	38,8	
L1 [mm] = Länge mit Motor		45,6	50,7	50,7	55,8	55,8	60,9	66,0	
	1727U...CXR	59,6	64,7	64,7	69,8	69,8	74,9	80,0	
	2224U...SR	42,6	47,7	47,7	52,8	52,8	57,9	63,0	
	2230U...S	48,4	53,5	53,5	58,6	58,6	63,7	68,8	
	2232U...SR	50,6	55,7	55,7	60,8	60,8	65,9	71,0	
	2233U...S	51,0	56,1	56,1	61,2	61,2	66,3	71,4	
	2036U...B	54,4	59,5	59,5	64,6	64,6	69,7	74,8	
	2057S...B	77,3	82,4	87,9	87,5	93,0	92,6	97,7	
	2057S...BHS	77,3	82,4	87,9	87,5	93,0	92,6	97,7	

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

²⁾ L2 + 1,9 mm bzw. 7,4 mm, in Kombination mit 2057S...B und 2057S...BHS.



Planetengetriebe

0,8 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

Serie 20/1R

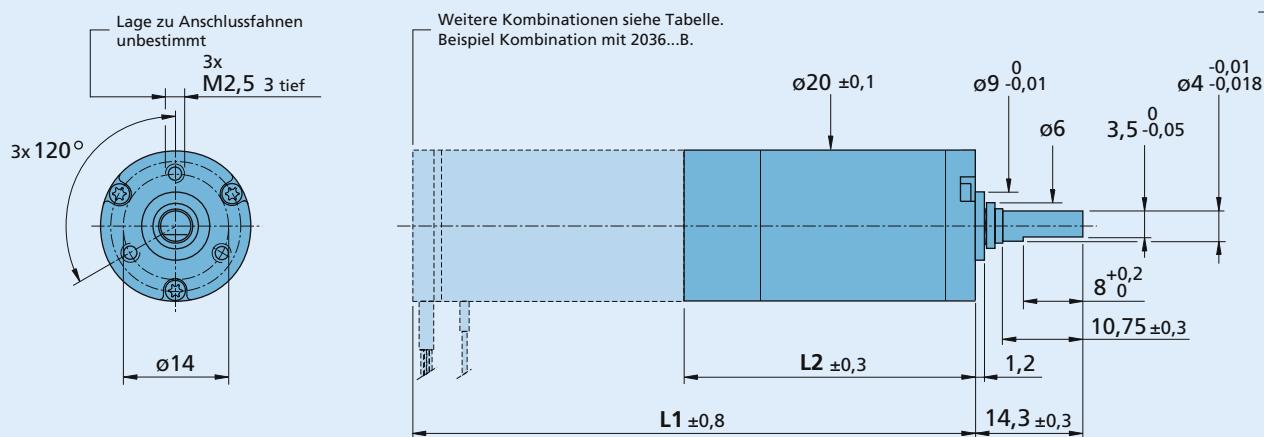
	20/1R
Gehäusewerkstoff	Stahl
Zahnradwerkstoff	Metall
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	12 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (8,5 mm vom Flansch)	≤ 75 N
– axial	≤ 20 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 35 N
Wellenspiel:	
– radial (8,5 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich ¹⁾	- 10 ... + 125 °C

Technische Daten									
Anzahl Getriebestufen		1	2	2	3	3	4	5	
Dauerdrehmoment	mNm	800	800	800	800	800	800	800	
Kurzzeitdrehmoment	mNm	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	
Masse ohne Motor, ca.	g	29	39	39	49	49	59	69	
Wirkungsgrad, max.	%	88	80	80	70	70	60	55	
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=	
Untersetzung ²⁾ (gerundet)		3,71:1	9,7:1 14:1	23:1	43:1 66:1	86:1	112:1 134:1 159:1 190:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1	
L2 [mm] = Getriebelänge ³⁾		18,4	23,5	23,5	28,6	28,6	33,7	38,8	
L1 [mm] = Länge mit Motor		59,6	64,7	64,7	69,8	69,8	74,9	80,0	
	1741U...CXR	42,6	47,7	47,7	52,8	52,8	57,9	63,0	
	2224U...SR	50,6	55,7	55,7	60,8	60,8	65,9	71,0	
	2036U...B	54,4	59,5	59,5	64,6	64,6	69,7	74,8	
	2057S...B	77,3	82,4	87,9	87,5	93,0	92,6	97,7	
	2057S...BHS	77,3	82,4	87,9	87,5	93,0	92,6	97,7	
	AM2224...-10	46,1	51,2	51,2	56,3	56,3	61,4	66,5	

¹⁾ Betriebstemperaturbereich - 45 ... + 100 °C ist mit Option - K2823 zu bestellen.

²⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

³⁾ L2 + 1,9 mm bzw. 7,4 mm, in Kombination mit 2057S...B und 2057S...BHS.



20/1 R

Planetengetriebe

0,6 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Schrittmotoren

Serie 22E

	22E	22EC	22EK
Gehäusewerkstoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Zahnradwerkstoff	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:			
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °	≤ 3 °	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Keramiklager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:			
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 3 N	≤ 15 N	≤ 50 N
– axial	≤ 3 N	≤ 2 N	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 15 N	≤ 15 N	≤ 15 N
Wellenspiel:			
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 0,05 mm	≤ 0,06 mm	≤ 0,07 mm
– axial	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 65 °C	- 20 ... + 85 °C	- 30 ... + 85 °C

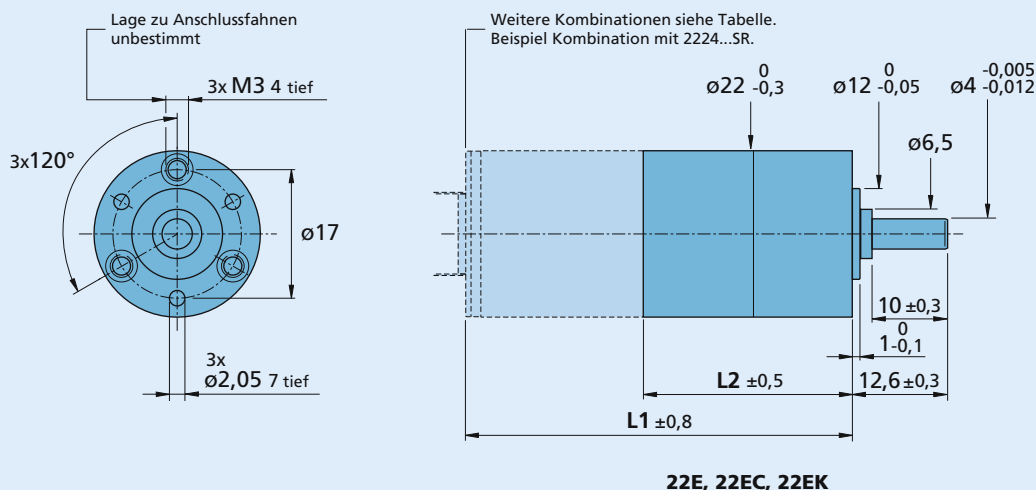
Technische Daten		2	3	3	4	4	4	5	6
Anzahl Getriebestufen									
Dauerdrehmoment	mNm	200	300	400	400	500	600	600	600
Kurzzeiddrehmoment	mNm	400	600	800	800	1 000	1 000	1 000	1 000
Masse ohne Motor, ca.	g	17	19	19	20	20	20	22	24
Wirkungsgrad, max.	%	78	69	67	62	61	60	55	49
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)	Bestellcode B ²⁾	19:1	69:1		249:1			896:1	3 225:1
	Bestellcode A ²⁾	28:1	102:1	152:1		369:1	546:1 809:1	1 327:1 1 966:1 2 913:1 4 315:1	4 778:1 7 078:1 10 486:1 15 534:1 23 014:1
L2 [mm] = Getriebelänge ³⁾		27,1	32,1	32,1	37,1	37,1	37,1	42,1	47,1
L1 [mm] = Länge mit Motor	2224A/B...SR	51,3	56,3	56,3	61,3	61,3	61,3	66,3	71,3
	2230A/B...S	57,1	62,1	62,1	67,1	67,1	67,1	72,1	77,1
	2232A/B...SR	59,3	64,3	64,3	69,3	69,3	69,3	74,3	79,3
	2233A/B...S	59,7	64,7	64,7	69,7	69,7	69,7	74,7	79,7
	2237A/B...CXR	64,1	69,1	69,1	74,1	74,1	74,1	79,1	84,1
	AM2224...-12	54,8	59,8	59,8	64,8	64,8	64,8	69,8	74,8

¹⁾ Die angegebenen Unteretzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

²⁾ Bestellcode für Motor, z.B. Bestellbezeichnung: 2224 B 012 SR + 22E 19:1, gilt nicht für AM2224.

³⁾ L2 + 0,7 mm, in Kombination mit 2224A/B...SR und 2232A/B...SR.

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



Planetengetriebe

1,2 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Schrittmotoren

Serie 22EKV

	22EKV
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Zahnäderwerkstoff	Kunststoff/Stahl/Keramik
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 50 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 15 N
Wellenspiel:	
– radial (5 mm vom Flansch)	≤ 0,07 mm
– axial	≤ 0,25 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 85 °C

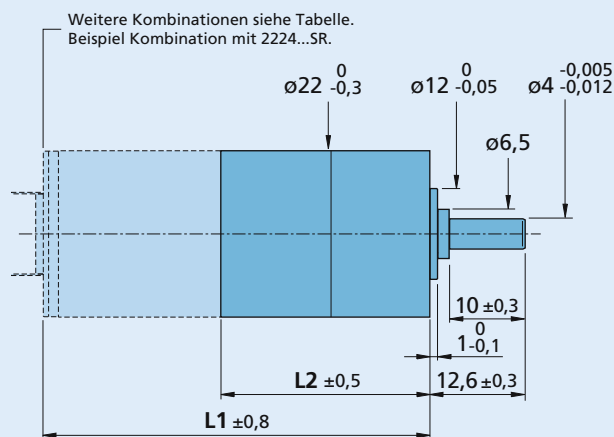
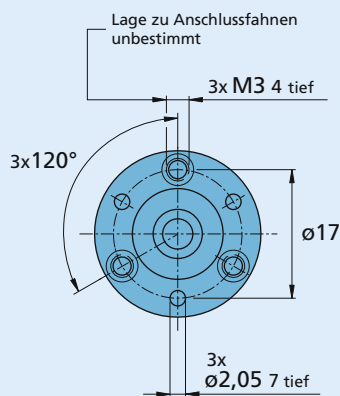
Technische Daten		2	3	3	4	4	4	5	6
Anzahl Getriebestufen									
Dauerdrehmoment	Nm	0,4	0,6	0,8	0,8	1	1,2	1,2	1,2
Kurzzeitdrehmoment	Nm	0,8	1,2	1,6	1,6	2	2	2	2
Masse ohne Motor, ca.	g	27	29	29	30	30	30	32	34
Wirkungsgrad, max.	%	77	68	68	61	61	61	53	47
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)	Bestellcode B ²⁾	19:1	69:1		249:1			896:1	3 225:1
	Bestellcode A ²⁾	28:1	102:1	152:1		369:1	546:1 809:1	1 327:1 1 966:1 2 913:1 4 315:1	4 778:1 7 078:1 10 486:1 15 534:1 23 014:1
L2 [mm] = Getriebeänge ³⁾		27,1	32,1	32,1	37,1	37,1	37,1	42,1	47,1
L1 [mm] = Länge mit Motor	2224A/B...SR	51,3	56,3	56,3	61,3	61,3	61,3	66,3	71,3
	2230A/B...S	57,1	62,1	62,1	67,1	67,1	67,1	72,1	77,1
	2232A/B...SR	59,3	64,3	64,3	69,3	69,3	69,3	74,3	79,3
	2233A/B...S	59,7	64,7	64,7	69,7	69,7	69,7	74,7	79,7
	2237A/B...CXR	64,1	69,1	69,1	74,1	74,1	74,1	79,1	84,1
	AM2224...-12	54,8	59,8	59,8	64,8	64,8	64,8	69,8	74,8

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

²⁾ Bestellcode für Motor, z.B. Bestellbezeichnung: 2224 B 012 SR + 22EKV 19:1, gilt nicht für AM2224.

³⁾ L2 + 0,7 mm, in Kombination mit 2224A/B...SR und 2232A/B...SR.

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



22EKV

Planetengetriebe

1 Nm

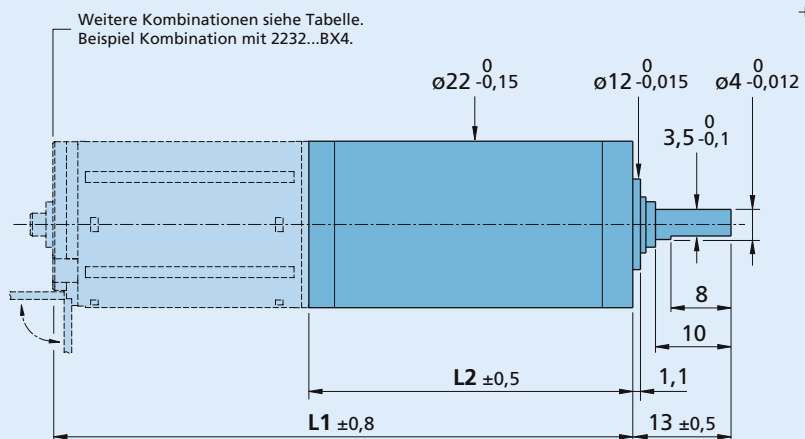
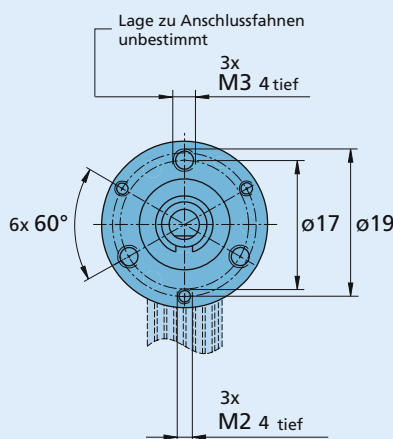
Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 22F

	22F
Gehäusewerkstoff	Stahl
Zahnradwerkstoff	Metall
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	6 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3,5 °
Abtriebswellenlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 70 N
– axial	≤ 100 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 100 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,06 mm
– axial	≤ 0,2 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten					
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4
Dauerdrehmoment	mNm	400	600	900	1 000
Kurzzeitdrehmoment	mNm	600	900	1 350	1 500
Masse ohne Motor, ca.	g	41	57	75	90
Wirkungsgrad, max.	%	80	75	70	60
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		4:1	14:1 16:1 19:1 25:1	51:1 59:1 68:1 71:1 93:1 100:1 107:1 130:1 169:1	189:1 218:1 252:1 264:1 292:1 305:1 344:1
L2 [mm] = Getriebelänge		26,6	34,8	42,9	51,1
L1 [mm] = Länge mit Motor		50,8	59,0	67,1	75,3
2224U...SR		58,8	67,0	75,1	83,3
2237S...CXR		63,6	71,8	79,9	88,1
2342S...CR		68,6	76,8	84,9	93,1
2232S...BX4(S)		60,4	68,6	76,7	84,9
2250S...BX4(S)		78,4	86,6	94,7	102,9

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



22F

Stirnradgetriebe

0,1 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Schrittmotoren

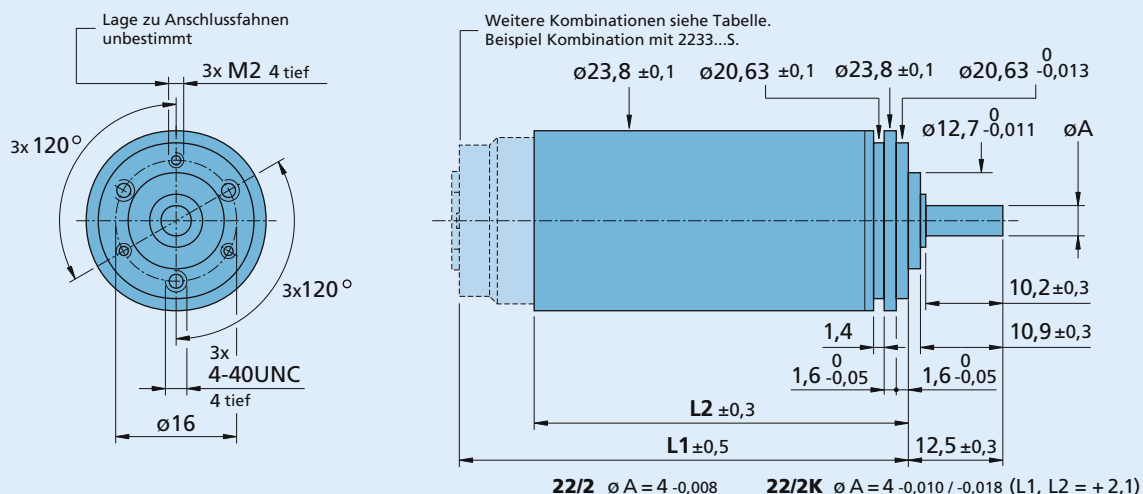
Serie 22/2

	22/2	22/2K
Gehäusewerkstoff	Metall	Metall
Zahnradwerkstoff	Metall	Metall
Max. empfohlene Eingangsdrehzahl für:		
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:		
– radial (6 mm vom Flansch)	≤ 3 N	≤ 100 N
– axial	≤ 5 N	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 50 N	≤ 5 N
Wellenspiel:		
– radial (6 mm vom Flansch)	≤ 0,05 mm	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,2 mm	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anzahl Getriebestufen										
Dauerdrehmoment	mNm	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Kurzzeitdrehmoment	mNm	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Masse ohne Motor, ca.	g	58	68	72	77	82	88	93	98	103
Wirkungsgrad, max.	%	90	86	81	73	66	59	53	48	43
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	≠	=	≠	=	≠	=	≠	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		3,1:1 5,4:1	9,7:1	17,2:1 30,7:1	54,6:1 97,3:1	173:1 308:1	548:1 975:1	1 734:1 3 088:1	5 490:1 9 780:1	17 386:1 30 969:1
L2 [mm] = Getriebelänge		40,8	46,6	49,5	52,4	55,3	58,2	61,1	64,0	66,9
L1 [mm] = Länge mit Motor										
	2224R...SR	45,4	50,0	53,6	56,5	59,4	62,3	65,2	68,1	71,0
	2230F/R...S	51,2	55,8	59,4	62,3	65,2	68,1	71,0	73,9	76,8
	2232R...SR	53,4	58,0	61,6	64,5	67,4	70,3	73,2	76,1	79,0
	2233F/R...S	53,8	58,4	62,0	64,9	67,8	70,7	73,6	76,5	79,4
	AM2224...-14	48,9	53,5	57,1	60,0	62,9	65,8	68,7	71,6	74,5

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Untersetzungen von 55 057:1 bis 983 447:1 sind auf Anfrage erhältlich.



Stirnradgetriebe

Spielarm

0,1 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Schrittmotoren

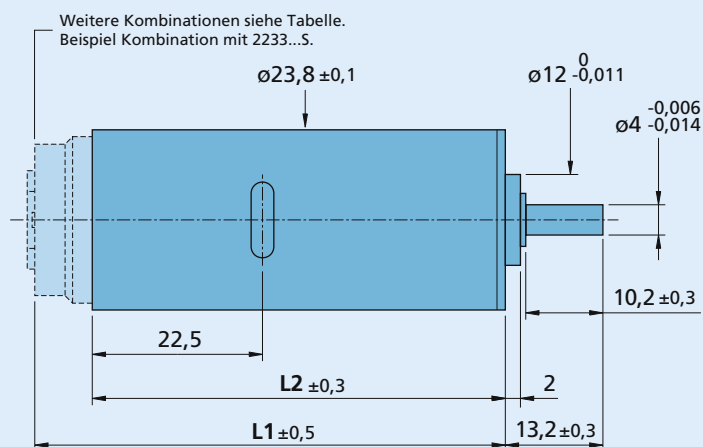
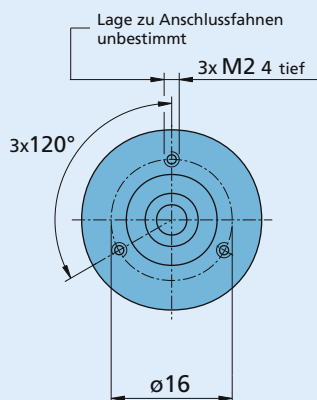
Serie 22/5

	22/5
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnräderwerkstoff	Metall
Max. empfohlene Eingangs-drehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	0 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (6 mm vom Flansch)	≤ 100 N
– axial	≤ 5 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 5 N
Wellenspiel:	
– radial (6 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten						
Anzahl Getriebestufen		5	6	7	8	9
Dauerdrehmoment	mNm	100	100	100	100	100
Kurzzeitdrehmoment	mNm	400	400	400	400	400
Masse ohne Motor, ca.	g	80	85	90	95	105
Wirkungsgrad, max.		-	-	-	-	-
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		≠	=	≠	=	≠
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		69,2:1	161:1	377:1	879:1	2 050:1
L2 [mm] = Getriebelänge		50,9	54,6	59,5	63,2	68,1
L1 [mm] = Länge mit Motor						
	2224R...SR	57,8	61,6	66,5	70,3	75,2
	2230F/R...S	63,6	67,4	72,3	76,1	81,0
	2232R...SR	65,8	69,6	74,5	78,3	83,2
	2233F/R...S	66,2	70,0	74,9	78,7	83,6
	AM2224...-14	61,4	65,2	70,1	73,9	78,8

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



22/5

Planetengetriebe

0,7 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

Serie 22/7

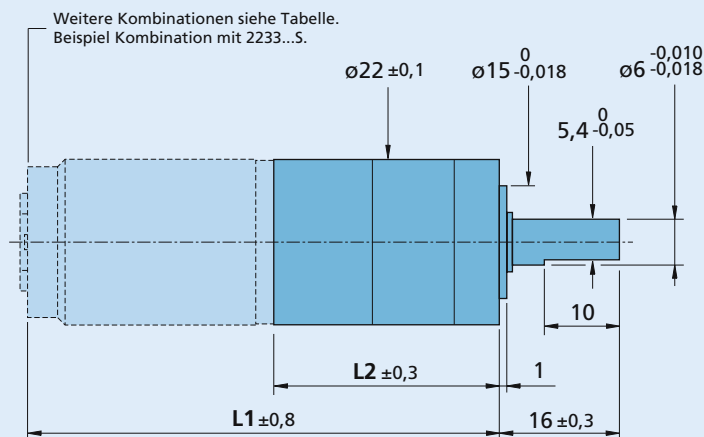
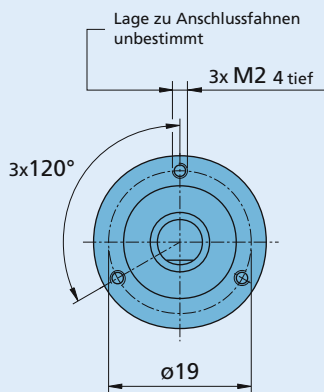
	22/7
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangs-drehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 170 N
– axial	≤ 150 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 150 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,1 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten						
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4	5
Dauerdrehmoment	mNm	200	300	700	700	700
Kurzzeiddrehmoment	mNm	400	600	1 000	1 000	1 000
Masse ohne Motor, ca.	g	68	63	76	88	102
Wirkungsgrad, max.	%	88	80	70	60	55
Dreh-sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		3,71:1	9,7:1 14:1	43:1 66:1	94:1 112:1 134:1 159:1 190:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1
L2 [mm] = Getriebe-länge ²⁾		27,9	34,1	40,3	46,4	52,6
L1 [mm] = Länge mit Motor		48,2	54,4	60,6	66,7	72,9
	2224U...SR	54,0	60,2	66,4	72,5	78,7
	2232U...SR	56,2	62,4	68,6	74,7	80,9
	2233U...S	56,6	62,8	69,0	75,1	81,3
	2237S...CXR	64,9	71,1	77,3	83,4	89,6
	2342S...CR	69,9	76,1	82,3	88,4	94,6
	2232S...BX4(S)	61,7	67,9	74,1	80,2	86,4
	2250S...BX4(S)	79,7	85,9	92,1	98,2	104,4
	2444S...B	71,9	78,1	84,3	90,4	96,6
	AM2224...-10	55,6	61,8	68,0	74,1	80,3

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

²⁾ L2 - 3,9 mm, in Kombination mit 2224U...SR, 2230U...S, 2232U...SR, 2233U...S und AM2224.

Hinweis: Untersetzungs 3,71:1 mit Motoren 2224U...SR, 2230U...S, 2232U...SR, 2233U...S und AM2224 sind mit Typ 22/7 3,71:1 - K288 zu bestellen.



Planetengetriebe

0,7 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

Serie 23/1

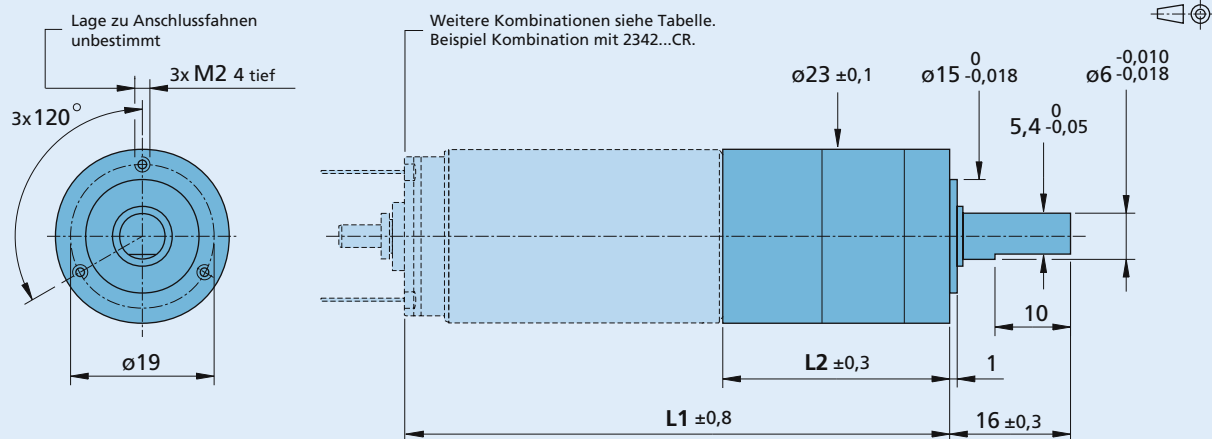
	23/1
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 170 N
– axial	≤ 150 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 150 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,1 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten						
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4	5
Dauerdrehmoment	mNm	200	300	700	700	700
Kurzzeiddrehmoment	mNm	400	600	1 000	1 000	1 000
Masse ohne Motor, ca.	g	60	70	90	100	110
Wirkungsgrad, max.	%	88	80	70	60	55
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		3,71:1	9,7:1 14:1	43:1 66:1	94:1 112:1 134:1 159:1 190:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1
L2 [mm] = Getriebelänge ²⁾		27,9	34,1	40,3	46,4	52,6
L1 [mm] = Länge mit Motor						
2224U...SR		48,2	54,4	60,6	66,7	72,9
2230U...S		54,0	60,2	66,4	72,5	78,7
2232U...SR		56,2	62,4	68,6	74,7	80,9
2233U...S		56,6	62,8	69,0	75,1	81,3
2237S...CXR		64,9	71,1	77,3	83,4	89,6
2342S...CR		69,9	76,1	82,3	88,4	94,6
2057S...B		84,9	91,1	97,3	103,4	109,6
2057S...BHS		84,9	91,1	97,3	103,4	109,6
2444S...B		71,9	78,1	84,3	90,4	96,6
AM2224...-10		55,6	61,8	68,0	74,1	80,3

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

²⁾ L2 - 3,9 mm, in Kombination mit 2224U...SR, 2230U...S, 2232U...SR, 2233U...S und AM2224.

Hinweis: Untersetzung 3,71:1 mit Motoren 2224U...SR, 2230U...S, 2232U...SR, 2233U...S und AM2224 sind mit Typ 23/1 3,71:1 - K288 zu bestellen.



23/1

Planetengetriebe

1 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 26A

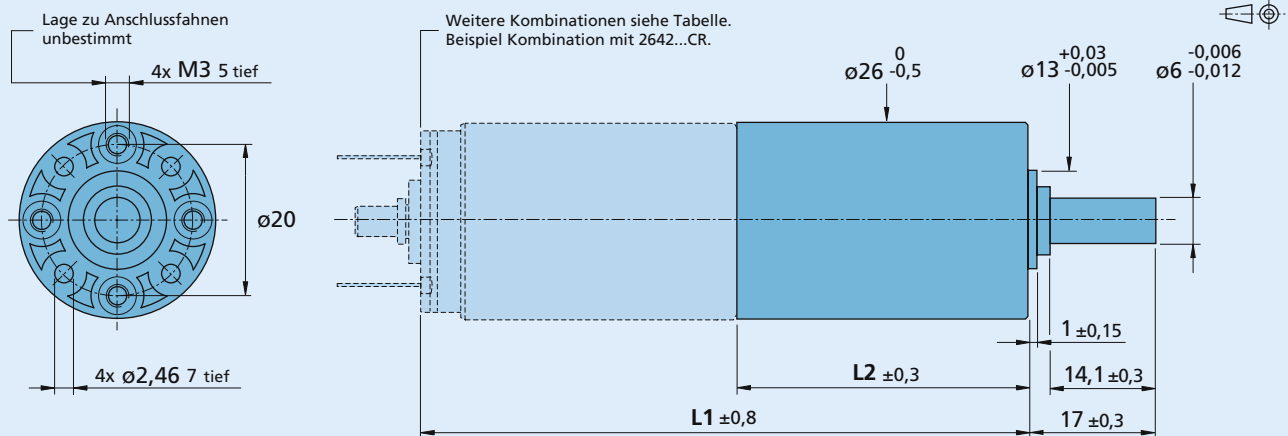
	26A	26AK
Gehäusewerkstoff	Kunststoff	Kunststoff
Zahnradwerkstoff	Kunststoff	Kunststoff
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:		
– Dauerbetrieb	5 000 min ⁻¹	5 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 3 °	≤ 3 °
Abtriebswellenlager	Sinterlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:		
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 4 N	≤ 60 N
– axial	≤ 4 N	≤ 15 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 20 N	≤ 20 N
Wellenspiel:		
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,08 mm	≤ 0,1 mm
– axial	≤ 0,25 mm	≤ 0,25 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 65 °C	- 30 ... + 85 °C

Technische Daten

Anzahl Getriebestufen		2	2	3	3	4	4	
Dauerdrehmoment	mNm	300	300	750	800	900	1 000	
Kurzzeiddrehmoment	mNm	500	600	1 100	1 200	1 400	1 500	
Masse ohne Motor, ca.	g	21	21	23	23	25	25	
Wirkungsgrad, max.	%	81	81	73	73	64	64	
Drehinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		13:1	16:1	40:1	50:1 64:1	124:1	158:1 201:1 256:1	
L2 [mm] = Getriebeänge		32,7	32,7	38,5	38,5	44,3	44,3	
L1 [mm] = Länge mit Motor	2232U...SR	67,4	67,4	73,2	73,2	79,0	79,0	
	2237S...CXR	69,7	69,7	75,5	75,5	81,3	81,3	
	2342S...CR	74,7	74,7	80,5	80,5	86,3	86,3	
	2642W...CR	74,7	74,7	80,5	80,5	86,3	86,3	
	2642W...CXR	74,7	74,7	80,5	80,5	86,3	86,3	
	2657W...CR	89,7	89,7	95,5	95,5	101,3	101,3	
	2657W...CXR	89,7	89,7	95,5	95,5	101,3	101,3	
	2668W...CR	100,7	100,7	106,5	106,5	112,3	112,3	
	2232S...BX4(S)	66,5	66,5	72,3	72,3	78,1	78,1	
	2250S...BX4(S)	84,5	84,5	90,3	90,3	96,1	96,1	

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Diese Getriebe sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.



26A, 26AK

Planetengetriebe

3,5 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

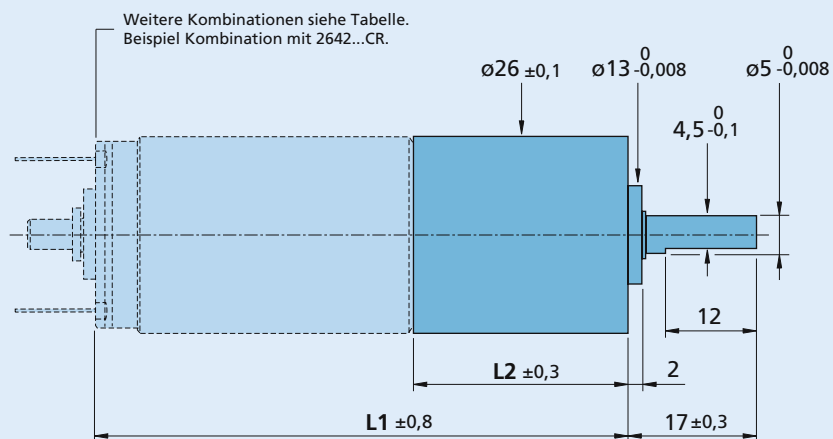
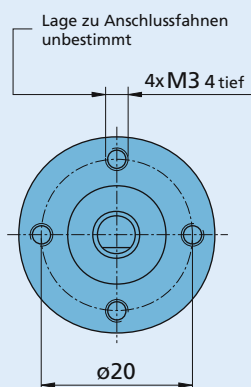
Serie 26/1

	26/1
Gehäusewerkstoff	Stahl
Zahnradwerkstoff ¹⁾	Kunststoff/Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 150 N
– axial	≤ 100 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 150 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,1 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten		1	2	3	3	4	4	5
Anzahl Getriebestufen								
Dauerdrehmoment	Nm	1,1	0,3	1	1,5	2,5	3,5	3,5
Kurzzeitdrehmoment	Nm	2,3	0,4	1,2	1,8	3,5	4,5	4,5
Masse ohne Motor, ca.	g	93	116	139	139	162	162	185
Wirkungsgrad, max.	%	88	80	70	70	60	60	55
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=
Untersetzung ²⁾ (gerundet)		3,71:1	14:1	43:1	66:1	134:1	159:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1
L2 [mm] = Getriebelänge		28,4	36,4	44,4	44,4	52,4	52,4	60,5
L1 [mm] = Länge mit Motor		70,4	78,4	86,4	86,4	94,4	94,4	102,5
2342S...CR		70,4	78,4	86,4	86,4	94,4	94,4	102,5
2642W...CR		70,4	78,4	86,4	86,4	94,4	94,4	102,5
2642W...CXR		70,4	78,4	86,4	86,4	94,4	94,4	102,5
2657W...CR		85,4	93,4	101,4	101,4	109,4	109,4	117,5
2657W...CXR		85,4	93,4	101,4	101,4	109,4	109,4	117,5
2668W...CR		96,4	104,4	112,4	112,4	120,4	120,4	128,5
2444S...B		72,4	80,4	88,4	88,4	96,4	96,4	104,5
AM2224-R3...-30		59,3	67,3	75,3	75,3	83,3	83,3	91,4

¹⁾ Getriebe mit Untersetzungen < 14:1 enthalten ausschließlich Stahlzahnäder.

²⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



26/1

Planetengetriebe

3,5 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren
Schrittmotoren

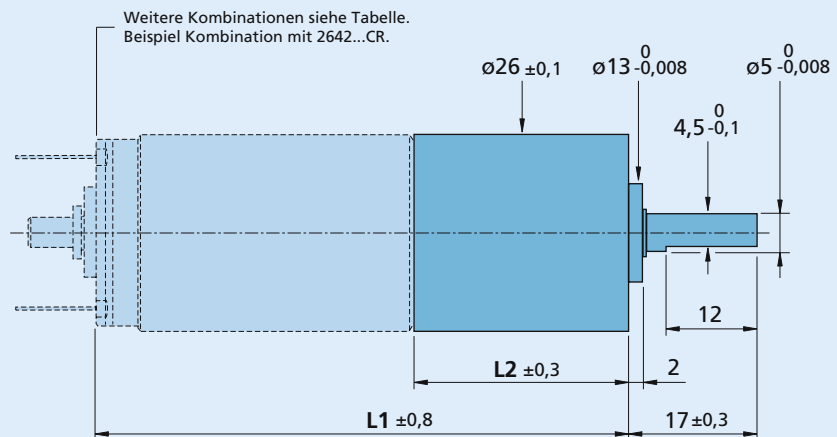
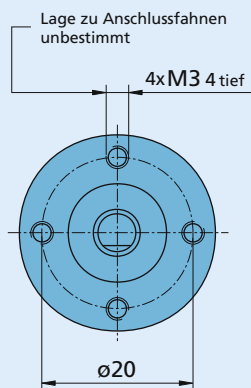
Serie 26/1 S

	26/1 S
Gehäusewerkstoff	Stahl
Zahnradwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 150 N
– axial	≤ 100 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 150 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,1 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten					
Anzahl Getriebestufen		2	3	4	5
Dauerdrehmoment	Nm	3,5	3,5	3,5	3,5
Kurzzeitdrehmoment	Nm	4,5	4,5	4,5	4,5
Masse ohne Motor, ca.	g	116	139	162	185
Wirkungsgrad, max.	%	80	70	60	55
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		9,7:1 14:1 23:1	43:1 66:1 86:1	134:1 159:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1
L2 [mm] = Getriebelänge		36,4	44,4	52,4	60,5
L1 [mm] = Länge mit Motor		78,4	86,4	94,4	102,5
	2342S...CR	78,4	86,4	94,4	102,5
	2642W...CR	78,4	86,4	94,4	102,5
	2642W...CXR	78,4	86,4	94,4	102,5
	2657W...CR	93,4	101,4	109,4	117,5
	2657W...CXR	93,4	101,4	109,4	117,5
	2668W...CR	104,4	112,4	120,4	128,5
	2444S...B	80,4	88,4	96,4	104,5
	AM2224-R3...-30	67,3	75,3	83,3	91,4

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Die S-Version enthält ausschließlich Stahlzahnräder und Spezialfettung für eine höhere Lebensdauer.



26/1 S

Planetengetriebe

4,5 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 30/1

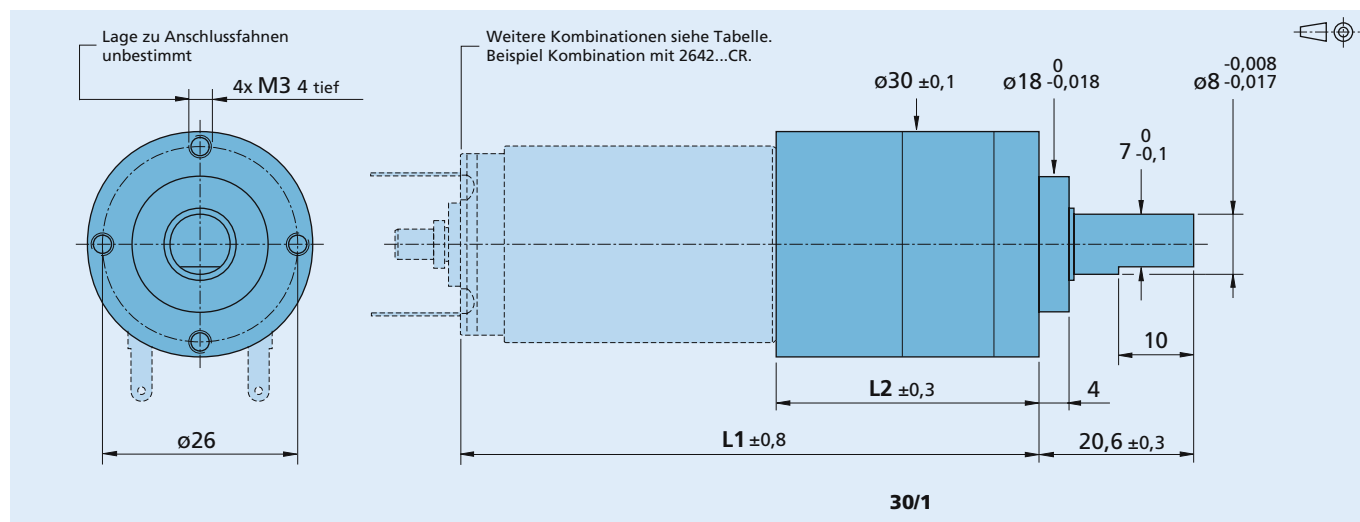
	30/1
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnräderwerkstoff ¹⁾	Kunststoff/Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (15 mm vom Flansch)	≤ 150 N
– axial	≤ 150 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 200 N
Wellenspiel:	
– radial (15 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,15 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten		1	2	3	3	4	4	5
Anzahl Getriebestufen								
Dauerdrehmoment	Nm	1,5	0,35	1,2	1,8	3,5	4,5	4,5
Kurzzeiddrehmoment	Nm	3	0,5	1,6	2,4	4,5	6	6
Masse ohne Motor, ca.	g	107	139	171	171	203	203	235
Wirkungsgrad, max.	%	88	80	70	70	60	60	55
Drehinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=
Untersetzung ²⁾ (gerundet)		3,71:1	14:1	43:1	66:1	134:1	159:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1
L2 [mm] = Getriebelänge ³⁾		27,1	35,1	43,1	43,1	51,2	51,2	59,2
L1 [mm] = Länge mit Motor		69,1	77,1	85,1	85,1	93,2	93,2	101,2
	2342S...CR	69,1	77,1	85,1	85,1	93,2	93,2	101,2
	2642W...CR	69,1	77,1	85,1	85,1	93,2	93,2	101,2
	2642W...CXR	69,1	77,1	85,1	85,1	93,2	93,2	101,2
	2657W...CR	84,1	92,1	100,1	100,1	108,2	108,2	116,2
	2657W...CXR	84,1	92,1	100,1	100,1	108,2	108,2	116,2
	2668W...CR	95,1	103,1	111,1	111,1	119,2	119,2	127,2
	2444S...B	71,1	79,1	87,1	87,1	95,2	95,2	103,2
	3056K...B	84,5	92,5	100,5	100,5	108,6	108,6	116,6
	3564K...B	92,5	100,5	108,5	108,5	116,6	116,6	124,6

¹⁾ Getriebe mit Untersetzungen < 14:1 enthalten ausschließlich Stahlzahnäder.

²⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

³⁾ L2 + 1,4 mm, in Kombination mit 3056K...B und 3564K...B.



Planetengetriebe

4,5 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 30/1 S

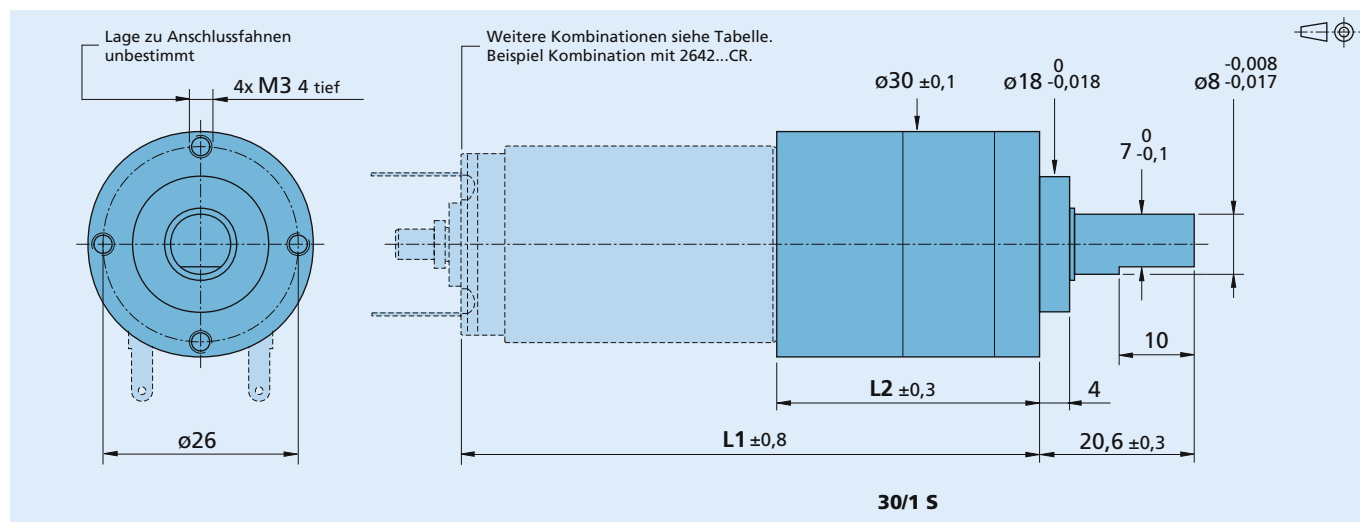
	30/1 S
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (15 mm vom Flansch)	≤ 150 N
– axial	≤ 150 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 200 N
Wellenspiel:	
– radial (15 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,15 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 100 °C

Technische Daten					
Anzahl Getriebestufen		2	3	4	5
Dauerdrehmoment	Nm	4,5	4,5	4,5	4,5
Kurzzeitdrehmoment	Nm	6	6	6	6
Masse ohne Motor, ca.	g	139	171	203	235
Wirkungsgrad, max.	%	80	70	60	55
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		9,7:1 14:1 23:1	43:1 66:1 86:1	134:1 159:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1
L2 [mm] = Getriebelänge ²⁾		35,1	43,1	51,2	59,2
L1 [mm] = Länge mit Motor		77,1	85,1	93,2	101,2
2342S...CR		77,1	85,1	93,2	101,2
2642W...CR		77,1	85,1	93,2	101,2
2642W...CXR		77,1	85,1	93,2	101,2
2657W...CR		92,1	100,1	108,2	116,2
2657W...CXR		92,1	100,1	108,2	116,2
2668W...CR		103,1	111,1	119,2	127,2
2444S...B		79,1	87,1	95,2	103,2
3056K...B		92,5	100,5	108,6	116,6
3564K...B		100,5	108,5	116,6	124,6

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

²⁾ L2 + 1,4 mm, in Kombination mit 3056K...B und 3564K...B.

Hinweis: Die S-Version enthält ausschließlich Stahlzahnräder und Spezialfettung für eine höhere Lebensdauer.



Planetengetriebe

4,5 Nm

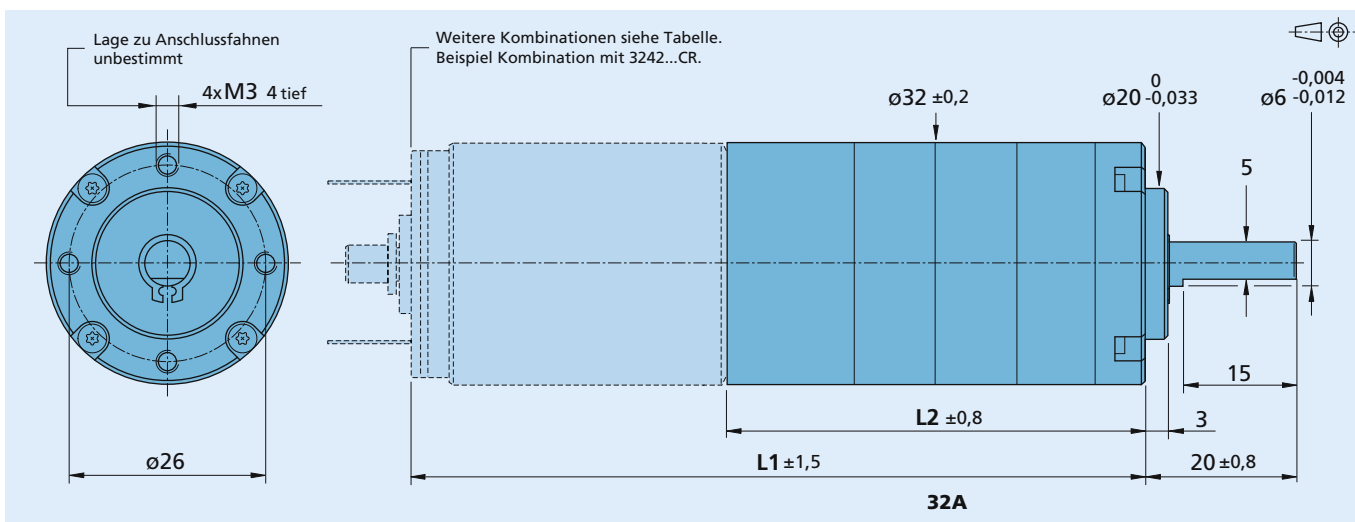
Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 32A

	32A
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	3 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 2 °
Abtriebswellenlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 100 N
– axial	≤ 30 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 120 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,1 mm
– axial	≤ 0,3 mm
Betriebstemperaturbereich	- 25 ... + 80 °C

Technische Daten					
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4
Dauerdrehmoment	Nm	0,75	2,25	4,5	4,5
Kurzzeitdrehmoment	Nm	1	3	6	6
Masse ohne Motor, ca.	g	150	195	240	290
Wirkungsgrad, max.	%	88	85	75	65
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		4:1 7:1	14:1 19:1 25:1 29:1 46:1	68:1 93:1 124:1 169:1 236:1 308:1	344:1 626:1 1 140:1 2 076:1
L2 [mm] = Getriebelänge		37,8	47,3	56,8	66,4
L1 [mm] = Länge mit Motor					
	2642W...CR	79,8	89,3	98,8	108,4
	2642W...CXR	79,8	89,3	98,8	108,4
	2657W...CR	94,8	104,3	113,8	123,4
	2657W...CXR	94,8	104,3	113,8	123,4
	2668W...CR	105,8	115,3	124,8	134,4
	3242G...CR	79,8	89,3	98,8	108,4
	3257G...CR	94,8	104,3	113,8	123,4
	3272G...CR	109,8	119,3	128,8	138,4
	3242G...BX4	82,0	91,5	101,0	110,6
	3268G...BX4	108,0	117,5	127,0	136,6
	3274G...BP4	111,8	121,3	130,8	140,4

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



Planetengetriebe

Geräuscharm

4,5 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

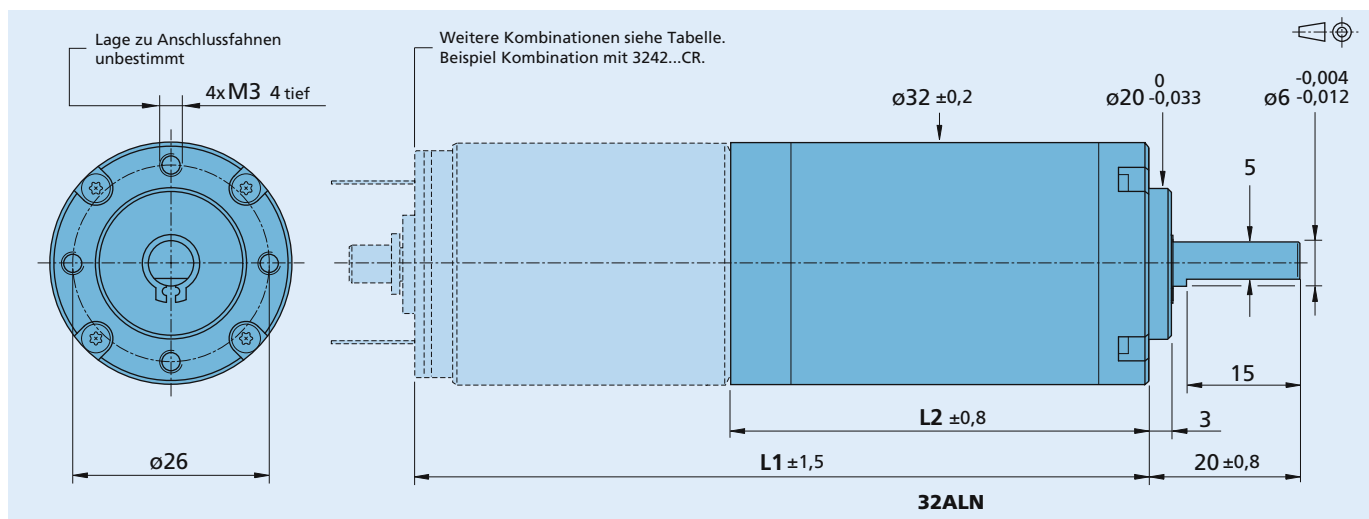
Serie 32ALN

	32ALN
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff	Kunststoff/Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	3 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 2 °
Abtriebswellenlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 100 N
– axial	≤ 30 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 120 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,1 mm
– axial	≤ 0,3 mm
Betriebstemperaturbereich	- 15 ... + 65 °C

Technische Daten					
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4
Dauerdrehmoment	Nm	0,75	2,25	4,5	4,5
Kurzzeitdrehmoment	Nm	1	3	6	6
Masse ohne Motor, ca.	g	125	195	240	290
Wirkungsgrad, max.	%	88	85	75	65
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		4:1 7:1	14:1 19:1 25:1 29:1 46:1	68:1 93:1 124:1 169:1 236:1 308:1	344:1 626:1 1 140:1 2 076:1
L2 [mm] = Getriebelänge		37,8	47,3	56,8	66,4
L1 [mm] = Länge mit Motor					
2642W...CR		79,8	89,3	98,8	108,4
2657W...CR		94,8	104,3	113,8	123,4
2668W...CR		105,8	115,3	124,8	134,4
3242G...CR		79,8	89,3	98,8	108,4
3257G...CR		94,8	104,3	113,8	123,4
3272G...CR		109,8	119,3	128,8	138,4
3242G...BX4		82,0	91,5	101,0	110,6
3268G...BX4		108,0	117,5	127,0	136,6
3274G...BP4		111,8	121,3	130,8	140,4

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: In Kombination mit 2642W...CR, 2657W...CR, 3242G...CR und 3257G...CR sind die Motoren mit Sondernummer - 3888 zu bestellen.



Planetengetriebe

7 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

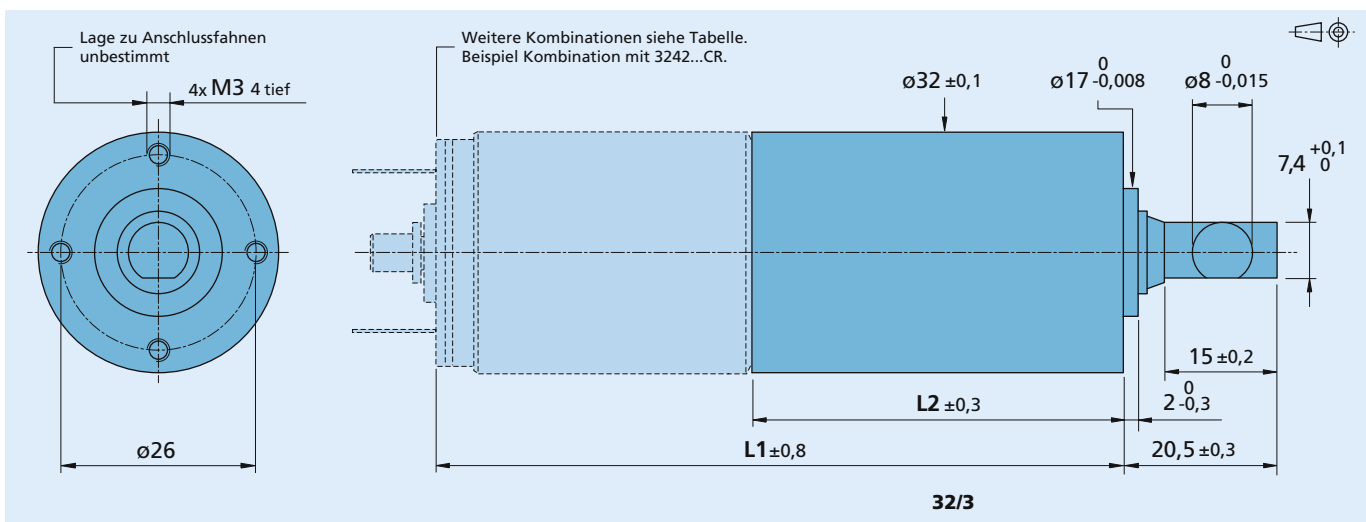
Serie 32/3

	32/3
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff ¹⁾	Kunststoff/Stahl
Max. empfohlene Eingangs-drehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 200 N
– axial	≤ 200 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 250 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,15 mm
Betriebstemperaturbereich	- 20 ... + 125 °C

Technische Daten		1	2	3	3	4	4	4	5	5
Anzahl Getriebestufen										
Dauerdrehmoment	Nm	4,2	0,4	1,4	2	4	4,9	5,8	7	7
Kurzzeitdrehmoment	Nm	5,3	0,6	1,9	2,6	5,2	6,5	8	10	10
Masse ohne Motor, ca.	g	160	190	230	230	260	260	260	290	300
Wirkungsgrad, max.	%	88	80	70	70	60	60	60	55	55
Drehinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=	=	=
Untersetzung ²⁾ (gerundet)		3,71:1	14:1	43:1	66:1	134:1	159:1	246:1	415:1 592:1 989:1	1 526:1
L2 [mm] = Getriebe-länge		33,9	41,6	49,4	49,4	57,2	57,2	57,2	65,0	65,0
L1 [mm] = Länge mit Motor	2668W...CR	101,9	109,6	117,4	117,4	125,2	125,2	125,2	133,0	133,0
	3242G...CR	75,9	83,6	91,4	91,4	99,2	99,2	99,2	107,0	107,0
	3257G...CR	90,9	98,6	106,4	106,4	114,2	114,2	114,2	122,0	122,0
	3272G...CR	105,9	113,6	121,4	121,4	129,2	129,2	129,2	137,0	137,0
	3242G...BX4	78,1	85,8	93,6	93,6	101,4	101,4	101,4	109,2	109,2
	3268G...BX4	104,1	111,8	119,6	119,6	127,4	127,4	127,4	135,2	135,2
	3274G...BP4	107,9	115,6	123,4	123,4	131,2	131,2	131,2	139,0	139,0
	3564K...B	97,9	105,6	113,4	113,4	121,2	121,2	121,2	129,0	129,0

¹⁾ Getriebe mit Untersetzungen < 14:1 enthalten ausschließlich Stahlzahnäder.

²⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



Planetengetriebe

7 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

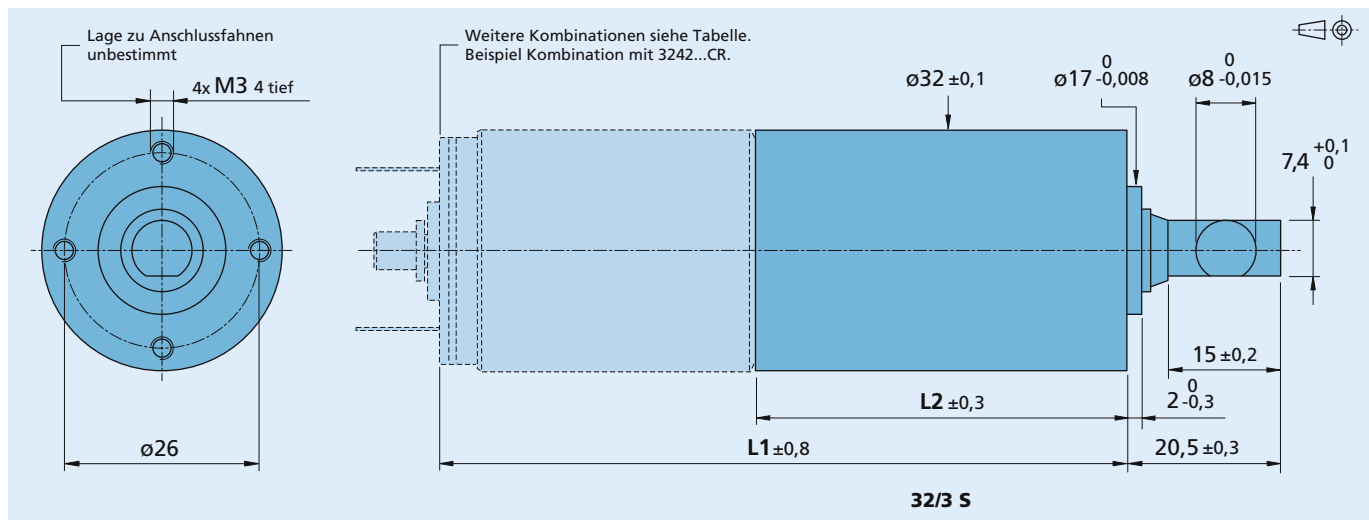
Serie 32/3 S

	32/3 S
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 200 N
– axial	≤ 200 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 250 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,15 mm
Betriebstemperaturbereich	- 20 ... + 125 °C

Technische Daten						
Anzahl Getriebestufen		2	3	4	5	5
Dauerdrehmoment	Nm	7	7	7	7	7
Kurzzeitdrehmoment	Nm	10	10	10	10	10
Masse ohne Motor, ca.	g	190	230	260	290	300
Wirkungsgrad, max.	%	80	70	60	55	55
Drehinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		14:1 23:1	43:1 66:1 86:1	134:1 159:1 246:1	415:1 592:1 989:1	1 526:1
L2 [mm] = Getriebelänge		41,6	49,4	57,2	65,0	65,0
L1 [mm] = Länge mit Motor						
	2668W...CR	109,6	117,4	125,2	133,0	133,0
	3242G...CR	83,6	91,4	99,2	107,0	107,0
	3257G...CR	98,6	106,4	114,2	122,0	122,0
	3272G...CR	113,6	121,4	129,2	137,0	137,0
	3242G...BX4	85,8	93,6	101,4	109,2	109,2
	3268G...BX4	111,8	119,6	127,4	135,2	135,2
	3274G...BP4	115,6	123,4	131,2	139,0	139,0
	3564K...B	105,6	113,4	121,2	129,0	129,0

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

Hinweis: Die S-Version enthält ausschließlich Stahlzahnäder und Spezialfettung für eine höhere Lebensdauer.



Planetengetriebe

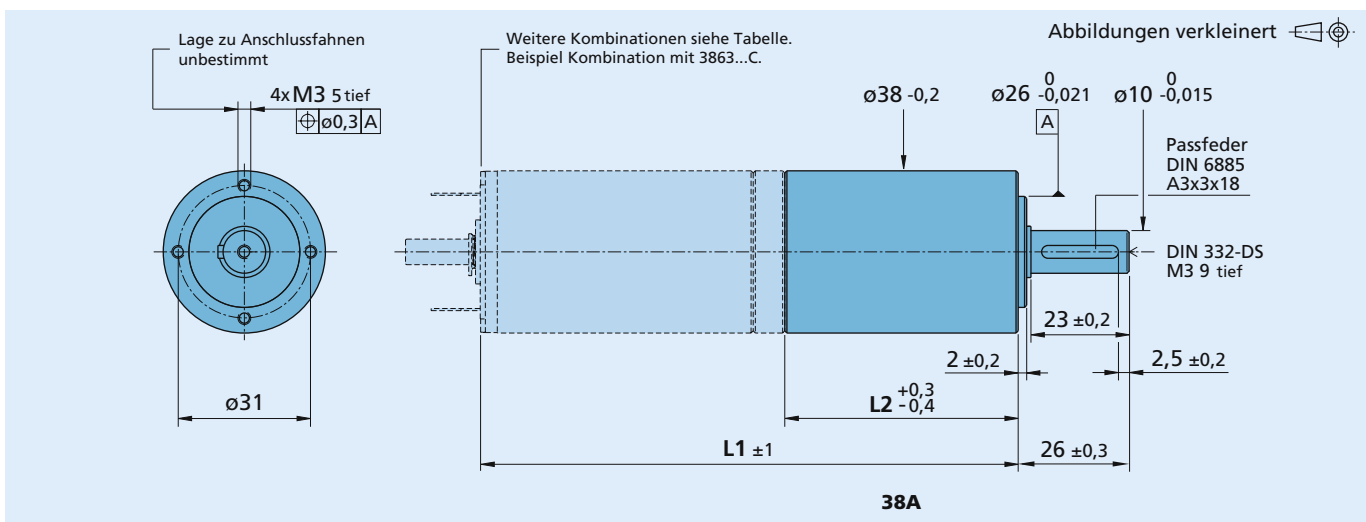
20 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 38A

	38A
Gehäusewerkstoff	Stahl
Zahnäderwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 500 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 0,6 °
Abtriebswellenlager	Kugellager
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (14,5 mm vom Flansch)	≤ 200 N
– axial	≤ 200 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 490 N
Wellenspiel:	
– radial (14,5 mm vom Flansch)	≤ 0,02 mm
– axial	≤ 0,3 mm
Betriebstemperaturbereich	- 25 ... + 90 °C

Technische Daten									
Anzahl Getriebestufen		1	2	2	3	3	4	4	
Dauerdrehmoment	Nm	6	20	18	20	18	20	18	
Kurzzeitdrehmoment	Nm	9,6	32	29	32	29	32	29	
Masse ohne Motor, ca.	g	190	260	260	330	330	410	410	
Wirkungsgrad, max.	%	96	94	94	90	90	80	80	
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=	
Untersetzung (absolut)		4:1 5:1	12:1 16:1 20:1	25:1	36:1 45:1 60:1 80:1 100:1 120:1 160:1	200:1	240:1 360:1 480:1 800:1	1 600:1	
L2 [mm] = Getriebeänge		42,2	55,0	55,0	67,6	67,6	80,2	80,2	
L1 [mm] = Länge mit Motor									
	3242G...CR	78,8	91,6	91,6	104,2	104,2	116,8	116,8	
	3257G...CR	93,8	106,6	106,6	119,2	119,2	131,8	131,8	
	3272G...CR	108,8	121,6	121,6	134,2	134,2	146,8	146,8	
	3863H...CR	113,6	126,4	126,4	139,0	139,0	151,6	151,6	
	3890H...CR	139,6	152,4	152,4	165,0	165,0	177,6	177,6	
	3274G...BP4	110,8	123,6	123,6	136,2	136,2	148,8	148,8	
	3564K...B	106,2	119,0	119,0	131,6	131,6	144,2	144,2	
	4490H...B	139,6	152,4	152,4	165,0	165,0	177,6	177,6	
	4490H...BS	139,6	152,4	152,4	165,0	165,0	177,6	177,6	



Planetengetriebe

10 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 38/1

	38/1
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff ¹⁾	Kunststoff/Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 300 N
– axial	≤ 300 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 350 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,15 mm
Betriebstemperaturbereich	- 20 ... + 125 °C

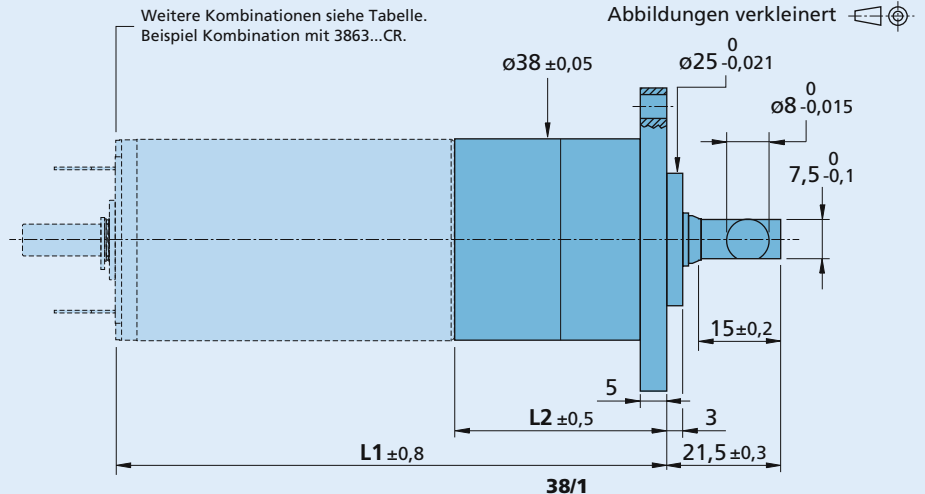
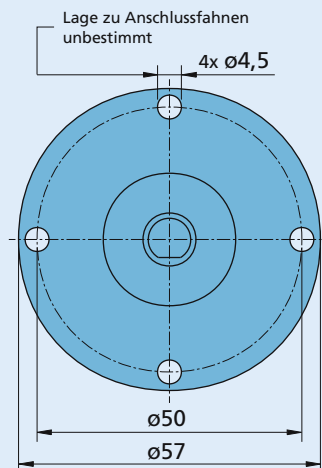
Technische Daten										
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	3	4	4	4	5	
Dauerdrehmoment	Nm	6	0,4	1,4	2,2	4,5	5,3	8,2	10	
Kurzzeiddrehmoment	Nm	8	0,6	1,9	2,9	6	7	11	15	
Masse ohne Motor, ca.	g	166	215	268	268	320	320	320	375	
Wirkungsgrad, max.	%	88	80	70	70	60	60	60	55	
Dreh Sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=	=	
Untersetzung ²⁾ (gerundet)		3,71:1	14:1	43:1	66:1	134:1	159:1	246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1	
L2 [mm] = Getriebelänge ³⁾		32,3	40,1	47,9	47,9	55,7	55,7	55,7	63,5	
L1 [mm] = Länge mit Motor		3242G...CR	3257G...CR	3272G...CR	3863A...CR	3890A...CR	3056K...B	3242G...BX4	3268G...BX4	3274G...BP4
		73,5	81,3	89,1	89,1	96,9	96,9	96,9	104,7	
		88,5	96,3	104,1	104,1	111,9	111,9	111,9	119,7	
		103,5	111,3	119,1	119,1	126,9	126,9	126,9	134,7	
		91,3	99,1	106,9	106,9	114,7	114,7	114,7	122,5	
		117,3	125,1	132,9	132,9	140,7	140,7	140,7	148,5	
		88,3	96,1	103,9	103,9	111,7	111,7	111,7	119,5	
		75,7	83,5	91,3	91,3	99,1	99,1	99,1	106,9	
		101,7	109,5	117,3	117,3	125,1	125,1	125,1	132,9	
		106,3	114,1	121,9	121,9	129,7	129,7	129,7	137,5	
		96,3	104,1	111,9	111,9	119,7	119,7	119,7	127,5	

¹⁾ Getriebe mit Untersetzungen < 14:1 enthalten ausschließlich Stahlzahnäder.

²⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

³⁾ L2 - 0,8 mm, in Kombination mit 3242G...CR, 3257G...CR, 3272G...CR, 3242G...BX4 u. 3268G...BX4.

L2 - 5 mm, in Kombination mit 3863A...CR u. 3890A...CR.



Planetengetriebe

10 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 38/1 S

	38/1 S
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnräderwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsdrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 300 N
– axial	≤ 300 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 350 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,15 mm
Betriebstemperaturbereich	- 20 ... + 125 °C

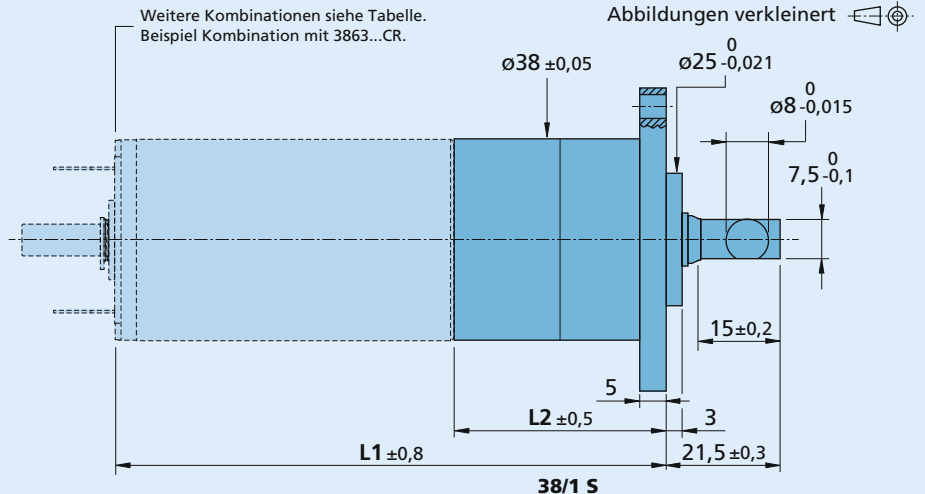
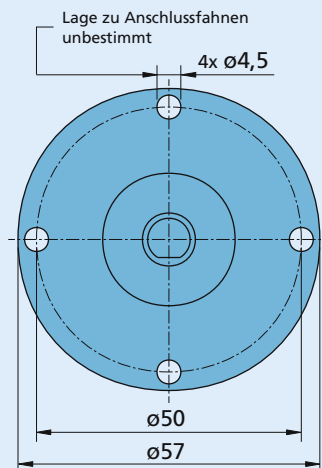
Technische Daten					
Anzahl Getriebestufen		2	3	4	5
Dauerdrehmoment	Nm	10	10	10	10
Kurzzeitdrehmoment	Nm	15	15	15	15
Masse ohne Motor, ca.	g	215	268	320	375
Wirkungsgrad, max.	%	80	70	60	55
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		14:1	43:1 66:1	134:1 159:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1
L2 [mm] = Getriebelänge ²⁾		40,1	47,9	55,7	63,5
L1 [mm] = Länge mit Motor		81,3	89,1	96,9	104,7
	3242G...CR	96,3	104,1	111,9	119,7
	3257G...CR	111,3	119,1	126,9	134,7
	3863A...CR	99,1	106,9	114,7	122,5
	3890A...CR	125,1	132,9	140,7	148,5
	3056K...B	96,1	103,9	111,7	119,5
	3242G...BX4	83,5	91,3	99,1	106,9
	3268G...BX4	109,5	117,3	125,1	132,9
	3274G...BP4	114,1	121,9	129,7	137,5
	3564K...B	104,1	111,9	119,7	127,5

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

²⁾ L2 - 0,8 mm, in Kombination mit 3242G...CR, 3257G...CR, 3272G...CR, 3242G...BX4 u. 3268G...BX4.

L2 - 5 mm, in Kombination mit 3863A...CR u. 3890A...CR.

Hinweis: Die S-Version enthält ausschließlich Stahlzahnräder und Spezialfettung für eine höhere Lebensdauer.



Planetengetriebe

10 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 38/2

	38/2
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff ¹⁾	Kunststoff/Stahl
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 300 N
– axial	≤ 300 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 350 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,15 mm
Betriebstemperaturbereich	- 20 ... + 125 °C

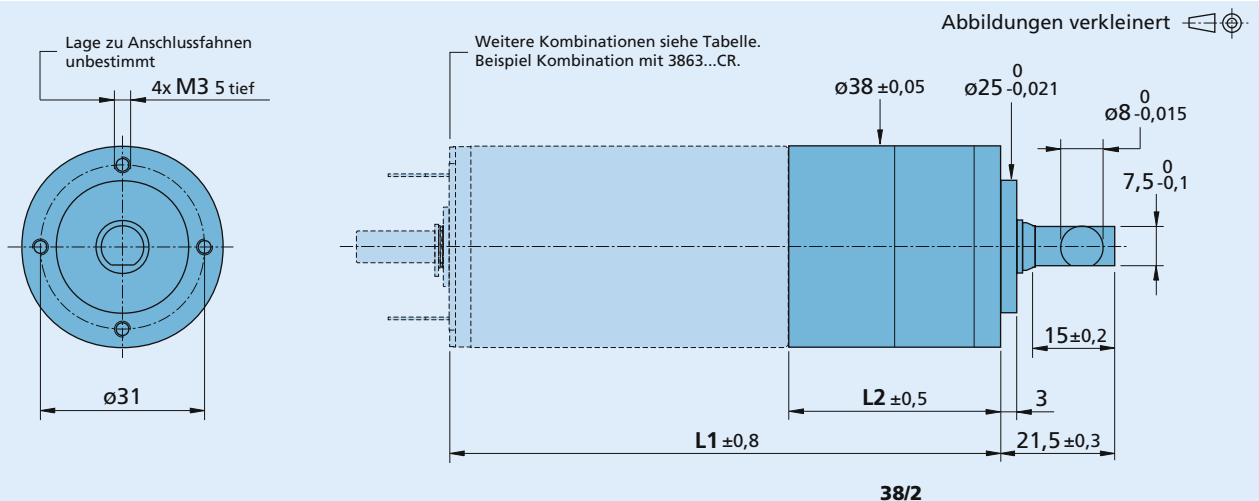
Technische Daten										
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	3	4	4	4	5	
Dauerdrehmoment	Nm	6	0,4	1,4	2,2	4,5	5,3	8,2	10	
Kurzzeiddrehmoment	Nm	8	0,6	1,9	2,9	6	7	11	15	
Masse ohne Motor, ca.	g	145	195	245	245	296	296	296	348	
Wirkungsgrad, max.	%	88	80	70	70	60	60	60	55	
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=	=	=	=	
Untersetzung ²⁾ (gerundet)		3,71:1	14:1	43:1	66:1	134:1	159:1	246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1	
L2 [mm] = Getriebelänge ³⁾		32,3	40,1	47,9	47,9	55,7	55,7	55,7	63,5	
L1 [mm] = Länge mit Motor		3242G...CR	3257G...CR	3272G...CR	3863A...CR	3890A...CR	3056K...B	3242G...BX4	3268G...BX4	3274G...BP4
		73,5	81,3	89,1	89,1	96,9	96,9	96,9	104,7	
		88,5	96,3	104,1	104,1	111,9	111,9	111,9	119,7	
		103,5	111,3	119,1	119,1	126,9	126,9	126,9	134,7	
		91,3	99,1	106,9	106,9	114,7	114,7	114,7	122,5	
		117,3	125,1	132,9	132,9	140,7	140,7	140,7	148,5	
		88,3	96,1	103,9	103,9	111,7	111,7	111,7	119,5	
		75,7	83,5	91,3	91,3	99,1	99,1	99,1	106,9	
		101,7	109,5	117,3	117,3	125,1	125,1	125,1	132,9	
		106,3	114,1	121,9	121,9	129,7	129,7	129,7	137,5	
		96,3	104,1	111,9	111,9	119,7	119,7	119,7	127,5	

¹⁾ Getriebe mit Untersetzungen < 14:1 enthalten ausschließlich Stahlzahnäder.

²⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

³⁾ L2 - 0,8 mm, in Kombination mit 3242G...CR, 3257G...CR, 3272G...CR, 3242G...BX4 u. 3268G...BX4.

L2 - 5 mm, in Kombination mit 3863A...CR u. 3890A...CR.



Planetengetriebe

10 Nm

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 38/2 S

	38/2 S
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnräderwerkstoff	Stahl
Max. empfohlene Eingangsdrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	4 000 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 300 N
– axial	≤ 300 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 350 N
Wellenspiel:	
– radial (10 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	≤ 0,15 mm
Betriebstemperaturbereich	- 20 ... + 125 °C

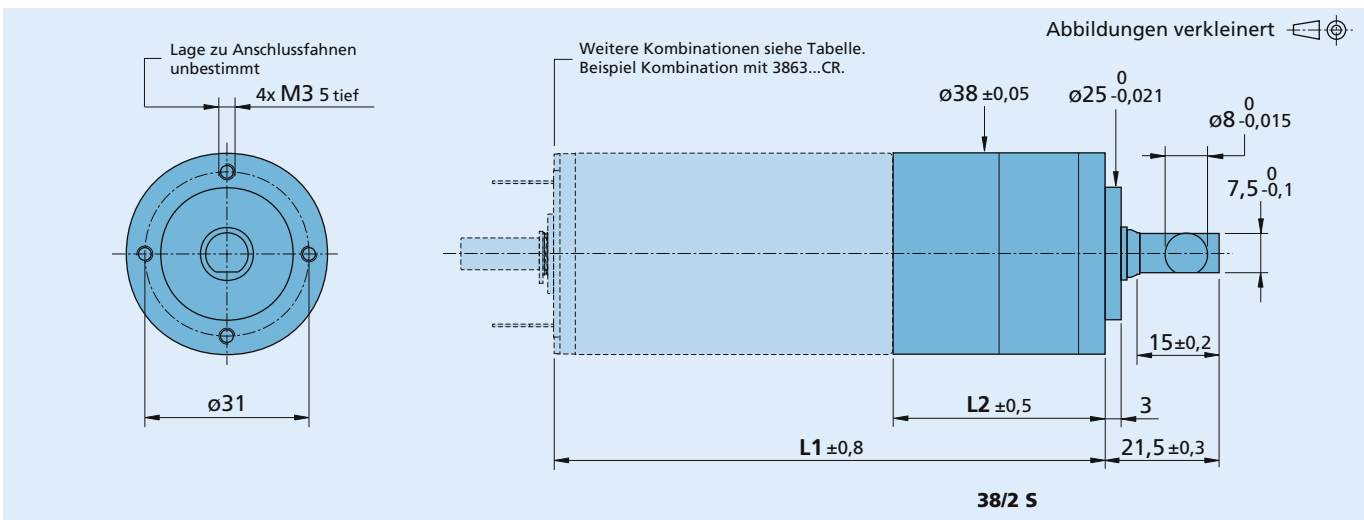
Technische Daten					
Anzahl Getriebestufen		2	3	4	5
Dauerdrehmoment	Nm	10	10	10	10
Kurzzeitdrehmoment	Nm	15	15	15	15
Masse ohne Motor, ca.	g	195	245	296	348
Wirkungsgrad, max.	%	80	70	60	55
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		14:1	43:1 66:1	134:1 159:1 246:1	415:1 592:1 989:1 1 526:1
L2 [mm] = Getriebelänge ²⁾		40,1	47,9	55,7	63,5
L1 [mm] = Länge mit Motor		81,3	89,1	96,9	104,7
	3242G...CR	96,3	104,1	111,9	119,7
	3257G...CR	111,3	119,1	126,9	134,7
	3863A...CR	99,1	106,9	114,7	122,5
	3890A...CR	125,1	132,9	140,7	148,5
	3056K...B	96,1	103,9	111,7	119,5
	3242G...BX4	83,5	91,3	99,1	106,9
	3268G...BX4	109,5	117,3	125,1	132,9
	3274G...BP4	114,1	121,9	129,7	137,5
	3564K...B	104,1	111,9	119,7	127,5

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.

²⁾ L2 - 0,8 mm, in Kombination mit 3242G...CR, 3257G...CR, 3272G...CR, 3242G...BX4 u. 3268G...BX4.

L2 - 5 mm, in Kombination mit 3863A...CR u. 3890A...CR.

Hinweis: Die S-Version enthält ausschließlich Stahlzahnräder und Spezialfettung für eine höhere Lebensdauer.



Planetengetriebe

16 Nm

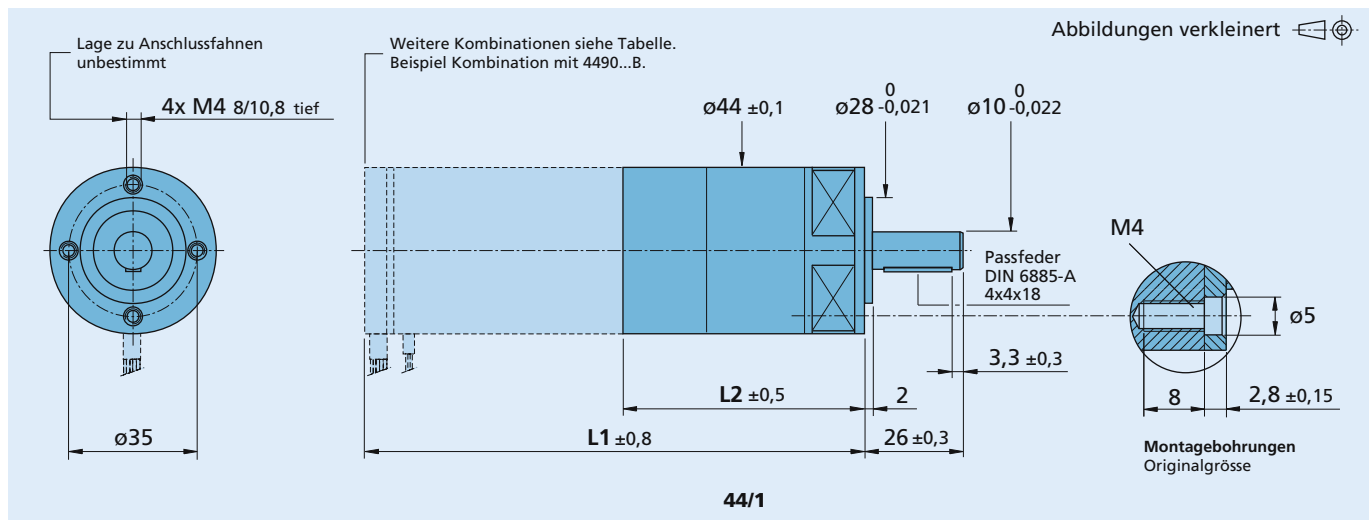
Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 44/1

	44/1
Gehäusewerkstoff	Metall
Zahnradwerkstoff	Metall
Max. empfohlene Eingangs-drehzahl für:	
– Dauerbetrieb	3 500 min ⁻¹
Getriebeispiel, unbelastet	≤ 1 °
Abtriebswellenlager	Kugellager, vorgespannt
Max. zulässige Wellenbelastung:	
– radial (12 mm vom Flansch)	≤ 400 N
– axial	≤ 350 N
Maximale Aufpresskraft	≤ 500 N
Wellenspiel:	
– radial (12 mm vom Flansch)	≤ 0,03 mm
– axial	= 0 mm
Betriebstemperaturbereich	- 30 ... + 125 °C

Technische Daten						
Anzahl Getriebestufen		1	2	3	4	5
Dauerdrehmoment	Nm	16	16	16	16	16
Kurzzeiddrehmoment	Nm	20	20	20	20	20
Masse ohne Motor, ca.	g	480	600	720	840	960
Wirkungsgrad, max.	%	90	80	70	65	60
Dreh-sinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=	=	=	=
Untersetzung ¹⁾ (gerundet)		4,8:1	23:1	111:1	531:1	2 548:1
L2 [mm] = Getriebe-länge		62,2	77,8	93,2	108,6	124,0
L1 [mm] = Länge mit Motor						
3863H...CR		126,2	141,8	157,2	172,6	188,0
3890H...CR		152,2	167,8	183,2	198,6	214,0
4490H...B		152,2	167,8	183,2	198,6	214,0
4490H...BS		152,2	167,8	183,2	198,6	214,0

¹⁾ Die angegebenen Untersetzungsverhältnisse sind gerundet, exakte Werte sind auf Anfrage oder unter www.faulhaber.com erhältlich.



Notizen



Lineare Komponenten



WE CREATE MOTION

Kugelumlaufspindeln

Seite

BS22-1.5	Spindel	105 N	340
BS32-2.0	Spindel	176 N	341

Spindeln und Optionen – PRECistep® Technologie

Seite

M1,2 x 0,25 x L1	Spindel		344
M1,6 x 0,35 x L1	Spindel		345
M2 x 0,2 x L1	Spindel		346
M3 x 0,5 x L1	Spindel		347
Optionen			348

Linearaktuatoren

Seite

03A S3	Linearaktuator	2,8 N	350
06A S2	Linearaktuator	41 N	351

Kugelumlaufspindel

Technische Informationen

Allgemeine Angaben

Funktion:

Kugelumlaufspindeln (auch als Kugelgewindetriebe bezeichnet) wandeln Drehbewegungen in eine axiale Bewegung um. Kugelumlaufspindeln, die als Wälzschraubenge triebe ausgeführt sind, weisen gegenüber Gleitschraubenge trieben (wie Trapezspindeln oder metrische Spindeln), wegen der auftretenden niedrigeren Roll-Reibung einen sehr hohen Wirkungsgrad auf. Die hohe Fertigungspräzision ermöglicht darüber hinaus ein sehr niedriges Axialspiel und eine damit einhergehende sehr hohe Positioniergenauigkeit.

Die Produktreihe BS beinhaltet neben der Kugelumlaufspindel sowohl die Spindellagerung als auch die Ankupp lung an den Motor. Das eingesetzte Duplexlager, eine Paarung von zwei spielfrei montierten Schrägkugellagern, ermöglicht die Aufnahme von axialen Zug- als auch Druckkräften. Die hochpräzise Stiftkupplung überträgt nahezu spielfrei das Motormoment an die Spindel.

Montage

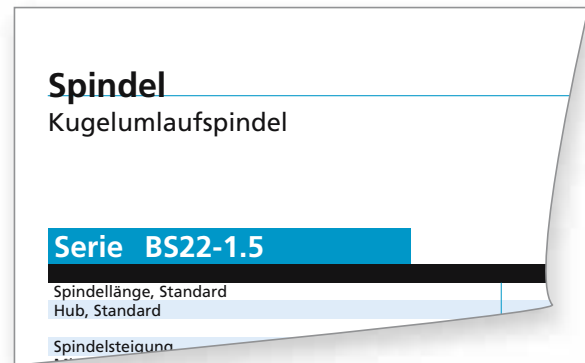
Zur Befestigung der Motor-Spindel-Kombination sind an der Stirnfläche des Gehäuses mehrere Gewindebohrungen vorgesehen.

Durch die hochpräzisen Laufbahnen und der spielarmen bis spielfreien Einstellung kann die Kugelgewindemutter radiale Abweichungen zwischen Spindelachse und eventuellen zusätzlichen Führungen eines Anbaus an die Mutter nicht ausgleichen. Hier ist bei Bedarf eine radiale Entkopp lung vorzusehen. Dies betrifft Abweichungen des radialen Abstandes (Fluchtungsabweichung) und Winkelabweichungen (Verkipfung) der Führungen.

Zur Reduzierung von radialen Kräften auf die Lagerung wird eine Abstützung der Spindel durch ein zusätzliches Lager empfohlen.

Handhabung

Bei den Kugelumlaufspindeln liegen die Laufbahnen der Kugeln frei. Aus diesem Grunde sind die Spindeln vor Verschmutzung zu schützen. Die Kugelgewindemutter darf nie, weder im Betrieb noch bei der Montage, über den Laufbahnbereich des Kugelgewindes hinausbewegt werden.



Erläuterungen zu den Datenblättern

Spindellänge, Standard [mm]

Bezeichnet die Länge der Spindel zwischen Stirnfläche am Gehäuse und dem Ende der Kugelumlaufspindel.

Hub [mm]

Maximaler Weg, welchen die Kugelgewindemutter axial verfahren darf. Das metrische Befestigungsgewinde der Kugelgewindemutter kann dabei über den Laufbahnbereich des Kugelgewindes hinausragen.

Spindelsteigung P_h [mm]

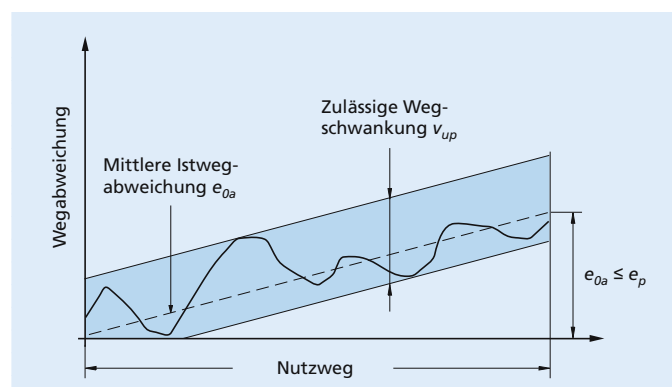
Axiale Verschiebung bei Drehung der Kugelgewindespindel relativ zur Kugelgewindemutter um 360° .

Mittlere Istwegabweichung, maximal zulässig e_p [μm]

Die gemittelte Abweichung des tatsächlich auftretenden Istweges vom idealen Sollweg wird als mittlere Istwegabweichung e_{0a} bezeichnet. Über den gesamten Nutzweg ist diese durch den Wert e_p begrenzt ($e_{0a} \leq e_p$).

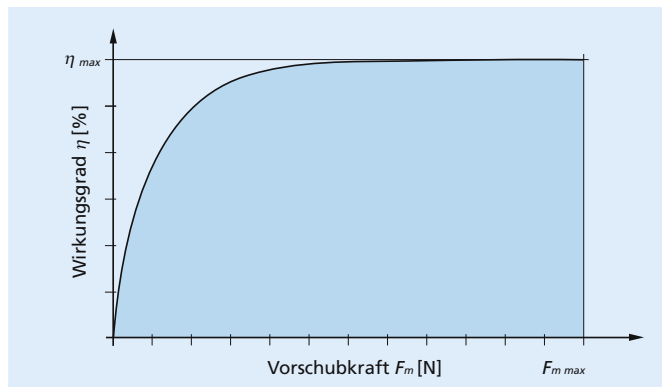
Zulässige Wegschwankung V_{up} [μm]

Parallel zur mittleren Istwegabweichung können kurzwellige Wegschwankungen auftreten. Die Bandbreite, nachfolgend als blaues Band dargestellt, ist durch den Wert der zulässigen Wegschwankung V_{up} begrenzt.



Wirkungsgrad η_{max} [%]

Beschreibt das Verhältnis zwischen der aufgenommenen und der abgegebenen Leistung des Kugelgewindetriebes bei Vorschubkraft $F_{m\ max}$.



Zu beachten ist die Abhängigkeit des Wirkungsgrades von der Vorschubkraft, insbesondere für kleine Vorschubkräfte.

Betriebstemperaturbereich [°C]

Bezeichnet die minimal und maximal zulässige Betriebstemperatur des Kugelgewindetriebs.

Axiale Tragzahl, dynamisch C_{am} [N]

Kennwert zur Berechnung der theoretischen Lebensdauer. Diese entspricht einer konstanten Vorschubkraft in gleichbleibender Richtung, bei welcher eine theoretische Lebensdauer von 10^6 Umdrehungen erreicht wird. Es liegt eine Erlebenswahrscheinlichkeit von 90 % zugrunde.

Axiale Tragzahl, statisch C_{oa} [N]

Maximal zulässige axiale Belastung der Kugelgewindemutter. Sofern nicht anders angegeben, ist dies ebenfalls die maximal zulässige axiale Belastung der Kugelgewindespindel. Um die zulässige Belastung nicht zu überschreiten, ist gegebenenfalls der Motorstrom zu begrenzen.

Max. zulässige Wellenbelastung, radial $F_{rs\ max}$ [N]

Maximal zulässige radiale Belastung der Kugelgewindespindel. Diese ist abhängig vom einwirkenden Hebelarm.

Spindelmutter, Axialspiel [μm]

Maximale axiale Verschiebung der Kugelgewindemutter gegenüber der Kugelgewindespindel, wenn diese nicht zueinander verdreht werden. Diese wird mittels einer axialen Prüfkraft von 3,5 N ermittelt.

Max. zulässige Mutterbelastung, radial $F_{m\ max}$ [N]

Maximal zulässige radiale Belastung der Kugelgewindemutter.

Drehrichtung

Drehrichtung der Kugelgewindespindel. Betrachtung erfolgt aus Richtung Kugelgewindespindel. Bei einem Rechtsgewinde führt die Drehung der Antriebswelle im Uhrzeigersinn (= rechtsdrehend) zu einer Vergrößerung des Abstandes zwischen Antrieb und der Kugelgewindemutter.

Empfohlene Werte

Nachstehend sind die maximal empfohlenen Werte für Dauerbetrieb zur Erreichung einer optimalen Lebensdauer aufgeführt. Die Werte gelten unabhängig voneinander.

Vorschubkraft Dauerbetrieb $F_{m\ max}$ [N]

Bezeichnet die maximal empfohlene Vorschubkraft für den Dauerbetrieb.

Vorschubkraft Kurzzeitbetrieb $F_{p\ max}$ [N]

Bezeichnet die maximal zulässige Vorschubkraft. Um die zulässige Belastung nicht zu überschreiten, ist gegebenenfalls der Motorstrom zu begrenzen.

Spindeldrehzahl, max. [min⁻¹]

Bezeichnet die maximal zulässige Spindeldrehzahl.

Vorschubgeschwindigkeit, max. [mm/s]

Bezeichnet die maximal zulässige Vorschubgeschwindigkeit. Diese ergibt sich aus dem Produkt der maximal zulässigen Spindeldrehzahl und der Spindelsteigung P_h .

Kugelumlaufspindel

Technische Informationen

Berechnungen

Berechnung des Motorantriebsmomentes

Das mindestens erforderliche Motorantriebsmoment lässt sich nachfolgend ableiten:

$$M_{mot} = \frac{F_m \cdot P_h \cdot 100}{2\pi \cdot \eta}$$

Erforderliches Motordrehmoment	M_{mot}	[mNm]
Vorschubkraft (Dauerbetrieb)	F_m	[N]
Spindelsteigung	P_h	[mm]
Wirkungsgrad	η	[%]

Berechnung der Motorantriebsdrehzahl

$$n_{mot} = \frac{v \cdot 60}{P_h}$$

Erforderliche Motordrehzahl	n_{mot}	[min ⁻¹]
Vorschubgeschwindigkeit	v	[mm/s]
Spindelsteigung	P_h	[mm]

Berechnung der theoretischen Lebensdauer

Die Lebensdauer hängt von folgenden Faktoren ab:

- Vorschubkraft
- Vorschubgeschwindigkeit
- Betriebsbedingungen
- Umgebung und Einbau in andere Systeme

Da bei jeder Anwendung außerordentlich viele Parameter zum Tragen kommen, ist eine genaue Lebensdauerbestimmung nicht möglich.

Als unverbindlichen Anhaltswert lässt sich eine theoretische Lebensdauer auf Basis der Norm ISO 3408 berechnen:

Die theoretische Lebensdauer wird allgemein durch die Anzahl der Umdrehungen definiert. Sie kann alternativ auch in Stunden oder als Fahrweg angegeben werden. Es liegt eine Erlebenswahrscheinlichkeit von 90 % zugrunde.

Die theoretische Lebensdauer wird wie folgt berechnet:

$$L_{rev} = \left(\frac{C_{am}}{F_m} \right)^3 \cdot 10^6$$

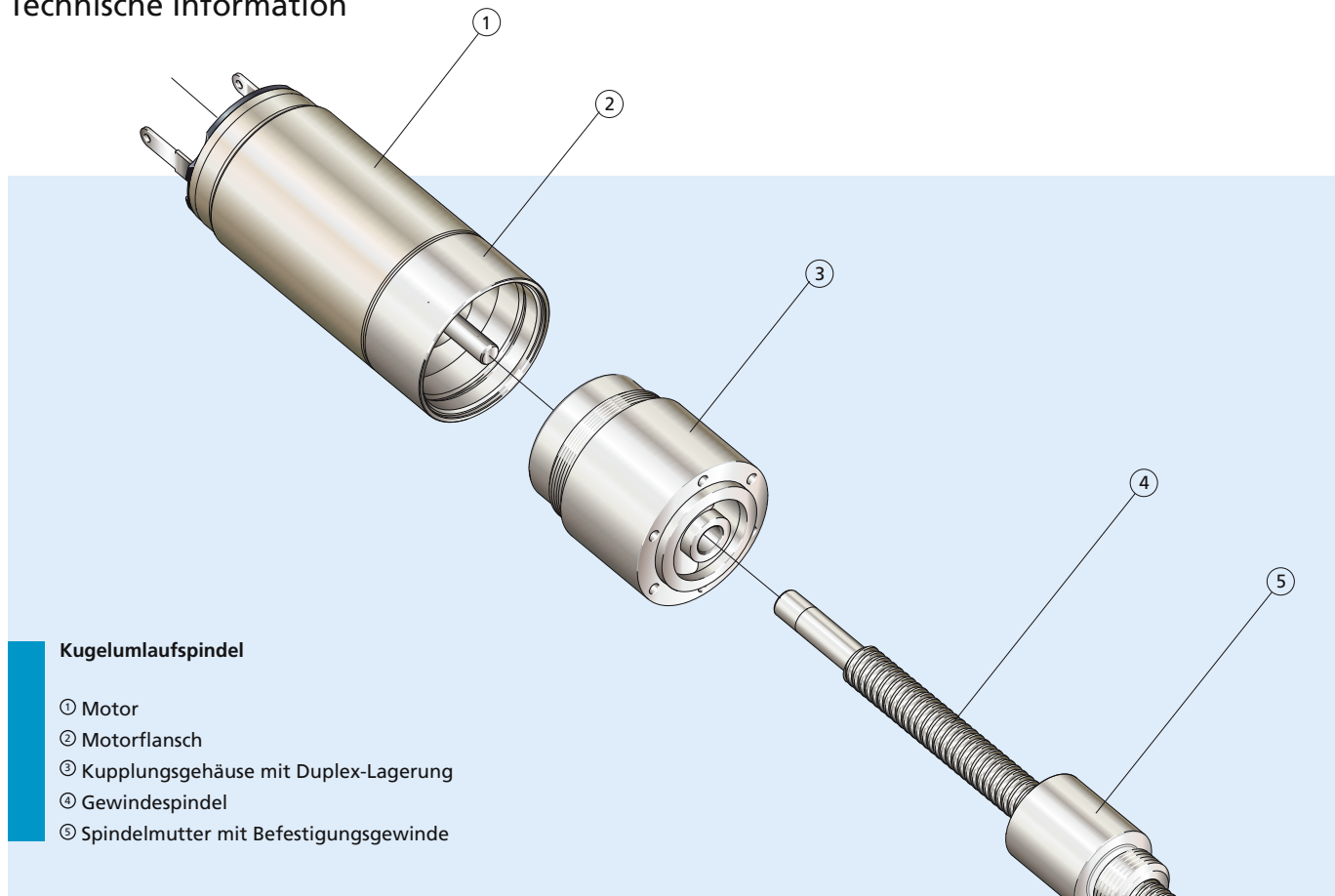
$$L_h = \frac{L_{rev}}{n_m \cdot 60}$$

$$L_s = P_h \cdot \left(\frac{C_{am}}{F_m} \right)^3 \cdot 10^3$$

Lebensdauer in Umdrehungen	L_{rev}	[rev]
Lebensdauer in Stunden	L_h	[h]
Lebensdauer in Meter	L_s	[m]
Dynamische axiale Tragzahl	C_{am}	[N]
Vorschubkraft (Dauerbetrieb)	F_m	[N]
Durchschnittliche Motordrehzahl	n_m	[min ⁻¹]
Spindelsteigung	P_h	[mm]

Kugelumlaufspindel

Technische Information



Funktion

Durch ihren hochgenauen mechanischen Aufbau sind FAULHABER Kugelumlaufspindeln ideal für hochpräzise Positionieraufgaben geeignet. Kombinationen mit DC-Kleinstmotoren mit hochauflösenden Encodern, integrierten Motion Controllern oder Schrittmotoren garantieren die optimale Systemlösung für anspruchsvollste Applikationsaufgaben bei optischen Systemen, im Sondermaschinenbau, der Automation oder in der Medizintechnik.

Die kompakte Bauform in Verbindung mit zahlreichen Modifikationsmöglichkeiten ergibt die perfekte Antriebslösung für ein breites Spektrum unterschiedlichster Anwendungen.

Nutzen und Vorteile

- Hohe Lebensdauer
- Hoher Wirkungsgrad
- Variables Längenkonzept
- Sonderversionen mit Spezialschmierung für erweiterte Anwendungsbereiche
- Hohe Positioniergenauigkeit durch stark reduziertes Spiel

Produktkennzeichnung



BS	Kugelumlaufspindel
22	Durchmesser Kupplung [mm]
1.5	Steigung Spindel [mm]

BS 22-1.5

Spindel

Kugelumlaufspindel

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Servomotoren
Schrittmotoren

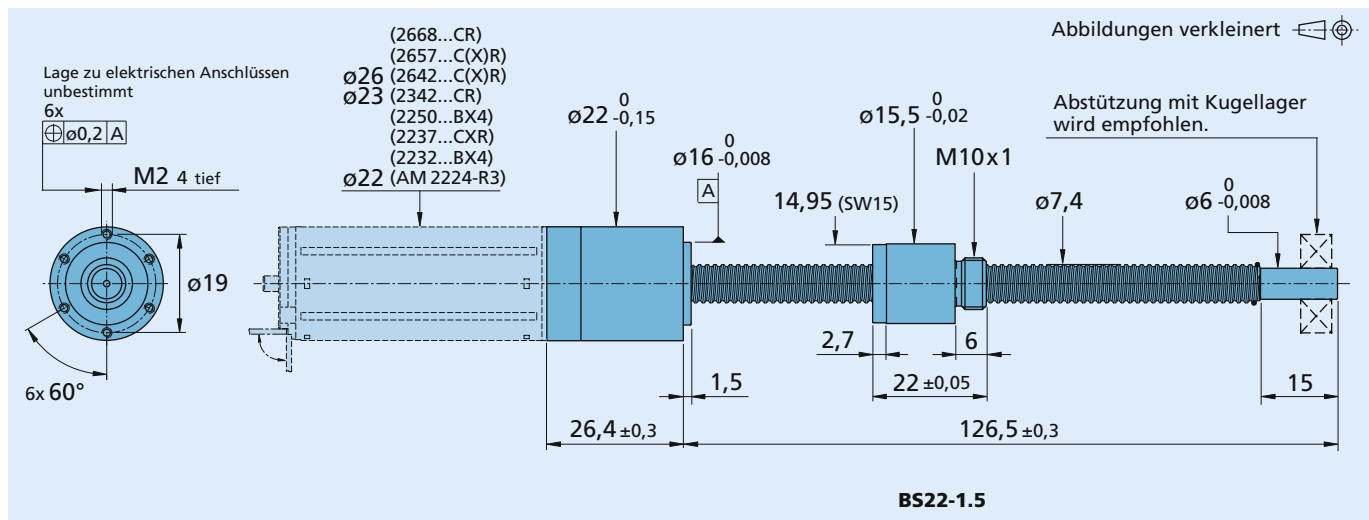
Serie BS22-1.5

		BS22-1.5	
Spindellänge, Standard		126,5	mm
Hub, Standard		94	mm
Spindelsteigung	P_h	1,5	mm
Mittlere Istwegabweichung e_{0a} :			
– maximal zulässig	e_p	5 (entspricht Toleranzklasse 1)	μm
Zulässige Wegschwankung	v_{up}	5 (entspricht Toleranzklasse 1)	μm
Wirkungsgrad, max.	η_{max}	89	%
Betriebstemperaturbereich		–35 ... +100	°C
Spindellagerung		Kugellager, vorgespannt	
Axiale Tragzahlen:			
– dynamisch	C_{am}	≤ 519	N
– statisch	C_{oa}	≤ 475	N
Max. zulässige Wellenbelastung:			
– radial (50 mm vom Befestigungsflansch)	$F_{rs max}$	≤ 43	N
Spindelmutter:			
– Axialspiel		≤ 5	μm
Max. zulässige Mutterbelastung:			
– radial	$F_{rn max}$	≤ 23	N
Werkstoff:			
– Spindel		Edelstahl	
– Mutter		Edelstahl	
– Kugeln		Edelstahl	
Drehrichtung		Rechtsgewinde	
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander			
Vorschubkraft (Dauerbetrieb)	$F_m max.$	105	N
Vorschubkraft (Kurzzeitbetrieb)	$F_p max.$	475	N
Spindeldrehzahl, max.		5 000	min ⁻¹
Vorschubaeschwindigkeit, max.		125	mm/s

Hinweis: Angaben gelten über den gesamten Nutzweg und basieren auf ISO 3408.

Die Spindel muss vor Verschmutzung geschützt werden. Die Gewindemutter darf nicht von der Spindel entfernt werden!

Keine nachträgliche Schmierung erforderlich.



Spindel

Kugelumlaufspindel

176 N

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Servomotoren

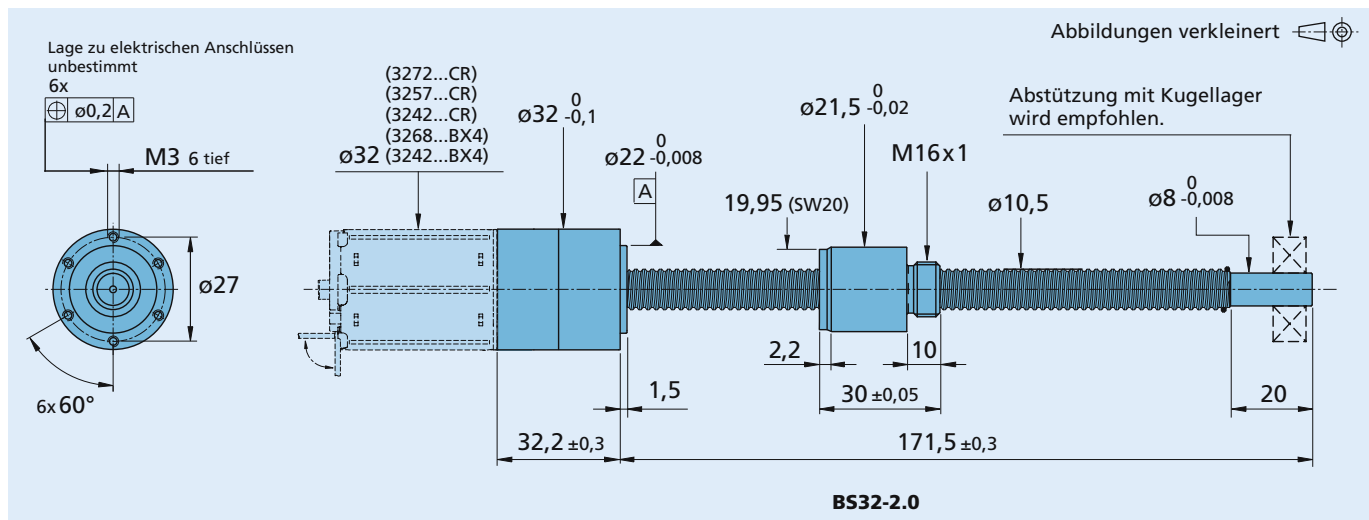
Serie BS32-2.0

		BS32-2.0		
Spindellänge, Standard		171,5	mm	
Hub, Standard		130	mm	
Spindelsteigung	P_h	2,0	mm	
Mittlere Istwegabweichung e_{0a} :				
– maximal zulässig	e_p	5 (entspricht Toleranzklasse 1)	μm	
Zulässige Wegschwankung	v_{up}	5 (entspricht Toleranzklasse 1)	μm	
Wirkungsgrad, max.		91	%	
Betriebstemperaturbereich		–35 ... +100	°C	
Spindellagerung		Kugellager, vorgespannt		
Axiale Tragzahlen:				
– dynamisch	C_{am}	≤ 890	N	
– statisch	C_{oa}	≤ 887	N	
Max. zulässige Wellenbelastung:				
– radial (50 mm vom Befestigungsflansch)	$F_{rs\ max}$	≤ 100	N	
Spindelmutter:				
– Axialspiel		≤ 5	μm	
Max. zulässige Mutterbelastung:				
– radial	$F_{rn\ max}$	≤ 44	N	
Werkstoff:				
– Spindel		Edelstahl		
– Mutter		Edelstahl		
– Kugeln		Edelstahl		
Drehrichtung		Rechtsgewinde		
Empfohlene Werte - diese gelten unabhängig voneinander				
Vorschubkraft (Dauerbetrieb)		$F_m\ max.$	176	N
Vorschubkraft (Kurzzeitbetrieb)		$F_p\ max.$	887	N
Spindeldrehzahl, max.			5 000	min^{-1}
Vorschubgeschwindigkeit, max.			166	mm/s

Hinweis: Angaben gelten über den gesamten Nutzweg und basieren auf ISO 3408.

Die Spindel muss vor Verschmutzung geschützt werden. Die Gewindemutter darf nicht von der Spindel entfernt werden!

Keine nachträgliche Schmierung erforderlich.



Spindeln und Optionen

Technische Informationen

Spindelparameter

Auflösung (Weg/Schritt)

Mit einer Spindel kann in Verbindung mit einem PRECstep® Schrittmotor eine Positionierauflösung von 10 µm erreicht werden. Die Auflösung der Position ist von der Steigung und der Anzahl der Schritte pro Umdrehung abhängig:

$$P = \frac{P_h}{n}$$

Dabei entspricht P_h der Steigung der Spindel und n der Anzahl der Schritte pro Umdrehung des Motors.

Durch den Betrieb des Motors in Halb- oder Mikroschritten verbessert sich die Auflösung bis zu einem bestimmten Ausmaß. Die Auflösung muss mit einem weiteren Parameter abgestimmt werden: der Präzision.

Präzision

Die Genauigkeit des Schrittwinkels des Motors sowie das Axialspiel zwischen der Spindel und der Mutter sind die maßgeblichen Parameter, die die Präzision der Linearbewegung entscheidend beeinflussen. Die Genauigkeit des Schrittwinkels schwankt zwischen ± 3 und ± 10 % eines vollständigen Schrittwinkels, ist vom Motormodell abhängig (siehe Zeile 9 im Datenblatt zum Motor) und bleibt auch im Mikroschrittbetrieb unverändert. Sie ist nicht zu kumulieren.

Axialspiel

Mit den in diesem Katalog angebotenen optionalen Muttern wird ein Axialspiel von bis zu 30 µm gemessen. Durch die Implementierung eines Vorspannsystems (z. B. ein Federmechanismus) in das Design kann das Axialspiel jedoch ausgeglichen werden.

Spielfreiheit zwischen der Spindel und dem Motorgehäuse wird durch das Vorspannen der Motor-Kugellager sichergestellt (in der Standardkonfiguration: Federringe am hinteren Kugellager). Ein Axialspiel von bis zu 0,2 mm tritt auf, wenn die Vorschubkraft an der Spindel die Vorspannung des Kugellagers übersteigt.

Dies führt nicht zu Motorschäden und kann behoben werden und tritt nur bei Zugbelastung an der Welle auf. Auf Anfrage kann diese Einschränkung durch eine kundenspezifische Lösung umgangen werden.

Spindel

Linearpositioniereinheit
PRECstep® Technologie

Serie M2 x 0,2 x L1

Nominaldurchmesser	2,0
Spindelsteigung	0,2
Spindelmaterial	Beitf

Reversierbetrieb

Ein Reversierbetrieb der Motoren bei gleichzeitiger axialer Last an der Spindel ist nicht möglich. Das Verhältnis zwischen Steigung und Durchmesser verbietet dies.

Vorschub/Geschwindigkeit-Kurven

Der Vorschub, den ein Linearpositioniersystem liefern kann, ist von der Art der ausgewählten Spindel und des ausgewählten Schrittmotors abhängig. Dieser Katalog enthält für jede einzelne Lösung die Vorschub/Geschwindigkeit-Kurven. Bei diesen Kurven ist in der Berechnung bereits ein Sicherheitsfaktor von 40 % für das Motor Drehmoment sowie der Wirkungsgrad der Spindel berücksichtigt.

Lagerbund für Lager

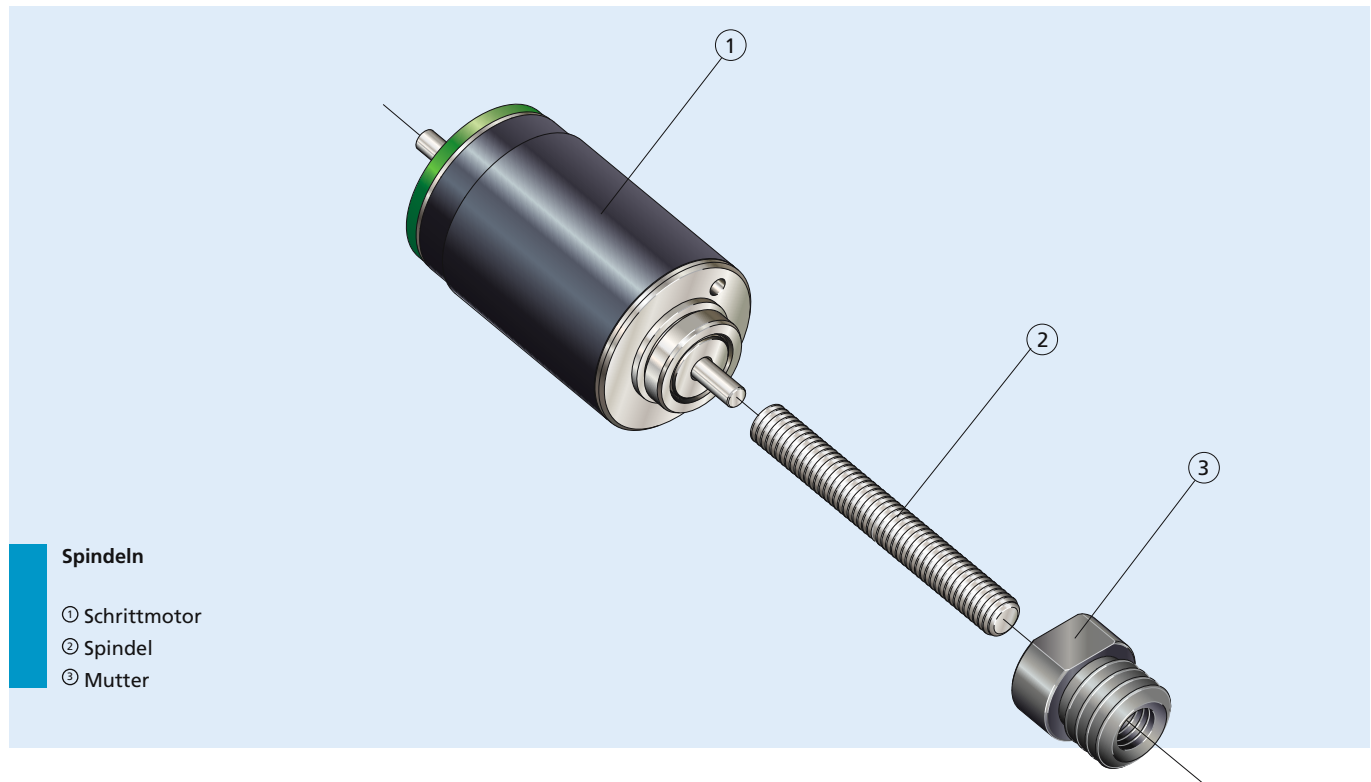
Im Idealfall sollten in der Anwendung die Radiallasten abgefangen werden und an der Spindel nur die Axiallasten wirken. Wenn dies nicht der Fall ist, können am vorderen Spindelende Lagerbunde für entsprechende Lager angebracht werden, um Radiallasten abfangen zu können. In dieser Konfiguration muss besonders die Ausrichtung zwischen Motor und Lager beachtet werden, damit sich die erreichbaren Axialkräfte nicht verschlechtern. Angaben zu den geeigneten Kugellagern enthält das entsprechende Datenblatt für das optionale Zubehör.

Mutter

Die in diesem Katalog enthaltenen optionalen Muttern sind mit einer Fläche versehen, damit sie sich in der Anwendung nicht drehen können. Alternativ sind Gewindebohrungen in der Anwendung ebenfalls geeignet, da metrische Innengewinde leicht herzustellen sind.

Spindeln und Optionen

Technische Informationen



Spindeln

- ① Schrittmotor
- ② Spindel
- ③ Mutter

Funktion

Schrittmotoren können für mehr als nur rein rotative Applikationen eingesetzt werden. So entsteht in Kombination mit Spindeln ein hochpräzises Linearpositioniersystem, das eine Reihe von Vorzügen bietet, wie z. B. offener Regelkreis, hohe Lebensdauer, hohe Drehmomentdichte usw.

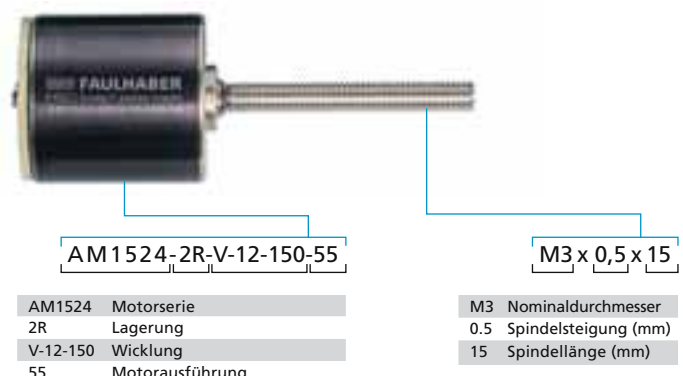
Alle mit den Schrittmotoren kombinierbaren Spindeln basieren auf metrischen Abmessungen (M1,2 bis M3) und sind speziell für den Einsatz mit PRECISTEP® Schrittmotoren konzipiert. Die Technik, mit der die Spindeln produziert werden, gewährleistet Präzision und Qualität auf allerhöchstem Niveau. Standardlängen sind in großer Auswahl ab Lager lieferbar, kundenspezifische Anpassungen sind auf Anfrage erhältlich.

Eine solche Kombination ist prädestiniert für Anwendungsbereiche, in denen eine exakte lineare Bewegung, wie z. B. bei Objektiveneinstellungen (zoomen, fokussieren), für Mikroskopeinheiten oder in der Medizintechnik, benötigt wird.

Nutzen und Vorteile

- Kosteneffizienter Positionierantrieb ohne Encoder
- Hohes Maß an Genauigkeit
- Breite Palette an Spindeln verfügbar
- Kurze Lieferzeiten bei Standardlängen
- Hohe Flexibilität durch optionale Muttern und Kugellager
- Individuelle Längen auf Anfrage

Produktkennzeichnung



AM 1524-2R-V-12-150-55

M3 x 0,5 x 15

AM1524	Motorserie
2R	Lagerung
V-12-150	Wicklung
55	Motorausführung

M3	Nominaldurchmesser
0.5	Spindelsteigung (mm)
15	Spindellänge (mm)

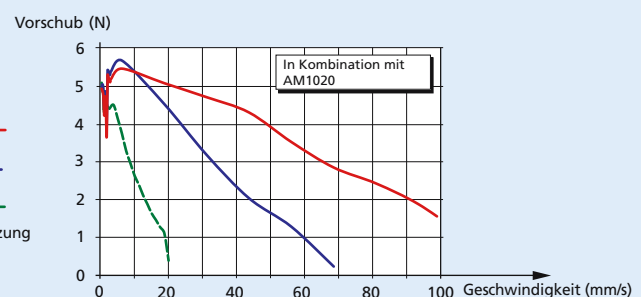
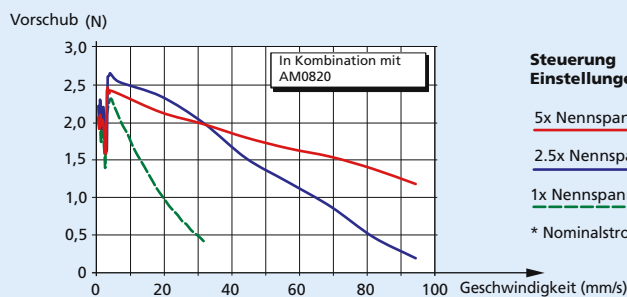
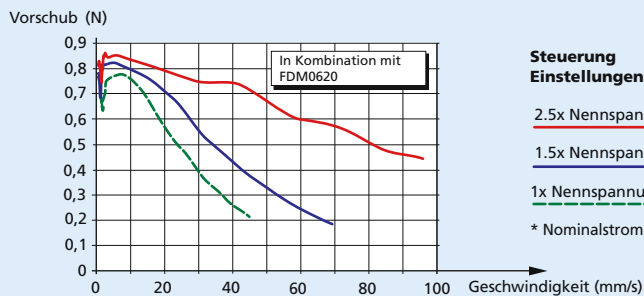
Spindel

Linearpositioniereinheit
PRECiStep® Technologie

Kombinierbar mit
Schrittmotoren: FDM0620, AM0820, AM1020

Serie M1,2 x 0,25 x L1

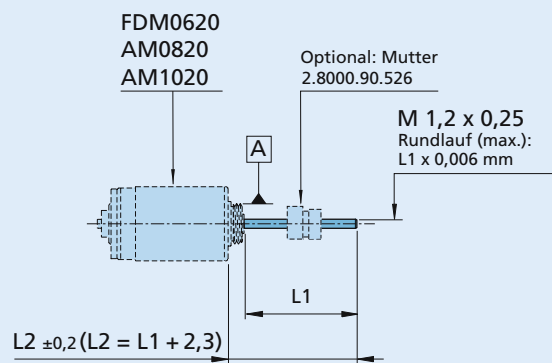
Nominaldurchmesser	1,2	mm
Spindelsteigung	0,25	mm
Spindelmaterial	Rostfreier Stahl	



Wichtige Hinweise: Die Vorschubangaben der Kurven wurden mit einem Sicherheitsfaktor für den Betrieb des Schrittmotors ausgelegt. Angaben zu einem besseren Verständnis der Kurven siehe „Technische Informationen“.

Bestellinformation	L1 (mm) =	7,5	15	Kundenspezifisch
Bestellnummer (ohne Lagerbund)		M1,2x0,25x7,5	M1,2x0,25x15	M1,2x0,25xL1*
Bestellnummer (mit Lagerbund)		—	—	—

* Kundenspezifische Länge auf Anfrage



M1,2 x 0,25 x L1

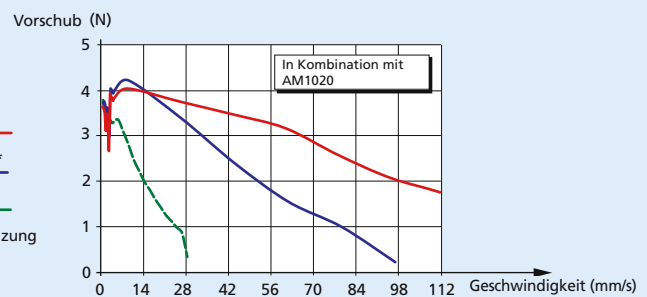
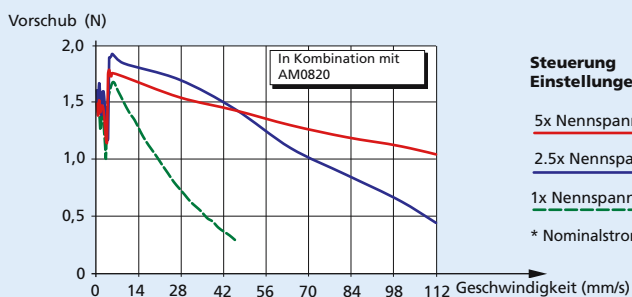
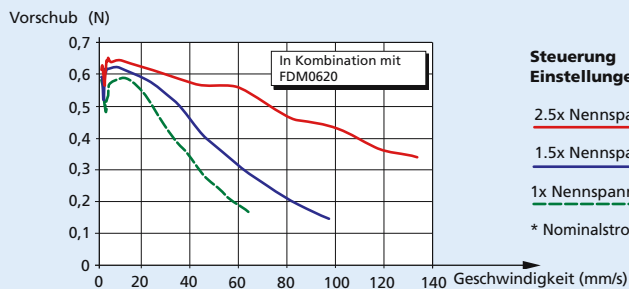
Spindel

Linearpositioniereinheit
PRECiStep® Technologie

Kombinierbar mit
Schrittmotoren: FDM0620, AM0820, AM1020

Serie M1,6 x 0,35 x L1

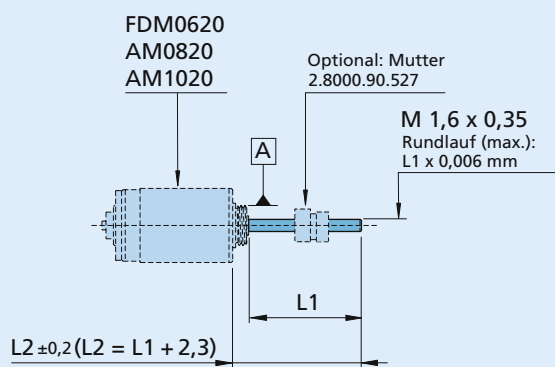
Nominaldurchmesser	1,6	mm
Spindelsteigung	0,35	mm
Spindelmaterial	Rostfreier Stahl	



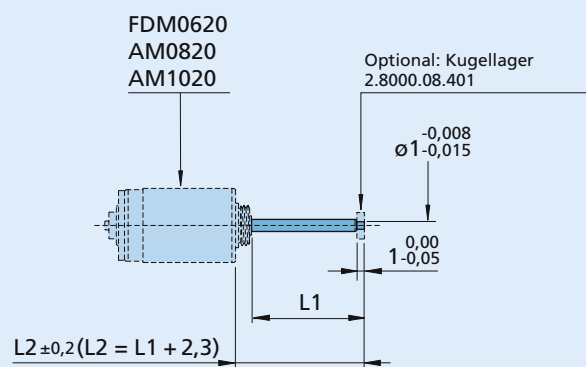
Wichtige Hinweise: Die Vorschubangaben der Kurven wurden mit einem Sicherheitsfaktor für den Betrieb des Schrittmotors ausgelegt. Angaben zu einem besseren Verständnis der Kurven siehe „Technische Informationen“.

Bestellinformation	L1 (mm) =	7,5	15	25	Kundenspezifisch
Bestellnummer (ohne Lagerbund)		M1,6x0,35x7,5	M1,6x0,35x15	–	M1,6x0,35xL1*
Bestellnummer (mit Lagerbund)		–	M1,6x0,35x15T	M1,6x0,35x25T	M1,6x0,35xL1*T

* Kundenspezifische Länge auf Anfrage



M1,6 x 0,35 x L1



Ausführung mit Lagerbund
M1,6 x 0,35 x L1 T

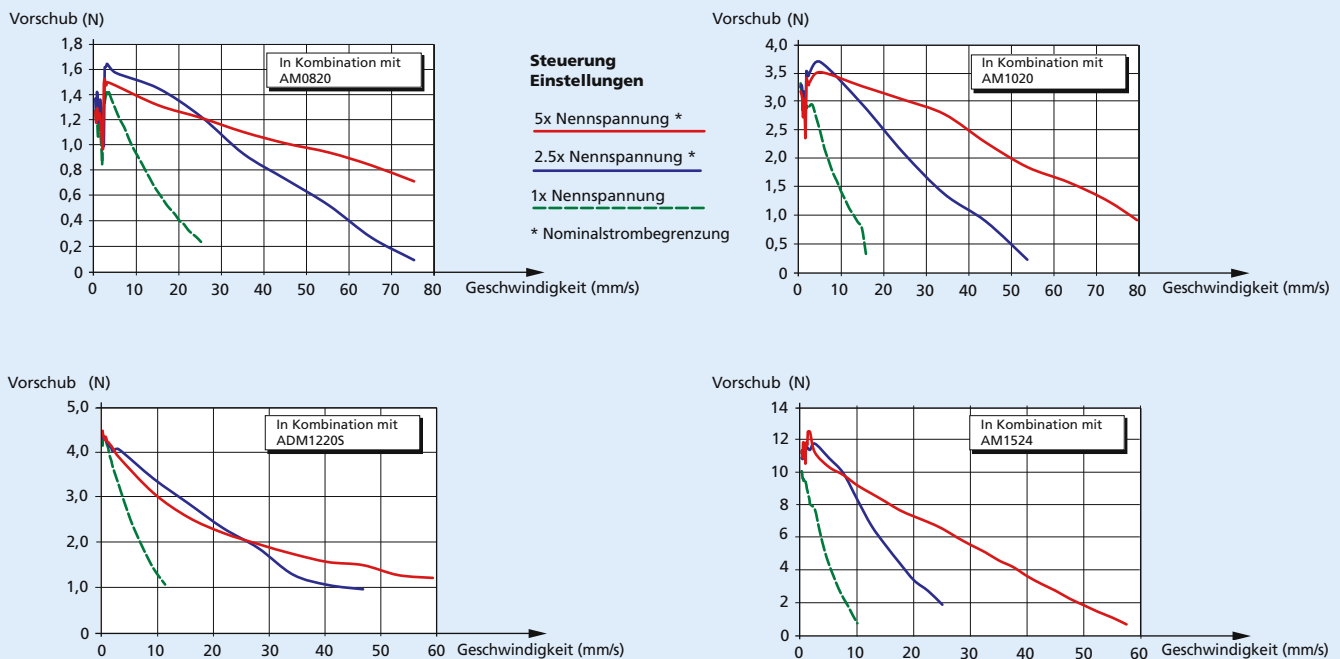
Spindel

Linearpositioniereinheit
PRECiStep® Technologie

Kombinierbar mit
Schrittmotoren: AM0820, AM1020, ADM1220S,
AM1524

Serie M2 x 0,2 x L1

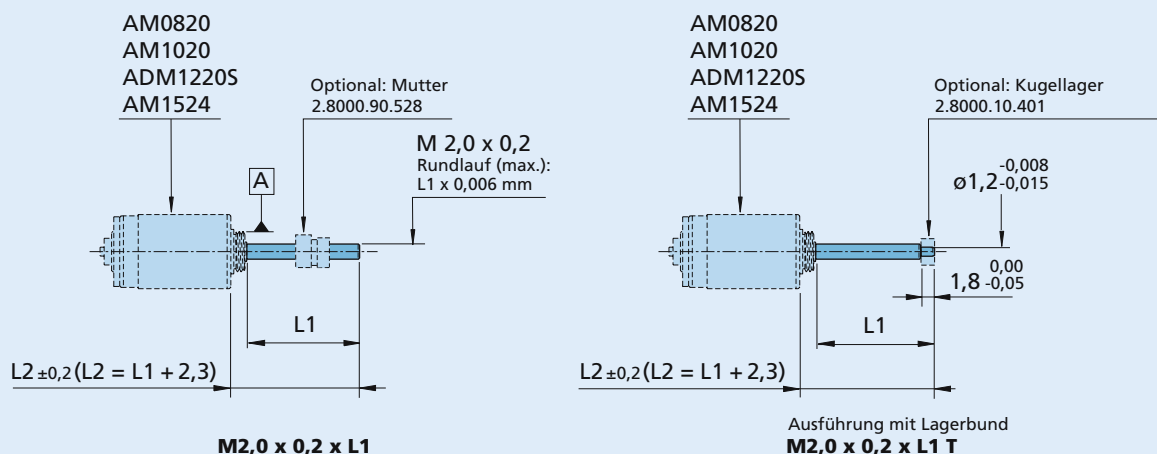
Nominaldurchmesser	2,0	mm
Spindelsteigung	0,2	mm
Spindelmaterial	Rostfreier Stahl	



Wichtige Hinweise: Die Vorschubangaben der Kurven wurden mit einem Sicherheitsfaktor für den Betrieb des Schrittmotors ausgelegt. Angaben zu einem besseren Verständnis der Kurven siehe „Technische Informationen“.

Bestellinformation	L1 (mm) =	15	25	28/30	Kundenspezifisch
Bestellnummer (ohne Lagerbund)		M2x0,2x15	M2x0,2x25	M2x0,2x30	M2x0,2xL1*
Bestellnummer (mit Lagerbund)		M2x0,2x15T	M2x0,2x25T	M2x0,2x28T	M2x0,2xL1*T

* Kundenspezifische Länge auf Anfrage



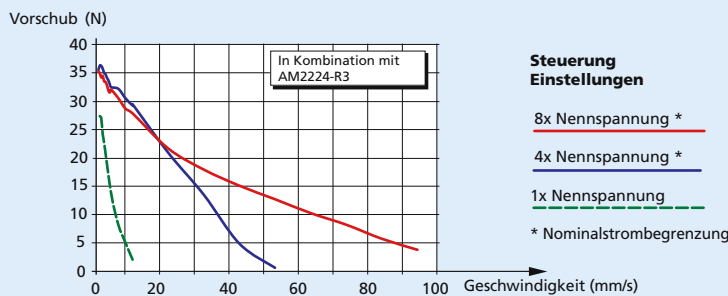
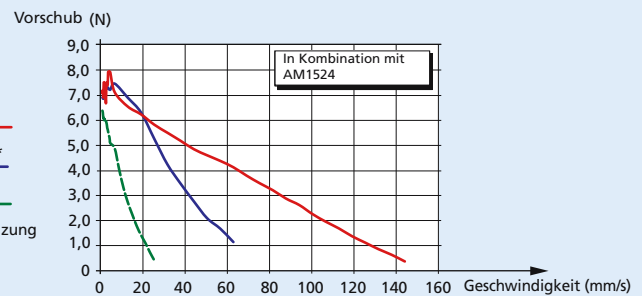
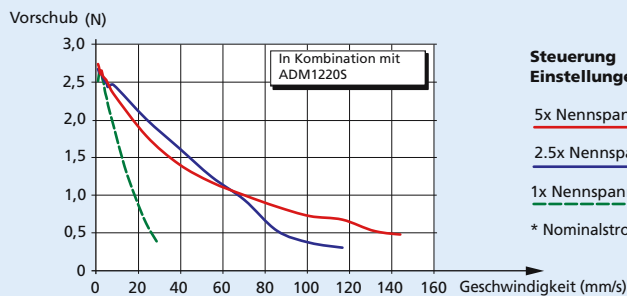
Spindel

Linearpositioniereinheit
PRECiStep® Technologie

Kombinierbar mit
Schrittmotoren: AM0820, AM1020, ADM1220S,
AM1524, AM2224-R3

Serie M3 x 0,5 x L1

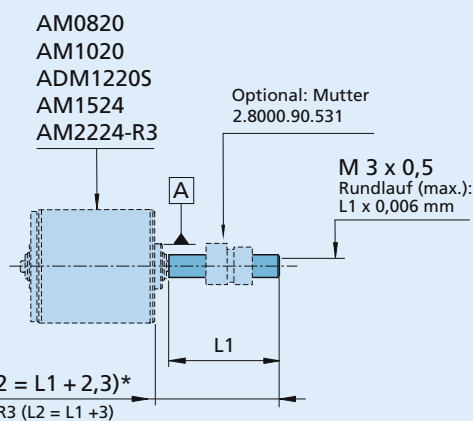
Nominaldurchmesser	3,0	mm
Spindelsteigung	0,5	mm
Spindelmaterial	Rostfreier Stahl	



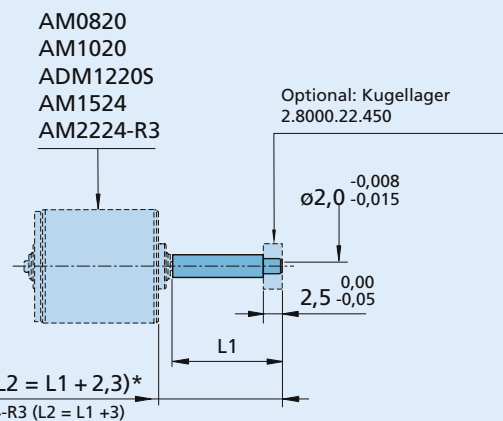
Wichtige Hinweise: Die Vorschubangaben der Kurven wurden mit einem Sicherheitsfaktor für den Betrieb des Schrittmotors ausgelegt. Angaben zu einem besseren Verständnis der Kurven siehe „Technische Informationen“.

Bestellinformation	L1 (mm) =	15	25	50	Kundenspezifisch
Bestellnummer (ohne Lagerbund)		M3x0,5x15	M3x0,5x25	–	M3x0,5xL1*
Bestellnummer (mit Lagerbund)		M3x0,5x15T	M3x0,5x25T	M3x0,5x50T	M3x0,5xL1*T

* Kundenspezifische Länge auf Anfrage



M3,0 x 0,5 x L1



**Ausführung mit Lagerbund
M3,0 x 0,5 x L1 T**

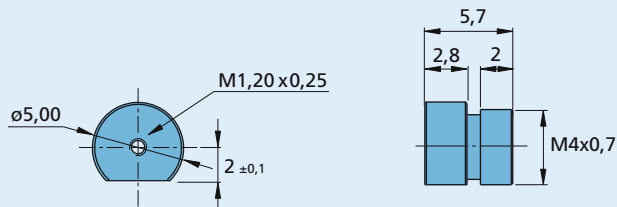
Spindel

Mutter und Kugellager Optionen
PRECiStep® Technologie

Optionen

Für M1,2 x 0,25 Spindel

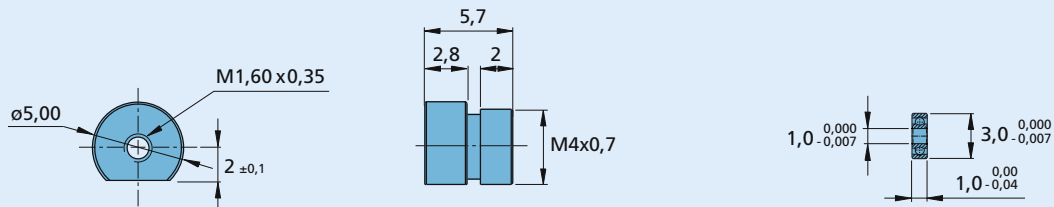
Maßstab 2:1 



Mutter, Bestellnummer 2.8000.90.526, Selbstschmierende synthetische Material.

Für M1,6 x 0,35 Spindel

Maßstab 2:1 

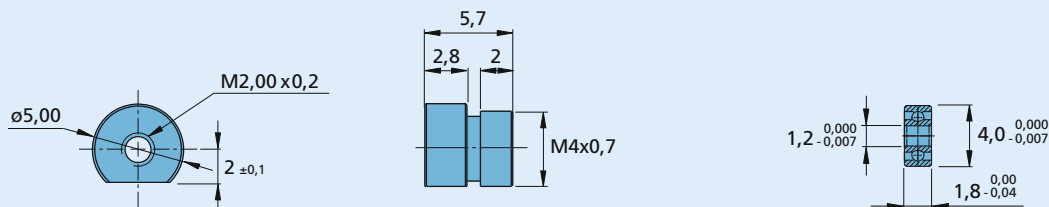


Mutter, Bestellnummer 2.8000.90.527, Selbstschmierende synthetische Material.

Kugellager für Spindel mit Lagerbund, Bestellnummer 2.8000.08.401

Für M2,0 x 0,2 Spindel

Maßstab 2:1 

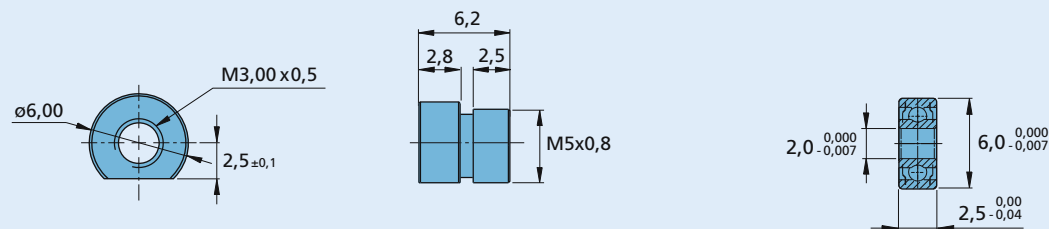


Mutter, Bestellnummer 2.8000.90.528, Selbstschmierende synthetische Material.

Kugellager für Spindel mit Lagerbund, Bestellnummer 2.8000.10.401

Für M3,0 x 0,5 Spindel

Maßstab 2:1 



Mutter, Bestellnummer 2.8000.90.531, Selbstschmierende synthetische Material.

Kugellager für Spindel mit Lagerbund, Bestellnummer 2.8000.22.450

Notizen



Linearaktuatoren

2,8 N

Kombinierbar mit
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 03A S3

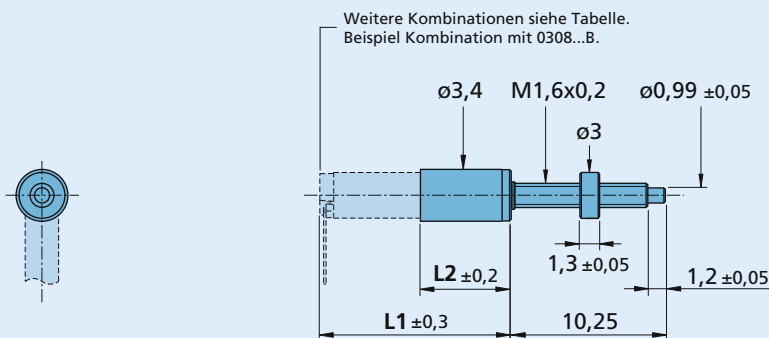
	03A S3
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Zahnräderwerkstoff	Stahl
Spindelwerkstoff	Stahl
Mutterwerkstoff	Bronze
Max. empfohlene Eingangsrehzahl für:	
– Dauerbetrieb	15 000 min ⁻¹
Max. linearer Weg	7 mm
Abtriebswellenlager	Bronze
Lagerspiel (2 mm vom Befestigungsflansch):	
– radial	≤ 0,07 mm
– axial	≤ 0,15 mm
Betriebstemperaturbereich	- 20 ... + 60 °C

Technische Daten

		2	3
Anzahl Getriebestufen		0,47	2,8
Schubkraft, Dauerbetrieb	N	0,47	2,8
Schubkraft, Kurzzeitbetrieb	N	0,7	4,2
Gewicht ohne Motor, ca.	g	0,36	0,34
Max. Geschwindigkeit	mm/min	120	24
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb		=	=
Untersetzung (absolut)		25:1	125:1
L2 [mm] = Getriebelänge		6,0	6,0
L1 [mm] = Länge mit Motor 0308A...B		12,6	12,6

Hinweis: Diese Linearaktuatoren sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.
Die Werte für Zug-/Schubkraft gelten nur mit zusätzlichem Kugellager am Ende der Welle.

Abbildungen vergrößert 



03A S3

Linearaktuatoren

41 N

Kombinierbar mit
Bürstenlose DC-Motoren

Serie 06A S2

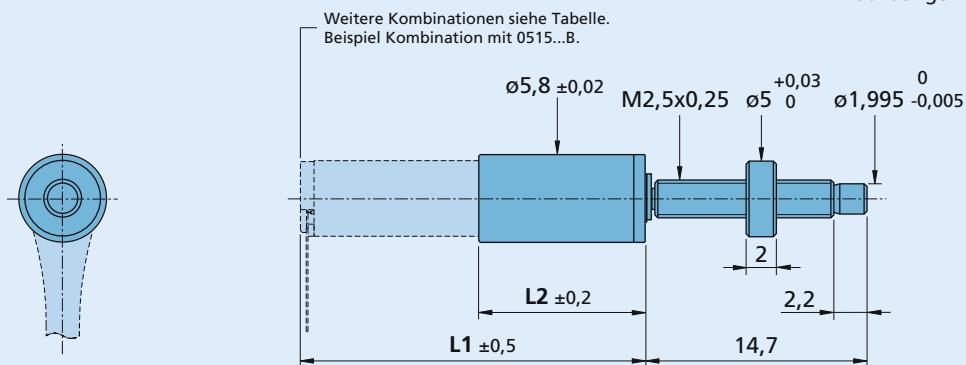
	06A S2
Gehäusewerkstoff	Kunststoff
Zahnräderwerkstoff	Bronze
Spindelwerkstoff	Stahl
Mutterwerkstoff	Bronze
Max. empfohlene Eingangs-drehzahl für:	
- Dauerbetrieb	15 000 min ⁻¹
Max. linearer Weg	12 mm
Abtriebswellenlager	Bronze
Lagerspiel (3 mm vom Befestigungsflansch):	
- radial	≤ 0,05 mm
- axial	≤ 0,1 mm
Betriebstemperaturbereich	- 20 ... + 60 °C

Technische Daten

	2	3	4
Anzahl Getriebestufen			
Schubkraft, Dauerbetrieb N	1,6	15,7	41,2
Schubkraft, Kurzzeitbetrieb N	2,4	23,6	61,8
Gewicht ohne Motor, ca. g	1,79	1,92	2,05
Max. Geschwindigkeit mm/min	150	30	6
Drehsinn der Welle, Antrieb zu Abtrieb	=	=	=
Untersetzung (absolut)	25:1	125:1	625:1
L2 [mm] = Getriebe-länge	11,0	11,0	12,7
L1 [mm] = Länge mit Motor 0515A...B	22,8	22,8	24,5

Hinweis: Diese Linearaktuatoren sind nur zusammengebaut mit Motoren lieferbar.
Die Werte für Zug-/Schubkraft gelten nur mit zusätzlichem Kugellager am Ende der Welle.

Abbildungen vergrößert 



06A S2

Encoder



WE CREATE MOTION

Encoder – Zwei Kanäle

Seite

PA2-50	optisch	360 – 362
PA2-100	optisch	363 – 365
IE2-16	magnetisch	366 – 368
IE2-400	magnetisch	369 – 370
IE2-1024	magnetisch	371 – 373
IEH2-4096	magnetisch	374 – 375
PE22-120	optisch	376 – 377
HEDS 5500	optisch	378 – 379
HEDM 5500	optisch	380 – 381

Encoder – Drei Kanäle

Seite

HXM3-64	magnetisch	382 – 384
HEM3-256-W	magnetisch	385 – 387
IEM3-1024	magnetisch	388 – 390
IE3-1024	magnetisch	392 – 395
IE3-1024L	magnetisch, Line Driver	396 – 399
IEH3-4096	magnetisch	400 – 401
HEDS 5540	optisch	402 – 403
HEDL 5540	optisch, Line Driver	404 – 405

Encoder – Absolutencoder

Seite

AESM-4096	magnetisch	406 – 407
AES-4096	magnetisch	408 – 409

Encoder

Technische Informationen

Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
2 Kanal, 16 - 4096 Impulse

Serie IEH2-4096

	IEH2	- 16
Impulse pro Umdrehung	N	16
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	5
Ausgangssignal, rechteckig		2
Betriebsspannung	U_{DD}	4.5
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾		
Ausgangsstrom_max ³⁾		

Erläuterungen zu den Datenblättern

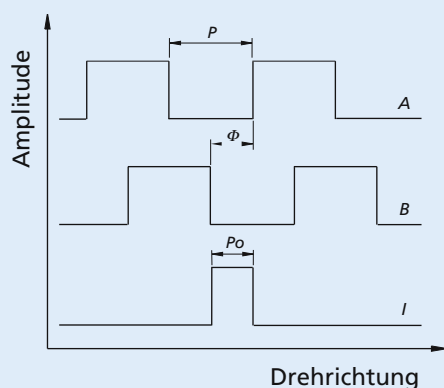
Impulse pro Umdrehung (N)

Gibt an, wie viele Impulse pro Kanal pro Motorwellenumdrehung an den Inkrementalencoderausgängen erzeugt werden.

Als Quadratursignal stehen pro Impuls zwei Flanken zur Auswertung zur Verfügung. Wenn z. B. der Encoder 256 Impulse je Kanal pro Umdrehung hat, ergibt sich eine mögliche Auflösung von 1.024 Flanken pro Umdrehung.

Ausgangssignal

Angabe der Anzahl von Ausgangssignalen. Encoder der IE3-Familie besitzen drei Ausgangssignale, 2 Encoderkanäle A und B sowie einen Indexausgang.



Betriebsspannung (U_{DD})

Gibt den Spannungsbereich an, innerhalb dem die Versorgungsspannung der Encodersensorik liegen darf.

Nennstromaufnahme (I_{DD})

Gibt den typischen Strombedarf der Encodersensorik bei der angegebenen Betriebsspannung an.

Ausgangsstrom, max. zulässig (I_{OUT})

Gibt den maximal zulässigen Laststrom an den Encoderausgängen an.

Pulsbreite (P)

Breite des Ausgangsimpulses (in °e) der Encoderkanäle A und B. Die Angabe erfolgt in Grad elektrisch (°e), d. h. 360° entsprechen einer Signalperiode auf den Encoderkanälen A bzw B.

Index-Pulsbreite (P_0)

Gibt die Breite des Indeximpulses in °e an. Die Angabe erfolgt in Grad elektrisch.

Zulässige Abweichung ΔP_0 :

$$P_0 = \left| 90^\circ - \frac{P_0}{P} * 180^\circ \right|$$

Signalphasenverschiebung (Φ)

Die Phasenverschiebung zwischen den Ausgangssignalen A und B wird als Signalphasenverschiebung bezeichnet.

Phasenfehler ($\Delta\Phi$)

ist der Fehler in °e der zwischen zwei aufeinanderfolgenden Flanken an den Ausgängen A und B auftreten kann.

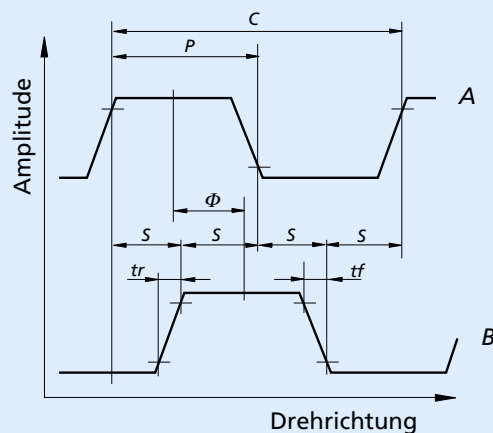
Zulässige Abweichung $\Delta\Phi$:

$$\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right|$$

Signalperiode (C)

Dauer einer gesamten Periode in °e auf Kanal A bzw. auf Kanal B.

Üblicherweise beträgt eine Signalperiode 360 °e.



Mess-Schritt (S)

Abstand zweier benachbarten Flanken (in °e) zwischen den beiden Ausgängen A und B. Es gibt vier Mess-Schritte (S) pro Signalperiode.

Üblicherweise beträgt ein Mess-Schritt 90 °e.

Signal-Anstiegs/-Abfallzeit (tr/tf)

Flankensteilheit der Encodersignale.

Frequenzbereich, bis (f)

Maximal zulässige Encoderausgangsfrequenz. Aus dieser Angabe und der Anzahl Impulse pro Umdrehung (N) ergibt sich die für den Encoder maximal zulässige Betriebsdrehzahl (n).

$$n = \frac{60 \cdot f}{N}$$

Trägheitsmoment des Gebermagnets (J)

Gibt an, um welchen Betrag das Rotorträgheitsmoment des verwendeten Motors durch den Gebermagnet des IE3-Encoders erhöht wird.

Betriebstemperaturbereich

Bezeichnet die minimal und maximal zulässige Betriebstemperatur des Encoders.

Prüfdrehzahl

Drehzahl, bei der die Encoderkenngrößen ermittelt wurden.

Line Driver

Im Encoder integrierte Treiberstufe, die es erlaubt, längere Encoderanschlussleitungen zu verwenden. Die Encodersignale werden dabei jeweils als störungsunempfindliche Differenzsignale/Komplementärsignale mit 180° Phasenverschiebung übertragen.

Synchrone serielle Schnittstelle

Die synchrone serielle Schnittstelle (SSI) ist eine Schnittstelle für Absolutwertgeber, mit welcher über serielle Datenübertragung eine absolute Positionsinformation geliefert wird. Es wird synchron zu einem von einer Steuerung vorgegebenen Takt der Positionswert übertragen.

Schritte pro Umdrehung

Die Angabe Schritte pro Umdrehung gibt die Anzahl der Positionswerte pro Motorumdrehung an.

Set up Zeit nach Power on

Maximale Zeitdauer bis zur Verfügbarkeit der Ausgangssignale ab Anlegen der Versorgungsspannung.

Clock Frequenz max.

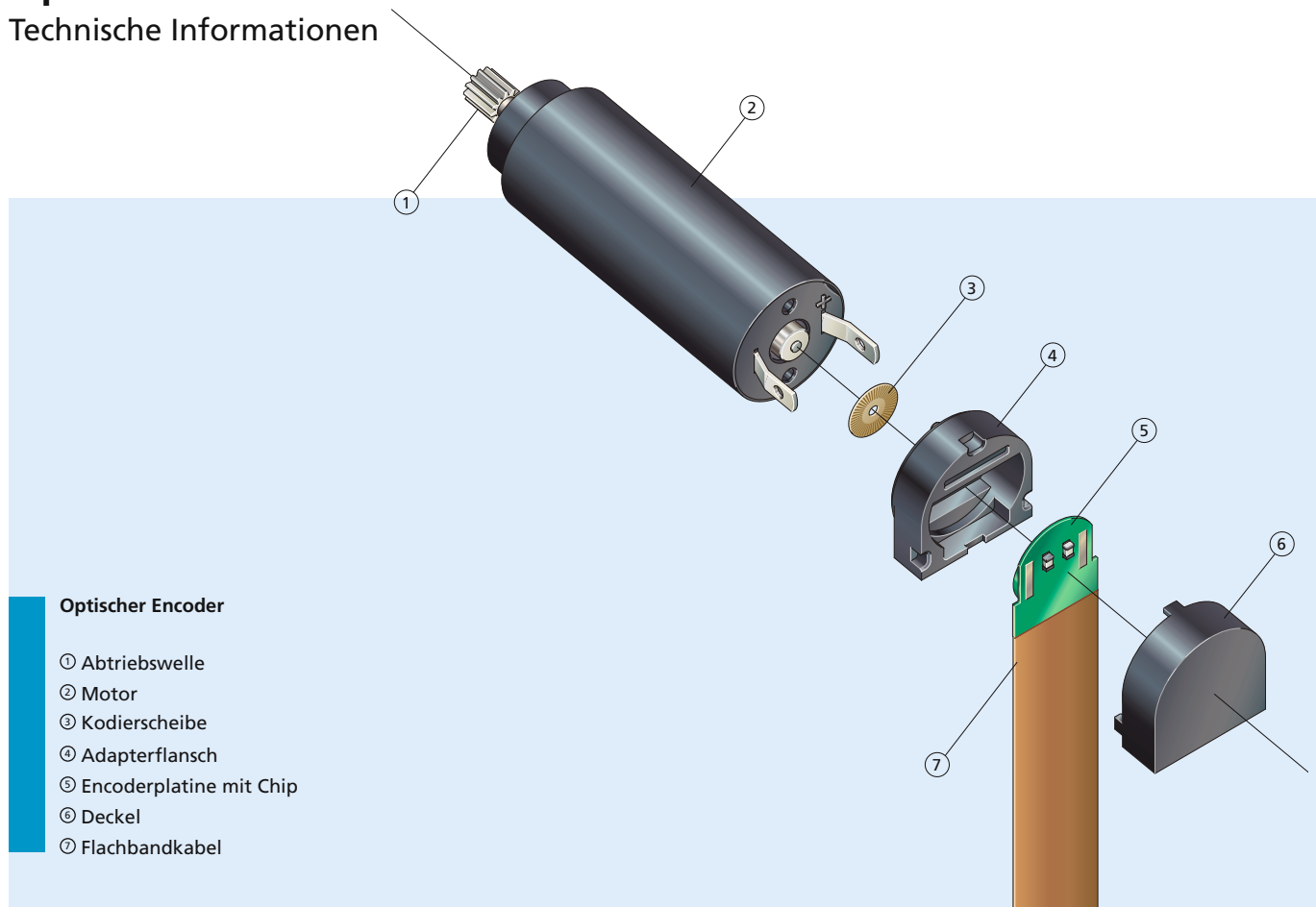
Maximal zulässige Taktfrequenz zum Auslesen der erweiterten synchronen seriellen Schnittstelle.

Timeout

Bezeichnet die Zeit, nach welcher die Kommunikation durch den Encoder beendet wird, nachdem der Master keinen Takt mehr sendet

Optische Encoder

Technische Informationen



Funktion

Beim optischen Prinzip der Encoder sendet eine Leuchtquelle im Durchlichtverfahren infrarotes Licht durch eine trägheitsarme, mehrteilige Rotorscheibe, welche direkt auf dem zweiten Motorwellenende angebracht ist.

So werden zwei um 90° phasenverschobene Ausgangssignale erzeugt.

In optoreflektiven Systemen wird das von einer Quelle ausgestrahlte Licht reflektiert bzw. absorbiert und erzeugt so die phasenverschobenen Impulse.

Nutzen und Vorteile

- Geringe Stromaufnahme
- Präzise Auflösung
- Ausgelegt für niedrige Betriebsspannungen
- Unempfindlich gegenüber magnetischen Interferenzen
- Extrem kompakte Bauweise

Produktkennzeichnung

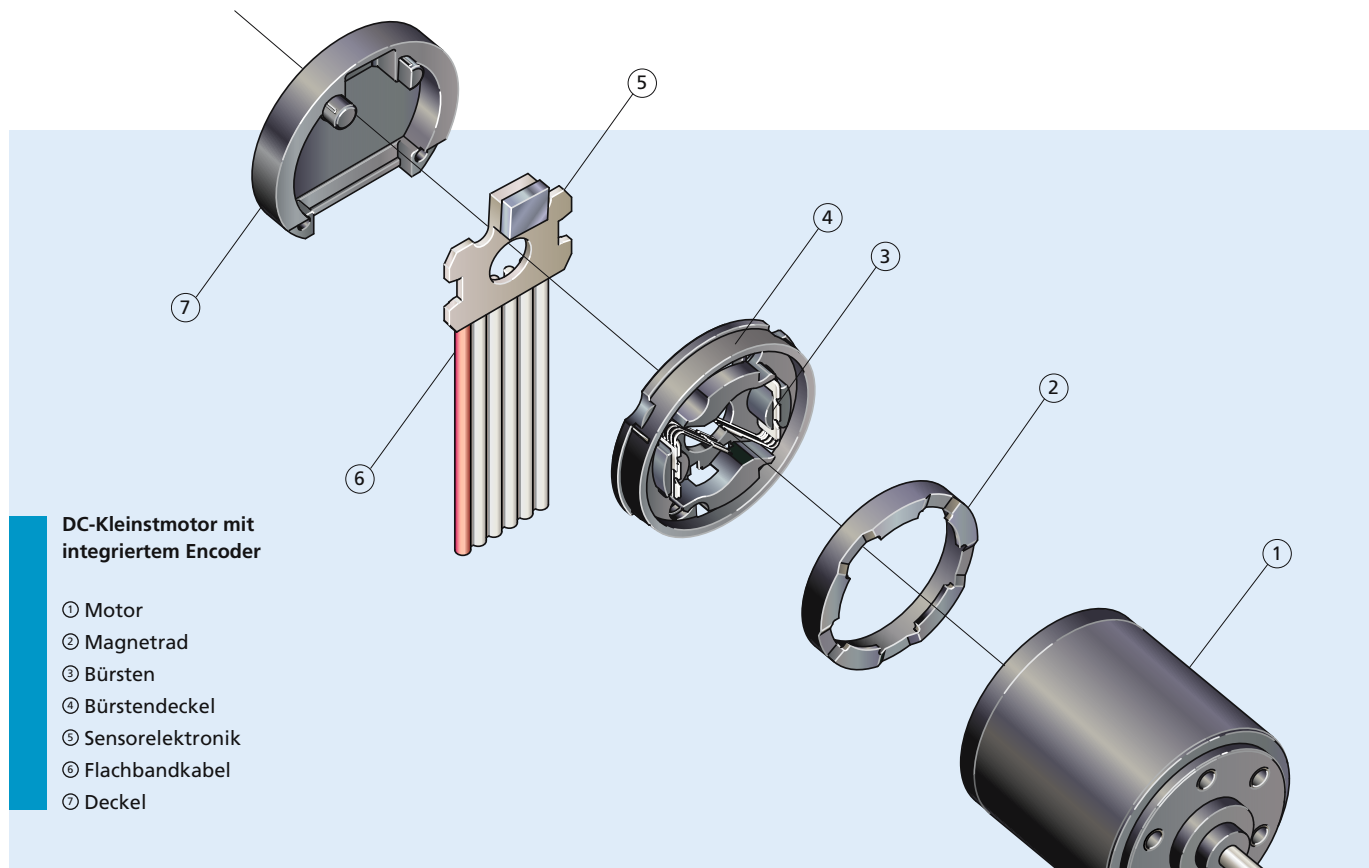


PA	Encoder Serie
2	Zweikanal
50	Encoderauflösung

PA2 - 50

Integrierte Encoder

Technische Informationen



Funktion

Die Encoder der Serien IEH2 / IEH3 bestehen aus einem am Rotor befestigten mehrteiligen Magnetring und einem Single Chip Winkelsensor. Der Winkelsensor enthält alle notwendigen Funktionen wie Hallsensoren, Interpolator sowie Treiberstufen. Die von den Hallsensoren erfassten analogen Signale des Gebermagneten werden nach einer geeigneten Verstärkung dem Interpolator zugeführt. Der Interpolator erzeugt durch einen speziellen Verarbeitungsalgorithmus das hochauflösende Encodersignal. An den Ausgängen stehen damit zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale mit bis zu 4096 Impulsen pro Umdrehung sowie wahlweise ein Indexsignal zur Verfügung. Der Encoder ist in den Motoren der Serie SR integriert und verlängert diese lediglich um 1,4 mm.

Nutzen und Vorteile

- Extrem kompakt
- Hohe Auflösung von bis zu 16384 Schritten pro Umdrehung (entspricht 0,02° Winkelauflösung)
- Keine Pull-up-Widerstände an den Ausgängen erforderlich, da keine Open-Collector-Ausgänge
- Symmetrische Schaltflanken, CMOS- und TTL-kompatibel
- Verschiedene Auflösungen, je nach Encodertyp, von 16 bis 4096 Impulsen als Standard lieferbar
- Bauraumkompatibel zu IE2-1024

Produktkennzeichnung

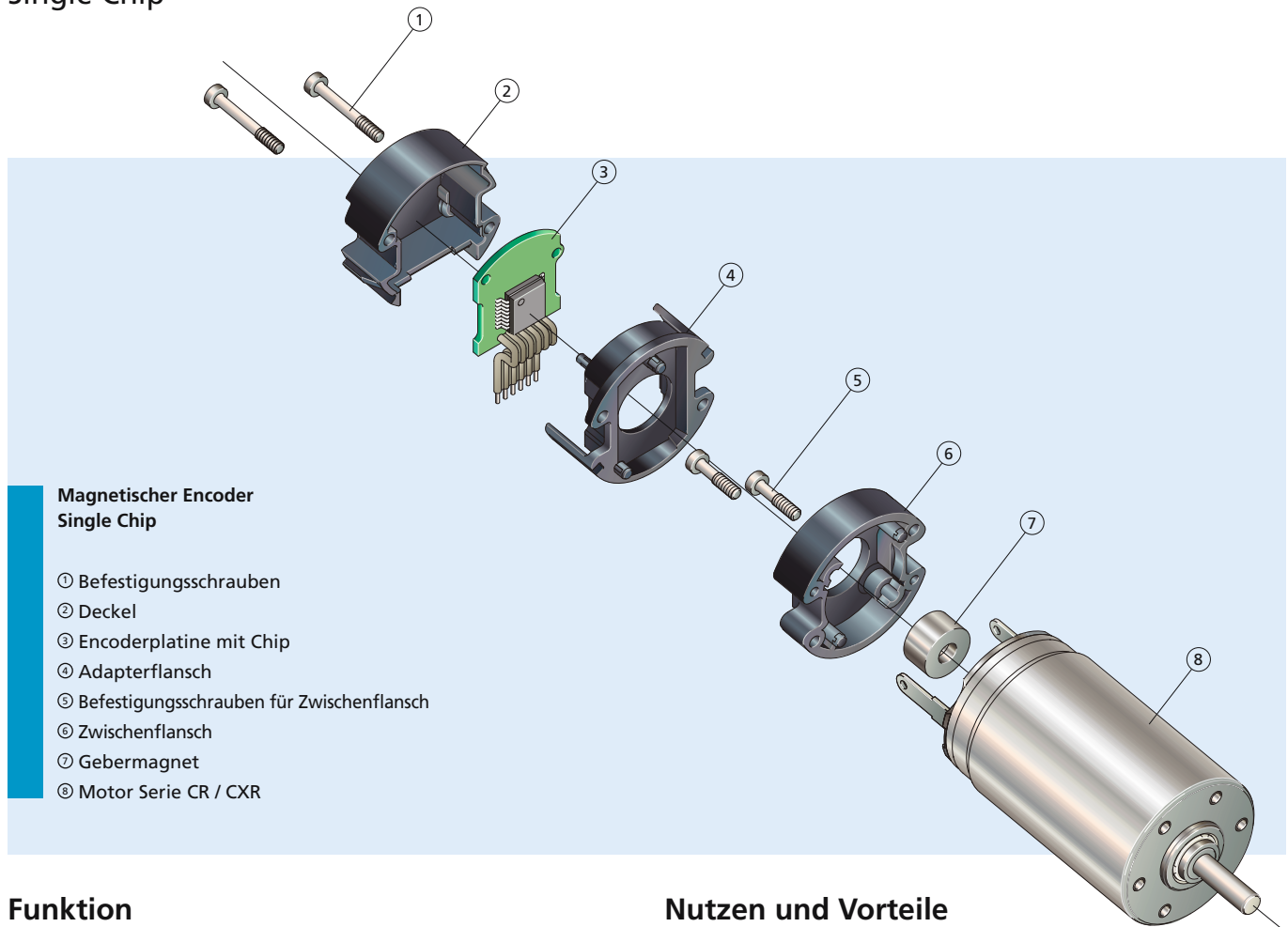


IEH Inkremental-Encoder
2 Zweikanal
4096 Encoderauflösung

IEH2 – 4096

Magnetische Encoder

Single Chip



Magnetischer Encoder Single Chip

- ① Befestigungsschrauben
- ② Deckel
- ③ Encoderplatine mit Chip
- ④ Adapterflansch
- ⑤ Befestigungsschrauben für Zwischenflansch
- ⑥ Zwischenflansch
- ⑦ Gebermagnet
- ⑧ Motor Serie CR / CXR

Funktion

Encoder der Baureihe IE3 bestehen aus einem an der Motorwelle befestigten diametral magnetisierten zweipoligen Gebermagneten. In axialer Richtung zum Gebermagnet ist ein spezieller Single Chip Winkelsensor zur Erfassung der Antriebswellenposition angeordnet. Der Winkelsensor enthält alle notwendigen Funktionen wie Hallsensoren, Interpolator sowie Treiberstufen. Das von den Hallsensoren erfasste analoge Signal des Gebermagneten wird nach einer geeigneten Verstärkung dem Interpolator zugeführt. Der Interpolator erzeugt durch einen speziellen Verarbeitungsalgorithmus das hochauflösende Encodersignal.

An den Ausgängen stehen dann zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale sowie zur Anzeige einer Antriebswellenumdrehung ein Indexsignal zur Verfügung. Der Encoder kann mit Motoren der Baureihen CR und CXR kombiniert werden. In der Baureihe BX4 wird der IE3 ebenfalls als integrierter Encoder angeboten.

Nutzen und Vorteile

- Modulare Bauweise in kompaktem Design und robustem Gehäuse
- Verschiedene Auflösungen als Standard lieferbar
- Indexkanal zur Referenzierung einer Umdrehung der Antriebswelle
- Auch als Line Driver-Version verfügbar
- Standardisierte elektronische Encoderschnittstelle
- Zur Kombination mit FAULHABER Motion Controller und FAULHABER Speed Controller geeignet
- Flexible kundenspezifische Anpassungen der Auflösung, Drehrichtung, Indexbreite und Indexposition möglich

Produktkennzeichnung

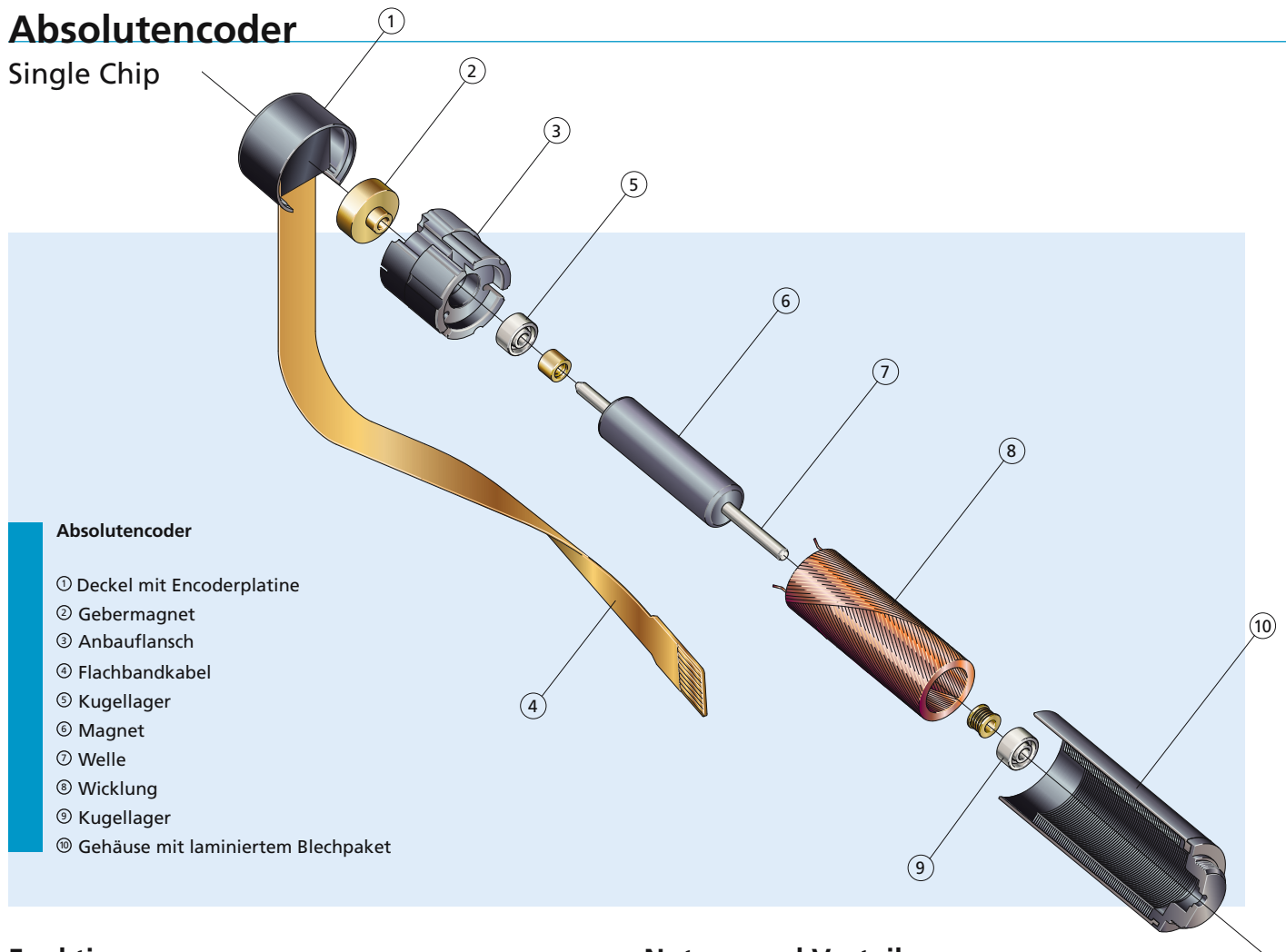


IE	Inkremental-Encoder
3	Dreikanal
1024	Encoderauflösung
L	mit integriertem Line Driver

IE3 - 1024 L

Absolutencoder

Single Chip



Funktion

Encoder der Baureihe AES bestehen aus einem an der Motorwelle befestigten diametral magnetisierten zwei-poligen Gebermagneten. In axialer Richtung zum Gebermagnet ist ein spezieller Single Chip Winkelsensor zur Erfassung der Antriebswellenposition angeordnet. Der Winkelsensor enthält alle notwendigen Funktionen wie Hallsensoren, Interpolator sowie Treiberstufen. Das von den Hallsensoren erfasste analoge Signal des Gebermagneten wird nach einer geeigneten Verstärkung durch einen speziellen Algorithmus zu einem hochauflösenden Encodersignal verarbeitet. Am Ausgang stehen absolute Winkelinformationen mit einer Auflösung von 4096 Schritten pro Umdrehung zur Verfügung. Diese können über eine erweiterte serielle Schnittstelle (SSI) abgefragt werden. Der Absolutencoder eignet sich optimal zur Kommutierung, Drehzahl- und Positionsregelung.

Nutzen und Vorteile

- Geringer Verkabelungsaufwand
- Absolute Winkelinformation direkt nach dem Einschalten
- Kein Referenzieren notwendig
- Verbesserte Regeleigenschaften auch bei niedrigen Drehzahlen
- Ideal kombinierbar mit FAULHABER Motion Controller und FAULHABER Speed Controller
- Flexible kundenspezifische Anpassungen von Auflösung und Drehrichtung möglich

Produktkennzeichnung



AESM Encoderserie

4096 Schritte pro Umdrehung

AESM - 4096

Encoder

optische Encoder, Digitalausgänge,
2 Kanal, 50 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie PA2-50

PA2-50			
Impulse pro Umdrehung	N	50	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	35	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2	Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	2,7 ... 3,3	V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	8,5	mA
Ausgangsstrom, max.	I_{OUT}	8	mA
Pulsbreite	P	180 ± 50	°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 45	°e
Mess-Schritt	S	90 ± 50	°e
Signalperiode	C	360 ± 36	°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = 25 \text{ pF}$)	tr/tf	0,3 / 0,1	µs
Trägheitsmoment der Impulsscheibe	J	0,02	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-30 ... +85	°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = $f \text{ (Hz)} \times 60/N$

²⁾ $U_{DD} = 3 \text{ V}$: bei unbelasteten Ausgängen

Kombinierbar mit Motor			
Maßzeichnung A	<L1 [mm]		
0615 ... S - K1655	19,2		
Maßzeichnung B	<L1 [mm]		
0620 ... B - K1719	24,0		
Maßzeichnung C	<L1 [mm]		
0816 ... SR - K2565	24,0		

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Kleinstmotoren und bürstenlosen DC-Servomotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Mit einer Metallscheibenblende werden im Durchlichtverfahren durch einen all-in-one-Sender und Detektor-Chip zwei um 90° phasenverschobene Ausgangssignale erzeugt.

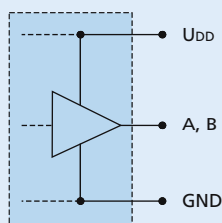
Die Versorgungsspannung für den Encoder und den Motor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel angeschlossen.

Die technischen Daten der DC-Kleinstmotoren und bürstenlosen DC-Servomotoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Ein Anschlussadapter mit passendem Anschlussstecker ist optional auf Anfrage erhältlich.

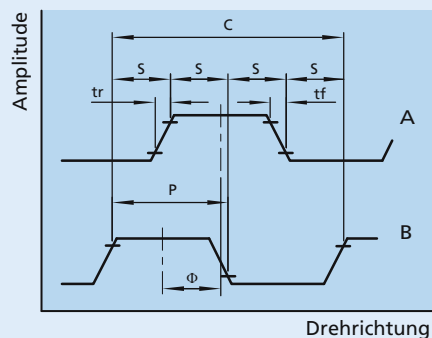
Schaltbild / Ausgangssignale

Schaltbild

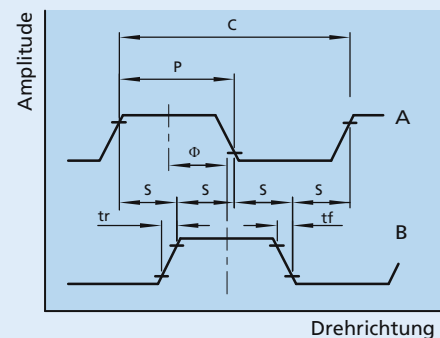


Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



0615 ... S / 0620 ... B
Kanal B eilt Kanal A voraus



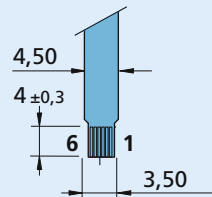
0816 ... S

Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Motor + *
2	U _{DD}
3	Kanal A
4	Kanal B
5	GND
6	Motor - *

* Hinweis: Bürstenlose Motoren haben getrennte Motoranschlüsse.

Anschluss Encoder



Passender Stecker

Molex 52745
Rastermaß 0,5 mm
FPC / FFC, 6-adrig

Produktkennzeichnung

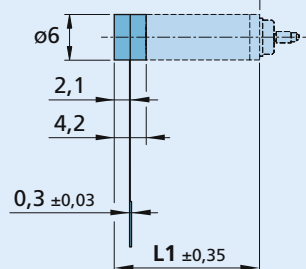
Beispiele:

0615N003S-K1655 PA2-50

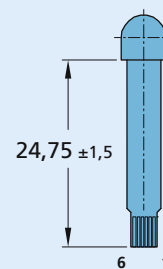
0620K012B-K1719 PA2-50

Maßzeichnung A

Beispiel Kombination mit 0615...S

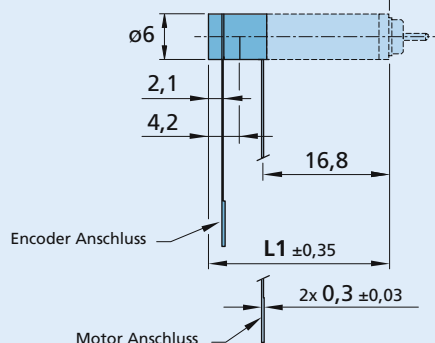


PA2-50

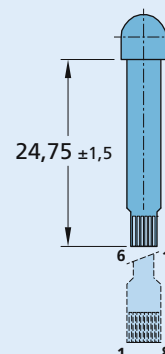


Maßzeichnung B

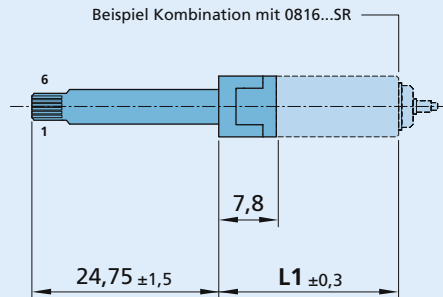
Beispiel Kombination mit 0620...B



PA2-50

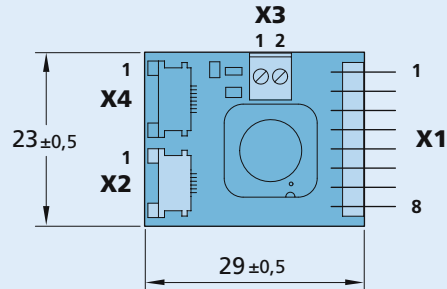


Maßzeichnung C



PA2-50

Adapterplatine



**Adapterplatine PA2-50
für Motion Controller MCDC 3002 S**
Artikel. Nr. 6501.00144

Steckerbelegung

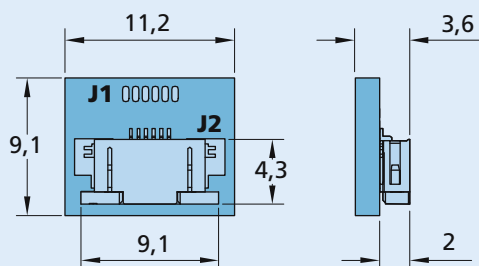
Pin	Anschluss X1
1	4. In
2	Kanal A
3	Kanal B
4	U _{DD} = 5V
5	SGND
6	Motor +
7	Motor -
8	5. In

Pin	Anschluss X3
1	5. In
2	4. In

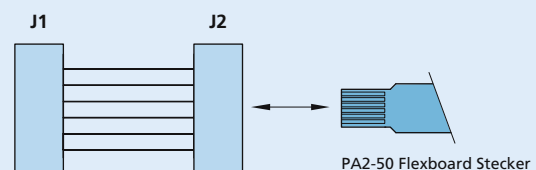
Pin	Anschluss X4
1	Motor +
2	Motor +
3	U _{DD} = 3,3V
4	Kanal A
5	Kanal B
6	SGND
7	Motor -
8	Motor -

Pin	Anschluss X2
1	Motor +
2	U _{DD} = 3,3V
3	Kanal A
4	Kanal B
5	SGND
6	Motor -

Adapterplatine



Adapterplatine PA2-50
Artikel Nr. D100315100



Anschlusstecker
J1 - Lötunkte
J2 - Molex 52745-0696

Encoder

optische Encoder, Digitalausgänge,
2 Kanal, 100 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

Serie PA2-100

PA2-100			
Impulse pro Umdrehung	N	100	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	35	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2	Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	2,7 ... 3,3	V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	8	mA
Pulsbreite	P	180 ± 45	°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 45	°e
Mess-Schritt	S	90 ± 45	°e
Signalperiode	C	360 ± 30	°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = 50$ pF)	tr/tf	0,1 / 0,1	µs
Trägheitsmoment der Impulsscheibe	J	0,02	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-25 ... +85	°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 3$ V: bei unbelasteten Ausgängen

Kombinierbar mit Motor

Maßzeichnung A	<L1 [mm]		
1016 ... G - K1752	23,5		
1024 ... S - K1752	31,5		
Maßzeichnung B	<L1 [mm]		
1224 ... SR - K1752	31,1		

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Kleinstmotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Mit einer Metallscheibenblende werden im Durchlichtverfahren durch einen all-in-one-Sender und Detektor-Chip zwei um 90° phasenverschobene Ausgangssignale erzeugt.

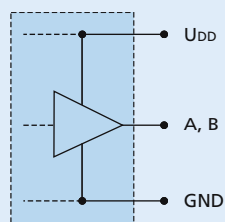
Die Versorgungsspannung für den Encoder und den Motor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel angeschlossen.

Die technischen Daten der DC-Kleinstmotoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Ein Anschlussadapter mit passendem Anschlussstecker ist optional auf Anfrage erhältlich.

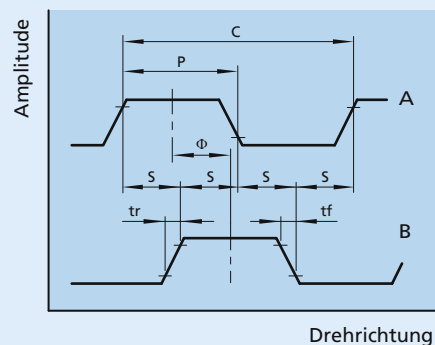
Schalt diagramm / Ausgangssignale

Schalt diagramm



Ausgangssignale

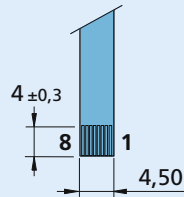
bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Motor +
2	Motor +
3	U _{DD}
4	Kanal A
5	Kanal B
6	GND
7	Motor -
8	Motor -

Anschluss Encoder

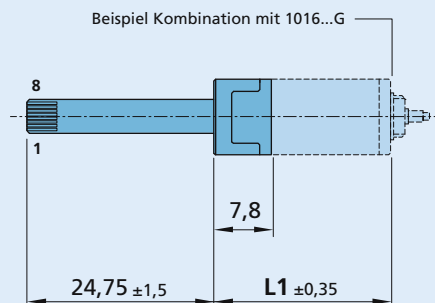


Passender Stecker
Molex 52745
Rastermaß 0,5 mm
FPC / FFC, 8-adrig

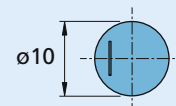
Produktkennzeichnung

■ Beispiele:
1016N006G-K1752 PA2-100
1224N012SR-K1752 PA2-100

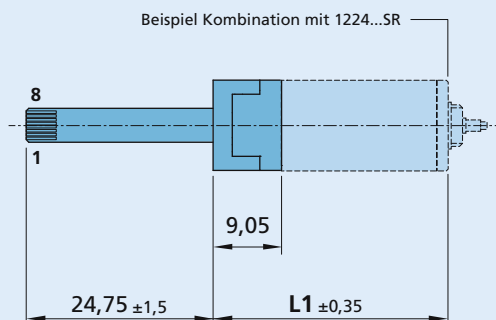
Maßzeichnung A



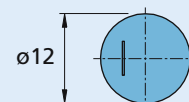
PA2-100



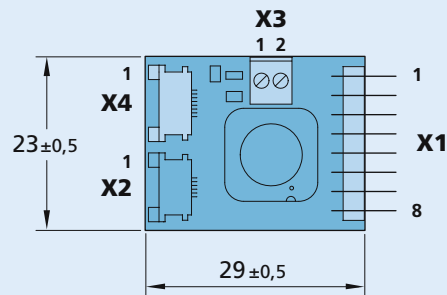
Maßzeichnung B



PA2-100



Adapterplatine



Adapterplatine PA2-100
für Motion Controller MCDC 3002 S
Artikel. Nr. 6501.00144

Steckerbelegung

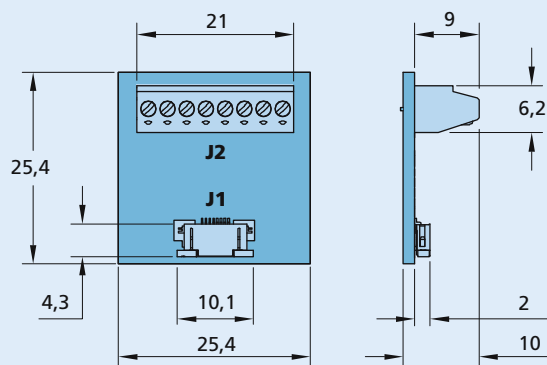
Pin	Anschluss X1
1	4. In
2	Kanal A
3	Kanal B
4	U _{DD} = 5V
5	SGND
6	Motor +
7	Motor -
8	5. In

Pin	Anschluss X3
1	5. In
2	4. In

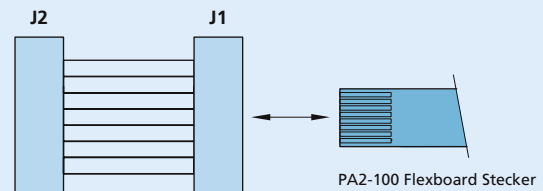
Pin	Anschluss X4
1	Motor +
2	Motor +
3	U _{DD} = 3,3V
4	Kanal A
5	Kanal B
6	SGND
7	Motor -
8	Motor -

Pin	Anschluss X2
1	Motor +
2	U _{DD} = 3,3V
3	Kanal A
4	Kanal B
5	SGND
6	Motor -

Adapterplatine



Adapterplatine PA2-100
Artikel Nr. D100308900



Anschlusstecker
J1 - Molex 52745-0896
J2 - Phoenix 1725711

Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
2 Kanal, 16 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

Serie IE2-16

IE2-16			
Impulse pro Umdrehung	N	16	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	7	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2	Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4 ... 18	V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	typ. 6, max. 12	mA
Ausgangsstrom, max. ³⁾	I_{OUT}	15	mA
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 45	°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = 100$ pF)	tr/tf	2,5 / 0,3	µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten	J	0,11	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-25 ... +85	°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

³⁾ Bei 2 kHz geprüft

Kombinierbar mit Motor			
Maßzeichnung A	<L1 [mm]	Maßzeichnung C	<L1 [mm]
1336 ... CXR - 123	47,5	1727 ... CXR - 123	38,2
		1741 ... CXR - 123	52,2
Maßzeichnung B	<L1 [mm]		
1516 ... SR	18,2		
1524 ... SR	26,2		
1717 ... SR	19,4		
1724 ... SR	26,4		
2224 ... SR	26,6		
2232 ... SR	34,6		

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Kleinstmotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Antriebswelle.

Der Encoder ist im DC-Kleinstmotor der Serie SR integriert und verlängert diesen um lediglich 1,4 mm!

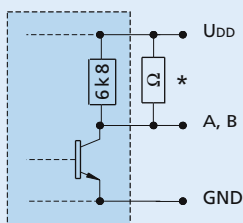
Durch die Verwendung von Hallensoren und einem mehrteiligen Magnetring ergeben sich zwei um 90° phasenverschobene Kanäle.

Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

Die Daten der DC-Kleinstmotoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Schaltbild / Ausgangssignale

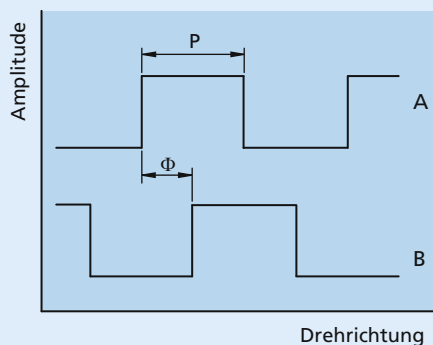
Schaltbild



* Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.
Achtung: I_{OUT} max. 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden!

Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



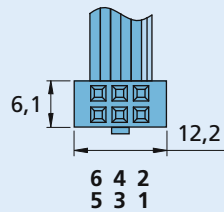
Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right| \leq 45^\circ$$

Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Motor -
2	Motor +
3	GND
4	U _{DD}
5	Kanal B
6	Kanal A

Anschluss Encoder



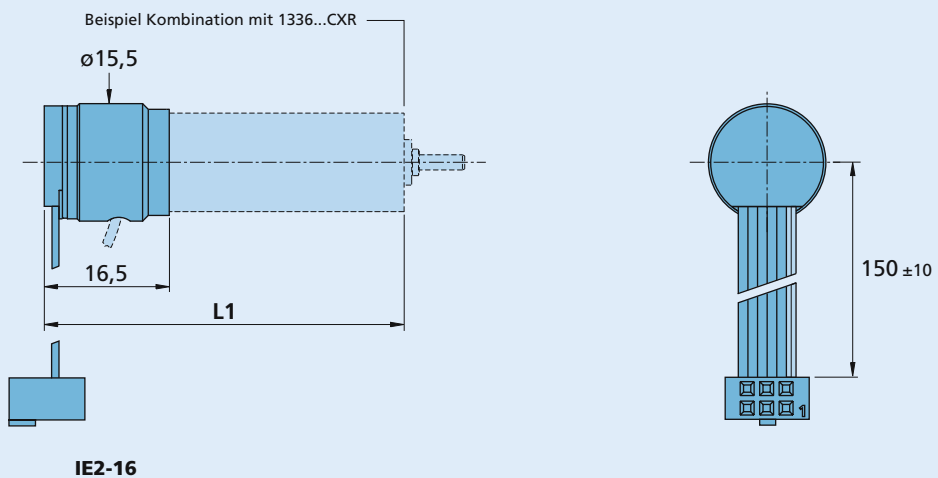
Kabel
PVC-Flachbandkabel
6-adrig, 0,09 mm²

Anschlusstecker
DIN-41651
Rastermaß 2,54 mm

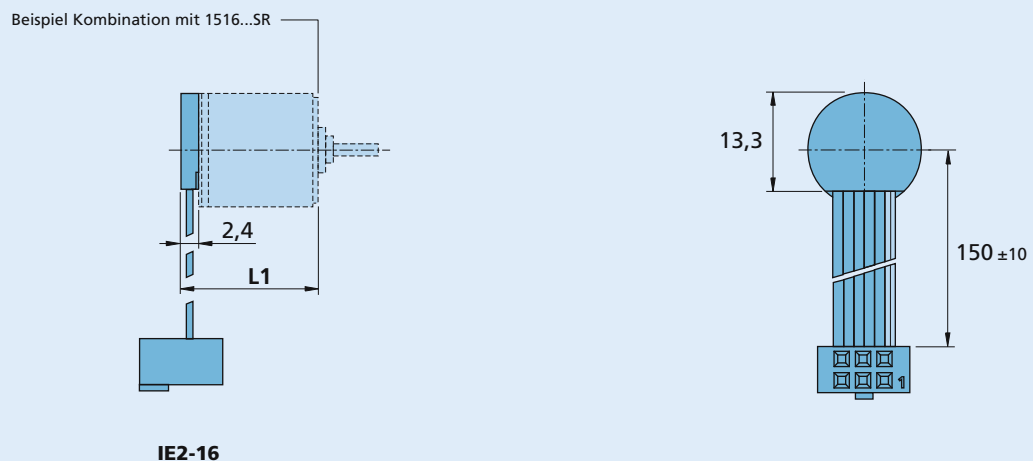
Produktkennzeichnung

Beispiele:
1336U012C-123 IE2-16
1516T006SR IE2-16

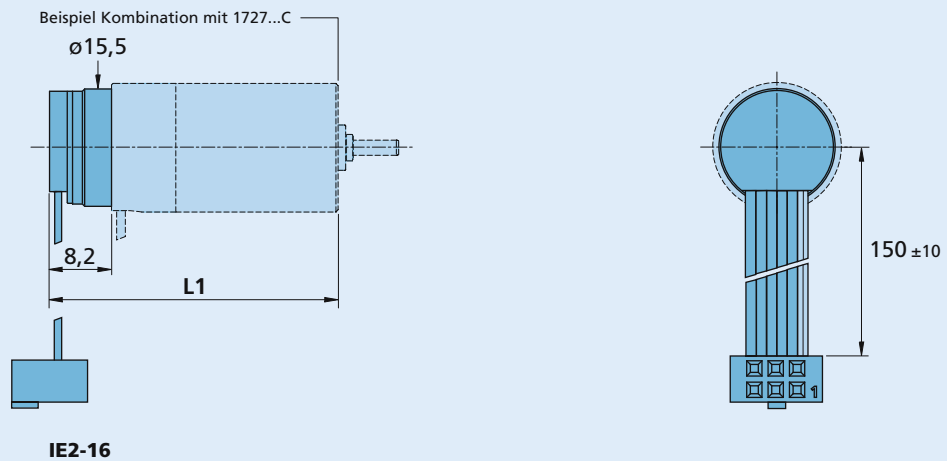
Maßzeichnung A



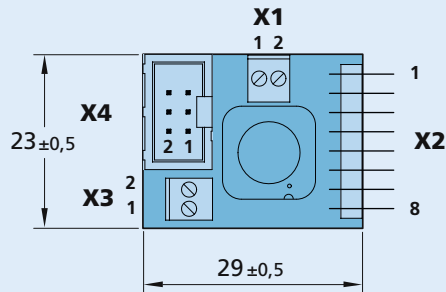
Maßzeichnung B



Maßzeichnung C



Adapterplatine



Adapterplatine IE2-16
für Motion Controller MCDC 3002 S
Artikel. Nr. 6501.00143

Steckerbelegung

Pin	Anschluss X1
1	5. In
2	4. In

Pin	Anschluss X3
1	Motor -
2	Motor +

Pin	Anschluss X2
1	4. In
2	Kanal A
3	Kanal B
4	U _{DD}
5	SGND
6	Motor +
7	Motor -
8	5. In

Pin	Anschluss X4
1	Motor -
2	Motor +
3	SGND
4	U _{DD}
5	Kanal B
6	Kanal A

Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
2 Kanal, 50 - 400 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

Serie IE2-400

		IE2-50	IE2-100	IE2-200	IE2-400	
Impulse pro Umdrehung	N	50	100	200	400	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	20	40	80	160	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2				Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5				V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	typ. 9,5, max. 13				mA
Ausgangsstrom, max. ³⁾	I_{OUT}	5				mA
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 45				°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = 50$ pF)	tr/tf	0,1 / 0,1				µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten	J	0,05				gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-25 ... +85				°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

³⁾ $U_{DD} = 5$ V: low logic level < 0,5 V, high logic level > 4,5 V: CMOS- und TTL-kompatibel

Kombinierbar mit Motor

Maßzeichnung A	<L1 [mm]	
1319 ... SR	21,9	
1331 ... SR	33,9	

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Kleinstmotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Antriebswelle.

Der Encoder ist im DC-Kleinstmotor der Serie SR integriert und verlängert diesen um lediglich 1,7 mm!

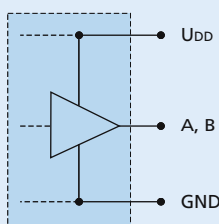
Durch die Verwendung von Hybridschaltkreisen mit Sensoren und einem mehrteiligen Magnetring ergeben sich zwei um 90° phasenverschobene Kanäle.

Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

Die Daten der DC-Kleinstmotoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

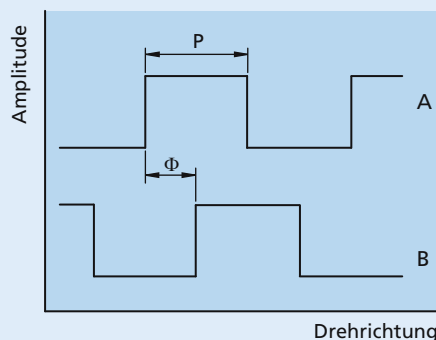
Schaltdiagramm / Ausgangssignale

Schaltdiagramm



Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Abweichung der Phasenverschiebung :

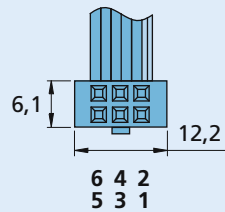
$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right| \leq 45^\circ$$

Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Motor – *
2	Motor + *
3	GND
4	U _{DD}
5	Kanal B
6	Kanal A

***Hinweis:** Bei allen Motoren mit Edelmetallkommutierung erhöht sich der Anschlusswiderstand des Motors um ca. 0,4 Ω und es gilt ein max. zulässiger Dauerstrom von 1A, der je nach Motortyp auch geringer sein kann.

Anschluss Encoder



Kabel
PVC-Flachbandkabel
6-adrig, 0,09 mm²

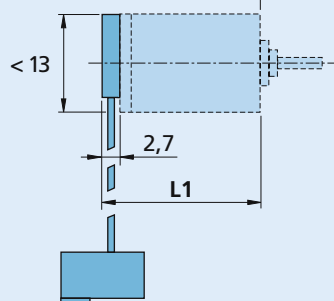
Anschlussstecker
DIN-41651
Rastermaß 2,54 mm

Produktkennzeichnung

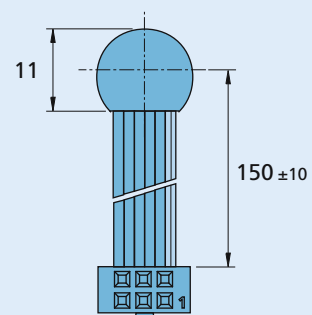
■ Beispiele:
1319T012SR IE2-50
1331T012SR IE2-400

Maßzeichnung A

Beispiel Kombination mit 1319...SR



IE2-400



Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
2 Kanal, 64 - 1024 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie IE2-1024

		IE2-64	IE2-128	IE2-256	IE2-512	IE2-1024	
Impulse pro Umdrehung	<i>N</i>	64	128	256	512	1 024	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	<i>f</i>	20	40	80	160	300	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2					Ausgänge
Betriebsspannung	<i>U_{DD}</i>	4,5 ... 5,5					V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	<i>I_{DD}</i>	typ. 9,5, max. 13					mA
Ausgangsstrom, max. ³⁾	<i>I_{OUT}</i>	5					mA
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 45					°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. (<i>C_{LOAD}</i> = 50 pF)	<i>tr/tf</i>	0,1 / 0,1					µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten ⁴⁾	<i>J</i>	0,09					gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-25 ... +85					°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = *f* (Hz) x 60/*N*

²⁾ *U_{DD}* = 5 V: bei unbelasteten Ausgängen

³⁾ *U_{DD}* = 5 V: low logic level < 0,5 V, high logic level > 4,5 V: CMOS- und TTL-kompatibel

⁴⁾ Für die bürstenlosen DC-Servomotoren ist das Trägheitsmoment der Impulsscheibe: *J* = 0,14 gcm²

Kombinierbar mit Motor

Maßzeichnung A	<L1 [mm]	Maßzeichnung C	<L1 [mm]
1336 ... CXR - 123	47,5	1727 ... CXR - 123	38,2
		1741 ... CXR - 123	52,2
Maßzeichnung B	<L1 [mm]	Maßzeichnung D	<L1 [mm]
1516 ... SR	18,2	1628 ... B - K313	38,8
1524 ... SR	26,2	2036 ... B - K313	46,8
1717 ... SR	19,4	2057 ... B - K313	68,3
1724 ... SR	26,4	2057 ... BHS - K313	68,3
2224 ... SR	26,6		
2232 ... SR	34,6		

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den Faulhaber DC-Kleinstmotoren und bürstenlosen DC-Servomotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Antriebswelle.

Der Encoder ist im DC-Kleinstmotor der Serie SR integriert und verlängert diesen um lediglich 1,4 mm!

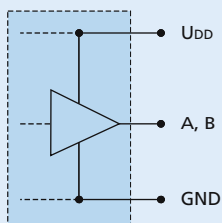
Durch die Verwendung von Hybridschaltkreisen mit Sensoren und einem mehrteiligen Magnetring ergeben sich zwei um 90° phasenverschobene Kanäle.

Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

Die Daten der DC-Kleinstmotoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

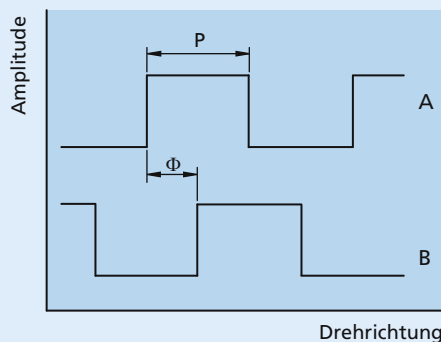
Schaltbild / Ausgangssignale

Schaltbild



Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Abweichung der Phasenverschiebung:

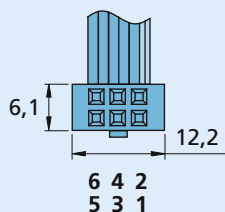
$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right| \leq 45^\circ$$

Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Motor – *
2	Motor + *
3	GND
4	U _{DD}
5	Kanal B
6	Kanal A

*Hinweis: Bei allen Motoren mit Edelmetallkommutierung erhöht sich der Anschlusswiderstand des Motors um ca. 0,4 Ω und es gilt ein max. zulässiger Dauerstrom von 1A, der je nach Motortyp auch geringer sein kann. Motoren mit Graphitkommutierung haben getrennte Motoranschlüsse und können höher belastet werden.

Anschluss Encoder



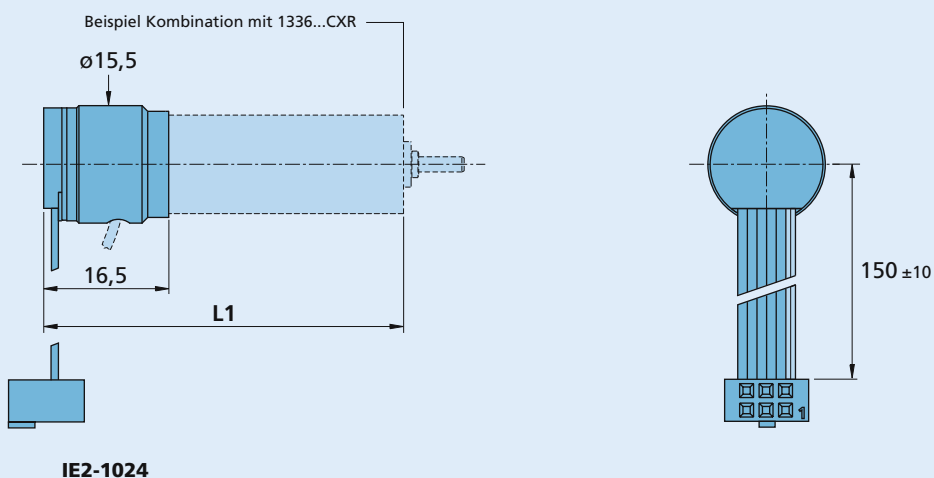
Kabel
PVC-Flachbandkabel
6-adrig, 0,09 mm²

Anschlusstecker
DIN-41651
Rastermaß 2,54 mm

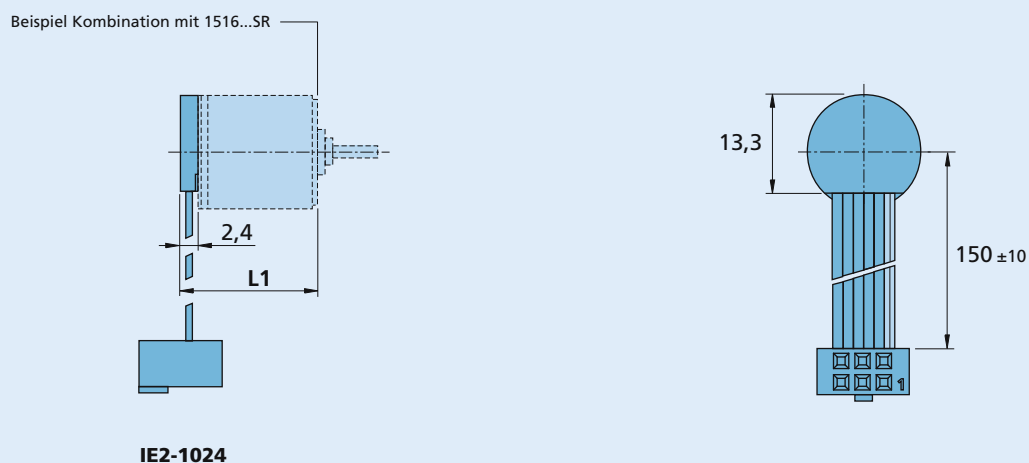
Produktkennzeichnung

Beispiele:
1336U012C-123 IE2-1024
1516T006SR IE2-256

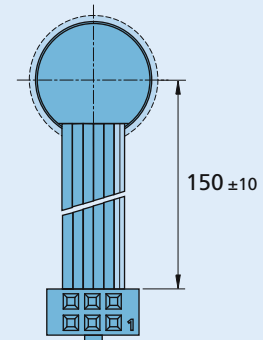
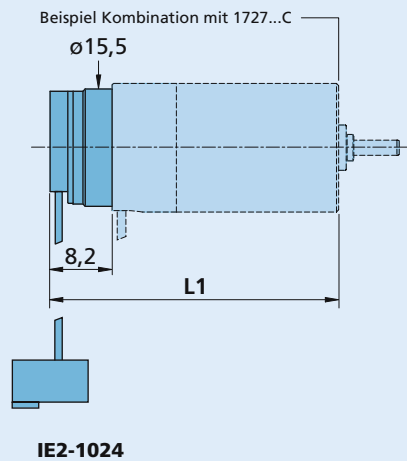
Maßzeichnung A



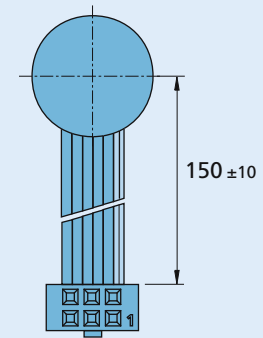
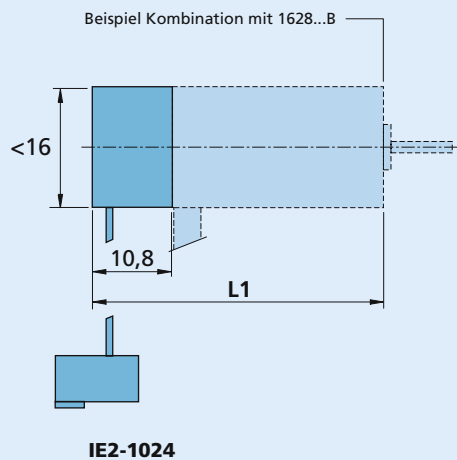
Maßzeichnung B



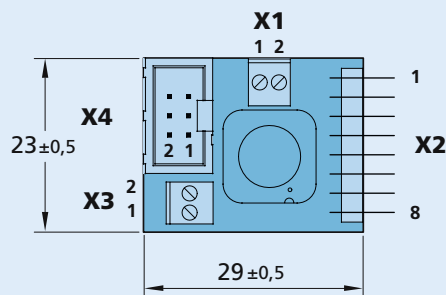
Maßzeichnung C



Maßzeichnung D



Adapterplatine



**Adapterplatine IE2-1024
für Motion Controller MCDC 3002 S**
Artikel. Nr. 6501.00143

Steckerbelegung

Pin	Anschluss X1	Pin	Anschluss X3
1	5. In	1	Motor -
2	4. In	2	Motor +

Pin	Anschluss X2	Pin	Anschluss X4
1	4. In	1	Motor -
2	Kanal A	2	Motor +
3	Kanal B	3	SGND
4	U _{DD}	4	U _{DD}
5	SGND	5	Kanal B
6	Motor +	6	Kanal A
7	Motor -		
8	5. In		

Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
2 Kanal, 16 - 4096 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

Serie IEH2-4096

	IEH2	- 16	- 32	- 64	- 128	- 256	- 512	- 1024	- 2048	- 4096	
Impulse pro Umdrehung	N	16	32	64	128	256	512	1 024	2 048	4 096	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	5	10	20	40	80	160	320	640	875	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2									Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5									V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	typ. 15, max. 25									mA
Ausgangsstrom, max. ³⁾	I_{OUT}	2,5									mA
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B ⁴⁾	Φ	90 ± 45						90 ± 65	90 ± 75		°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = 50$ pF)	tr/tf	0,05 / 0,05									µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten	J	0,11									gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-40 ... +100									°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

³⁾ $U_{DD} = 5$ V: low logic level < 0,4 V, high logic level > 4,6 V: CMOS- und TTL-kompatibel

⁴⁾ Bei 5 000 min⁻¹

Kombinierbar mit Motor

Maßzeichnung A	<L1 [mm]	
1516 ... SR	18,2	
1524 ... SR	26,2	
1717 ... SR	19,4	
1724 ... SR	26,4	
2224 ... SR	26,6	
2232 ... SR	34,6	

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit FAULHABER DC-Kleinstmotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Antriebswelle.

Der Encoder ist im DC-Kleinstmotor der Serie SR integriert und verlängert diesen um lediglich 1,4 mm!

Ein mehrteiliger Magnetring erzeugt ein bewegtes Magnetfeld, welches mittels eines Single-Chip-Winkelsensors erfasst und weiterverarbeitet wird.

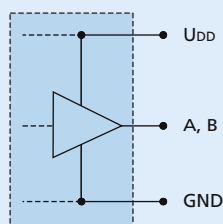
An den Ausgängen des Encoders stehen zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale mit bis zu 4096 Impulsen zur Verfügung.

Der Encoder ist mit verschiedenen Impulzzahlen erhältlich. Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

Die Daten der DC-Kleinstmotoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

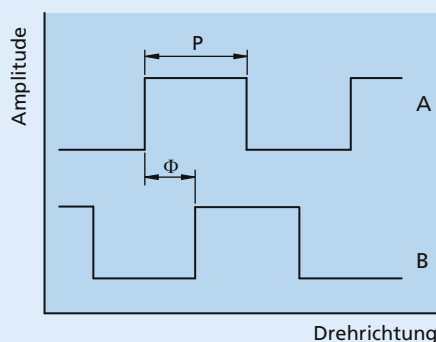
Schaltdiagramm / Ausgangssignale

Schaltdiagramm



Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



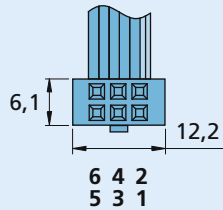
Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right| \leq \text{siehe oben}$$

Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Motor –
2	Motor +
3	GND
4	U _{DD}
5	Kanal B
6	Kanal A

Anschluss Encoder



Kabel
PVC-Flachbandkabel
6-adrig, 0,09 mm²

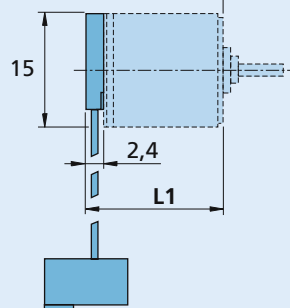
Anschlusstecker
DIN-41651
Rastermaß 2,54 mm

Produktkennzeichnung

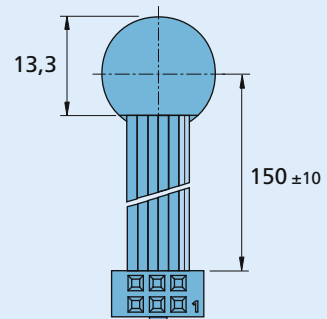
■ Beispiel:
1516T006SR IEH2-256

Maßzeichnung A

Beispiel Kombination mit 1516...SR



IEH2-4096



Encoder

optische Encoder, Digitalausgänge,
2 Kanal, 120 Impulse

Kombinierbar mit
Schrittmotoren

Serie PE22-120

PE22-120			
Impulse pro Umdrehung	N	120	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	30	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2	Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5	V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	20	mA
Pulsbreite	P	180 ± 45	°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 45	°e
Mess-Schritt	S	90 ± 45	°e
Signalperiode	C	360 ± 30	°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = pF$)	tr/tf	0,5 / 0,1	µs
Trägheitsmoment der Impulsscheibe	J	0,24	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-20 ... +85	°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

Kombinierbar mit Motor

Maßzeichnung A	<L1 [mm]		
AM2224-ww-ee	38,0		
AM2224-R3-ww-ee	40,9		

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den Zweiphasen-Schrittmotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Antriebswelle.

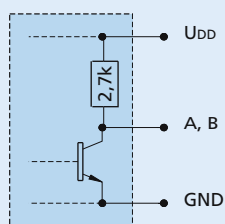
Die Daten der Schrittmotoren und der dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Der Impulsgeber ist im Schrittmotor integriert und verlängert diesen um lediglich 11 mm!

Die Versorgungsspannung für den Impulsgeber und den Schrittmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

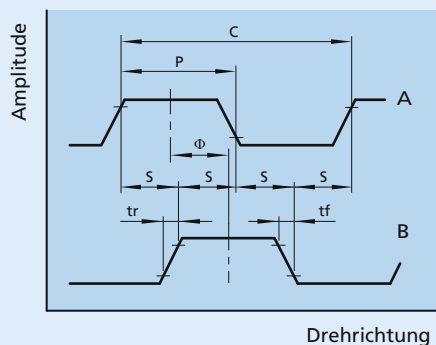
Schaltdiagramm / Ausgangssignale

Schaltdiagramm



Hinweis:
Bitte verwenden Sie Zwischen-
speicher um die Signale zu
erfassen

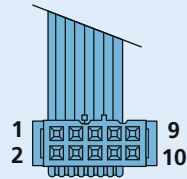
Ausgangssignale bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Motor-Phase A +
2	Motor-Phase A -
3	Motor-Phase B +
4	Motor-Phase B -
5	UDD ENC
6	GND
7	Ausgang A
8	Ausgang B
9	N.C.
10	N.C.

Anschluss Encoder und Motor

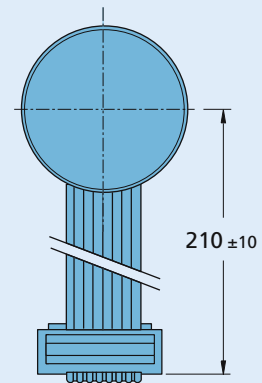
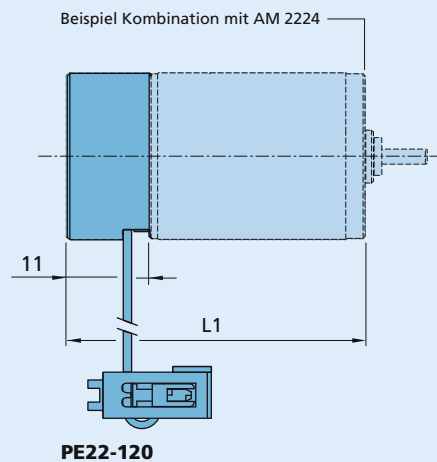


Anschlusstecker
Serie 71600-010LF
PVC-Flachbandkabel

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
AM2224-AV-18-16 PE22-120
AM2224-R3-V-12-75-86 PE22-120

Maßzeichnung A



Encoder

optische Encoder, Digitalausgänge,
2 Kanal, 100 - 500 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie HEDS 5500

		HEDS 5500 C	HEDS 5500 A	
Impulse pro Umdrehung	N	100	500	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	100	100	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2		Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5		V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	17		mA
Pulsbreite	P	180 ± 45		°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 20		°e
Mess-Schritt	S	90 ± 45		°e
Signalperiode	C	360 ± 5,5		°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = pF$)	tr/tf	0,25 / 0,25		µs
Trägheitsmoment der Impulsscheibe	J	0,6		gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-40 ... +100		°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

Kombinierbar mit Motor				
Maßzeichnung A	<L1 [mm]			
2230 ... S	52,8	3863 ... CR	86,1	
2233 ... S	55,6	3890 ... CR	112,1	
2342 ... CR	63,8	2036 ... B - K312	56,8	
2642 ... CXR	64,8	2057 ... B - K312	75,8	
2642 ... CR	64,8	2057 ... BHS - K312	75,8	
2657 ... CXR	79,8	2444 ... B - K312	64,9	
2657 ... CR	79,8	3056 ... B - K312	76,1	
2668 ... CR	90,8	3274 ... BP4	94,0	
3242 ... CR	65,3	3564 ... B - K312	84,1	
3257 ... CR	80,3	4490 ... B - K312	116,3	
3272 ... CR	95,3	4490 ... BS - K312	116,3	

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Motoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Mit einer Metallscheibenblende werden im Durchlichtverfahren zwei um 90° phasenverschobene Ausgangssignale erzeugt.

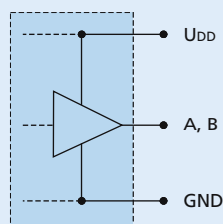
Die Versorgungsspannung von 5 V und die digitalen Ausgangssignale werden über einen 5-poligen Stecker abgegriffen.

Für Dauerbetrieb bei hohen und niedrigen Drehzahlen und erhöhter Radiallast der Welle werden Motoren mit Kugellager empfohlen.

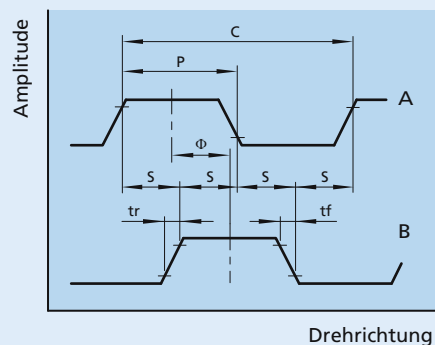
Die Daten der DC-Motoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Schaltbild / Ausgangssignale

Schaltbild



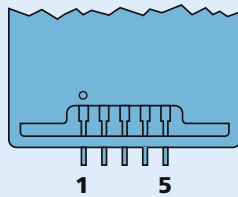
Ausgangssignale bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Anschlussinformation

Nr.	Funktion
1	GND
2	N.C.
3	Kanal A
4	U _{DD}
5	Kanal B

Anschluss Encoder



Passender Stecker

AMP 103686-4/640442-5,
Molex 2695/2759
FCI 65039-032/4825x-000

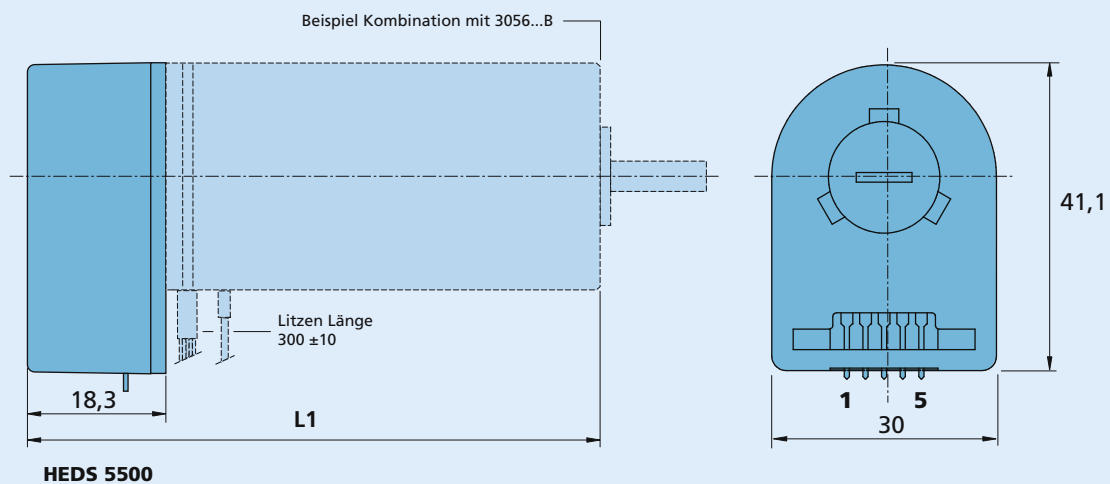
Optionen

- HEDS 5500 Verlängerungskabel,
300 mm mit Anschlussstecker (Artikel Nr. K798)

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
2444S024B K312 HEDS5500C
3863H048CR HEDS5500A

Maßzeichnung A



Encoder

optische Encoder, Digitalausgänge,
2 Kanal, 1000 - 1024 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie HEDM 5500

		HEDM 5500 B	HEDM 5500 J	
Impulse pro Umdrehung	N	1 000	1 024	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	100	100	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2		Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5		V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	57		mA
Pulsbreite	P	180 ± 45		°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 15		°e
Mess-Schritt	S	90 ± 45		°e
Signalperiode	C	360 ± 7,5		°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = pF$)	tr/tf	0,25 / 0,25		µs
Trägheitsmoment der Impulsscheibe	J	0,6		gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-40 ... +70		°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

Kombinierbar mit Motor				
Maßzeichnung A	<L1 [mm]			
2230 ... S	52,8	3863 ... CR	86,1	
2233 ... S	55,6	3890 ... CR	112,1	
2342 ... CR	63,8	2036 ... B - K312	56,8	
2642 ... CXR	64,8	2057 ... B - K312	75,8	
2642 ... CR	64,8	2057 ... BHS - K312	75,8	
2657 ... CXR	79,8	2444 ... B - K312	64,9	
2657 ... CR	79,8	3056 ... B - K312	76,1	
2668 ... CR	90,8	3274 ... BP4	94,0	
3242 ... CR	65,3	3564 ... B - K312	84,1	
3257 ... CR	80,3	4490 ... B - K312	116,3	
3272 ... CR	95,3	4490 ... BS - K312	116,3	

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Motoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Mit einer Metallscheibenblende werden im Durchlichtverfahren zwei um 90° phasenverschobene Ausgangssignale erzeugt.

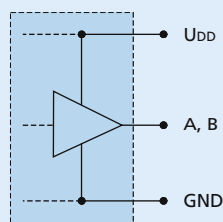
Die Versorgungsspannung von 5 V und die digitalen Ausgangssignale werden über einen 5-poligen Stecker abgegriffen.

Für Dauerbetrieb bei hohen und niedrigen Drehzahlen und erhöhter Radiallast der Welle werden Motoren mit Kugellager empfohlen.

Die Daten der DC-Motoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

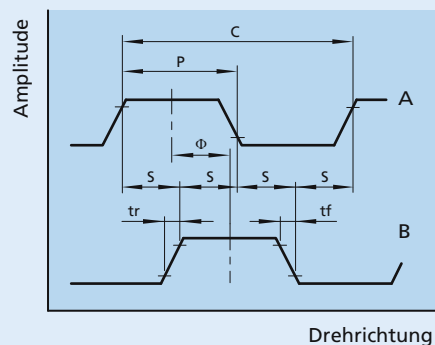
Schalt diagramm / Ausgangssignale

Schalt diagramm



Ausgangssignale

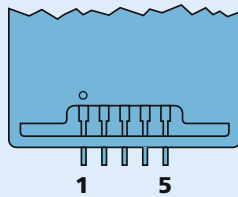
bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Anschlussinformation

Nr.	Funktion
1	GND
2	N.C.
3	Kanal A
4	U _{DD}
5	Kanal B

Anschluss Encoder



Passender Stecker

AMP 103686-4/640442-5,
Molex 2695/2759
FCI 65039-032/4825x-000

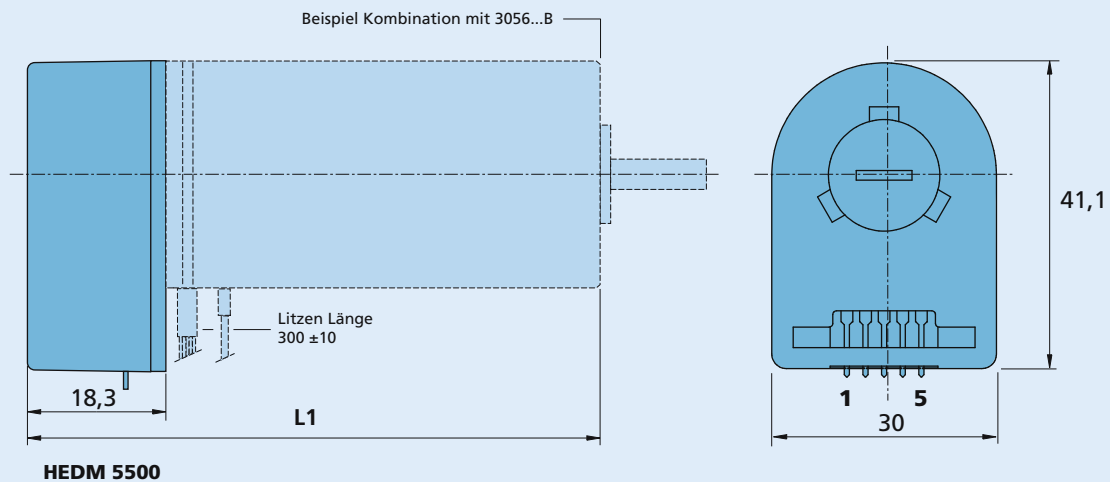
Optionen

- HEDM 5500 Verlängerungskabel,
300 mm mit Anschlussstecker (Artikel Nr. K798)

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
2444S024B K312 HEDM5500B
3863H048CR HEDM5500J

Maßzeichnung A



Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
3 Kanal, 16 - 64 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie HXM3-64

HXM3-64			
Impulse pro Umdrehung	N	64	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	32	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2+1 Nullimpuls	Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5	V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	9	mA
Pulsbreite	P	180 ± 45	°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 45	°e
Mess-Schritt	S	90 ± 45	°e
Signalperiode	C	360 ± 30	°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = 50$ pF)	tr/tf	60 / 60	µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten ³⁾	J	0,02	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-25 ... +85	°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

³⁾ Keine zusätzliche Trägheit für Serie 0620 ... B

Kombinierbar mit Motor

Maßzeichnung A	<L1 [mm]		
0615 ... S - K1707	19,4		
Maßzeichnung B	<L1 [mm]		
0620 ... B - K1674	21,5		

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Motoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Durch die Verwendung von Halbleitersensoren und einer trägheitsarmen Magnetscheibe, ergeben sich zwei um 90° phasenverschobene Kanäle und ein Indexkanal.

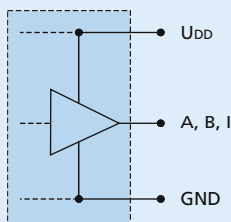
Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Motor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flexboard an einen ZIF Stecker angeschlossen.

Der Encoder ist durch den Benutzer auf 16, 32 oder 64 Impulse pro Umdrehung programmierbar. Dies erfolgt durch entsprechendes Setzen von Anschluss CFG2 auf HIGH, OPEN oder LOW (Masse). Die Eingangsspannung muss einmal aus- und wieder eingeschaltet werden, um die Einstellungen zu ändern.

Die Daten der DC-Motoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen. Ein Anschlussadapter mit passendem Anschlussstecker ist optional auf Anfrage erhältlich.

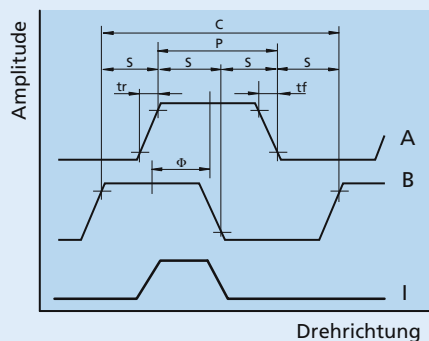
Schalt diagramm / Ausgangssignale

Schalt diagramm



Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen

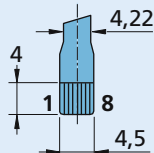


Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Motor+ *
2	U _{DD}
3	Kanal I
4	Kanal A
5	Kanal B
6	Cfg2
7	GND
8	Motor- *

* Hinweis: Bürstenlose Motoren haben getrennte Motoranschlüsse.

Anschluss Encoder und Motor



Flexboard

8 polig, 0,5 mm Raster

Passender Stecker

Top contact style
8 polig, 0,5 mm Raster, z.B.:
Molex: 52745

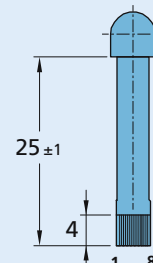
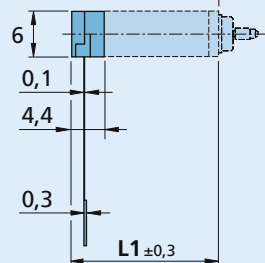
Produktkennzeichnung

■ Beispiele:
0615N0035K1707 HXM3-64
0620K012BK1674 HXM3-64

Maßzeichnung A



Beispiel Kombination mit 0615...S

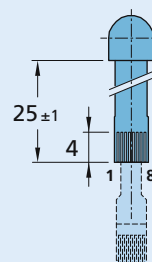
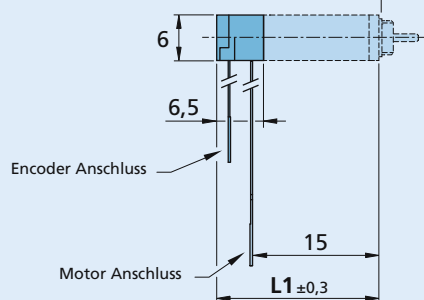


HXM3-64

Maßzeichnung B

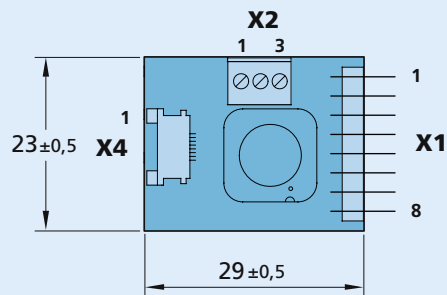


Beispiel Kombination mit 0620...B



HXM3-64

Adapterplatine



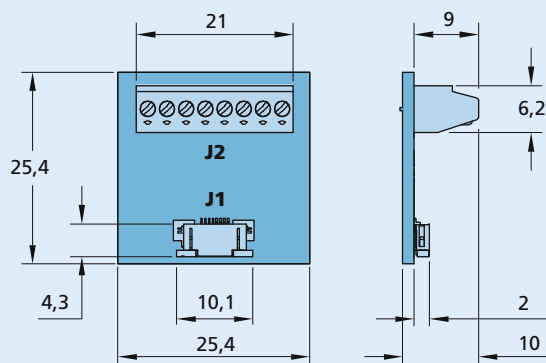
Adapterplatine HXM3-64
für Motion Controller MCDC 3002 S
Artikel. Nr. 6501.00145

Steckerbelegung

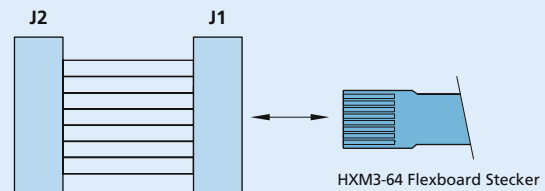
Pin	Anschluss X1	Pin	Anschluss X4
1	4. In	1	Motor +
2	Kanal A	2	U _{DD} = 5V
3	Kanal B	3	Kanal I
4	U _{DD} = 5V	4	Kanal A
5	SGND	5	Kanal B
6	Motor +	6	N.C.
7	Motor -	7	SGND
8	5. In	8	Motor -

Pin	Anschluss X2
1	Kanal I
2	5. In
3	4. In

Adapterplatine



Adapterplatine HXM3-64
Artikel Nr. D100308900



Anschlusstecker
J1 - Molex 52745-0896
J2 - Phoenix 1725711

Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
3 Kanal, 32 - 256 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

Serie HEM3-256 W

		HEM3-32 W	HEM3-64 W	HEM3-128 W	HEM3-256 W	
Impulse pro Umdrehung	N	32	64	128	256	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	16	32	64	128	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2+1 Nullimpuls				Ausgänge
Betriebsspannung ²⁾	U_{DD}	3 ... 3,6				V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ³⁾	I_{DD}	16				mA
Ausgangsstrom, max. ⁴⁾	I_{OUT}	2				mA
Pulsbreite	P	180 ± 45				°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 45				°e
Mess-Schritt	S	90 ± 45				°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = 50$ pF)	tr/tf	0,1 / 0,1				µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten	J	0,02				gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-30 ... +85				°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 3,3$ V: Pin 3 und 4 mit 3,3 V verbinden. $U_{DD} = 5$ V: Pin 3 mit 5 V verbinden, Pin 4 offen

³⁾ $U_{DD} = 3,3$ oder 5 V: bei unbelasteten Ausgängen

⁴⁾ $U_{DD} = 5$ V: low logic level < 0,5 V, high logic level > 4,5 V: CMOS- und TTL-kompatibel

Kombinierbar mit Motor		
Maßzeichnung A	<L1 [mm]	
0816 ... SR - K2566	24,4	
Maßzeichnung B	<L1 [mm]	
1016 ... G - K1707	24,2	
1024 ... S - K1707	32,2	
Maßzeichnung C	<L1 [mm]	
1224 ... SR - K1707	31,1	

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Kleinstmotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

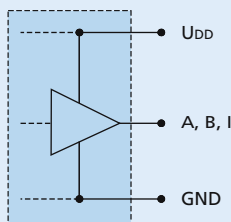
Durch die Verwendung von Halbleitersensoren und einer trägheitsarmen Magnetscheibe, ergeben sich zwei um 90° phasenverschobene Kanäle und ein Indexkanal.

Die Daten der DC-Kleinstmotoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Für die Versorgungsspannung stehen zwei Konfigurationen zur Verfügung: 3,3 oder 5,0 VDC.

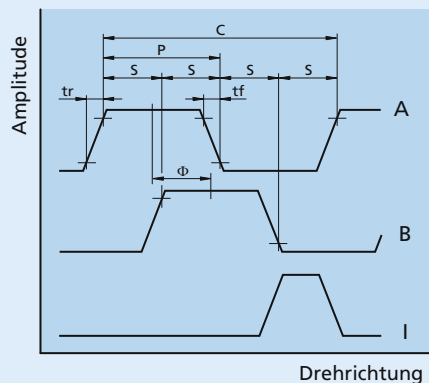
Schaltbild / Ausgangssignale

Schaltbild



Ausgangssignale

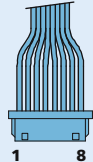
bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Motor –
2	GND
3	U _{DD} 5V
4	U _{DD} 3,3V
5	Kanal A
6	Kanal B
7	Kanal I
8	Motor +

Anschluss Encoder und Motor



Kabel

Litzen: Tefzel MIL-W-22759/32, 30AWG

Passender Stecker

8 polig, 1,25 mm Raster, z.B.:
Molex: 51021-0800

Produktkennzeichnung

Beispiele:

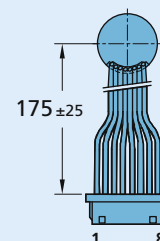
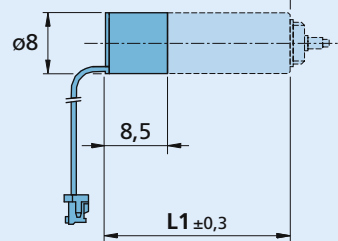
1016N012G-K1707 HEM3-32

1224N012SR-K1707 HEM3-256

Maßzeichnung A



Beispiel Kombination mit 0816...SR

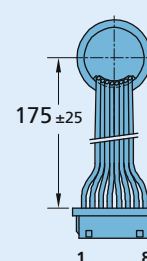
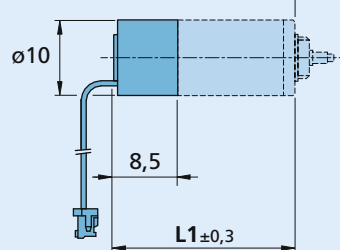


HEM3-256 W

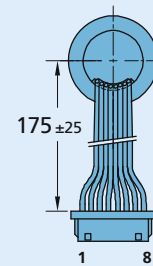
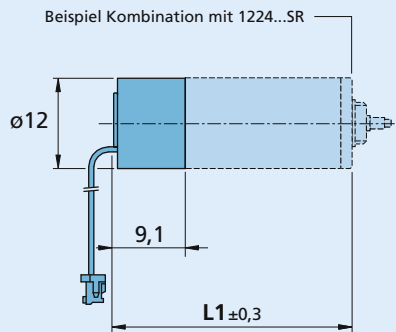
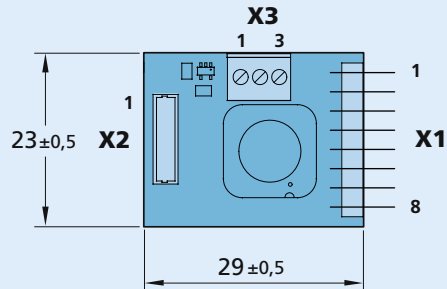
Maßzeichnung B



Beispiel Kombination mit 1016...G



HEM3-256 W

Maßzeichnung C

HEM3-256 W
Adapterplatine


**Adapterplatine HEM3-256 W
für Motion Controller MCDC 3002 S**
Artikel. Nr. 6501.00146

Steckerbelegung

Pin	Anschluss X1
1	4. In
2	Kanal A
3	Kanal B
4	U _{DD} = 5V
5	SGND
6	Motor +
7	Motor -
8	5. In

Pin	Anschluss X2
1	Motor -
2	SGND
3	U _{DD} = 5V
4	N.C.
5	Kanal A
6	Kanal B
7	Kanal I
8	Motor +

Pin	Anschluss X3
1	Kanal I
2	5. In
3	4. In

Hinweis:
U_{DD} = 3,3V auf Anfrage
verfügbar

Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
3 Kanal, 32 - 1024 Impulse

Kombinierbar mit
Bürstenlose DC-Motoren

Serie IEM3-1024

		IEM3-32	IEM3-64	IEM3-128	IEM3-256	IEM3-512	IEM3-1024	
Impulse pro Umdrehung	N	32	64	128	256	512	1 024	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	64	128	256	500	500	500	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2+1 Nullimpuls						Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5						V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	typ. 16, max. 23						mA
Ausgangsstrom, max. ³⁾	I_{OUT}	4						mA
Index Pulsbreite	P_0	90 ± 45			90 ± 75			°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B ⁴⁾	Φ	90 ± 45			90 ± 75			°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. (C_{LOAD} = 50 pF)	tr/tf	0,1 / 0,1						µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten ⁵⁾	J	0,007						gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-30 ... +100						°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

³⁾ $U_{DD} = 5$ V: low logic level < 0,4 V, high logic level > 4,5 V: CMOS- und TTL-kompatibel

⁴⁾ Bei 5 000 min⁻¹

⁵⁾ Keine zusätzliche Trägheit für Serie 0824...B und 1028...B

Kombinierbar mit Motor

Maßzeichnung A <L1 [mm]
0824 ... B 24,1

Maßzeichnung B <L1 [mm]
1028 ... B 28,1

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder mit 3 Ausgangssignalen, in Verbindung mit den FAULHABER Motoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Abtriebswelle.

Ein Permanentmagnet auf der Welle erzeugt ein bewegtes Magnetfeld, welches mittels eines Single-Chip Winkelsensors erfasst und weiterverarbeitet wird.

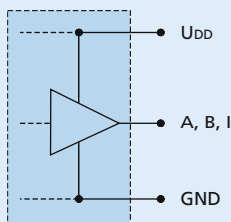
An den Ausgängen des Encoders stehen zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale mit bis zu 1024 Impulsen und ein Indeximpuls pro Motorumdrehung zur Verfügung.

Der Encoder ist mit verschiedenen Impulzzahlen erhältlich.

Der Anschluss von Motor und Encoder erfolgt über ein gemeinsames Flexboard.

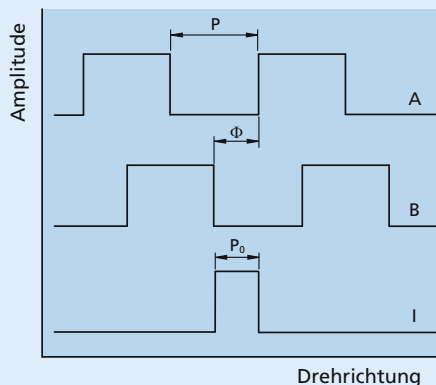
Schaltdiagramm / Ausgangssignale

Schaltdiagramm



Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right|$$

Abweichung der Index Pulsbreite:

$$\Delta P_0 = \left| 90^\circ - \frac{P_0}{P} * 180^\circ \right|$$

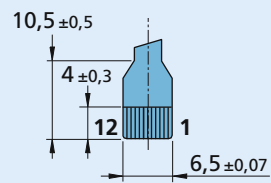
Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Phase C
2	Phase B
3	Phase A
4	GND
5	U _{DD}
6	Hallsensor C
7	Hallsensor B
8	Hallsensor A
9	Kanal B
10	Kanal A
11	Kanal I
12	N.C.

Achtung:

Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Anschluss Encoder und Motor



Flexboard

12 polig, 0,5 mm Raster

Passender Stecker

Top contact style
12 polig, 0,5 mm Raster, z.B.:
Molex: 52745-1296/1297

Optionen

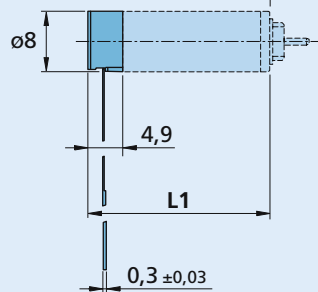
- Vom Standard abweichende Impulszahlen von 1 ... 127 sind auf Anfrage erhältlich.

Produktkennzeichnung

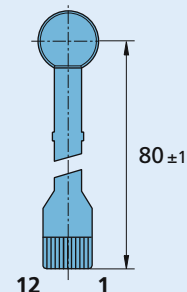
- Beispiele:
0824K006B IEM3-1024
1028S012B IEM3-1024

Maßzeichnung A

Beispiel Kombination mit 0824...B

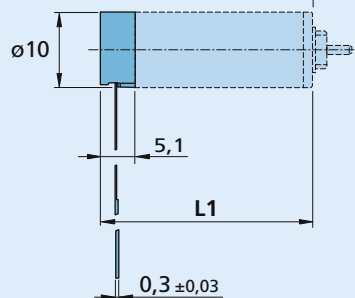


IEM3-1024

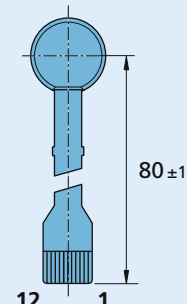


Maßzeichnung B

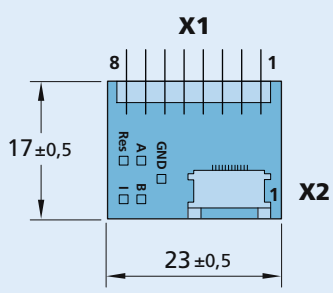
Beispiel Kombination mit 1028...B



IEM3-1024



Adapterplatine



**Adapterplatine IEM3-1024
für Speed Controller SC 1801 S**
Artikel. Nr. 6501.00163

Steckerbelegung

Pin	Anschluss X1
1	Phase C
2	Phase B
3	Phase A
4	GND
5	U _{DD}
6	Hallsensor C
7	Hallsensor B
8	Hallsensor A

Pin	Anschluss X2
1	Phase C
2	Phase B
3	Phase A
4	GND
5	U _{DD}
6	Hallsensor C
7	Hallsensor B
8	Hallsensor A
9	Kanal B
10	Kanal A
11	Kanal I
12	N.C.

Notizen



Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
3 Kanal, 32 - 1024 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie IE3-1024

		IE3-32	IE3-64	IE3-128	IE3-256	IE3-512	IE3-1024	
Impulse pro Umdrehung	<i>N</i>	32	64	128	256	512	1 024	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	<i>f</i>	15	30	60	120	240	430	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2+1 Nullimpuls						Ausgänge
Betriebsspannung	<i>U_{DD}</i>	4,5 ... 5,5						V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	<i>I_{DD}</i>	typ. 16, max. 23						mA
Ausgangsstrom, max. ³⁾	<i>I_{OUT}</i>	4						mA
Index Pulsbreite ⁴⁾	<i>P₀</i>	90 ± 45				90 ± 75		°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B ⁴⁾	<i>Φ</i>	90 ± 45				90 ± 75		°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. (<i>C_{LOAD}</i> = 50 pF)	<i>tr/tf</i>	0,1 / 0,1						µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten	<i>J</i>	0,08						gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-40 ... +100						°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = *f* (Hz) x 60/*N*

²⁾ *U_{DD}* = 5 V: bei unbelasteten Ausgängen

³⁾ *U_{DD}* = 5 V: low logic level < 0,4 V, high logic level > 4,5 V: CMOS- und TTL-kompatibel

⁴⁾ Bei 5 000 min⁻¹

Kombinierbar mit Motor					
Maßzeichnung A	<L1 [mm]	3257 ... CR	75,5	2232 ... BX4 S	50,2
2237 ... CXR	52,5	3272 ... CR	90,5	2250 ... BX4	68,2
3274 ... BP4	90,8			2250 ... BX4 S	68,2
Maßzeichnung B	<L1 [mm]	Maßzeichnung C	<L1 [mm]	Maßzeichnung E	<L1 [mm]
2342 ... CR	60,5	2444 ... B - K1838	55,3	3242 ... BX4	60,0
2642 ... CXR	60,5	3056 ... B - K1838	67,3	3268 ... BX4	86,0
2642 ... CR	60,5	3564 ... B - K1838	75,3		
2657 ... CXR	75,5	4490 ... B - K1838	100,3	Maßzeichnung F	<L1 [mm]
2657 ... CR	75,5	4490 ... BS - K1838	100,3	3863 ... CR - 2016	82,6
2668 ... CR	86,5	Maßzeichnung D	<L1 [mm]	3890 ... CR - 2016	108,6
3242 ... CR	60,5	2232 ... BX4	50,2		

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder mit 3 Ausgangssignalen, in Verbindung mit den FAULHABER Motoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Abtriebswelle.

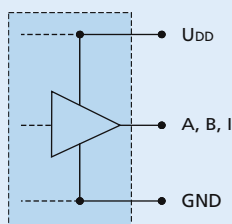
Der Encoder ist mit verschiedenen Impulzzahlen erhältlich.

Der Anschluss des Encoders erfolgt über ein Flachbandkabel.

Ein Permanentmagnet auf der Welle erzeugt ein bewegtes Magnetfeld, welches mittels eines Single-Chip Winkelsensors erfasst und weiterverarbeitet wird. An den Ausgängen des Encoders stehen zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale mit bis zu 1024 Impulsen und ein Indeximpuls pro Motorumdrehung zur Verfügung.

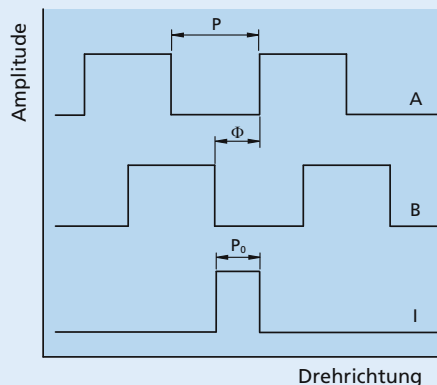
Schalttdiagramm / Ausgangssignale

Schalttdiagramm



Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right| \leq 75^\circ$$

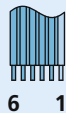
Abweichung der Index Pulsbreite:

$$\Delta P_0 = \left| 90^\circ - \frac{P_0}{P} * 180^\circ \right| \leq 75^\circ$$

Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	N.C.
2	Kanal I
3	GND
4	U _{DD}
5	Kanal B
6	Kanal A

Anschluss Encoder



Kabel
PVC-Flachbandkabel
6-AWG 28, 1,27 mm

Achtung:

Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Optionen

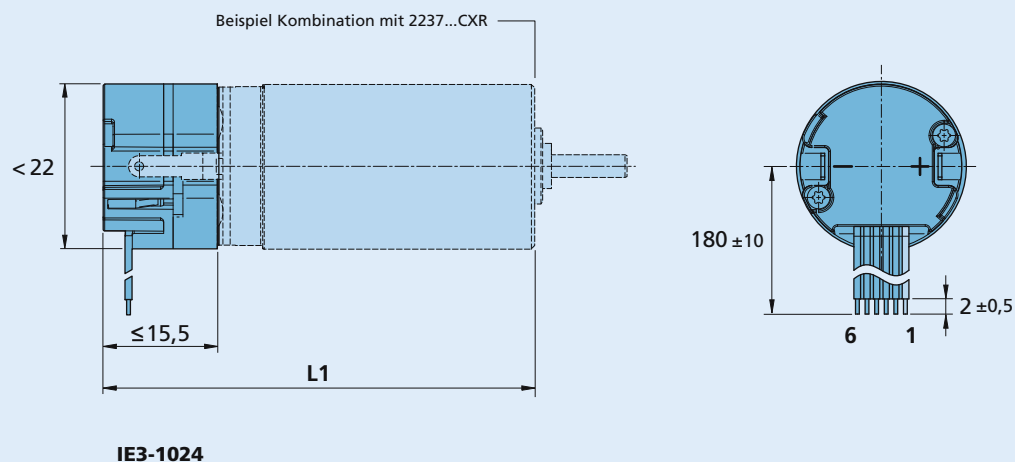
- Steckervariante, AWG 28 / PVC Flachbandkabel mit Steckverbinder MOLEX Picoblade 51021-0600, empfohlener Gegenstecker 53047-0610.
Sondernummer 3807 für Kombination mit DC-Motoren der Baureihen CR und CXR und mit bürstenlose DC-Motor der Baureihe BP4.
Sondernummer 3592 für Kombination mit Bürstenlosen DC-Motoren der Baureihe BX4 (inklusive Motorstecker 3830).
- Vom Standard abweichende Impulzzahlen von 1 ... 127 sind auf Anfrage erhältlich.



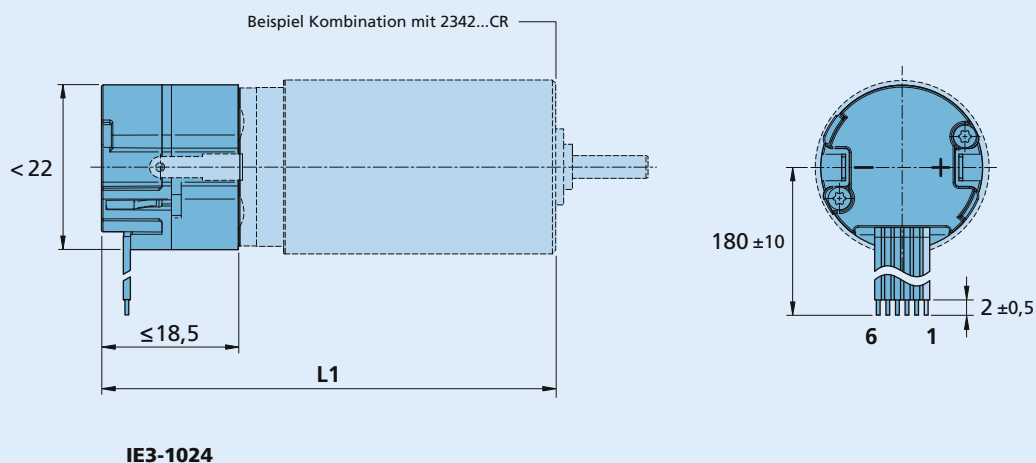
Produktkennzeichnung

- Beispiele:
2444S024B K1838 IE3-1024
2232S024BX4 IE3-256

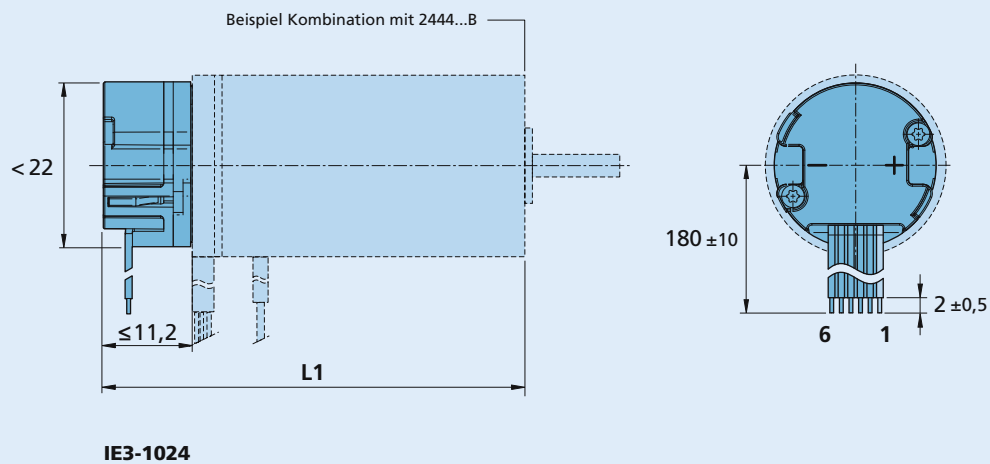
Maßzeichnung A



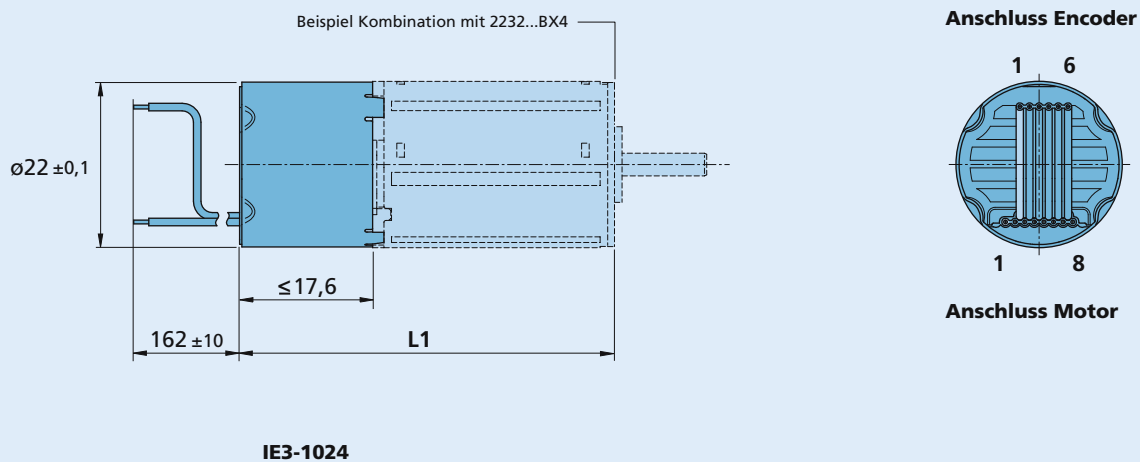
Maßzeichnung B



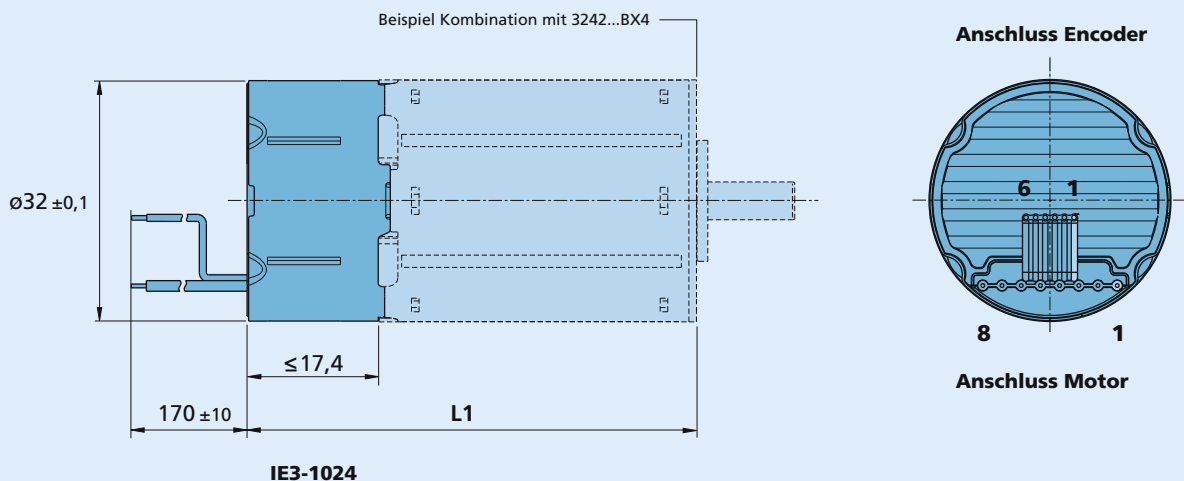
Maßzeichnung C

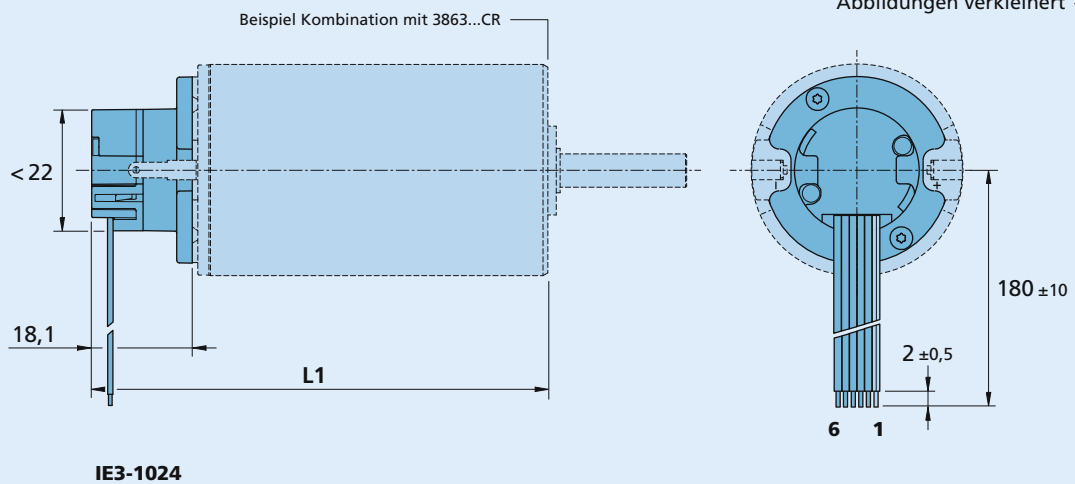
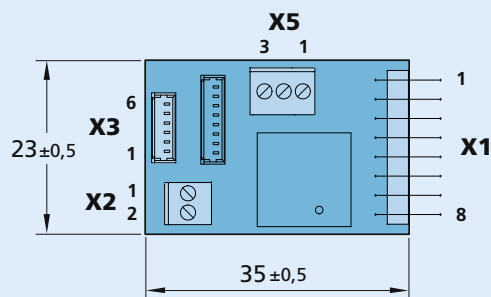


Maßzeichnung D



Maßzeichnung E



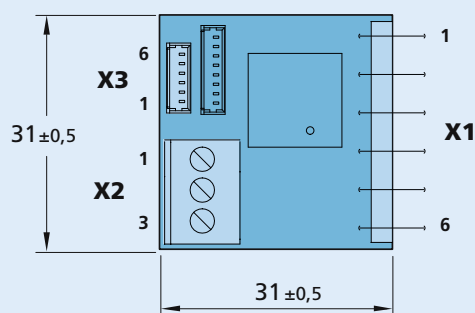
Maßzeichnung F

Adapterplatine


**Adapterplatine IE3-1024
für Motion Controller MCDC 3002 S**
Artikel. Nr. 6501.00193

Steckerbelegung

Pin	Anschluss X1	Pin	Anschluss X3
1	4. In	1	N.C.
2	Kanal A	2	Kanal I
3	Kanal B	3	SGND
4	$U_{DD} = 5V$	4	$U_{DD} = 5V$
5	SGND	5	Kanal B
6	Motor +	6	Kanal A
7	Motor -		
8	5. In		

Pin	Anschluss X2	Pin	Anschluss X5
1	Motor +	1	4. In
2	Motor -	2	5. In
		3	Kanal I

Adapterplatine


**Adapterplatine IE3-1024
für Motion Controller MCDC 3006 S**
Artikel. Nr. 6501.00194

Steckerbelegung

Pin	Anschluss X1	Pin	Anschluss X3
1	Kanal A	1	N.C.
2	Kanal B	2	Kanal I
3	$U_{DD} = 5V$	3	SGND
4	SGND	4	$U_{DD} = 5V$
5	Motor +	5	Kanal B
6	Motor -	6	Kanal A

Pin	Anschluss X2
1	Kanal I
2	Motor +
3	Motor -

Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
3 Kanal, 32 - 1024 Impulse, Line Driver

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie IE3-1024 L

		IE3-32 L	IE3-64 L	IE3-128 L	IE3-256 L	IE3-512 L	IE3-1024 L	
Impulse pro Umdrehung	N	32	64	128	256	512	1 024	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	15	30	60	120	240	430	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2+1 Nullimpuls und Komplementärsignal						Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5						V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	typ. 17, max. 25						mA
Index Pulsbreite ³⁾	P_0	90 ± 45				90 ± 75		°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B ³⁾	Φ	90 ± 45				90 ± 75		°e
Trägheitsmoment des Gebermagneten	J	0,08						gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-40 ... +85				-40 ... +100		°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

³⁾ Bei 5 000 min⁻¹

Hinweis: Die Ausgänge sind TIA-422 kompatibel.

Empfohlene Empfängerbausteine: ST26C32ABD (STM), ST26C32IP16 (EXAR), DS26C32AT (NSC).

Kombinierbar mit Motor					
Maßzeichnung A		<L1 [mm]			
2237 ... CXR	52,5	3272 ... CR	75,5	2232 ... BX4 S	50,2
3274 ... BP4	90,8		90,5	2250 ... BX4	68,2
				2250 ... BX4 S	68,2
Maßzeichnung B		<L1 [mm]			
2342 ... CR	60,5	2444 ... B - K1838	55,3	Maßzeichnung E	<L1 [mm]
2642 ... CXR	60,5	3056 ... B - K1838	67,3	3242 ... BX4	60,0
2642 ... CR	60,5	3564 ... B - K1838	75,3	3268 ... BX4	86,0
2657 ... CXR	75,5	4490 ... B - K1838	100,3		
2657 ... CR	75,5	4490 ... BS - K1838	100,3	Maßzeichnung F	<L1 [mm]
2668 ... CR	86,5			3863 ... CR - 2016	82,6
3242 ... CR	60,5	Maßzeichnung D	<L1 [mm]	3890 ... CR - 2016	108,6
		2232 ... BX4	50,2		

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder mit 3 Ausgangssignalen, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Motoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Abtriebswelle.

Ein Permanentmagnet auf der Welle erzeugt ein bewegtes Magnetfeld, welches mittels eines Single-Chip Winkelsensors erfasst und weiterverarbeitet wird. An den Ausgängen des Encoders stehen zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale mit bis zu 1024 Impulsen und ein Indeximpuls pro Motorumdrehung zur Verfügung.

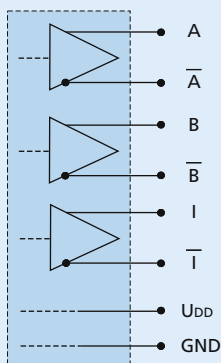
Die Line Driver Version verfügt über differenzielle Signalausgänge nach TIA-422. Mit dieser symmetrischen Schnittstelle können Gleichtaktstörungen unterdrückt und längere Zuleitungen ermöglicht werden. Auf der Anschlussseite müssen diese differentiellen Signale mit einem Empfängerbaustein wieder zusammengeführt werden.

Der Encoder ist mit verschiedenen Impulszahlen erhältlich.

Der Anschluss des Impulsgebers erfolgt über ein Flachbandkabel.

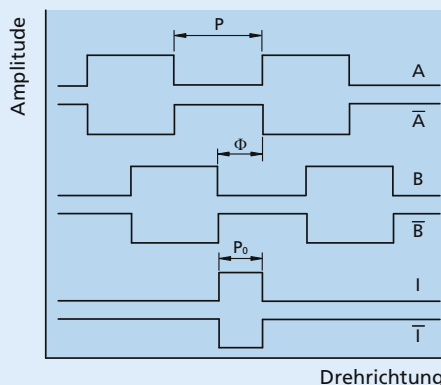
Schaltbild / Ausgangssignale

Schaltbild



Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right| \leq 75^\circ$$

Abweichung der Index Pulsbreite:

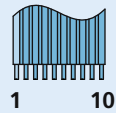
$$\Delta P_0 = \left| 90^\circ - \frac{P_0}{P} * 180^\circ \right| \leq 75^\circ$$

Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	N.C.
2	U _{DD}
3	GND
4	N.C.
5	Kanal A ⁻
6	Kanal A
7	Kanal B ⁻
8	Kanal B
9	Kanal I ⁻
10	Kanal I

Achtung:
Falsche Polung führt
zur Zerstörung der
Elektronik!

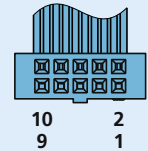
Anschluss Encoder



Kabel
PVC-Flachbandkabel
10-AWG 28, 1,27 mm

Optionen

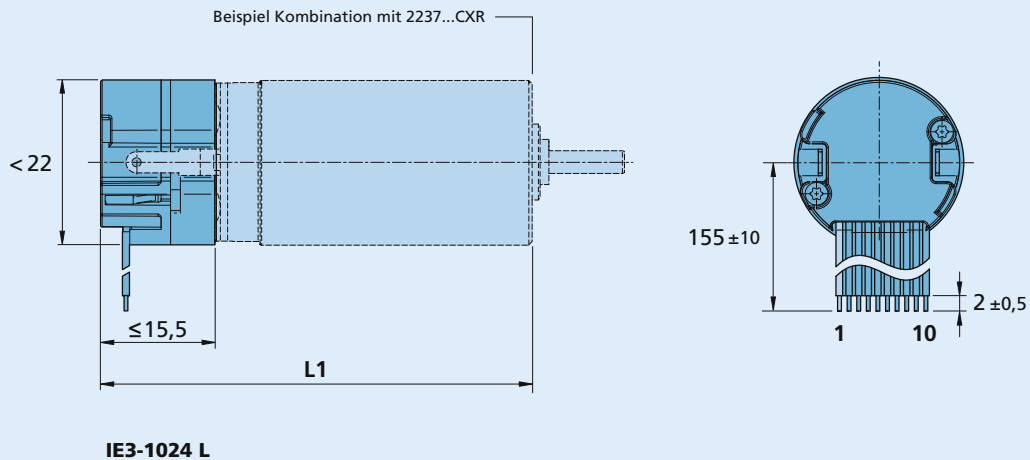
- Steckervariante, AWG 28 / PVC Flachbandkabel mit Steckverbinder Pancon DIN-41651, 050-010-435A, empfohlener Gegenstecker Berg 71918-010.
Sondernummer 3806 für Kombination mit DC-Motoren der Baureihen CR und CXR und mit bürstenlose DC-Motor der Baureihe BP4.
Sondernummer 3589 für Kombination mit Bürstenlosen DC-Motoren der Baureihe BX4 (inklusive Motorstecker 3830).
- Vom Standard abweichende Impulszahlen von 1 ... 127 sind auf Anfrage erhältlich.



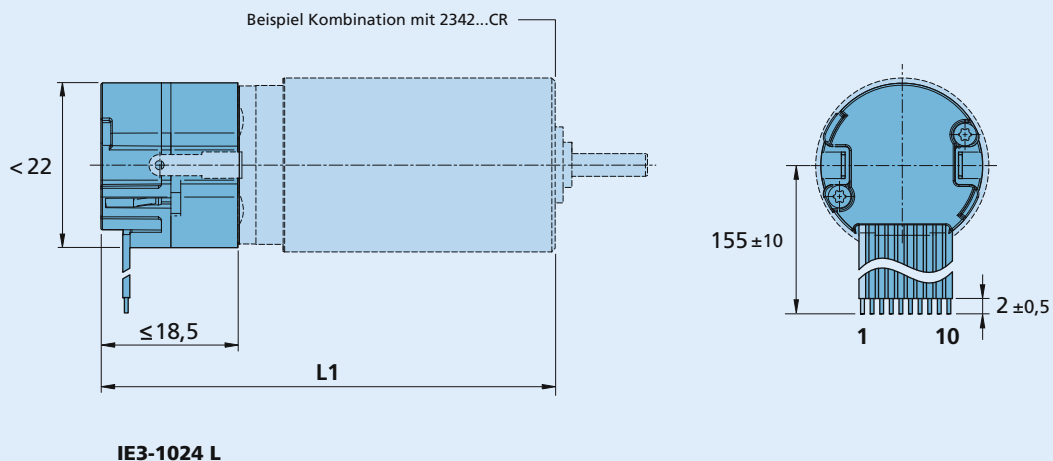
Produktkennzeichnung

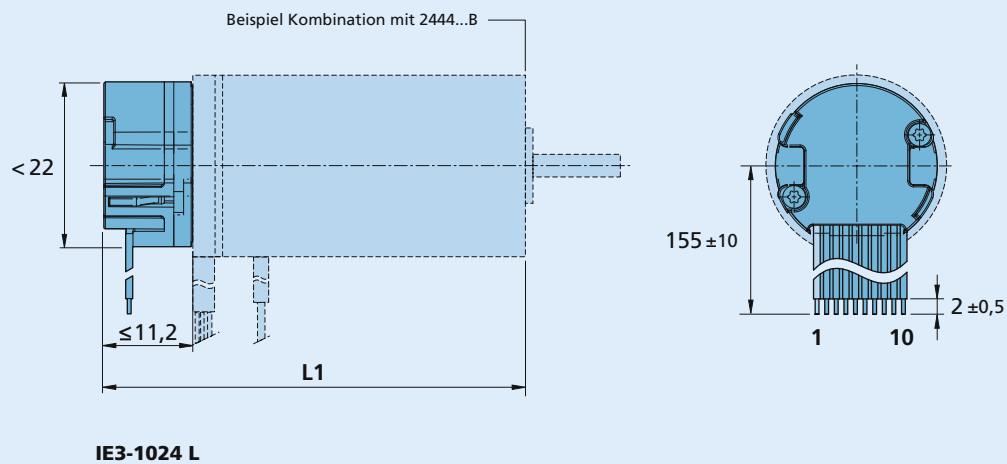
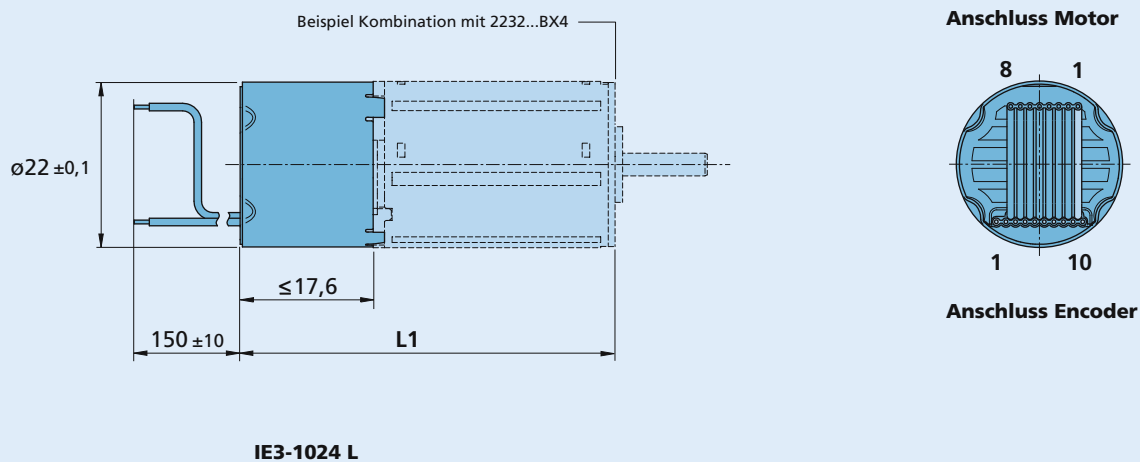
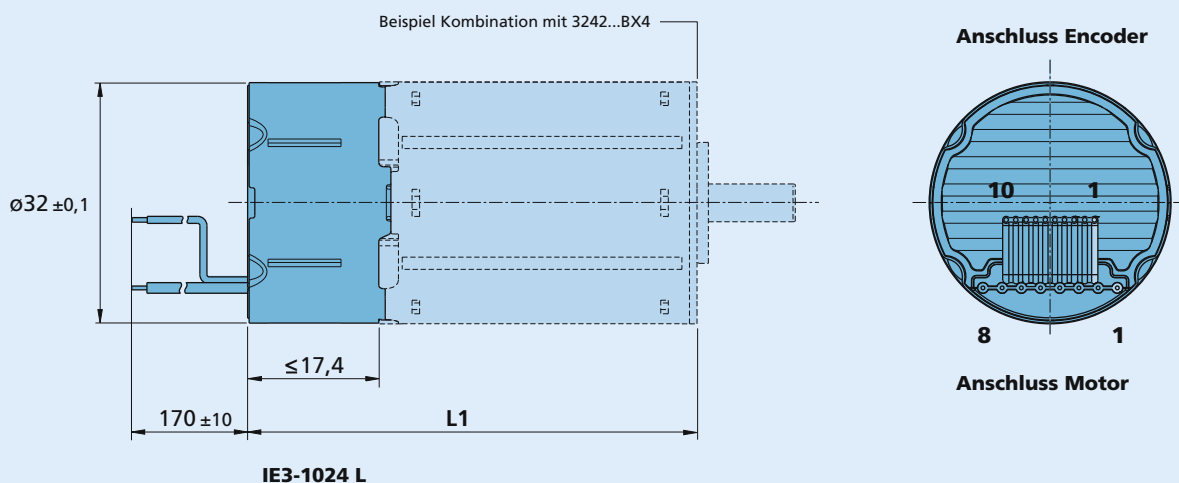
- Beispiele:
24445024B K1838 IE3-1024L
22325024BX4 IE3-256L

Maßzeichnung A

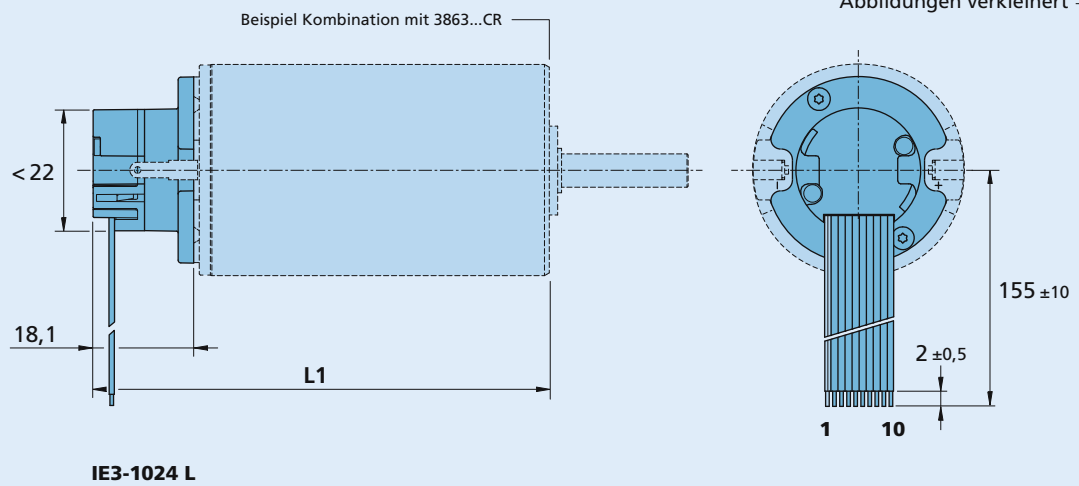


Maßzeichnung B



Maßzeichnung C

Maßzeichnung D

Maßzeichnung E


Maßzeichnung F



Encoder

magnetischer Encoder, Digitalausgänge,
3 Kanal, 256 - 4096 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren

Serie IEH3-4096

		IEH3-256	IEH3-512	IEH3-1024	IEH3-2048	IEH3-4096	
Impulse pro Umdrehung	N	256	512	1 024	2 048	4 096	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	80	160	320	640	875	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2+1 Nullimpuls					Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5					V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	typ. 25, max. 40					mA
Ausgangsstrom, max. ³⁾	I_{OUT}	2,5					mA
Index Pulsbreite ⁴⁾	P_0	90 ± 45		90 ± 65	90 ± 75		°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B ⁴⁾	Φ	90 ± 45		90 ± 65	90 ± 75		°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = 50$ pF)	tr/tf	0,05 / 0,05					µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten	J	0,11					gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-40 ... +100					°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

³⁾ $U_{DD} = 5$ V: low logic level < 0,4 V, high logic level > 4,5 V: CMOS- und TTL-kompatibel

⁴⁾ Bei 5 000 min⁻¹

Kombinierbar mit Motor

Maßzeichnung A	<L1 [mm]	
1516 ... SR	18,2	
1524 ... SR	26,2	
1717 ... SR	19,4	
1724 ... SR	26,4	
2224 ... SR	26,6	
2232 ... SR	34,6	

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder mit 3 Ausgangssignalen, in Verbindung mit FAULHABER DC-Kleinstmotoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl und Drehrichtung sowie für die Positionierung der Abtriebswelle.

Der Encoder ist im DC-Kleinstmotor der Serie SR integriert und verlängert diesen um lediglich 1,4 mm!

Ein mehrteiliger Magnetring erzeugt ein bewegtes Magnetfeld, welches mittels eines Single-Chip-Winkelsensors erfasst und weiterverarbeitet wird.

An den Ausgängen des Encoders stehen zwei um 90° phasenverschobene Rechtecksignale mit bis zu 4096 Impulsen und ein Indeximpuls zur Verfügung.

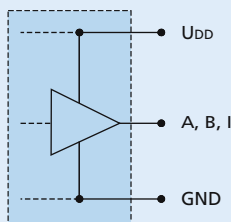
Der Encoder ist mit verschiedenen Impulszahlen erhältlich.

Die Versorgungsspannung für den Encoder und den DC-Kleinstmotor sowie die Ausgangssignale werden über ein Flachbandkabel mit Stecker angeschlossen.

Die Daten der DC-Kleinstmotoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

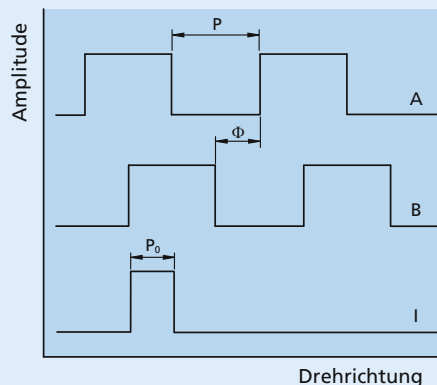
Schaltbild / Ausgangssignale

Schaltbild



Ausgangssignale

bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Abweichung der Phasenverschiebung:

$$\Delta\Phi = \left| 90^\circ - \frac{\Phi}{P} * 180^\circ \right| \leq \text{siehe oben}$$

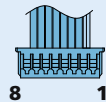
Abweichung der Index Pulsbreite:

$$\Delta P_0 = \left| 90^\circ - \frac{P_0}{P} * 180^\circ \right| \leq \text{siehe oben}$$

Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	N.C.
2	Motor -
3	Motor +
4	GND
5	U _{DD}
6	Kanal B
7	Kanal A
8	Kanal I

Anschluss Encoder



Kabel

PVC-Flachbandkabel
8-AWG 28, 0,09 mm²

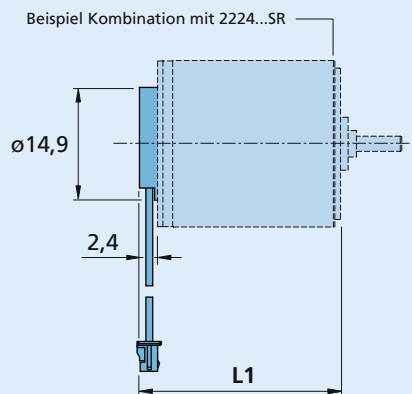
Anschlussstecker

Molex PicoBlade
Rastermaß 1,25 mm

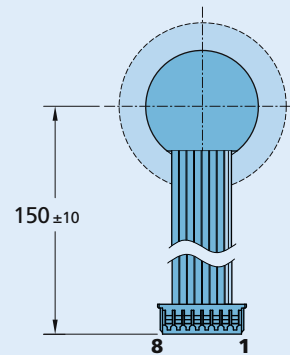
Produktkennzeichnung

Beispiele:
1516T006SR IEH3-4096

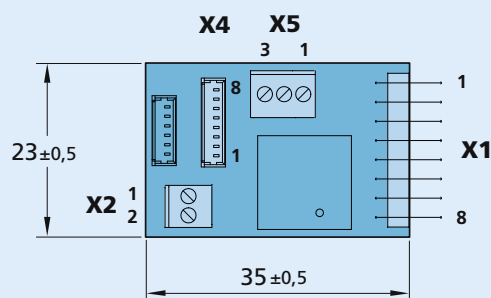
Maßzeichnung A



IEH3-4096



Adapterplatine



Adapterplatine IEH3-4096
für Motion Controller MCDC 3002 S
Artikel. Nr. 6501.00193

Steckerbelegung

Pin	Anschluss X1
1	4. In
2	Kanal A
3	Kanal B
4	U _{DD} = 5V
5	SGND
6	Motor +
7	Motor -
8	5. In

Pin	Anschluss X2
1	Motor +
2	Motor -

Pin	Anschluss X4
1	N.C.
2	Motor -
3	Motor +
4	SGND
5	U _{DD} = 5V
6	Kanal B
7	Kanal A
8	Kanal I

Pin	Anschluss X5
1	4. In
2	5. In
3	Kanal I

Encoder

optische Encoder, Digitalausgänge,
3 Kanal, 100 - 500 Impulse

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie HEDS 5540

		HEDS 5540 C	HEDS 5540 A	
Impulse pro Umdrehung	N	100	500	
Frequenzbereich, bis ¹⁾²⁾	f	100	100	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2+1 Nullimpuls		Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5		V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ³⁾	I_{DD}	57		mA
Pulsbreite	P	180 ± 35		°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 15		°e
Mess-Schritt	S	90 ± 35		°e
Signalperiode	C	360 ± 5,5		°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = pF$)	tr/tf	0,25 / 0,25		µs
Trägheitsmoment der Impulsscheibe	J	0,6		gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-40 ... +100		°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ HEDS 5540 benötigt Pull-up Widerstände von 2,7 kΩ zwischen den Anschlüssen 2, 3, 5 und 4 (U_{DD})

³⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

Kombinierbar mit Motor				
Maßzeichnung A	<L1 [mm]			
2230 ... S	52,8	3863 ... CR	86,1	
2233 ... S	55,6	3890 ... CR	112,1	
2342 ... CR	63,8	2036 ... B - K312	56,8	
2642 ... CXR	64,8	2057 ... B - K312	75,8	
2642 ... CR	64,8	2057 ... BHS - K312	75,8	
2657 ... CXR	79,8	2444 ... B - K312	64,9	
2657 ... CR	79,8	3056 ... B - K312	76,1	
2657 ... CR	79,8	3274 ... BP4	94,0	
2668 ... CR	90,8	3564 ... B - K312	84,1	
3242 ... CR	65,3	4490 ... B - K312	116,3	
3257 ... CR	80,3	4490 ... BS - K312	116,3	
3272 ... CR	95,3			

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Motoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Mit einer Metallscheibenblende werden im Durchlichtverfahren zwei um 90° phasenverschobene Ausgangssignale erzeugt.

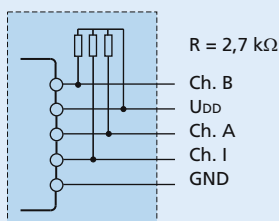
Die Versorgungsspannung von 5 V und die digitalen Ausgangssignale werden über einen 5-poligen Stecker abgegriffen.

Für Dauerbetrieb bei hohen und niedrigen Drehzahlen und erhöhter Radiallast der Welle werden Motoren mit Kugellager empfohlen.

Die Daten der DC-Motoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Schaltbild / Ausgangssignale

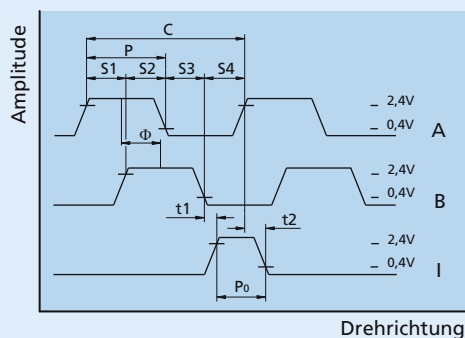
Schaltbild



Hinweis:
HEDS 5540 erfordert
Pull-up Widerstände

Ausgangssignale

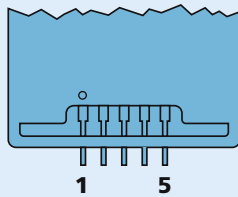
bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	GND
2	Kanal I
3	Kanal A
4	U _{DD}
5	Kanal B

Anschluss Encoder



Passender Stecker

AMP 103686-4/640442-5,
Molex 2695/2759
FCI 65039-032/4825x-000

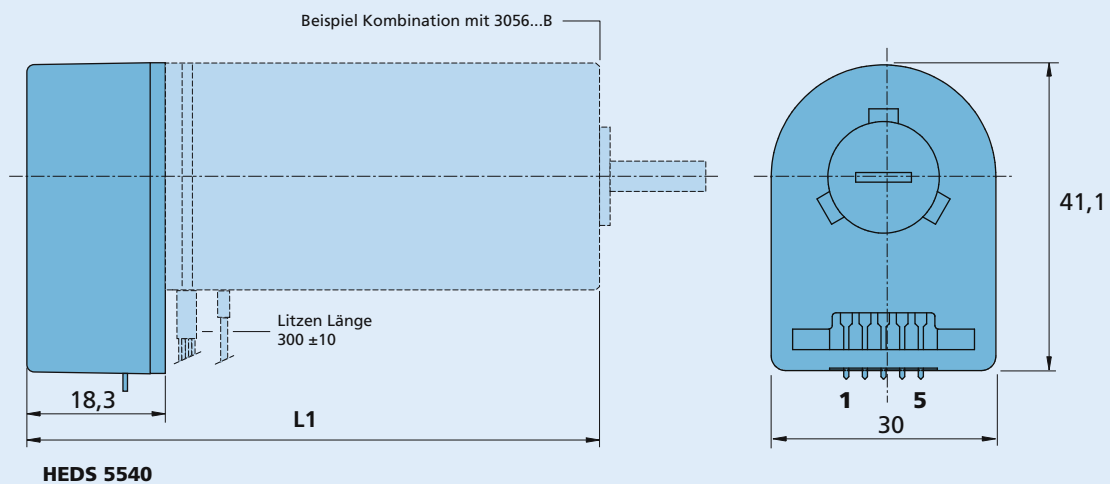
Optionen

- HEDS 5540 Verlängerungskabel,
300 mm mit Anschlussstecker (Artikel Nr. K799)

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
2444S024B K312 HEDS5540C
3863H048CR HEDS5540A

Maßzeichnung A



Encoder

optische Encoder, Digitalausgänge,
3 Kanal, 500 Impulse, Line Driver

Kombinierbar mit
DC-Kleinstmotoren
Bürstenlose DC-Motoren

Serie HEDL 5540

HEDL 5540 A			
Impulse pro Umdrehung	N	500	
Frequenzbereich, bis ¹⁾	f	100	kHz
Ausgangssignal, rechteckig		2+1 Nullimpuls und Komplementärsignal	Ausgänge
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5	V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ²⁾	I_{DD}	57	mA
Pulsbreite	P	180 ± 35	°e
Index Pulsbreite	P_0	90 ± 35	°e
Signal-Phasenverschiebung, Kanal A zu B	Φ	90 ± 15	°e
Mess-Schritt	S	90 ± 35	°e
Signalperiode	C	$360 \pm 5,5$	°e
Signal-Anstiegs-/Abfallzeit, max. ($C_{LOAD} = pF$)	tr/tf	0,25 / 0,25	µs
Trägheitsmoment der Impulsscheibe	J	0,6	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-40 ... +100	°C

¹⁾ Drehzahl (min⁻¹) = f (Hz) x 60/ N

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

Kombinierbar mit Motor			
Maßzeichnung A	<L1 [mm]		
2230 ... S	52,8	3863 ... CR	86,1
2233 ... S	55,6	3890 ... CR	112,1
2342 ... CR	63,8	2036 ... B - K312	56,8
2642 ... CXR	64,8	2057 ... B - K312	75,8
2642 ... CR	64,8	2057 ... BHS - K312	75,8
2657 ... CXR	79,8	2444 ... B - K312	64,9
2657 ... CR	79,8	3056 ... B - K312	76,1
2657 ... CR	79,8	3274 ... BP4	94,0
2668 ... CR	90,8	3564 ... B - K312	84,1
3242 ... CR	65,3	4490 ... B - K312	116,3
3257 ... CR	80,3	4490 ... BS - K312	116,3
3272 ... CR	95,3		

Besonderheiten

Diese inkrementalen Encoder, in Verbindung mit den DC-Motoren, eignen sich für die Überwachung und Regelung von Drehzahl, Drehrichtung und für die Positionierung der Antriebswelle.

Mit einer Metallscheibenblende werden im Durchlichtverfahren zwei um 90° phasenverschobene Ausgangssignale erzeugt. Der Indexpuls ist mit Ausgang B synchronisiert. Jeder der drei Kanäle verfügt über invertierte Komplementärsignale.

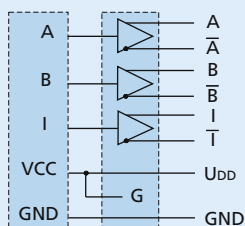
Die Versorgungsspannung von 5 V und die digitalen Ausgangssignale werden über einen Stecker abgegriffen.

Der Linedriver sichert einen störungsfreien Betrieb bei extremen Einsatzbedingungen oder langen Zuleitungen. Für Dauerbetrieb bei hohen und niedrigen Drehzahlen und erhöhter Radiallast der Welle werden Motoren mit Kugellager empfohlen.

Die Daten der DC-Motoren und die dazu passenden Getriebe sind aus den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Schaltbild / Ausgangssignale

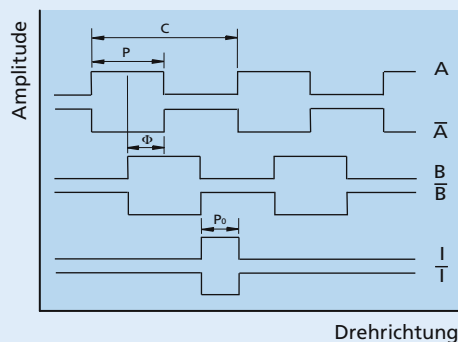
Schaltbild



Hinweis:
Empfohlene Linedriver Empfänger:
AM26LS32, SN75175, MC3486

Ausgangssignale

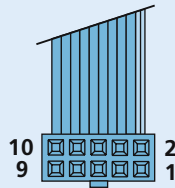
bei Rechtslauf auf Abtrieb gesehen



Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	N.C.
2	U _{DD} (+5V)
3	GND
4	N.C.
5	Kanal A
6	Kanal A
7	Kanal B
8	Kanal B
9	Kanal I
10	Kanal I

Anschluss Encoder



Kabel

PVC-Flachbandkabel
10-adrig, 0,09 mm²

Anschlussstecker

DIN-41651
Rastermaß 2,54 mm

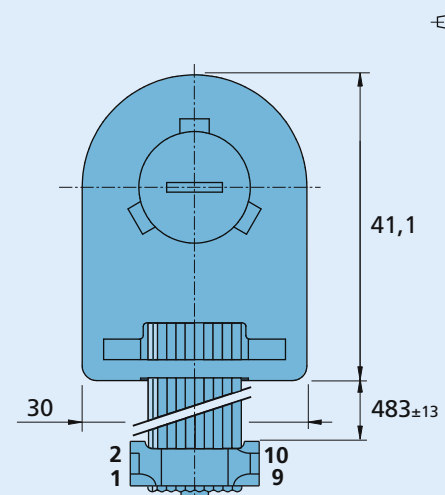
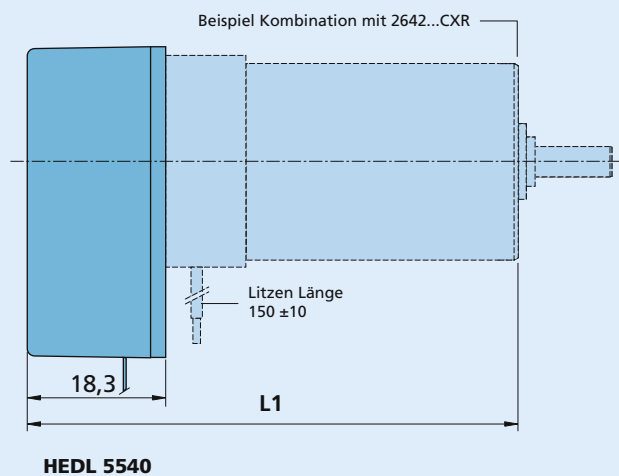
Produktkennzeichnung

Beispiele:

2444S024B K312 HEDL5540A

3863H048CR HEDL5540A

Maßzeichnung A



Encoder

magnetischer Absolutencoder, SSI Schnittstelle,
4096 Schritte pro Umdrehung

Kombinierbar mit
Bürstenlose DC-Motoren

Serie AESM-4096

AESM-4096			
Schritte pro Umdrehung	<i>N</i>	4 096	
Auflösung		12 Bit	
Ausgangssignal		Synchrone serielle Schnittstelle (SSI)	
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5	V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ¹⁾	I_{DD}	typ. 16, max. 23	mA
Ausgangsstrom, max. (DATA) ²⁾		4	mA
Clock Frequenz, max. (CLK)		2	MHz
Eingang Low Pegel (CLK)		0 ... 0,8	V
Eingang High Pegel (CLK)		2 ... U_{DD}	V
Set up Zeit nach Power on, max.	t_{setup}	4	ms
Timeout	$t_{timeout}$	16	µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten	<i>J</i>	0,007	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-30 ... +100	°C

¹⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: low logic level < 0,4 V, high logic level > 4,6 V: CMOS- und TTL-kompatibel

Kombinierbar mit Motor			
Maßzeichnung A	<L1 [mm]		
0824 ... B	24,1		
Maßzeichnung B	<L1 [mm]		
1028 ... B	28,1		

Besonderheiten

Der Absolutencoder, in Verbindung mit den FAULHABER Motoren, eignet sich optimal zur Kommutierung, Drehzahl- und Positionsregelung. Es ist damit auch eine Sinuskommutierung möglich.

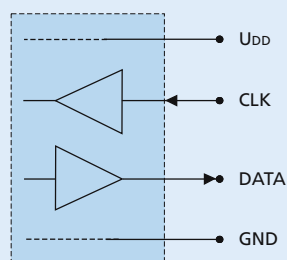
Beim AESM stehen absolute Winkelinformationen mit einer Auflösung von bis zu 4096 Schritten pro Umdrehung zur Verfügung, die über eine erweiterte synchrone serielle Schnittstelle (SSI) abgefragt werden können. Absolut bedeutet, dass jeder Wellenposition innerhalb einer Umdrehung ein eindeutiger Winkelwert zugeordnet ist. Dieser ist bereits nach dem Einschalten direkt verfügbar.

Zusätzliche Vorteile sind ein effizienterer Betrieb des Motors und eine Minimierung des Drehmomentrippel.

Der Anschluss von Motor und Encoder erfolgt über ein gemeinsames Flexboard.

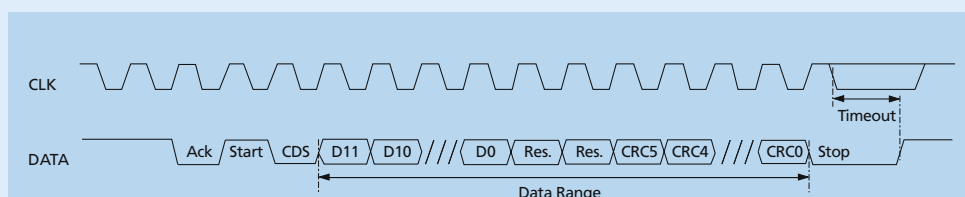
Schaltdiagramm / Ausgangssignale

Schaltdiagramm



Schnittstellen Signale (SSI)

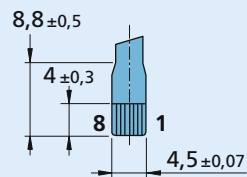
Winkelpositionswerte sind bei Rechtslauf ansteigend.
Rechtslauf: Drehung der Abtriebswelle im Uhrzeigersinn
vom Wellenende auf die Abtriebsseite des Motors gesehen.



Anschlussinformation / Varianten

Nr.	Funktion
1	Phase C
2	Phase B
3	Phase A
4	GND
5	U _{DD}
6	CLK
7	N.C.
8	DATA

Anschluss Encoder und Motor



Flexboard
8 polig, 0,5 mm Raster

Passender Stecker
Top contact style
8 polig, 0,5 mm Raster, z.B.:
Molex: 52745-0896/0897

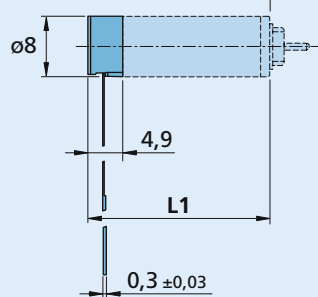
Produktkennzeichnung

Beispiele:
0824K006B AESM-4096
1028S012B AESM-4096

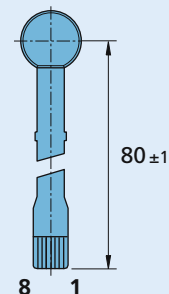
Achtung:
Falsche Polung führt zur Zerstörung der Elektronik!

Maßzeichnung A

Beispiel Kombination mit 0824...B

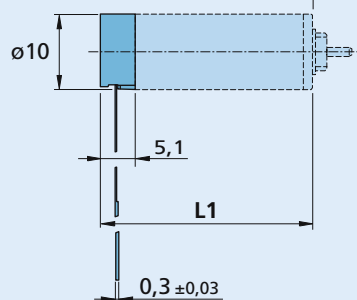


AESM-4096

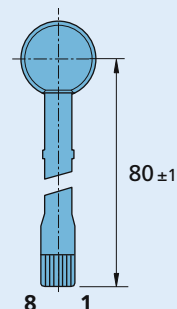


Maßzeichnung B

Beispiel Kombination mit 1028...B



AESM-4096



Encoder

magnetischer Absolutencoder, SSI Schnittstelle,
4096 Schritte pro Umdrehung

Kombinierbar mit
Bürstenlose DC-Motoren

Serie AES-4096

AES-4096			
Schritte pro Umdrehung	N	4 096	
Auflösung		12 Bit	
Ausgangssignal		Synchrone serielle Schnittstelle (SSI)	
Betriebsspannung	U_{DD}	4,5 ... 5,5	V
Nennstromaufnahme, Mittelwert ¹⁾	I_{DD}	typ. 16, max. 23	mA
Ausgangsstrom, max. (DATA) ²⁾		4	mA
Clock Frequenz, max. (CLK)		2	MHz
Eingang Low Pegel (CLK)		0 ... 0,8	V
Eingang High Pegel (CLK)		2 ... U_{DD}	V
Set up Zeit nach Power on, max.	t_{setup}	4	ms
Timeout	$t_{timeout}$	16	µs
Trägheitsmoment des Gebermagneten	J	0,08	gcm ²
Betriebstemperaturbereich		-40 ... +100	°C

¹⁾ $U_{DD} = 5$ V: bei unbelasteten Ausgängen

²⁾ $U_{DD} = 5$ V: low logic level < 0,4 V, high logic level > 4,6 V: CMOS- und TTL-kompatibel

Kombinierbar mit Motor			
Maßzeichnung A	<L1 [mm]		
2232 ... BX4	50,2		
2232 ... BX4 S	50,2		
2250 ... BX4	68,2		
2250 ... BX4 S	68,2		
Maßzeichnung B	<L1 [mm]		
3242 ... BX4	60,0		
3268 ... BX4	86,0		

Besonderheiten

Der Absolutencoder, in Verbindung mit den FAULHABER DC-Motoren, eignet sich optimal zur Kommutierung, Drehzahl- und Positionsregelung. Es ist damit auch eine Sinuskommutierung möglich.

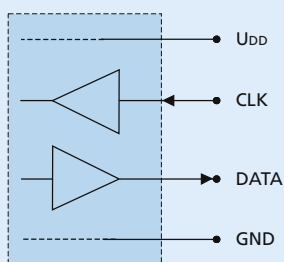
Bei der Variante AES stehen absolute Winkelinformationen mit einer Auflösung von 4096 Schritten pro Umdrehung zur Verfügung, die über eine serielle Schnittstelle (SSI) abgefragt werden können. Absolut bedeutet, dass jeder Wellenposition innerhalb einer Umdrehung ein eindeutiger Winkelwert zugeordnet ist. Dieser ist bereits nach dem Einschalten direkt verfügbar.

Zusätzliche Vorteile sind ein effizienterer Betrieb des Motors und eine Minimierung des Drehmomentrippel.

Der Anschluss von Motor und Encoder erfolgt über ein gemeinsames Flachbandkabel.

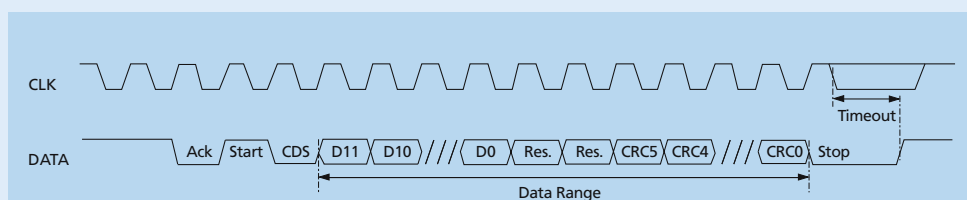
Schalt diagramm / Ausgangssignale

Schalt diagramm



Schnittstellensignale (SSI)

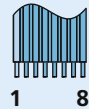
Winkelpositionswerte sind bei Rechtslauf ansteigend.
Rechtslauf: Drehung der Abtriebswelle im Uhrzeigersinn
vom Wellenende auf die Abtriebsseite des Motors gesehen.



Anschlussinformation / Varianten

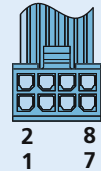
Nr.	Funktion
1	Phase C
2	Phase B
3	Phase A
4	GND
5	U _{DD}
6	CLK
7	N.C.
8	DATA

Anschluss Encoder und Motor



Optionen

- Steckervariante (Sondernummer 3830)
AWG 26 / PVC Flachbandkabel mit Steckverbinder
MOLEX Microfit 3.0, 43025-0800,
empfohlener Gegenstecker 43020-0800

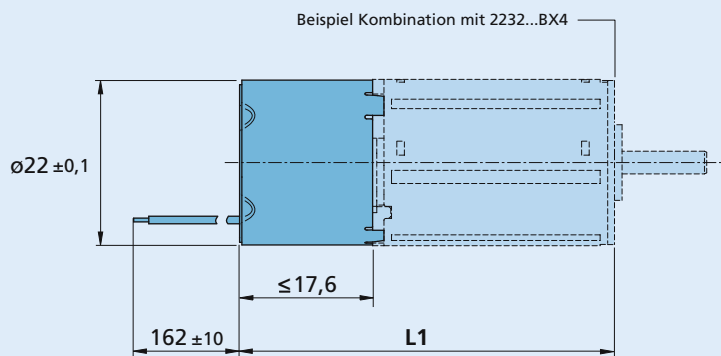


Achtung:
Falsche Polung führt
zur Zerstörung der
Elektronik!

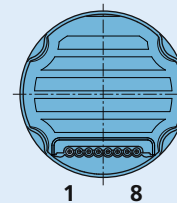
Produktkennzeichnung

- Beispiele:
2232S012BX4 AES-4096
3242G024BX4 AES-4096

Maßzeichnung A

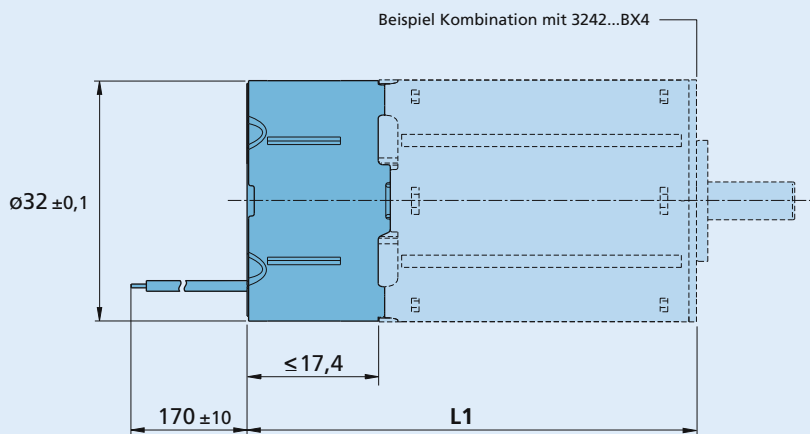


AES-4096

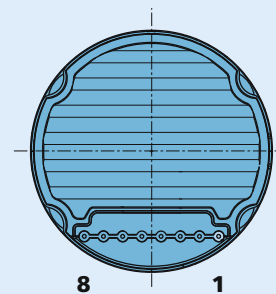


Kabel
PVC-Flachbandkabel
8-AWG 26, 1,27 mm

Maßzeichnung B



AES-4096



Kabel
PVC-Flachbandkabel
8-AWG 24, 2,54 mm

Steuerungen



WE CREATE MOTION

Speed Controller

Seite

SC 1801	für DC und Bürstenlose Motoren	1 A	414 – 415
SC 2402	für DC und Bürstenlose Motoren	2 A	416 – 417
SC 2804	für DC und Bürstenlose Motoren	4 A	418 – 419
SC 5004	für DC und Bürstenlose Motoren	4 A	420 – 421
SC 5008	für DC und Bürstenlose Motoren	8 A	422 – 423
SC Funktion	Beschreibung Speed Controller		424 – 425

Motion Controller

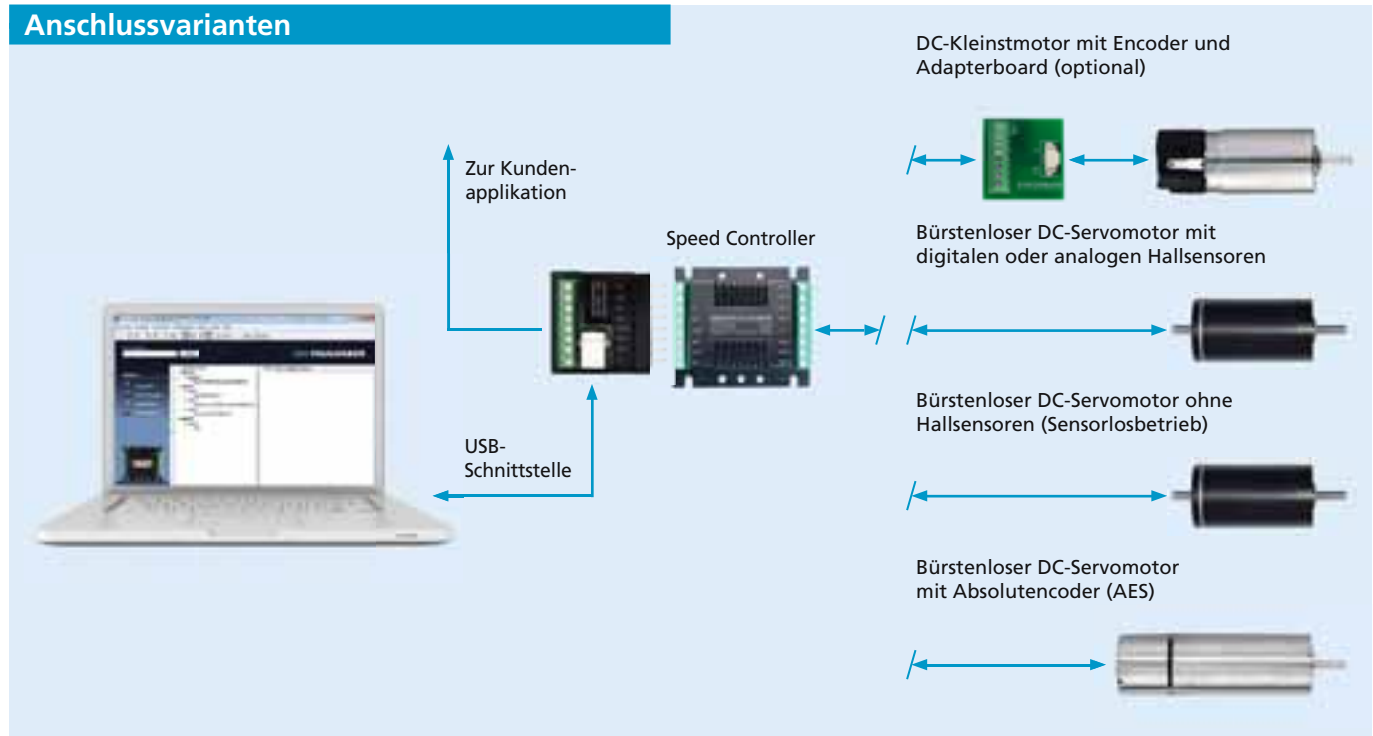
Seite

MCDC 3002	für DC-Kleinstmotoren	2 A	432 – 434
MCDC 3003	für DC-Kleinstmotoren	3 A	436 – 437
MCDC 3006	für DC-Kleinstmotoren	6 A	438 – 439
MCBL 3002	für Bürstenlose Motoren	2 A	440 – 442
MCBL 3003	für Bürstenlose Motoren	3 A	444 – 445
MCBL 3006	für Bürstenlose Motoren	6 A	446 – 447
MCBL 3002 AES	für Bürstenlose Motoren mit AES	2 A	448 – 450
MCBL 3003 AES	für Bürstenlose Motoren mit AES	3 A	452 – 453
MCBL 3006 AES	für Bürstenlose Motoren mit AES	6 A	454 – 455
MCLM 3002	für Lineare DC-Servomotoren	2 A	456 – 458
MCLM 3003	für Lineare DC-Servomotoren	3 A	460 – 461
MCLM 3006	für Lineare DC-Servomotoren	6 A	462 – 463
MCST 3601	für Schrittmotoren	1 A	464 – 465

Speed Controller

Technische Informationen

Anschlussvarianten



Funktion

Die FAULHABER Speed Controller sind hochdynamische Drehzahlregler, optimiert für den Betrieb von Kleinstmotoren.

Die Speed Controller sind als separate Ansteuerungen für

- DC-Kleinstmotoren
 - Bürstenlose DC-Servomotoren
- verfügbar.

Der geringe Verdrahtungsaufwand und der kompakte Aufbau der Speed Controller ermöglichen den Einsatz in vielfältigen Anwendungen. Die flexiblen Anbindungsmöglichkeiten eröffnen ein breites Einsatzgebiet in allen Bereichen, z.B. in dezentralen Systemen der Automatisierungstechnik, Handling- und Werkzeugmaschinen oder Pumpen.

Nutzen und Vorteile

- Kompakte Bauform
- Flexibel umkonfigurierbar
- Geringer Verdrahtungsaufwand
- Parametrierbar mit Software „FAULHABER Motion Manager“ und USB-Schnittstellenadapter
- Umfangreiches Zubehör

Produktkennzeichnung



SC	Speed Controller
28	Max. Versorgungsspannung (28V)
04	Max. Dauerausgangsstrom (4A)
S	Gehäuse mit Schraubklemmleiste
3530	Betriebsart (Bürstenloser Motor mit digitalen Hallsensoren)

SC_28_04_S_3530

Speed Controller

Beschreibung, Betriebsarten

Beschreibung

Die Speed Controller eignen sich sowohl für bürstenlose DC-Servomotoren (BL-Motoren) als auch für DC-Kleinstmotoren (DC-Motoren) und decken, bis auf wenige Ausnahmen, die gesamte Motor-Palette der FAULHABER GROUP ab.

- Die Speed Controller sind sehr flexibel. Mit einem Programmieradapter und der „FAULHABER Motion Manager“-Software sind sie durch den Kunden frei konfigurierbar.
- Je nach Konfiguration kann entweder ein BL-Motor oder ein DC-Motor mit der entsprechenden Sensorik zur Drehzahlfassung betrieben werden.
- Die Speed Controller sind als Drehzahlregler konzipiert. Die Regelung erfolgt mit einem PI-Regler.
- Auch ein sensorloser Betrieb, bei dem die Drehzahl über die Auswertung der rückwirkenden Generatorspannung (EMK) bestimmt wird, ist möglich.
- Den Speed Controllern gemeinsam ist eine Strombegrenzung, die den maximalen Motorstrom bei zu hoher thermischer Belastung begrenzt. Diese Strombegrenzung ist in der Standardkonfiguration auf den für den jeweiligen Speed Controller maximalen zulässigen Wert eingestellt.

Standardvarianten

Um einen schnellen Betrieb ohne Programmieradapter und Software zu ermöglichen, werden die Speed Controller in verschiedenen Standardvarianten ausgeliefert. Die aufgeführten Varianten jedes Controllertyps können flexibel umkonfiguriert werden.

Betriebsarten

Mit einem Programmieradapter und der „FAULHABER Motion Manager“-Software kann je nach Controller-Typ zwischen einigen oder allen nachfolgend beschriebenen Betriebsarten umkonfiguriert werden (siehe auch „Hinweis“).

BL-Motoren mit digitalen oder analogen Hallsensoren

In der Konfiguration BL-Motoren mit Hallsensoren werden die Motoren drehzahlregelt betrieben, wobei die Signale der Hallsensoren zur Kommutierung und Bestimmung der Ist-Drehzahl herangezogen werden.

BL-Motoren ohne Hallsensoren (Sensorlosbetrieb)

In dieser Konfiguration werden keine Hallsensoren verwendet, stattdessen wird die Gegen-EMK des Motors zur Kommutierung und Drehzahlregelung herangezogen.

BL-Motoren mit Absolutencoder

Dieser Modus kann nur in Verbindung mit der entsprechenden Hardware gewählt werden. In dieser Konfiguration gibt der Encoder eine Absolutposition aus. Diese wird zur Kommutierung sowie zur Drehzahlregelung genutzt. Wegen der hohen Auflösung des Encoders sind in diesem Modus geringe Drehzahlen zu erreichen.

BL-Motoren mit digitalen Hallsensoren und Brake/Enable Eingang

In dieser Konfiguration werden die Motoren drehzahlregelt betrieben. Durch die zusätzlichen Eingänge Brake sowie Enable wird eine einfachere Anbindung der Steuerung an z.B. SPS oder Sicherheitsschaltkreise ermöglicht.

BL-Motoren mit digitalen Hallsensoren und Encoder

In dieser Konfiguration geben die Hallsensoren die Informationen für die Kommutierung aus. Die Drehzahl wird auf das Signal des Inkrementalencoders geregelt. Deswegen sind bei einem hoch auflösenden Encoder auch sehr niedrige Drehzahlen zu erreichen.

DC-Motoren mit Encoder

In der Konfiguration DC-Motoren mit Encoder werden die Motoren drehzahlregelt betrieben. Als Drehzahlstwertgeber wird ein Incrementalencoder benötigt.

DC-Motoren ohne Encoder

In der Konfiguration DC-Motoren sensorlos werden die Motoren drehzahlregelt betrieben, wobei zur Drehzahlstwertfassung, je nach Lastfall, entweder die rückwirkenden Generatorspannung (EMK) herangezogen wird oder eine IxR-Kompensation. Für diese Betriebsart ist eine Abstimmung auf den jeweiligen Motortyp notwendig.

Darüber hinaus können über die „FAULHABER Motion Manager“-Software weitere Parameter verändert werden:

- Reglerparameter
- Ausgangsstrombegrenzung
- Fixdrehzahl
- Encoderauflösung
- Drehzahl Sollwertvorgabe über analog oder PWM-Signal
- Maximale Drehzahl bzw. Drehzahlbreich

Hinweis

Gerätehandbücher zur Installation und Inbetriebnahme sowie die Software „FAULHABER Motion Manager“ sind auf Anfrage oder im Internet unter www.faulhaber.com erhältlich. Nicht alle Speed Controller sind für sämtliche Betriebsarten geeignet. Detaillierte Angaben zu den einzelnen Betriebsarten sind in den jeweiligen Datenblättern enthalten.

Speed Controller

2-Quadranten PWM

über PC konfigurierbar

Kombinierbar mit:
DC-Kleinstmotoren und
Bürstenlosen DC-Servomotoren

Serie SC 1801

		SC 1801 P	SC 1801 F	SC 1801 S	
Versorgungsspannung für Elektronik	U_P	4,0 ... 18	4,0 ... 18	4,0 ... 18	V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	1,8 ... 18	1,8 ... 18	1,8 ... 18	V DC
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	1	1	1	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	2	2	2	A
Stromaufnahme der Elektronik	$I_{el max}$	0,018	0,018	0,018	A
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		3	3	3	
Anzugsmoment Klemmleiste		-	0,12 ... 0,15	0,12 ... 0,15	Nm
Gewicht		4	10	12	g
PWM-Schaltfrequenz ²⁾	f_{PWM}	96			kHz
Wirkungsgrad	η	95			%
Drehzahlbereich:					
– BL-Motoren mit Hallsensoren (digital)		500 ... 100 000			min ⁻¹
– BL-Motoren mit Hallsensoren (analog)		50 ... 60 000			min ⁻¹
– DC-Motoren mit Encoder		100 ... 30 000			min ⁻¹
Regler Abtastrate		500			µs
Auflösung des Encoders bei DC-Motoren		≤ 65 535			Inc./Umdr.
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 60			°C
Lagertemperaturbereich		– 25 ... + 85			°C

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ für bürstenlose DC-Motoren ohne Hallsensoren: f_{PWM} 24 kHz

Varianten

		Ausführung				Artikel Nr.	Konformität
Speed Controller	Option ⁴⁾	Motor- typ	Sensortyp	Drehzahlsollwert- vorgabe ¹⁾	Drehzahl bei $U_{soll} = 10$ V		
SC 1801 S	3530	BL	Hallsensoren (digital) ³⁾	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01377	CE
SC 1801 S	3531	DC	Incrementalencoder ²⁾	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01393	CE
SC 1801 F	3533	BL	sensorlos (high speed)	0 ... 10 V	40 000 min ⁻¹	6500.01378	CE
SC 1801 P	3530	BL	Hallsensoren (digital) ³⁾	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01379	
SC 1801 P	3531	DC	Incrementalencoder ²⁾	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01394	
SC 1801 S	4763	BL	Absolutencoder 2-polig	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01592	
SC 1801 P	4763	BL	Absolutencoder 2-polig	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01593	
SC 1801 F	4763	BL	Absolutencoder 2-polig	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01594	
SC 1801 S	4289	BL	Hallsensoren (analog) 2-polig	0 ... 10 V	40 000 min ⁻¹	6500.01475	
SC 1801 P	4289	BL	Hallsensoren (analog) 2-polig	0 ... 10 V	40 000 min ⁻¹	6500.01476	
SC 1801 F	4289	BL	Hallsensoren (analog) 2-polig	0 ... 10 V	40 000 min ⁻¹	6500.01477	
SC 1801 S	3980	BL	Absolutencoder 4-polig	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01435	
SC 1801 P	3980	BL	Absolutencoder 4-polig	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01440	
SC 1801 F	3980	BL	Absolutencoder 4-polig	0 ... 10 V	50 000 min ⁻¹	6500.01441	
SC 1801 S	4764	BL	Hallsensoren (analog) 4-polig	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01595	
SC 1801 P	4764	BL	Hallsensoren (analog) 4-polig	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01596	
SC 1801 F	4764	BL	Hallsensoren (analog) 4-polig	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01597	

¹⁾ Der Drehzahlbereich ist über Software konfigurierbar. Ausführungen mit PWM sowie weitere Konfigurationen sind auf Anfrage erhältlich.

²⁾ Voreingestellt auf 512 Impulse

³⁾ Vorkonfiguriert für 2-polige Motoren (Auslieferungszustand). Beim Betrieb mit 4-poligen Motoren muss der Speed Controller mit der Software „FAULHABER Motion Manager“ umkonfiguriert werden.

⁴⁾ Für Änderungen an der Werkseinstellung ist zwingend die Verwendung eines Programmieradapters (siehe Zubehör) erforderlich.

Zubehör

		Motor- typ	für SC 1801 S Artikel-Nr.
Programmieradapter	Starterkit		6501.00088
Programmieradapter			6501.00097
Motoranschlussadapter	0620 ... B penny-motor	BL	6501.00083
	BX4	BL	6501.00090
	IE2	DC	6501.00085
Encoderadapter	HEDS	DC	6501.00084
			6501.00001



Nr.	Funktion
1	Up
2	U _{mot}
3	GND
4	U _{soll}
5	DIR
6	FG
9	Mot C
10	Mot B
11	Mot A
12	SGND
13	V _{cc}
14	Sens C
15	Sens B
16	Sens A



Nr.	Funktion
1	Up
2	U _{mot}
3	GND
4	U _{soll}
5	DIR
6	FG
9	Mot C
10	Mot B
11	Mot A
12	SGND
13	V _{cc}
14	Sens C
15	Sens B
16	Sens A



Nr.	Funktion
1	Up
2	U _{mot}
3	GND
4	U _{soll}
5	DIR
6	FG
9	Mot C
10	Mot B
11	Mot A
12	SGND
13	V _{cc}
14	Sens C
15	Sens B
16	Sens A

Speed Controller

2-Quadranten PWM

über PC konfigurierbar

Kombinierbar mit:

DC-Kleinstmotoren und
Bürstenlosen DC-Servomotoren

Serie SC 2402

		SC 2402 P	
Versorgungsspannung für Elektronik	U_P	5 ... 24	V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	0 ... 24	V DC
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	2	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	4	A
Stromaufnahme der Elektronik	$I_{el max}$	0,03	A
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		5	
Gewicht		14	g
PWM-Schaltfrequenz ²⁾	f_{PWM}	96	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Drehzahlbereich:			
– BL-Motoren mit Hallsensoren (digital)		500 ... 100 000	min ⁻¹
– BL-Motoren mit Hallsensoren (analog)		50 ... 60 000	min ⁻¹
– BL-Motoren mit Digital Hall + Encoder		50 ... 30 000	min ⁻¹
– DC-Motoren mit Encoder		100 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastrate		500	µs
Auflösung des Encoders bei DC-Motoren		≤ 65 535	Inc./Umdr.
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 60	°C
Lagertemperaturbereich		– 25 ... + 85	°C

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ für bürstenlose DC-Motoren ohne Hallsensoren: f_{PWM} 24 kHz

Varianten

		Ausführung				Artikel Nr.
Speed Controller	Option ⁴⁾	Motor- typ	Sensortyp	Drehzahlsollwert- vorgabe ¹⁾	Drehzahl bei $U_{nsoll}=10\text{ V}$	
SC 2402 P	3530	BL	Hallsensoren (digital) ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01381
SC 2402 P	3531	DC	Incrementalencoder ²⁾	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01392
SC 2402 P	4763	BL	Absolutencoder 2-polig	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01599
SC 2402 P	4289	BL	Hallsensoren (analog) 2-polig	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01474
SC 2402 P	3980	BL	Absolutencoder 4-polig	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01439
SC 2402 P	4764	BL	Hallsensoren (analog) 4-polig	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01601
SC 2402 P	4475	BL	Digital Hall + Encoder ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01520
SC 2402 P	4476	BL	Digital Hall + Brake/Enable ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01522

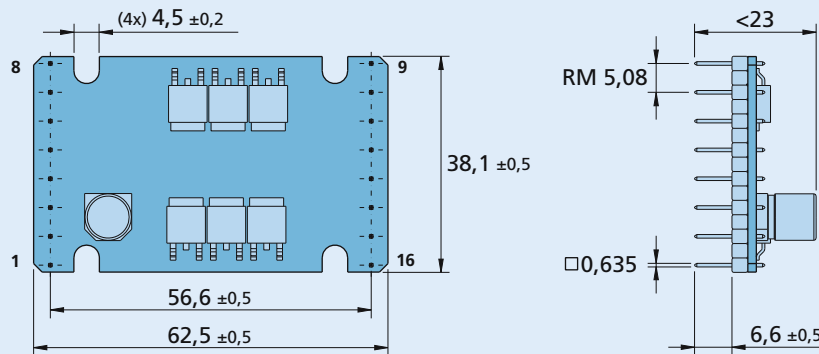
¹⁾ Der Drehzahlbereich ist über Software konfigurierbar. Ausführungen mit PWM sowie weitere Konfigurationen sind auf Anfrage erhältlich.

²⁾ Voreingestellt auf 512 Impulse

³⁾ Vorkonfiguriert für 2-polige Motoren (Auslieferungszustand). Beim Betrieb mit 4-poligen Motoren muss der Speed Controller mit der Software „FAULHABER Motion Manager“ umkonfiguriert werden.

⁴⁾ Für Änderungen an der Werkseinstellung ist zwingend die Verwendung eines Programmieradapters (siehe Zubehör) erforderlich.

Maßzeichnung und Anschlussinformation SC 2402 P

 Abbildungen verkleinert 

SC 2402 P
Anschlüsse
Nr. Funktion

1	U _p
2	U _{mot}
3	GND
4	U _{nsoll}
5	DIR
6	FG
7	IO 2
8	IO 1
9	Mot C
10	Mot B
11	Mot A
12	SGND
13	V _{cc}
14	Sens C
15	Sens B
16	Sens A

Speed Controller

2-Quadranten PWM

über PC konfigurierbar

Kombinierbar mit:

DC-Kleinstmotoren und
Bürstenlosen DC-Servomotoren

Serie SC 2804

		SC 2804 S	
Versorgungsspannung für Elektronik	U_P	5 ... 28	V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	0 ... 28	V DC
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	4	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	8	A
Stromaufnahme der Elektronik	$I_{el max}$	0,03	A
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		5	
Anzugsmoment Klemmleiste		0,5 ... 0,6	Nm
Gewicht		160	g
PWM-Schaltfrequenz ²⁾	f_{PWM}	96	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Drehzahlbereich:			
– BL-Motoren mit Hallsensoren (digital)		500 ... 100 000	min ⁻¹
– BL-Motoren mit Hallsensoren (analog)		50 ... 60 000	min ⁻¹
– BL-Motoren mit Digital Hall + Encoder		50 ... 30 000	min ⁻¹
– DC-Motoren mit Encoder		100 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastrate		500	µs
Auflösung des Encoders bei DC-Motoren		≤ 65 535	Inc./Umdr.
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 60	°C
Lagertemperaturbereich		– 25 ... + 85	°C

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ für bürstenlose DC-Motoren ohne Hallsensoren: f_{PWM} 24 kHz

Varianten

Ausführung						
Speed Controller	Option ⁴⁾	Motor- typ	Sensortyp	Drehzahl Sollwert- vorgabe ¹⁾	Drehzahl bei $U_{Noll} = 10 V$	Artikel Nr.
SC 2804 S	3530	BL	Hallsensoren (digital) ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01390
SC 2804 S	3531	DC	Incrementalencoder ²⁾	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01391
SC 2804 S	4763	BL	Absolutencoder 2-polig	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01598
SC 2804 S	4289	BL	Hallsensoren (analog) 2-polig	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01473
SC 2804 S	3980	BL	Absolutencoder 4-polig	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01438
SC 2804 S	4764	BL	Hallsensoren (analog) 4-polig	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01600
SC 2804 S	4475	BL	Digital Hall + Encoder ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01521
SC 2804 S	4476	BL	Digital Hall + Brake/Enable ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01523

¹⁾ Der Drehzahlbereich ist über Software konfigurierbar. Ausführungen mit PWM sowie weitere Konfigurationen sind auf Anfrage erhältlich.

²⁾ Voreingestellt auf 512 Impulse

³⁾ Vorkonfiguriert für 2-polige Motoren (Auslieferungszustand). Beim Betrieb mit 4-poligen Motoren muss der Speed Controller mit der Software „FAULHABER Motion Manager“ umkonfiguriert werden.

⁴⁾ Für Änderungen an der Werkseinstellung ist zwingend die Verwendung eines Programmieradapters (siehe Zubehör) erforderlich.

Zubehör

		Motor- typ	für SC 2804 S Artikel-Nr.
Programmieradapter	Starterkit		6501.00088
Programmieradapter			6501.00096
Anschlussadapter	5 mm » 2,54 mm		6501.00087
	BX4	BL	6501.00086
Encoderadapter	IE2	DC	6501.00063
	HEDS	DC	6501.00001

über PC konfigurierbar

Kombinierbar mit:
DC-Kleinstmotoren und
Bürstenlosen DC-Servomotoren

Serie SC 5004

		SC 5004 P	
Versorgungsspannung für Elektronik	U_P	6 ... 50	V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	0 ... 50	V DC
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	4	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	8	A
Stromaufnahme der Elektronik	$I_{el\ max}$	100	mA
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		5	
Gewicht		14	g
PWM-Schaltfrequenz ²⁾	f_{PWM}	96	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Drehzahlbereich:			
– BL-Motoren mit Hallensoren (digital)		500 ... 100 000	min ⁻¹
– BL-Motoren mit Hallensoren (analog)		50 ... 60 000	min ⁻¹
– BL-Motoren mit Absolutencoder		50 ... 60 000	min ⁻¹
– BL-Motoren mit Digital Hall + Encoder		50 ... 30 000	min ⁻¹
– DC-Motoren mit Encoder		100 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastezeit		500 / 1 000	µs
Auflösung des Encoders bei DC-Motoren		≤ 65 535	Inc./Umdr.
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 60	°C
Lagertemperaturbereich		– 25 ... + 85	°C

1) bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ für bürstenlose DC-Motoren ohne Hallsensoren: f_{PWM} 24 kHz

Varianten

Speed Controller	Option ⁴⁾	Motor- typ	Sensortyp	Drehzahlsollwert- vorgabe ¹⁾	Drehzahl bei <i>U_{soll}</i> = 10 V	Artikel Nr.
SC 5004 P	3530	BL	Hallsensoren (digital) ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01481
SC 5004 P	3531	DC	Incrementalencoder ²⁾	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01483
SC 5004 P	4763	BL	Absolutencoder 2-polig	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01603
SC 5004 P	4289	BL	Hallsensoren (analog) 2-polig	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01485
SC 5004 P	3980	BL	Absolutencoder 4-polig	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01528
SC 5004 P	4764	BL	Hallsensoren (analog) 4-polig	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01605
SC 5004 P	4475	BL	Digital Hall + Encoder ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01524
SC 5004 P	4476	BL	Digital Hall + Brake/Enable ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01526

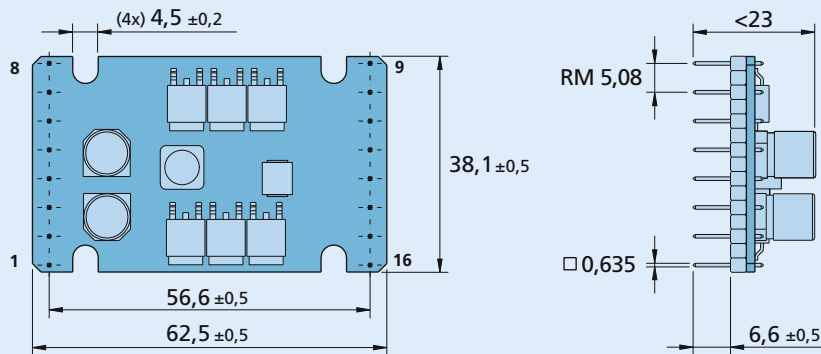
¹⁾ Der Drehzahlbereich ist über Software konfigurierbar. Ausführungen mit PWM sowie weitere Konfigurationen sind auf Anfrage erhältlich.

2) Voreingestellt auf 512 Impulse

3) Vorkonfiguriert für 2-polige Motoren (Auslieferungszustand). Beim Betrieb mit 4-poligen Motoren muss der Speed Controller mit der Software „FAULHABER Motion Manager“ umkonfiguriert werden.

⁴⁾ Für Änderungen an der Werkseinstellung ist zwingend die Verwendung eines Programmieradapters (siehe Zubehör) erforderlich.

Maßzeichnung und Anschlussinformation SC 5004 P

 Abbildungen verkleinert 

SC 5004 P
Anschlüsse
Nr. Funktion

1	U _P
2	U _{mot}
3	GND
4	U _{soll}
5	DIR
6	FG
7	IO 2
8	IO 1
9	Mot C
10	Mot B
11	Mot A
12	SGND
13	V _{cc}
14	Sens C
15	Sens B
16	Sens A

Speed Controller

4-Quadranten PWM

über PC konfigurierbar

Kombinierbar mit:

DC-Kleinstmotoren und

Bürstenlosen DC-Servomotoren

Serie SC 5008

		SC 5008 S	
Versorgungsspannung für Elektronik	U_P	6 ... 50	V DC
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	0 ... 50	V DC
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	8	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	16	A
Stromaufnahme der Elektronik	$I_{el max}$	100	mA
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		5	
Anzugsmoment Klemmleiste		0,5 ... 0,6	Nm
Gewicht		160	g
PWM-Schaltfrequenz ²⁾	f_{PWM}	96	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Drehzahlbereich:			
– BL-Motoren mit Hallsensoren (digital)		500 ... 100 000	min ⁻¹
– BL-Motoren mit Hallsensoren (analog)		50 ... 60 000	min ⁻¹
– BL-Motoren mit Absolutencoder		50 ... 60 000	min ⁻¹
– BL-Motoren mit Digital Hall + Encoder		50 ... 30 000	min ⁻¹
– DC-Motoren mit Encoder		100 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastrate		500 / 1 000	µs
Auflösung des Encoders bei DC-Motoren		≤ 65 535	Inc./Umdr.
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 60	°C
Lagertemperaturbereich		– 25 ... + 85	°C

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ für bürstenlose DC-Motoren ohne Hallsensoren: f_{PWM} 24 kHz

Varianten

Ausführung						
Speed Controller	Option ⁴⁾	Motor-typ	Sensortyp	Drehzahlsollwert-vorgabe ¹⁾	Drehzahl bei $U_{soll}=10\text{ V}$	Artikel Nr.
SC 5008 S	3530	BL	Hallsensoren (digital) ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01480
SC 5008 S	3531	DC	Incrementalencoder ²⁾	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01482
SC 5008 S	4763	BL	Absolutencoder 2-polig	0 ... 10 V	30 000 min ⁻¹	6500.01602
SC 5008 S	4289	BL	Hallsensoren (analog) 2-polig	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01484
SC 5008 S	3980	BL	Absolutencoder 4-polig	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01529
SC 5008 S	4764	BL	Hallsensoren (analog) 4-polig	0 ... 10 V	10 000 min ⁻¹	6500.01604
SC 5008 S	4475	BL	Digital Hall + Encoder ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01525
SC 5008 S	4476	BL	Digital Hall + Brake/Enable ³⁾	0 ... 10 V	20 000 min ⁻¹	6500.01527

¹⁾ Der Drehzahlbereich ist über Software konfigurierbar. Ausführungen mit PWM sowie weitere Konfigurationen sind auf Anfrage erhältlich.

²⁾ Voreingestellt auf 512 Impulse

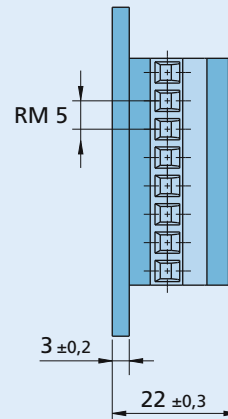
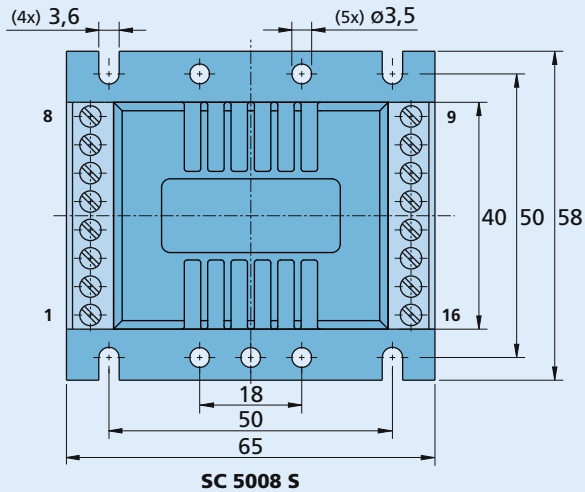
³⁾ Vorkonfiguriert für 2-polige Motoren (Auslieferungszustand). Beim Betrieb mit 4-poligen Motoren muss der Speed Controller mit der Software „FAULHABER Motion Manager“ umkonfiguriert werden.

⁴⁾ Für Änderungen an der Werkseinstellung ist zwingend die Verwendung eines Programmieradapters (siehe Zubehör) erforderlich.

Zubehör

		Motor-typ	für SC 5008 S Artikel-Nr.
Programmieradapter	Starterkit		6501.00088
Programmieradapter			6501.00096
Anschlussadapter	5 mm » 2,54 mm		6501.00087
	BX4	BL	6501.00086
Encoderadapter	IE2	DC	6501.00063
	HEDS	DC	6501.00001

Maßzeichnung und Anschlussinformation SC 5008 S

 Abbildungen verkleinert 

Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	U _P
2	U _{mot}
3	GND
4	U _{nsoll}
5	DIR
6	FG
7	IO 2
8	IO 1
9	Mot C
10	Mot B
11	Mot A
12	SGND
13	V _{cc}
14	Sens C
15	Sens B
16	Sens A

SC Funktion

Beschreibung der Anschlüsse (Motorabhängig)

	DC-Motoren mit Encoder	BL-Motoren mit Hallsensoren	BL-Motoren mit Absolutencoder	BL-Motoren mit digitalen Hallsensoren + Encoder	BL-Motoren mit digitalen Hallsensoren + Brake/Enable
Anschluss "Mot A", "Mot B", "Mot C":					
- Motoranschluss	Mot +	Phase A	Phase A	Phase A	Phase A
	Mot -	Phase B	Phase B	Phase B	Phase B
	Mot C	Phase C	Phase C	Phase C	Phase C
Anschluss "Sens A", "Sens B", "Sens C":					
- Sensoreingang	reserviert	Hallsensor A	DATA	Hallsensor A	Hallsensor A
	Encoder Kanal A	Hallsensor B	reserviert	Hallsensor B	Hallsensor B
	Encoder Kanal B	Hallsensor C	CLK	Hallsensor C	Hallsensor C
	$\leq 400 \text{ kHz}$				
Anschluss "IO1", "IO2"					
- Logikeingang	IO1	reserviert	reserviert	Encoder B	Brake
	IO2	reserviert	reserviert	Encoder A	Enable

Beschreibung der Anschlüsse (allgemein)

Anschluss "Up":	U_p	Elektronikversorgung
Anschluss "Umot":	U_{mot}	Spulenversorgung
Anschluss "GND":		Masse
Anschluss "Unsoll":	$U_{in} = 0 \dots 10 \text{ V} / > 10 \text{ V} \dots \text{max. } U_p^{1)}$	(Standardversion)
- Analoger Eingang	Drehzahlsollwert	$U_{in} < 0,15 \text{ V}$ Motor stoppt
		$U_{in} > 0,3 \text{ V} (0,5 \text{ V})^{2)}$ Motor läuft
- Digitaler Eingang	PWM für Drehzahlsollwert	500 ... 18 000 Hz
	Tastverhältnis	d = 0% Motor steht
		d = 50% halbe Maximaldrehzahl
		d = 100% Maximaldrehzahl
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 5 \text{ k}\Omega$
	Signalpegel PLC	7,5 ... U_p high
		0 ... 2 low
	Signalpegel TTL ³⁾	2,8 ... U_p high
		0 ... 0,5 low
Anschluss "DIR":		
- Digitaler Eingang	Drehrichtungseingang	an Masse oder Pegel < 0,5 V linksdrehend
		Pegel > 3,0 V rechtsdrehend
	Eingangswiderstand	$R_{in} \geq 10 \text{ k}\Omega$
Anschluss "FG":		
- Fehlerausgang		max. $U_p / 15 \text{ mA}$ open collector mit pull-up Widerstand ⁴⁾
- Frequenz Ausgang (nur bei BL-Motor)		durchgeschaltet nach GND kein Fehler
		1,3,6,8,16 ⁵⁾ Impulse pro Umdrehung
Anschluss "IO1", "IO2":	n.c.	reserviert
- Digitaler Eingang ⁶⁾		
	Signalpegel TTL	2,8 ... U_p high
		0 ... 0,5 low
	(IO2)	high Motor aktiviert
		low Motor deaktiviert
	(IO1)	high Motor wird gebremst / steht
		low Motor dreht
Anschluss "Vcc":		
	Ausgangsspannung	5 V DC für externen Gebrauch
	max. Ausgangsstrom bei	SC 1801 S, F, P » $I_{cc} = 25 \text{ mA}$
		SC 2402 P » $I_{cc} = 20 \text{ mA}$
		SC 2804 S » $I_{cc} = 30 \text{ mA}$
		SC 5004 P » $I_{cc} = 100 \text{ mA}$
		SC 5008 S » $I_{cc} = 100 \text{ mA}$
Anschluss "SGND":		Signalmasse

¹⁾ > 10 V für Drehzahlsollwert nicht definiert.

²⁾ Angaben in Klammern gelten für BL-Motoren im sensorlos Betrieb.

³⁾ Nicht verfügbar bei SC 5004 / SC 5008

⁴⁾ 22 k Ω (SC 1801, SC 2402, SC 2804)

47 k Ω (SC 5004, SC 5008)

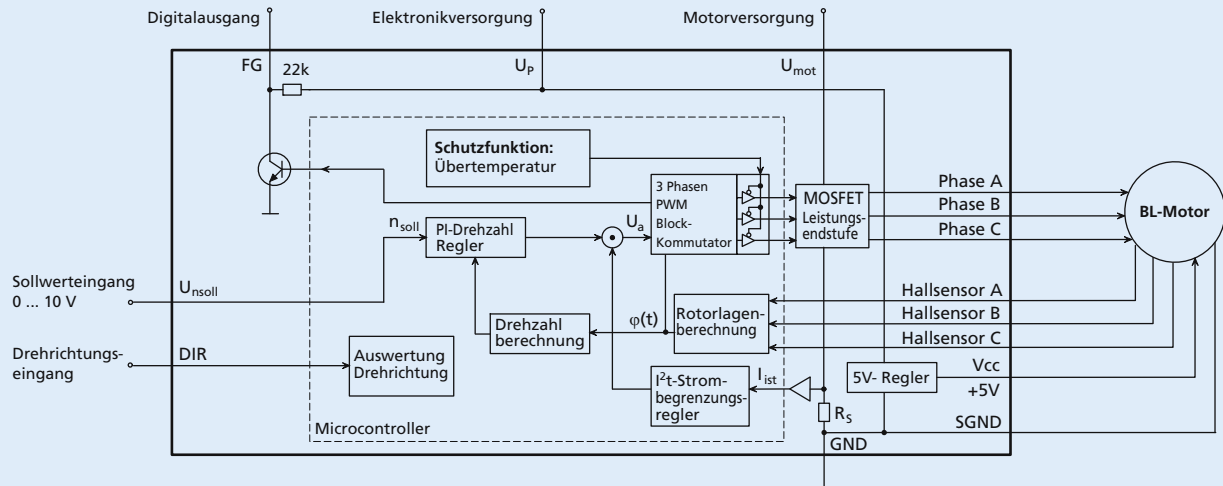
Ein zusätzlicher externer Pull-up Widerstand kann zur Erhöhung der Flankensteilheit zugeschaltet werden.

Achtung: $I_{out \text{ max.}}$ 15 mA darf dadurch nicht überschritten werden.

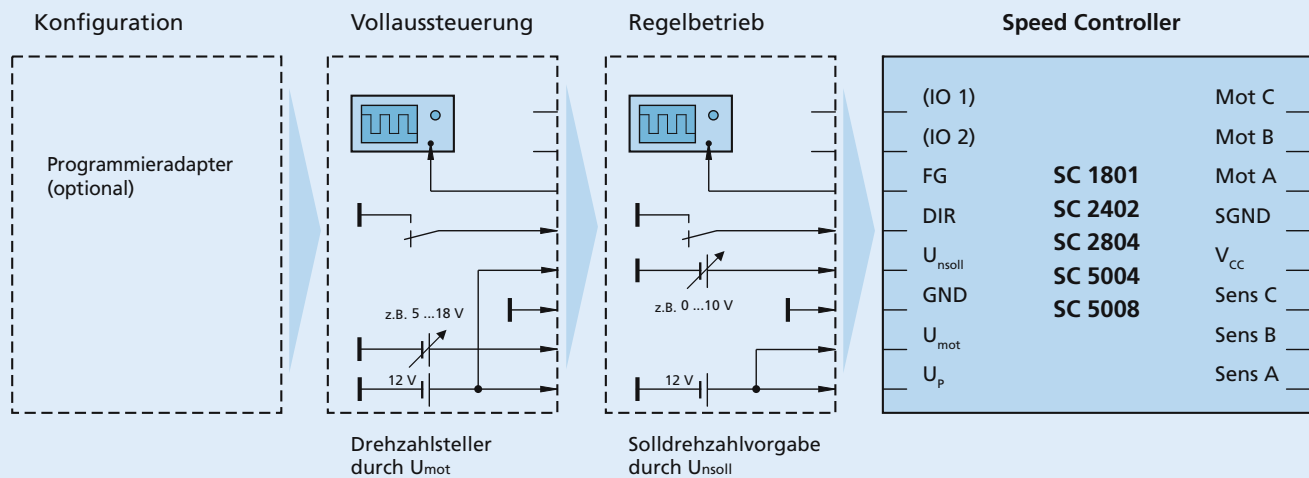
⁵⁾ Werte gelten je nach Konfiguration für 2-polige Motoren. Die angegebenen Werte verdoppeln sich für 4-polige Motoren.

⁶⁾ Nur bei entsprechender Hardware

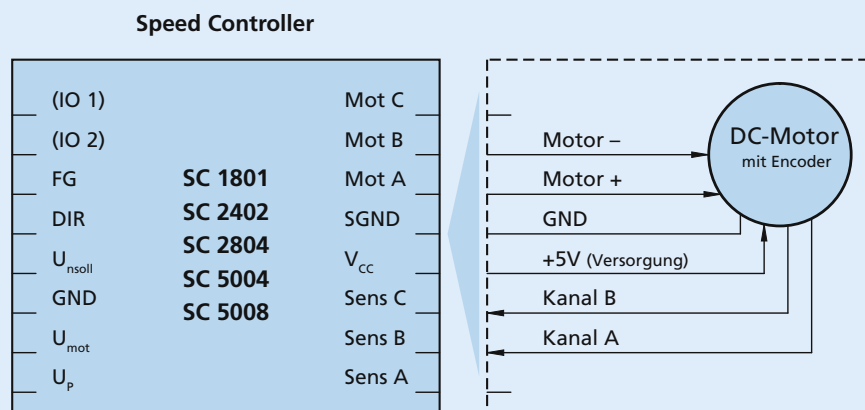
Blockdiagramm - bürstenlos mit Hallensoren (Option 3530)



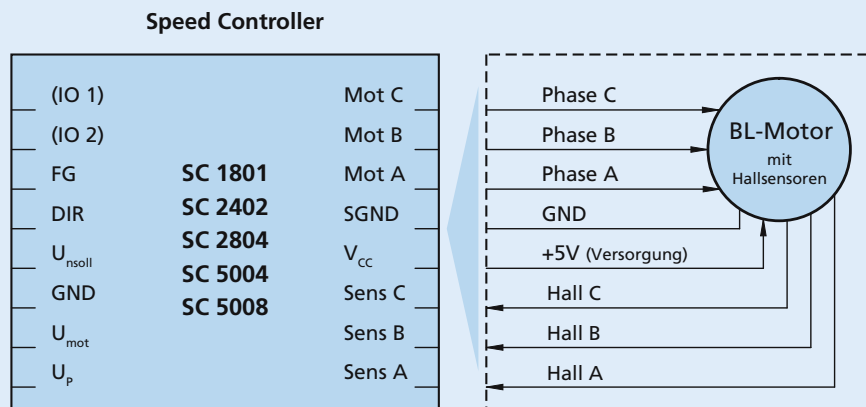
Anschlussbeispiel Versorgung



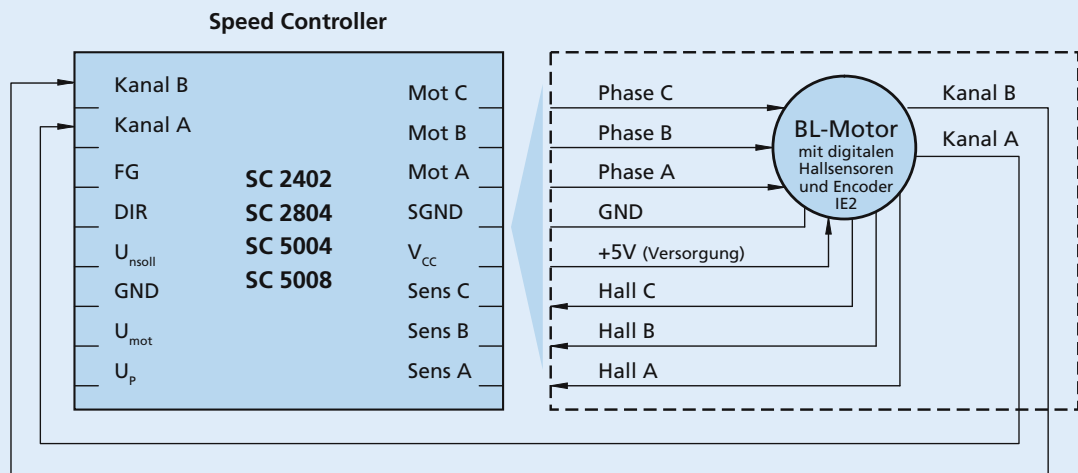
Anschlussbeispiel Betriebsart DC-Motor mit Encoder



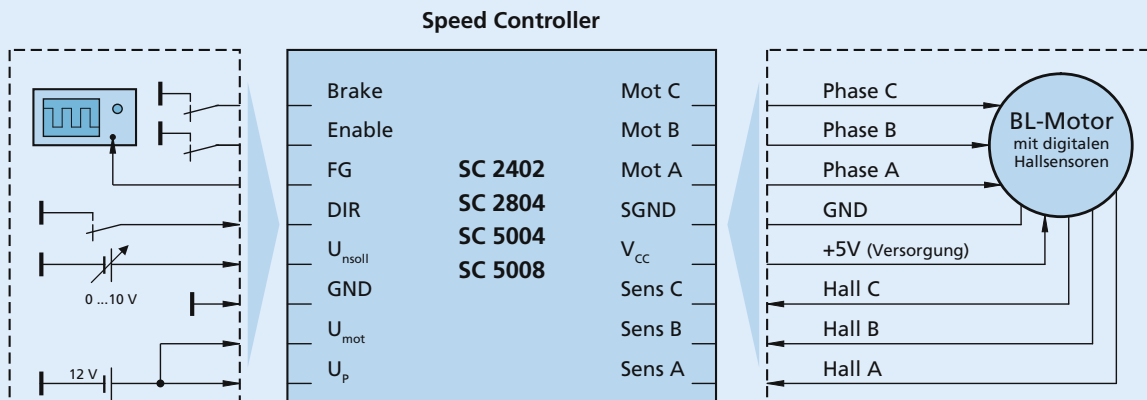
Anschlussbeispiel Betriebsart BL-Motor mit Hallsensoren



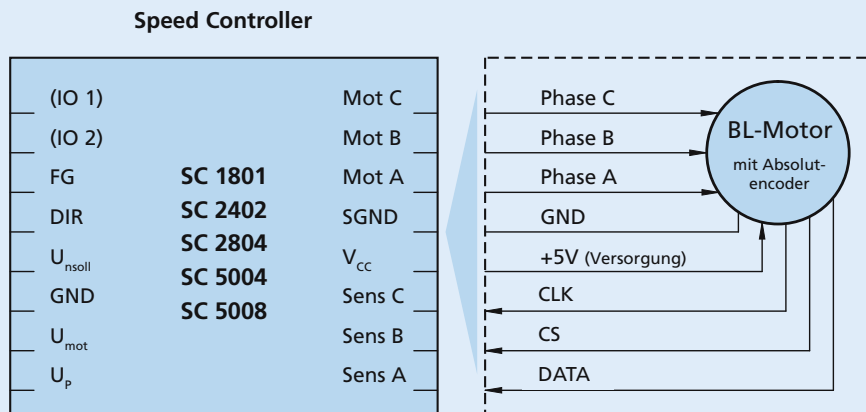
Anschlussbeispiel Betriebsart BL-Motor mit digitalen Hallsensoren und Encoder



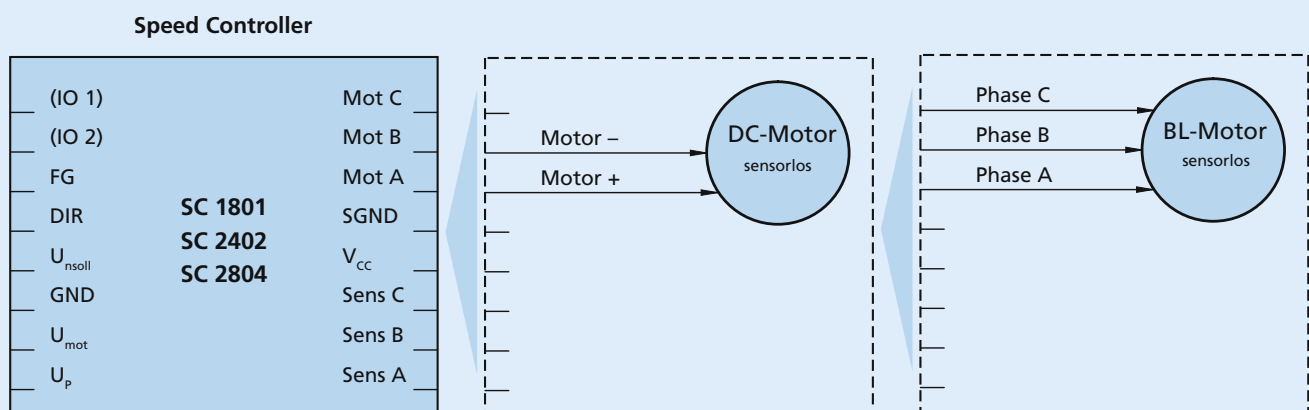
Anschlussbeispiel Betriebsart BL-Motor mit digitalen Hallsensoren und Brake / Enable



Anschlussbeispiel Betriebsart BL-Motor mit AES



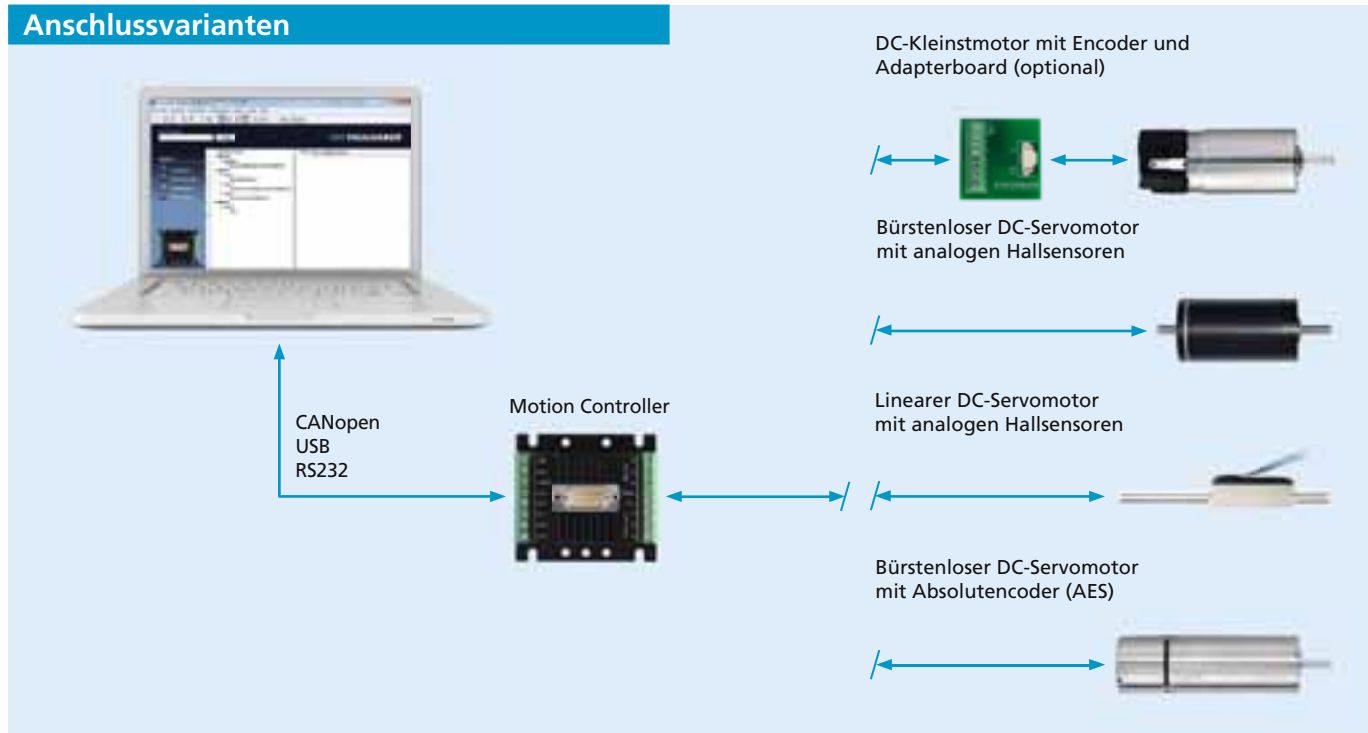
Anschlussbeispiel Betriebsart DC/BL-Motor sensorlos



Motion Controller

Technische Informationen

Anschlussvarianten



Funktion

Die FAULHABER Motion Controller sind hochdynamische Positioniersysteme, optimiert für den Betrieb von Kleinstmotoren.

Neben dem Betrieb als Positioniersystem stehen auch eine Drehzahl- oder eine Stromregelung zur Verfügung.

Die Motion Controller sind als separate Ansteuerungen für

- DC-Kleinstmotoren (MCDC)
- Bürstenlose DC-Servomotoren (MCBL)
- Lineare DC-Servomotoren (MCLM)

verfügbar.

Besonders kompakte Lösungen werden mit den Motion Control Systems erreicht, hochdynamische, wartungsarme BLDC Servomotoren mit bereits integrierter Motion Control Ansteuerung.

Die integrierten Systeme verringern den Platzbedarf und vereinfachen zusätzlich die Installation durch die reduzierte Verdrahtung.

Nutzen und Vorteile

- Kompakte Bauform
- Wahlweise ansteuerbar über RS232 oder CAN Schnittstelle
- Geringer Verdrahtungsaufwand
- Parametrierbar mit Software „FAULHABER Motion Manager“ und USB-Schnittstelle
- Umfangreiches Zubehör

Produktkennzeichnung



MC	Motion Controller
BL	für Bürstenlose DC-Motoren
30	Max. Versorgungsspannung (30 V)
06	Max. Dauer Ausgangsstrom (6 A)
S	Gehäuse mit Schraubklemmleiste
AES	nur für BLDC-Motoren mit Absolutencodier
CF	CAN Schnittstelle, FAULHABER CAN

MC BL 30 06 S AES CF

Motion Controller

Konfiguration, Vernetzung, Schnittstellen

Betriebsarten

Drehzahlregelung

PI Drehzahlregelung, auch für hohe Gleichlaufanforderungen.

Positionierbetrieb

Zum Anfahren von definierten Positionen mit hoher Auflösung. Die Dynamik kann über den PD Regler an die Anwendung angepasst werden. Referenz- und Endschalter werden über vielfältige Homingmodi ausgewertet.

Drehzahlprofile

Beschleunigungs- und Bremsrampe sowie die Maximalgeschwindigkeit können auch abschnittsweise vorgegeben werden. Auch komplexe Profile sind damit problemlos umsetzbar.

Stromregelung

Schützt den Antrieb, indem der Motorstrom auf den eingestellten Spitzenstrom begrenzt wird. Über die integrierte I²t Überwachung wird der Strom im Bedarfsfall auf den Dauerstrom begrenzt.

Schutzfunktionen

- Schutz gegen ESD
- Überlastschutz für die Elektronik und den Motor
- Selbstschutz vor Übertemperatur
- Überspannungsschutz im Generatorbetrieb

Erweiterte Betriebsarten

- Schrittmotorbetrieb
- Gearing Mode
- Positionsregelung auf analogen Sollwert
- Betrieb als Servoverstärker im Spannungssteller Modus
- Drehmomenten- bzw. Kraftregler über variable Sollstromvorgabe

Optionen

Eine getrennte Versorgung von Motor und Ansteuer-elektronik ist optional möglich (wichtig für sicherheitsrelevante Anwendungen). Hierbei entfällt der 3. Eingang. Je nach Steuerung sind zusätzliche Programmieradapter und Anschlusshilfen verfügbar. Auf Anfrage ist eine spezielle Vorkonfiguration der Modi und Parameter möglich.

Schnittstellen – Diskrete I/O

Sollwerteingang

Je nach Betriebsart können Sollwerte über das Kommando Interface, über einen analogen Spannungswert, über ein PWM Signal oder über ein Quadratsignal vorgegeben werden.

Fehlerausgang (Open Collector)

Werkseitig als Fehlerausgang konfiguriert. Verwendbar auch als Digitaleingang, freier Schaltausgang, zur Drehzahlkontrolle oder Signalisierung einer erreichten Position.

Weitere Digitaleingänge

Zur Auswertung von Referenzschaltern.

Schnittstellen – Positionsgeber

Je nach Ausführung wird eine der aufgeführten Schnittstellen zum Positions- und Drehzahlgeber unterstützt.

Analoge Hallsignale

Drei um 120° versetzte analoge Hallsignale bei bürstenlosen DC-Motoren und linearen DC-Servomotoren.

Inkrementalencoder

Bei DC-Kleinstmotoren und als Zusatzgeber bei Bürstenlosen DC-Motoren.

Absolutencoder

Serielle SSI Schnittstelle, passend zu bürstenlosen DC-Servomotoren mit AES Encoder.

Vernetzung

FAULHABER Motion Controller stehen in drei Vernetzungsvarianten zur Verfügung.

RS: Systeme mit RS232 Schnittstelle. Ideal für den Gerätebau und für alle Anwendungen, in denen der Controller auch ohne übergeordnete Steuerung eingesetzt werden soll. Die Bedienung erfolgt über einfache Klartextkommandos aus denen auch umfangreiche, direkt auf dem Controller ablaufende Scripte erstellt werden können.

CF: Systeme mit CANopen Schnittstelle. Zusätzlich zu den Betriebsarten nach CiA 402 stehen über einen FAULHABER Mode alle Betriebsarten der RS Version zur Verfügung. CF Systeme ermöglichen für alle, die die RS Systeme schon kennen einen einfachen Einstieg in die CAN Vernetzung. Es wird immer ein CANopen Master am CAN Bus benötigt.

CO: Systeme mit CANopen Schnittstelle. Die ideale Variante für den Betrieb eines FAULHABER Motion Controllers an einer SPS – direkt über CANopen oder über ein Gateway. Alle Einstellungen erfolgen über das Objektverzeichnis, die Konfiguration kann über den Motion Manager (ab V 5.0) oder über Standardtools erfolgen.

Motion Controller

Konfiguration, Vernetzung, Schnittstellen

Schnittstellen – Busanbindung

Version mit RS232

Zur Ankopplung an einen PC mit einer Übertragungsrate von bis zu 115 kbaud. Über die RS232 Schnittstelle können auch mehrere Antriebe vernetzt an einer Steuerung betrieben werden. Auf Seiten des Steuerrechners sind dazu keine besonderen Vorkehrungen nötig. Die Schnittstelle bietet überdies die Möglichkeit, online Betriebsdaten und Werte abzufragen.

Für die Programmierung und Bedienung steht ein umfangreicher ASCII-Befehlssatz zur Verfügung. Dieser kann vom PC mit Hilfe der Software „FAULHABER Motion Manager“ oder über jeden anderen Steuerrechner vorgegeben werden.

Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, komplexe Abläufe aus diesen Befehlen zu erstellen und im Antrieb abzulegen. Einmal als Drehzahl- oder Positionsregler über den Analogeingang, als Schrittmotor oder elektronisches Getriebe programmiert, kann der Antrieb unabhängig von der RS232 Schnittstelle autonom betrieben werden.

Versionen mit CAN CF oder CO

Für die optimale Integration in unterschiedlichste Anwendungen stehen zwei Controllervarianten mit CANopen Schnittstelle zur Verfügung. CANopen eignet sich dabei ideal für die Vernetzung von Kleinstantrieben, da die Schnittstelle auch in kleine Elektronik integriert werden kann. Über die Baugröße und die effizienten Kommunikationsverfahren stellen sie ein ideales Bindeglied bis in die Industrieautomatisierung dar.

Version CF: CANopen mit FAULHABER Kanal

Die Version CF unterstützt neben den Standardbetriebsarten nach CiA 402 auch einen speziellen FAULHABER Mode. Über PDO2 steht damit eine Bedienung analog zur RS232 Version zur Verfügung. Darüber werden auch erweiterte Betriebsarten wie der Betrieb mit analoger Sollwertvorgabe oder der Stepper- oder Gearing-Mode unterstützt.

Die CF Version eignet sich insofern besonders für Anwender, die die RS232 Version bereits kennen und die Vorteile von CAN bei der Vernetzung nutzen wollen.

Version CO: pure CANopen

Die Version CO stellt die Standardbetriebsarten nach CiA 402 zur Verfügung. Alle Parameter sind direkt im Objektverzeichnis abgelegt. Die Konfiguration kann daher sowohl über den FAULHABER Motion Manager als auch über Konfigurationstools aus der Automatisierungswelt erfolgen.

Die Version CO eignet sich besonders für Anwender, die schon unterschiedliche CANopen Geräte einsetzen oder die MotionController an einer SPS betreiben wollen. Über das dynamische PDO Mapping kann eine sehr effiziente Vernetzung am CAN erreicht werden.

Vergleich CF / CO

	CF	CO
NMT mit Node Guarding	•	•
Baudrate	Max. 1 Mbit, LSS	Max. 1 Mbit, LSS
EMCY Objekt	•	•
SYNCH Objekt	•	•
Server SDO	1x	1x
PDOs	3 x Rx 3 x Tx mit je statischem Mapping	4 x Rx 4 x Tx mit je dynamischem Mapping
PDO ID	fest	einstellbar
Konfiguration	Motion Manager	Motion Manager ab V5
Trace	PDO3 (fest)	Jedes PDO
Standard Betriebsarten	•	•
- Profile Position Mode - Profile Velocity Mode - Homing		
Erw. Betriebsarten	FAULHABER Kanal	-

Beide Varianten unterstützen das CANopen-Kommunikationsprofil nach CiA 301 V4.02. Die Einstellung von Übertragungsrate und Knoten-Nr. erfolgt über das Netzwerk gemäß des LSS-Protokolls nach CiA 305 V1.11.

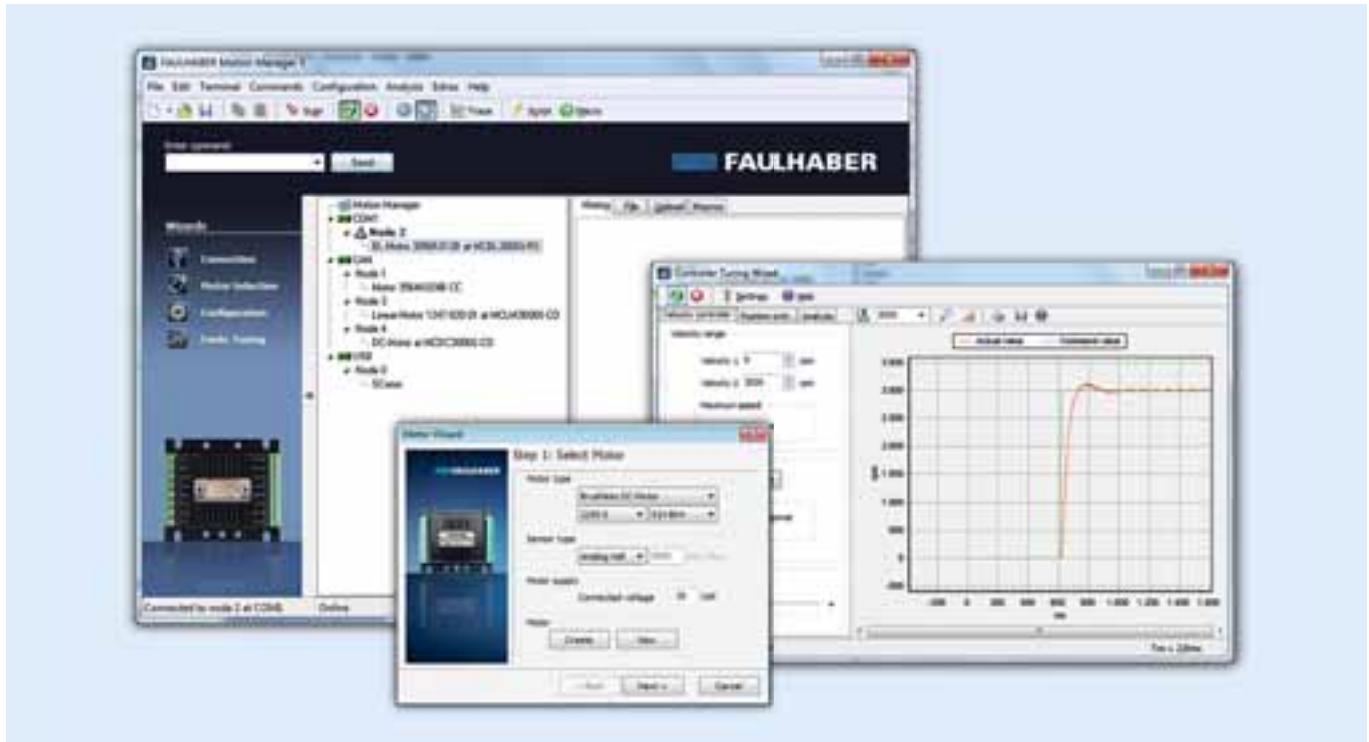
Wir empfehlen dazu die Verwendung des FAULHABER Motion Managers in seiner jeweils neuesten Version.

Hinweis

Gerätehandbücher zur Installation und Inbetriebnahme, Kommunikations- und Funktionshandbücher sowie die Software „FAULHABER Motion Manager“ sind auf Anfrage oder im Internet unter www.faulhaber.com erhältlich.

Motion Controller

Software

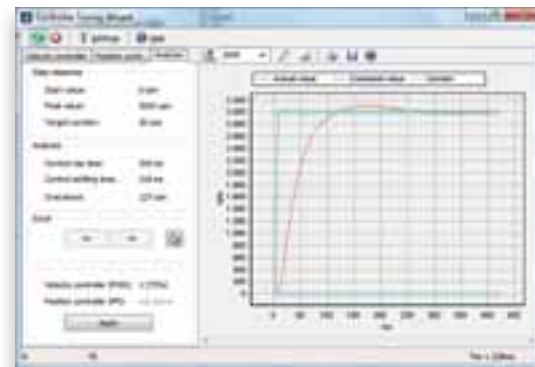


Motion Manager

Zur Inbetriebnahme und Konfiguration von Antriebssystemen mit Motion- und Speed Controllern steht die leistungsstarke Software „FAULHABER Motion Manager“ zur Verfügung.

Unterstützt werden die Schnittstellen RS232, USB und CAN. Alle Schnittstellenvarianten können einheitlich über eine grafische Benutzeroberfläche bedient werden. Dies erleichtert auch den Einstieg in die CAN-Technologie, speziell bei Verwendung der Motion Controller CANopen mit FAULHABER-CAN (Variante CF).

Der „FAULHABER Motion Manager“ für Microsoft Windows kann unter www.faulhaber.com kostenlos heruntergeladen werden.



Inbetriebnahme und Konfiguration

Die Software erlaubt einen komfortablen Zugriff auf die Einstellungen und Parameter der angeschlossenen Motorsteuerungen.

Über die grafische Benutzeroberfläche können Konfigurationen ausgelesen, verändert und wieder eingespielt werden. Einzelne Befehle oder komplette Parametersätze und Programmsequenzen können eingegeben und zur Steuerung übertragen werden.

Zusätzlich stehen Analysemöglichkeiten in Form von Statusanzeige und grafischem Trace-Fenster zur Verfügung.

Die Inbetriebnahme der Antriebe wird weiter unterstützt durch einen

- Verbindungsassistenten
- Motorauswahlassistenten
- Konfigurationsassistenten
- Regler-Tuningassistenten

Eine Online-Hilfe und die integrierte Visual Basic Script Sprache runden das Programm ab.

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
DC-Kleinstmotoren

Serie MCDC 3002

		MCDC 3002 P	MCDC 3002 F	MCDC 3002 S	
Versorgungsspannung	U_B	5 ... 30	5 ... 30	5 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	78,12	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	95	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	2	2	2	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	3	3	3	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,04	0,04	0,04	A
Drehzahlbereich		5 ... 30 000	5 ... 30 000	5 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastrate	N	100	100	100	µs
Auflösung mit externem Encoder		≤ 65 535	≤ 65 535	≤ 65 535	Inc./Umdr.
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		5	5	5	
Speicher für Ablaufprogramme: ²⁾					
– Speichergröße		3,3	3,3	3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	ca. 1 000	ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 85	– 25 ... + 85	– 25 ... + 85	°C
Gewicht		7	13	16	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{in}	10		kΩ
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	100		kΩ
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	≤ U_B		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Drehzahlsollwert	U_{in}	"AGND" als Bezugsmasse		V
– Digitaler Eingang PWM für Drehzahlsollwert	f	± 10		Hz
	T	100 ... 2 000		
		50% ± 0 min ⁻¹		
externer Encoder		Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	f	≤ 400		kHz
	R_{in}	5		kΩ
Anschluss 6 "UB":		U_B	5 ... 30	V DC
Anschluss 7 "GND":			Masse	
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	22		kΩ
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	5 ... 30		V DC
Anschluss 16 "5. In":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	22		kΩ
Anschluss 9 "4. In":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	22		kΩ

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss 10-11 "Ch A", "Ch B":			
Encodereingang	Ch A Ch B		Encoder Kanal A Encoder Kanal B
Integrierter Pullup-Widerstand nach + 5V	R f	2,2 ≤ 400	k Ω kHz
Anschluss 12 "U_{cc}":			
Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾	U_{Out}	5	V
Laststrom	I_{Out}	≤ 60	mA
Anschluss 13 "SGND":			
Signal GND			Signalmasse
Anschluss 14-15 "Mot +", "Mot -":			
Motoranschluss	Mot + Mot -		Motor + Motor -
PWM-Schaltfrequenz	U_{Out} f_{PWM}	0 ... U_B 78,12	V DC kHz

¹⁾ z.B. Encoder

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).
Standard (PLC): Low 0 ... 4,5V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 2,5V ... U_B

Optionen

- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

Produktkennzeichnung

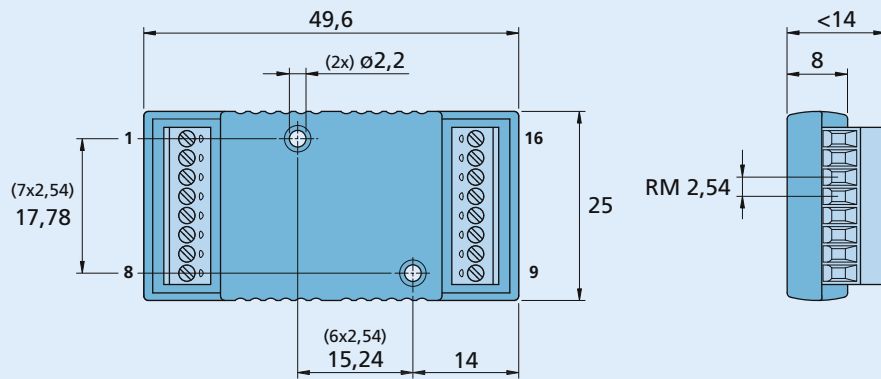
- Beispiele:
MCDC 3002 S RS (RS232)
MCDC 3002 F CF (CANopen mit FAULHABER CAN)
MCDC 3002 P CO (CANopen CiA)

Zubehör

Encoderadapter	IE2	Motor- typ	Artikel-Nr. für MCDC 3002 S
	PA2-50 / PA2-100	DC	6501.00143
	HEM3-256 ¹⁾	DC	6501.00144
	HXM3-64	DC	6501.00146
Programmieradapter	RS232/CAN	DC	für MCDC 3002 S, F
			6501.00121

¹⁾ Nur für $U_{DD Enc} = 5V$

Masszeichnung und Anschlussinformation MCDC 3002 S



MCDC 3002 S

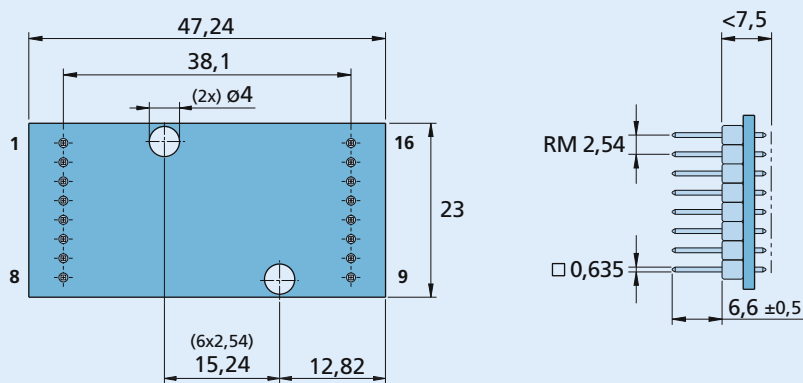
Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	4. In
10	Ch A
11	CH B
12	U _{CC}
13	SGND
14	Mot +
15	Mot -
16	5. In

Masszeichnung und Anschlussinformation MCDC 3002 P



MCDC 3002 P

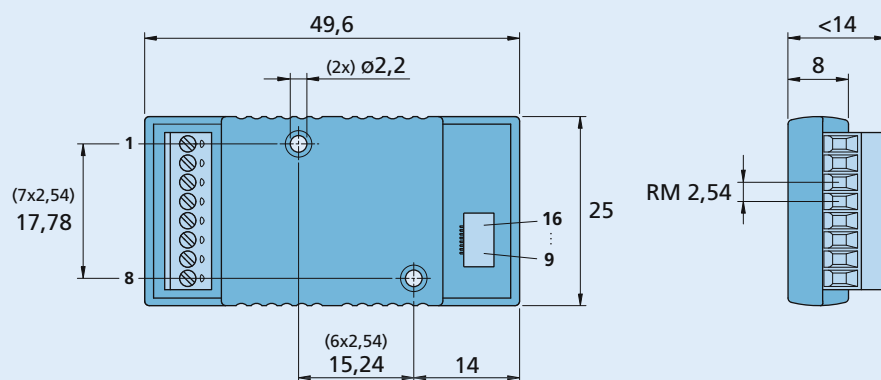
Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	4. In
10	Ch A
11	CH B
12	U _{CC}
13	SGND
14	Mot +
15	Mot -
16	5. In

Masszeichnung und Anschlussinformation MCDC 3002 F



MCDC 3002 F

Steckerinformation
LIF-Anschlusssteckverbinder 8-polig

Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	4. In
10	Ch A
11	CH B
12	U _{CC}
13	SGND
14	Mot +
15	Mot -
16	5. In

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
DC-Kleinstmotoren

Serie MCDC 3003

		MCDC 3003 P	
Versorgungsspannung	U_B	12 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	3	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	10	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,06	A
Drehzahlbereich		5 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastrate	N	100	μ s
Auflösung mit externem Encoder		≤ 65 535	Inc./Umdr.
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		5	
Speicher für Ablaufprogramme: ²⁾			
– Speichergröße		3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 40 ... + 85	°C
Gehäusematerial		ohne Gehäuse	
Gewicht		18	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschlüsse der Anschlüsse				
Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{In}	10		kΩ
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{In}	100		kΩ
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	≤ U_B		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Drehzahlsollwert	U_{In}	"AGND" als Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang PWM für Drehzahlsollwert	f	± 10		V
	T	100 ... 2 000		Hz
		50% ± 0 min ⁻¹		
externer Encoder		Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	f	≤ 400		kHz
	R_{In}	5		kΩ
Anschluss 6 "U _B ":		U_B	12 ... 30	V DC
Anschluss 7 "GND":			Masse	
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{In}	22		kΩ
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	12 ... 30		V DC
Anschluss 9 "5. In":				
– Digitaler Eingang	R_{In}	22		kΩ
Anschluss 10 "4. In":				
– Digitaler Eingang	R_{In}	22		kΩ

Beschreibung der Anschlüsse
Anschluss 11-12 "Ch A", "Ch B":

Encodereingang	Ch A		Encoder Kanal A	
	Ch B		Encoder Kanal B	
Integrierter Pullup-Widerstand nach + 5V	R		2,2	k Ω
	f		≤ 400	kHz

Anschluss 13 "Ucc":

Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾

U _{Out}	5	V

I _{Out}	≤ 60	mA

Anschluss 14 "SGND":

Signal GND		Signalmasse

Anschluss 15-16 "Mot +", "Mot -":

Motoranschluss	Mot +		Motor +	
	Mot -		Motor -	

U _{Out}	0 ... U _B	V DC

PWM-Schaltfrequenz	f _{PWM}	78,12	kHz

¹⁾ z.B. Encoder

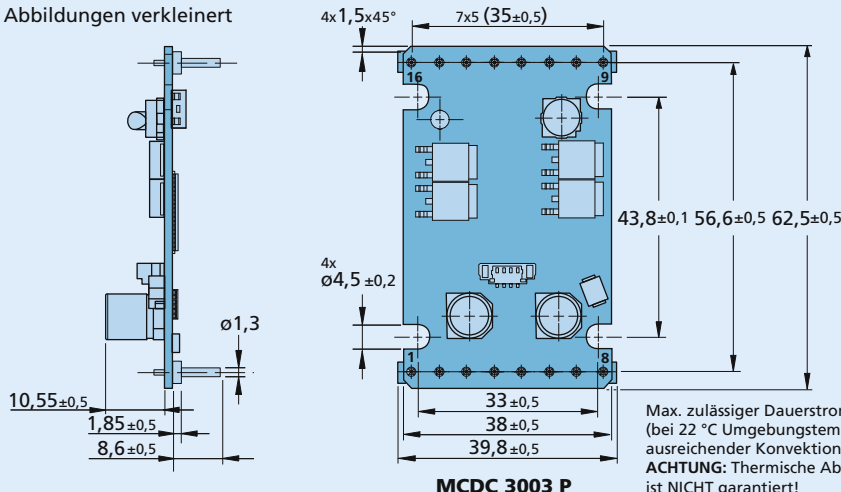
Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).
Standard (PLC): Low 0 ... 7V / High 12,5V ... U_B, TTL: Low 0 ... 0,5V / High 3,5V ... U_B

Optionen

- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

Produktkennzeichnung

- Beispiele:

MCDC 3003 P RS (RS232)
MCDC 3003 P CF (CANopen mit FAULHABER CAN)
MCDC 3003 P CO (CANopen CiA)
Masszeichnung und Anschlussinformation MCDC 3003 P
 Abbildungen verkleinert

Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In
9	5. In
10	4. In
11	Ch A
12	Ch B
13	U _{cc}
14	SGND
15	Mot +
16	Mot -

Max. zulässiger Dauerstrom: 3A
(bei 22 °C Umgebungstemperatur und
ausreichender Konvektionsmöglichkeit)
ACHTUNG: Thermische Abschaltung
ist NICHT garantiert!

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
DC-Kleinstmotoren

Serie MCDC 3006

		MCDC 3006 S	
Versorgungsspannung	U_B	12 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	6	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	10	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,06	A
Drehzahlbereich		5 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastrate	N	100	μ s
Auflösung mit externem Encoder		≤ 65 535	Inc./Umdr.
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		5	
Speicher für Ablaufprogramme: ²⁾			
– Speichergröße		3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 40 ... + 85	°C
Gehäusematerial		Zink, schwarz beschichtet	
Gewicht		160	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{In}	10		kΩ
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang		R_{In}	100	kΩ
– Digitaler Ausgang (open collector)		U	≤ U_B	V
	I		≤ 30	mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Drehzahlsollwert		"AGND" als Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang PWM für Drehzahlsollwert		U_{In}	± 10	V
	f		100 ... 2 000	Hz
	T		50% ± 0 min ⁻¹	
externer Encoder		Kanal A		
	f		≤ 400	kHz
Schrittfrequenz Eingang	f		≤ 400	kHz
	R_{In}		5	kΩ
Anschluss 6 "UB":		U_B	12 ... 30	V DC
Anschluss 7 "GND":		Masse		
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang		R_{In}	22	kΩ
– Versorgungsspannung Elektronik		U_{EL}	12 ... 30	V DC
Anschluss 9 "5. In":				
– Digitaler Eingang		R_{In}	22	kΩ
Anschluss 10 "4. In":				
– Digitaler Eingang		R_{In}	22	kΩ

Beschreibung der Anschlüsse
Anschluss 11-12 "Ch A", "Ch B":

Encodereingang	Ch A	Encoder Kanal A	
	Ch B	Encoder Kanal B	
Integrierter Pullup-Widerstand nach + 5V	R	2,2	k Ω
	f	≤ 400	kHz

Anschluss 13 "Ucc":

Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾	U_{Out}	5	V
Laststrom	I_{Out}	≤ 60	mA

Anschluss 14 "SGND":

Signal GND		Signalmasse	

Anschluss 15-16 "Mot +", "Mot -":

Motoranschluss	Mot +	Motor +	
	Mot -	Motor -	
PWM-Schaltfrequenz	U_{Out} f_{PWM}	0 ... U_B 78,12	V DC kHz

¹⁾ z.B. Encoder

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).

Standard (PLC): Low 0 ... 7V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 3,5V ... U_B

Beschreibung des D-SUB-Steckers

Anschluss D-SUB-Stecker:	RS232	CAN
Pin 2	RxD	CAN-L
Pin 3	TxD	GND
Pin 5	GND	-
Pin 7	-	CAN-H

Optionen

- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

Zubehör

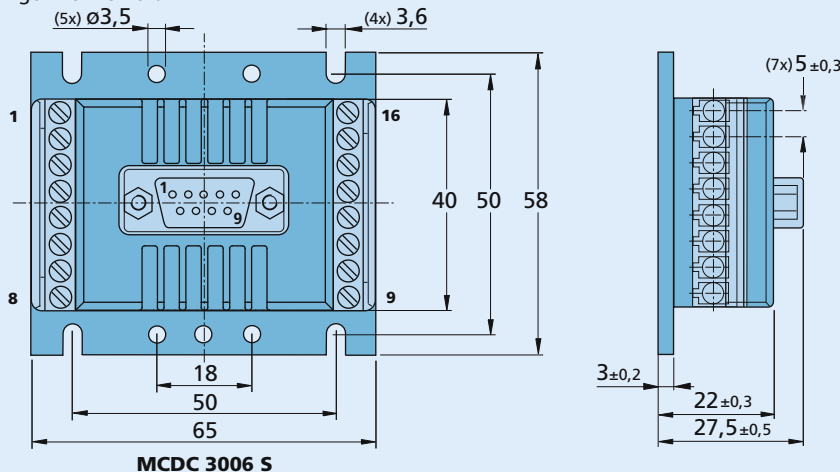
- 6501.00128: USB-CAN-Adapter (nur für Version mit CAN Schnittstelle)
- 6501.00131: USB-RS232-Adapter (nur für Version mit serieller Schnittstelle)
- 6501.00063: Adapter für Motoren mit IE2 Encoder
- 6501.00064: Adapter für Motoren mit HEDL Encoder

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
MCDC 3006 S RS (RS232)
MCDC 3006 S CF (CANopen mit FAULHABER CAN)
MCDC 3006 S CO (CANopen CiA)

Masszeichnung und Anschlussinformation MCDC 3006 S

 Abbildungen verkleinert


Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U_B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	5. In
10	4. In
11	Ch A
12	Ch B
13	U_{cc}
14	SGND
15	Mot +
16	Mot -

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
Bürstenlosen DC-Servomotoren
mit analogen Hallsensoren

Serie MCBL 3002

		MCBL 3002 P	MCBL 3002 F	MCBL 3002 S	
Versorgungsspannung	U_B	5 ... 30	5 ... 30	5 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	78,12	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	95	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	2	2	2	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	3	3	3	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,04	0,04	0,04	A
Drehzahlbereich		5 ... 30 000	5 ... 30 000	5 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastrate	N	200	200	200	µs
Encoderauflösung mit linearen Hall-Sensoren		3 000	3 000	3 000	Inc./Umdr.
Auflösung mit externem Encoder		≤ 65 535	≤ 65 535	≤ 65 535	Inc./Umdr.
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		3	3	3	
Speicher für Ablaufprogramme: ²⁾					
– Speichergröße		3,3	3,3	3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	ca. 1 000	ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 85	– 25 ... + 85	– 25 ... + 85	°C
Gewicht		7	13	16	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{in}	10		kΩ
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	100		kΩ
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	≤ U_B		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Impulsausgang	f	≤ 2		kHz
	Auflösung	1...255		Ink./Umdr.
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Drehzahlsollwert	U_{in}	"AGND" als Bezugsmasse		
		± 10		
– Digitaler Eingang PWM für Drehzahlsollwert	f	100 ... 2 000		Hz
	T	50% ± 0 min ⁻¹		
	externer Encoder	Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	R_{in}	5		kΩ
Anschluss 6 "UB":		U_B	5 ... 30	V DC
Anschluss 7 "GND":			Masse	
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	22		kΩ
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	5 ... 30		V DC

Beschreibung der Anschlüsse
Anschlüsse 9-11 „Sensor A, B, C“:

Hall-Sensoreingang	Sensor A		Hall-Sensor A	
	Sensor B		Hall-Sensor B	
	Sensor C		Hall-Sensor C	

U_{In} ≤ 5 V

Anschluss 12 „U_{CC}“:

Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾
Laststrom

U_{Out} 5 V
 I_{Out} ≤ 60 mA

Anschluss 13 „SGND“:

Signal GND

Signalmasse

Anschlüsse 14-16 „Motor A, B, C“:

Motoranschluss	Motor A		Phase A	
	Motor B		Phase B	
	Motor C		Phase C	

U_{Out} 0 ... U_B V DC
 f_{PWM} 78,12 kHz

¹⁾ z.B. Hall-Sensoren

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).

Standard (PLC): Low 0 ... 4,5V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 2,5V ... U_B

Optionen

- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

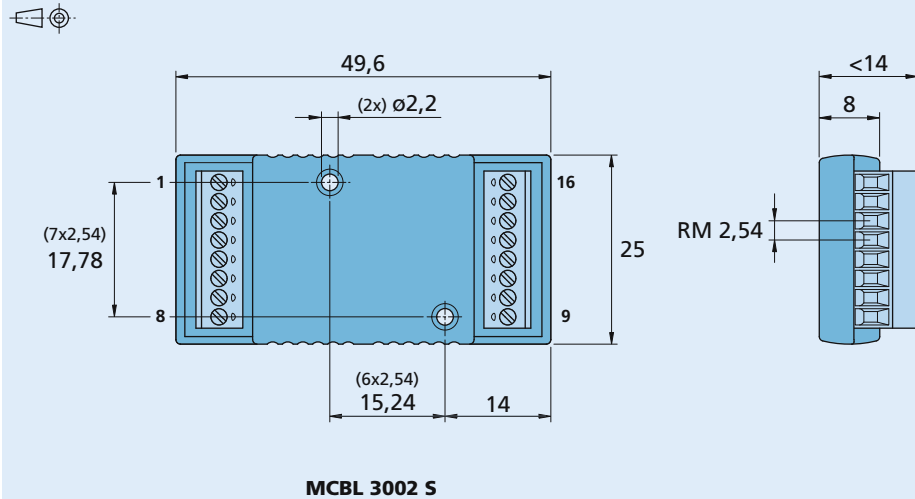
Produktkennzeichnung

- Beispiele:
MCBL 3002 S RS (RS232)
MCBL 3002 F CF (CANopen mit FAULHABER CAN)
MCBL 3002 P CO (CANopen CiA)

Zubehör

Motoranschlussadapter	0620 ... B	Motor- typ BL	Artikel-Nr. für MCBL 3002 S 6501.00083
Programmieradapter	RS232/CAN	BL	für MCBL 3002 S, F 6501.00121

Masszeichnung und Anschlussinformation MCBL 3002 S



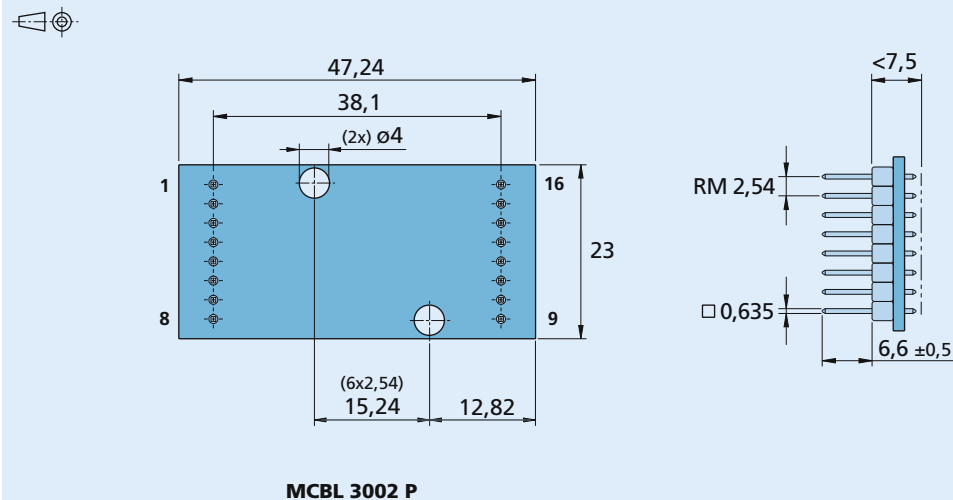
Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	U _{CC}
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Masszeichnung und Anschlussinformation MCBL 3002 P



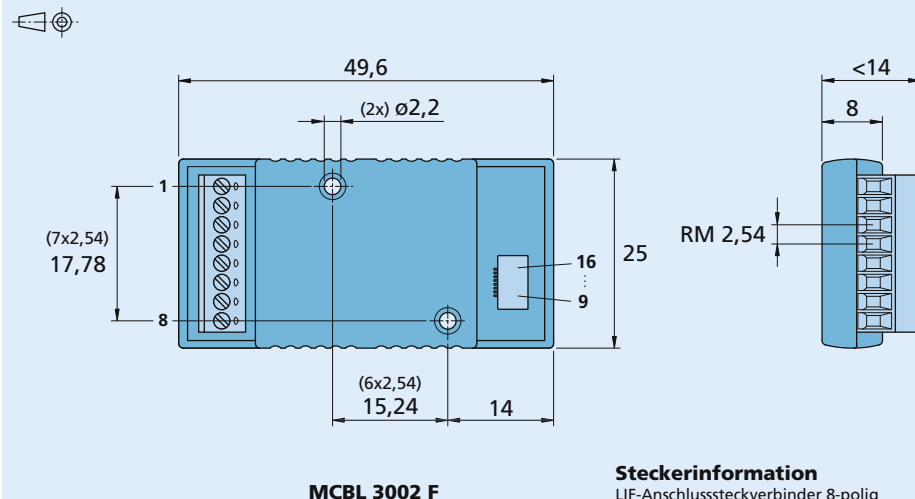
Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	U _{CC}
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Masszeichnung und Anschlussinformation MCBL 3002 F



Steckerinformation
LIF-Anschlusssteckverbinder 8-polig

Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	U _{CC}
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
Bürstenlosen DC-Servomotoren
mit analogen Hallsensoren

Serie MCBL 3003

		MCBL 3003 P	
Versorgungsspannung	U_B	12 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	3	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	10	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,06	A
Drehzahlbereich		5 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastrate	N	200	μ s
Encoderauflösung mit linearen Hall-Sensoren		≤ 3 000	Inc./Umdr.
Auflösung mit externem Encoder		≤ 65 535	Inc./Umdr.
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		3	
Speicher für Ablaufprogramme: ²⁾			
– Speichergröße		3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 40 ... + 85	°C
Gehäusematerial		ohne Gehäuse	
Gewicht		18	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{In}	10		kΩ
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{In}	100		kΩ
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	≤ U_B		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Impulsausgang	f	≤ 2		kHz
	Auflösung	1...255		Ink./Umdr.
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Drehzahlsollwert	U_{In}	"AGND" als Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang PWM für Drehzahlsollwert	f	± 10		V
	T	100 ... 2 000		Hz
		50% ± 0 min ⁻¹		
externer Encoder		Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	f	≤ 400		kHz
	R_{In}	5		kΩ
Anschluss 6 "UB":	U_B	12 ... 30		V DC
Anschluss 7 "GND":		Masse		
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{In}	22		kΩ
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	12 ... 30		V DC

Beschreibung der Anschlüsse
Anschlüsse 9-11 „Sensor A, B, C“:

Hall-Sensoreingang	Sensor A		Hall-Sensor A	
	Sensor B		Hall-Sensor B	
	Sensor C		Hall-Sensor C	
		U_{In}	≤ 5	V

Anschluss 12 „Ucc“:

Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾	U_{Out}	5	V DC
Laststrom	I_{Out}	≤ 60	mA

Anschluss 13 „SGND“:

Signal GND		Signalmasse	

Anschlüsse 14-16 „Motor A, B, C“:

Motoranschluss	Motor A		Phase A	
	Motor B		Phase B	
	Motor C		Phase C	
	U_{out}	0 ... U_B		V
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12		kHz

¹⁾ z.B. Hall-Sensoren

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).
Standard (PLC): Low 0 ... 7V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 3,5V ... U_B

Optionen

- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

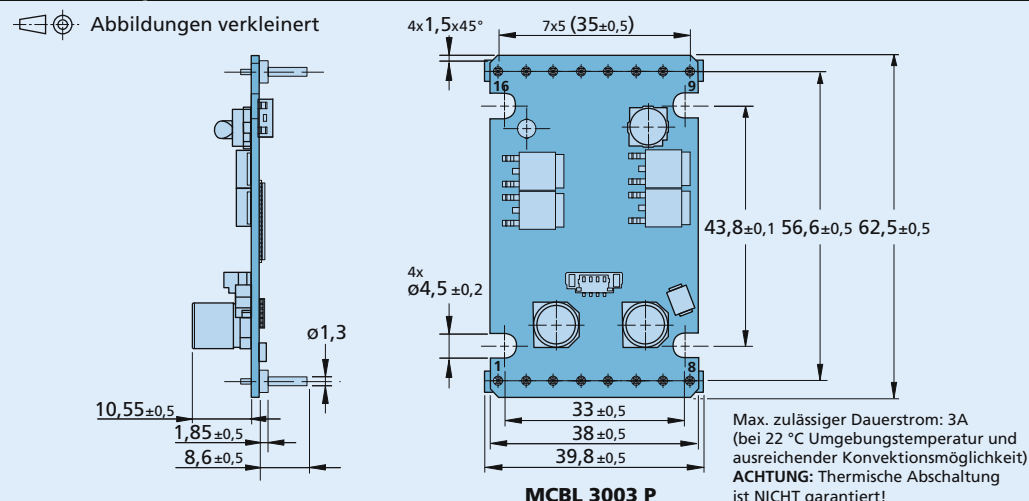
Produktkennzeichnung

- Beispiele:

MCBL 3003 P RS (RS232)

MCBL 3003 P CF (CANopen mit FAULHABER CAN)

MCBL 3003 P CO (CANopen CiA)

Masszeichnung und Anschlussinformation MCBL 3003 P

Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U_B
7	GND
8	3. In
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	Ucc
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
Bürstenlosen DC-Servomotoren
mit analogen Hallensoren

Serie MCBL 3006

		MCBL 3006 S	
Versorgungsspannung	U_B	12 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	6	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	10	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,06	A
Drehzahlbereich		5 ... 30 000	rpm
Regler Abtastrate	N	200	μ s
Encoderauflösung mit linearen Hall-Sensoren		$\leq 3\,000$	Inc./Umdr.
Auflösung mit externem Encoder		$\leq 65\,535$	Inc./Umdr.
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		3	
Speicher für Ablaufprogramme: ²⁾			
– Speichergröße		3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 40 ... + 85	°C
Gehäusematerial		Zink, schwarz beschichtet	
Gewicht		160	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{in}	10		k Ω
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	100		k Ω
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	$\leq U_B$		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Impulsausgang	f	≤ 2		kHz
	Auflösung	1...255		Ink./Umdr.
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Drehzahlsollwert	U_{in}	"AGND" als Bezugsmasse		V
– Digitaler Eingang PWM für Drehzahlsollwert	f	± 10		Hz
	T	100 ... 2 000		
		50% ± 0 rpm		
externer Encoder		Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	f	≤ 400		kHz
	R_{in}	5		k Ω
Anschluss 6 "U_B":		U_B	12 ... 30	V DC
Anschluss 7 "GND":			Masse	
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	22		k Ω
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	12 ... 30		V DC

Beschreibung der Anschlüsse

Anschlüsse 9-11 „Sensor A, B, C“:

Hall-Sensoreingang	Sensor A	Hall-Sensor A	
	Sensor B	Hall-Sensor B	
	Sensor C	Hall-Sensor C	

U_{In} ≤ 5 V

Anschluss 12 „U_{CC}“:

Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾

Laststrom U_{Out} 5 V

I_{Out} ≤ 60 mA

Anschluss 13 „SGND“:

Signal GND Signalmasse

Anschlüsse 14-16 „Motor A, B, C“:

Motoranschluss	Motor A	Phase A	
	Motor B	Phase B	
	Motor C	Phase C	

U_{Out} 0 ... U_B V DC
 f_{PWM} 78,12 kHz

¹⁾ z.B. Hall-Sensoren

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).

Standard (PLC): Low 0 ... 7V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 3,5V ... U_B

Beschreibung des D-SUB-Steckers

Anschluss D-SUB-Stecker:	RS232	CAN
Pin 2	RxD	CAN-L
Pin 3	TxD	GND
Pin 5	GND	-
Pin 7	-	CAN-H

Optionen

- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

Zubehör

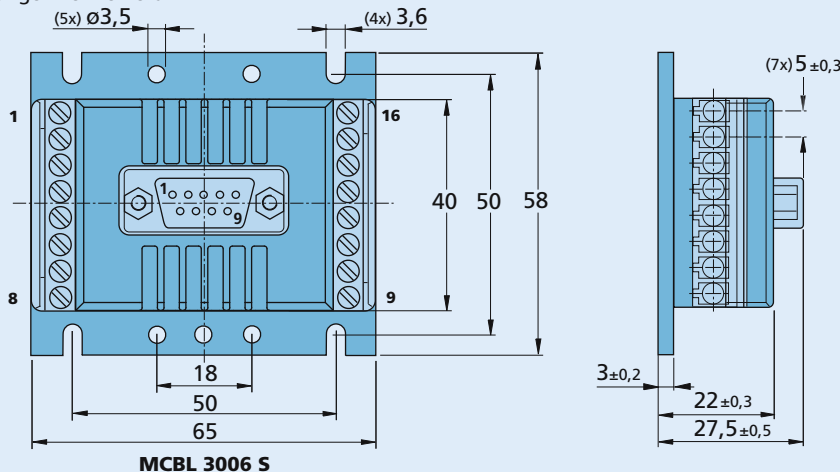
- 6501.00128: USB-CAN-Adapter (nur für Version mit CAN Schnittstelle)
- 6501.00131: USB-RS232-Adapter (nur für Version mit serieller Schnittstelle)
- 6501.00086: Adapter für BX4 Motoren mit Stecker

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
MCBL 3006 S RS (RS232)
MCBL 3006 S CF (CANopen mit FAULHABER CAN)
MCBL 3006 S CO (CANopen CiA)

Masszeichnung und Anschlussinformation MCBL 3006 S

Abbildungen verkleinert



Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U_B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	U _{CC}
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
Bürstenlosen DC-Servomotoren
mit Absolutencoder

Serie MCBL 3002 AES

		MCBL 3002 P AES	MCBL 3002 F AES	MCBL 3002 S AES	
Versorgungsspannung	U_B	5 ... 30	5 ... 30	5 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	78,12	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	95	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	2	2	2	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	3	3	3	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,04	0,04	0,04	A
Drehzahlbereich		5 ... 30 000	5 ... 30 000	5 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastrate	N	100	100	100	μ s
Encoderauflösung mit AES encoder		$\leq 4\,096$	$\leq 4\,096$	$\leq 4\,096$	Inc./Umdr.
Auflösung mit externem Encoder		$\leq 65\,535$	$\leq 65\,535$	$\leq 65\,535$	Inc./Umdr.
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		3	3	3	
Speicher für Ablaufprogramme: ²⁾					
– Speichergröße		3,3	3,3	3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	ca. 1 000	ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 85	– 25 ... + 85	– 25 ... + 85	°C
Gewicht		7	13	16	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{in}	10		k Ω
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	100		k Ω
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	$\leq U_B$		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Impulsausgang	f	≤ 2		kHz
	Auflösung	1...32		Ink./Umdr.
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Drehzahlsollwert	U_{in}	"AGND" als Bezugsmasse		V
– Digitaler Eingang PWM für Drehzahlsollwert	f	± 10		Hz
	T	100 ... 2 000		
		50% ± 0 min ⁻¹		
externer Encoder		Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	f	≤ 400		kHz
	R_{in}	5		k Ω
Anschluss 6 "UB":				
	U_B	5 ... 30		V DC
Anschluss 7 "GND":				
		Masse		
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	22		k Ω
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	5 ... 30		V DC

Beschreibung der Anschlüsse
Anschlüsse 9-11 „DATA, CS, CLK“:

DATA	U_{In}	≤ 5	V
$\overline{CS}$	U_{Out}	0 ... 5	V
CLK	U_{Out}	0 ... 5	

Anschluss 12 „Ucc“:

 Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾

U _{Out}	5	V

I _{Out}	≤ 60	mA

Anschluss 13 „SGND“:

Signal GND	Signalmasse	

Anschlüsse 14-16 „Motor A, B, C“:

Motoranschluss	Motor A	Phase A	
	Motor B	Phase B	
	Motor C	Phase C	
	U_{Out}	0 ... U_B	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	kHz

¹⁾ z.B. Encoder

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).

 Standard (PLC): Low 0 ... 4,5V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 2,5V ... U_B
Optionen

- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

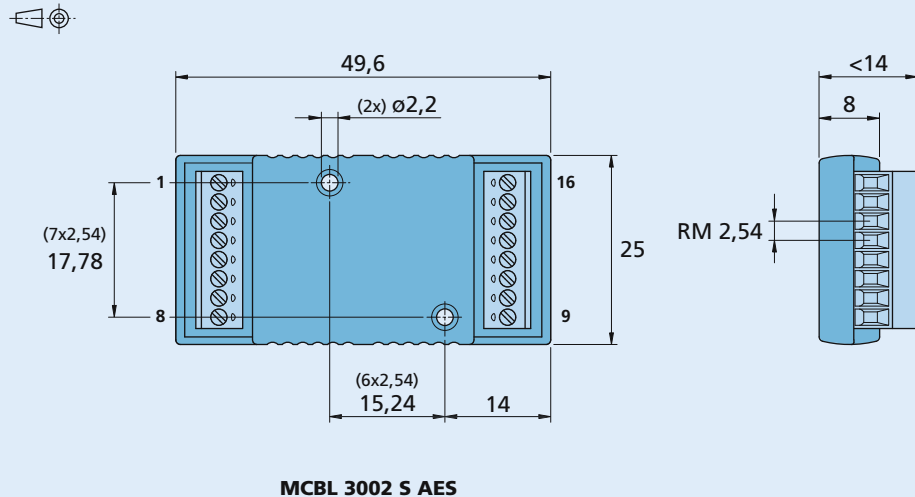
Produktkennzeichnung

- Beispiele:
MCBL 3002 S AES RS (RS232)
MCBL 3002 F AES CF (CANopen mit FAULHABER CAN)
MCBL 3002 P AES CO (CANopen CiA)

Zubehör

Programmieradapter	RS232/CAN	Motor- typ BL	Artikel-Nr. für MCBL 3002 S AES, F AES 6501.00121

Masszeichnung und Anschlussinformation MCBL 3002 S AES



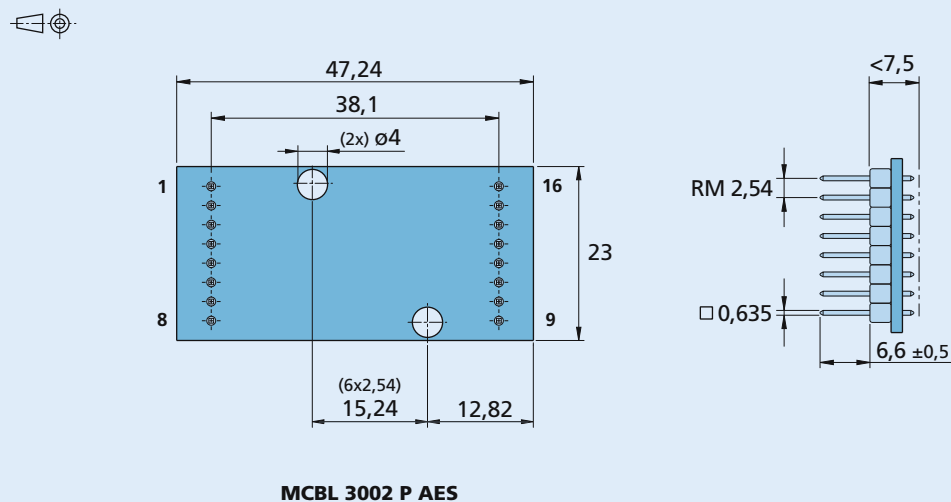
Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A / DATA
10	Sensor B / $\overline{CS}$
11	Sensor C / CLK
12	UCC
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Masszeichnung und Anschlussinformation MCBL 3002 P AES



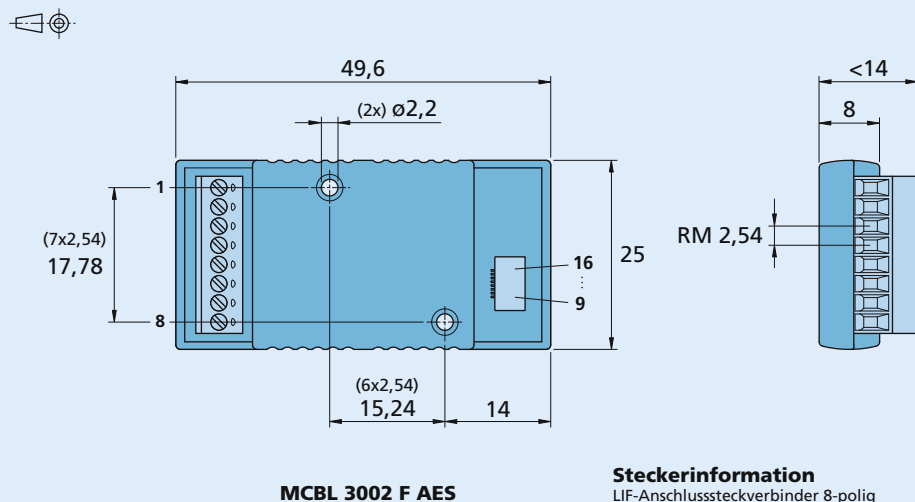
Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A / DATA
10	Sensor B / $\overline{CS}$
11	Sensor C / CLK
12	UCC
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Masszeichnung und Anschlussinformation MCBL 3002 F AES



Steckerinformation

LIF-Anschlusssteckverbinder 8-polig

Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A / DATA
10	Sensor B / $\overline{CS}$
11	Sensor C / CLK
12	UCC
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
Bürstenlosen DC-Servomotoren
mit Absolutencoder

Serie MCBL 3003 AES

		MCBL 3003 P AES	
Versorgungsspannung	U_B	12 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	3	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	10	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,06	A
Drehzahlbereich		5 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastrate	N	100	μ s
Encoderauflösung mit AES encoder		≤ 4 096	Inc./Umdr.
Auflösung mit externem Encoder		≤ 65 535	Inc./Umdr.
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		3	
Speicher für Ablaufprogramme: ²⁾			
– Speichergröße		3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 40 ... + 85	°C
Gehäusematerial		ohne Gehäuse	
Gewicht		18	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{In}	10		k Ω
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{In}	100		k Ω
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	≤ U_B		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Impulsausgang	f	≤ 2		kHz
	Auflösung	1...32		Ink. /Umdr.
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Drehzahlsollwert	U_{In}	"AGND" als Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang PWM für Drehzahlsollwert	f	± 10		V
	T	100 ... 2 000		Hz
		50% ± 0 min ⁻¹		
externer Encoder		Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	f	≤ 400		kHz
	R_{In}	5		k Ω
Anschluss 6 "U_B":		U_B	12 ... 30	V DC
Anschluss 7 "GND":			Masse	
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{In}	22		k Ω
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	12 ... 30		V DC

Beschreibung der Anschlüsse
Anschlüsse 9-11 „DATA, CS, CLK“:

DATA	U_{In}	≤ 5	V
CS	U_{Out}	0 ... 5	V
CLK	U_{Out}	0 ... 5	

Anschluss 12 „U_{CC}“:

Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾
Laststrom

U_{Out}	5	V DC
I_{Out}	≤ 60	mA

Anschluss 13 „SGND“:

Signal GND

Signalmasse

Anschlüsse 14-16 „Motor A, B, C“:

Motoranschluss	Motor A	Phase A	
	Motor B	Phase B	
	Motor C	Phase C	
	U_{Out}	0 ... U_B	V
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	kHz

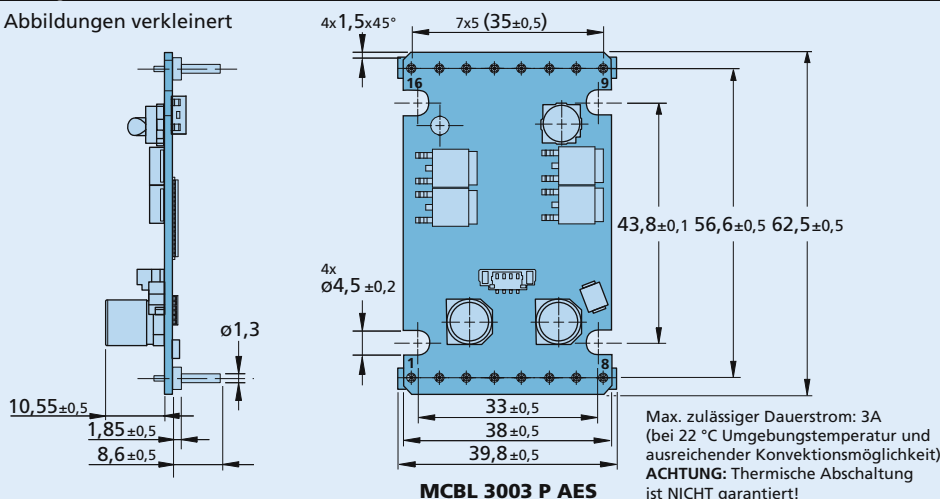
¹⁾ z.B. Encoder

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).
Standard (PLC): Low 0 ... 7V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 3,5V ... U_B
Optionen

- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

Produktkennzeichnung

- Beispiele:

MCBL 3003 P AES RS (RS232)
MCBL 3003 P AES CF (CANopen mit FAULHABER CAN)
MCBL 3003 P AES CO (CANopen CiA)
Masszeichnung und Anschlussinformation MCBL 3003 P AES
 Abbildungen verkleinert

Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U_B
7	GND
8	3. In
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	U_{CC}
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Max. zulässiger Dauerstrom: 3A
(bei 22 °C Umgebungstemperatur und ausreichender Konvektionsmöglichkeit)
ACHTUNG: Thermische Abschaltung ist NICHT garantiert!

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
Bürstenlosen DC-Servomotoren
mit Absolutencoder

Serie MCBL 3006 AES

		MCBL 3006 S AES	
Versorgungsspannung	U_B	12 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	6	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	10	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,06	A
Drehzahlbereich		5 ... 30 000	min ⁻¹
Regler Abtastzeit	N	100	μ s
Encoderauflösung mit AES encoder		$\leq 4\,096$	Inc./Umdr.
Auflösung mit externem Encoder		$\leq 65\,535$	Inc./Umdr.
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		3	
Speicher für Ablaufprogramme: ²⁾			
– Speichergröße		3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 40 ... + 85	°C
Gehäusematerial		Zink, schwarz beschichtet	
Gewicht		160	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{in}	10		k Ω
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	100		k Ω
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	$\leq U_B$		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Impulsausgang	f	≤ 2		kHz
	Auflösung	1...32		Ink./Umdr.
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Drehzahlsollwert	U_{in}	"AGND" als Bezugsmasse		V
– Digitaler Eingang PWM für Drehzahlsollwert	f	± 10		Hz
	T	100 ... 2 000		
		50% ± 0 min ⁻¹		
externer Encoder		Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	f	≤ 400		kHz
	R_{in}	5		k Ω
Anschluss 6 "U_B":		U_B	12 ... 30	V DC
Anschluss 7 "GND":			Masse	
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	22		k Ω
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	12 ... 30		V DC

Beschreibung der Anschlüsse
Anschlüsse 9-11 „DATA, CS, CLK“:

DATA	U_{In}	≤ 5	V
CS	U_{Out}	0 ... 5	V
CLK	U_{Out}	0 ... 5	

Anschluss 12 „Ucc“:

Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾

U_{Out}	5	V

Laststrom

I_{Out}	≤ 60	mA

Anschluss 13 „SGND“:

Signal GND	Signalmasse	

Anschlüsse 14-16 „Motor A, B, C“:

Motoranschluss	Motor A	Phase A	
	Motor B	Phase B	
	Motor C	Phase C	

PWM-Schaltfrequenz	U_{Out}	0 ... U_B	V DC
	f_{PWM}	78,12	kHz

¹⁾ z.B. Encoder

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).

Standard (PLC): Low 0 ... 7V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 3,5V ... U_B
Beschreibung des D-SUB-Steckers

Anschluss D-SUB-Stecker:	RS232	CAN
Pin 2	RxD	CAN-L
Pin 3	TxD	GND
Pin 5	GND	-
Pin 7	-	CAN-H

Optionen

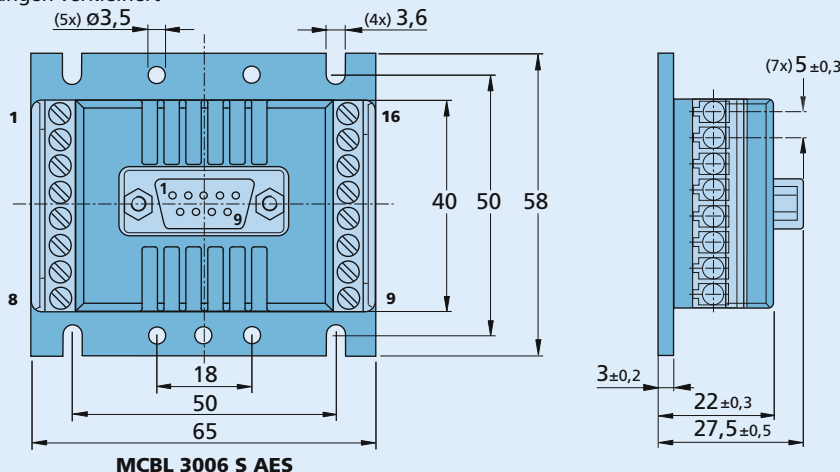
- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

Zubehör

- 6501.00128: USB-CAN-Adapter (nur für Version mit CAN Schnittstelle)
- 6501.00131: USB-RS232-Adapter (nur für Version mit serieller Schnittstelle)
- 6501.00086: Adapter für BX4 Motoren mit Stecker

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
MCBL 3006 S AES RS (RS232)
MCBL 3006 S AES CF (CANopen mit CAN FAULHABER)
MCBL 3006 S AES CO (CANopen CiA)

Masszeichnung und Anschlussinformation MCBL 3006 S AES
 Abbildungen verkleinert

Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U_B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A / DATA
10	Sensor B / CS
11	Sensor C / CLK
12	Ucc
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
Lineare DC-Servomotoren
mit analogen Hallsensoren

Serie MCLM 3002

		MCLM 3002 P	MCLM 3002 F	MCLM 3002 S	
Versorgungsspannung	U_B	5 ... 30	5 ... 30	5 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	78,12	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	95	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	2	2	2	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	3	3	3	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,04	0,04	0,04	A
Geschwindigkeitsbereich ²⁾		2 ... 10 000	2 ... 10 000	2 ... 10 000	mm/s
Regler Abtastrate	N	200	200	200	µs
Encoderauflösung mit linearen Hall-Sensoren ³⁾		3 000	3 000	3 000	Inc./τ _m
Auflösung mit externem Encoder		≤ 65 535	≤ 65 535	≤ 65 535	Inc./mm
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		3	3	3	
Speicher für Ablaufprogramme: ⁴⁾					
– Speichergröße		3,3	3,3	3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	ca. 1 000	ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 25 ... + 85	– 25 ... + 85	– 25 ... + 85	°C
Gewicht		7	13	16	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ im Geschwindigkeitsbereich von 1 ... 5 mm/s sind Schwankungen aufgrund von Motortyp, Lastcharakteristik und Controller-Parameter möglich

³⁾ τ_m ist der Magnetpolabstand des Motors

⁴⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{in}	10		kΩ
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	100		kΩ
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	≤ U_B		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Impulsausgang	f	≤ 2		kHz
	Auflösung	1...255		Ink. /τ _m
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Positionssollwert externer Encoder	U_{in}	"AGND" als Bezugsmasse		
		± 10		V
	f	Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	f	≤ 400		kHz
	R_{in}	5		kΩ
Anschluss 6 "U_B":	U_B	5 ... 30		V DC
Anschluss 7 "GND":		Masse		
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	22		kΩ
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	5 ... 30		V DC

Beschreibung der Anschlüsse
Anschlüsse 9-11 „Sensor A, B, C“:

Hall-Sensoreingang	Sensor A		Hall-Sensor A	
	Sensor B		Hall-Sensor B	
	Sensor C		Hall-Sensor C	

U_{In} ≤ 5 V

Anschluss 12 „U_{CC}“:

Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾	U_{Out}	5	V
Laststrom	I_{Out}	≤ 60	mA

Anschluss 13 „SGND“:

Signal GND		Signalmasse	

Anschlüsse 14-16 „Motor A, B, C“:

Motoranschluss	Motor A		Phase A	
	Motor B		Phase B	
	Motor C		Phase C	

U_{Out} 0 ... U_B V DC
 f_{PWM} 78,12 kHz

¹⁾ z.B. Hall-Sensoren

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).

Standard (PLC): Low 0 ... 4,5V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 2,5V ... U_B

Optionen

- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

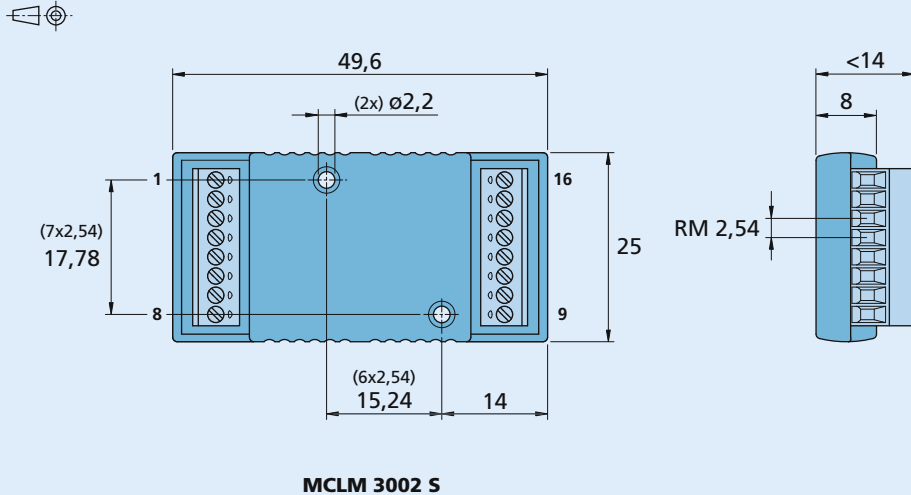
Produktkennzeichnung

- Beispiele:
MCLM 3002 S RS (RS232)
MCLM 3002 F CF (CANopen mit FAULHABER CAN)
MCLM 3002 P CO (CANopen CiA)

Zubehör

		Motor- typ	Artikel-Nr.
Programmieradapter	RS232/CAN	BL	6501.00121

Masszeichnung und Anschlussinformation MCLM 3002 S



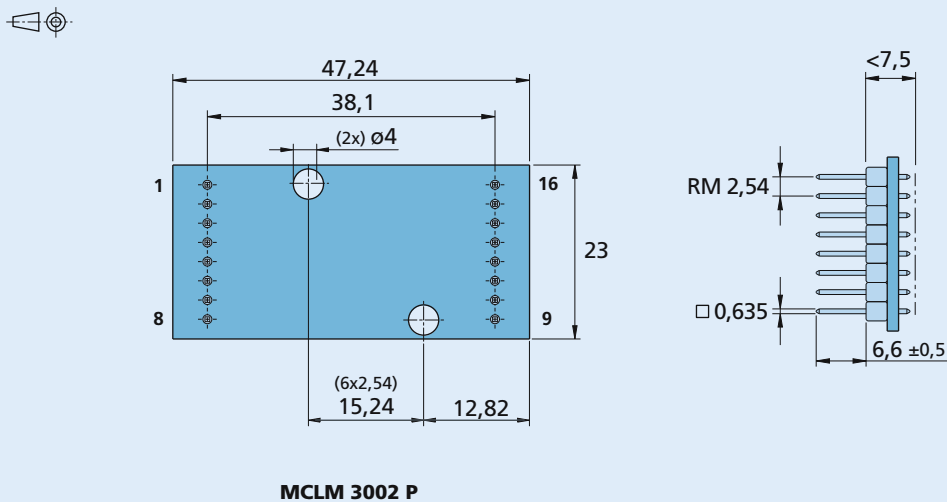
Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	U _{CC}
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Masszeichnung und Anschlussinformation MCLM 3002 P



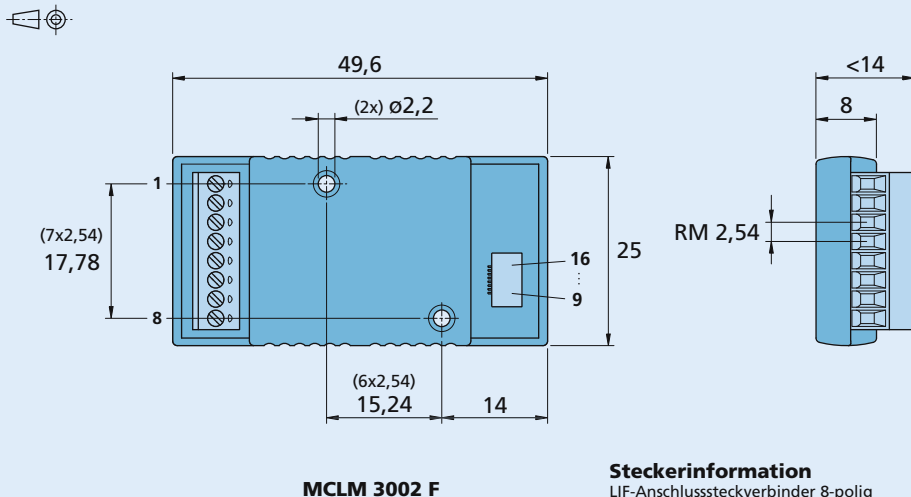
Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	U _{CC}
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Masszeichnung und Anschlussinformation MCLM 3002 F



Steckerinformation
LIF-Anschlusssteckverbinder 8-polig

Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	U _{CC}
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
Lineare DC-Servomotoren
mit analogen Hallsensoren

Serie MCLM 3003

		MCLM 3003 P	
Versorgungsspannung	U_B	12 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	3	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	10	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,06	A
Geschwindigkeitsbereich ²⁾		2 ... 10 000	mm/s
Regler Abtastrate	N	200	μ s
Encoderauflösung mit linearen Hall-Sensoren ³⁾		$\leq 3\ 000$	Inc./ τ_m
Auflösung mit externem Encoder		$\leq 65\ 535$	Inc./mm
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		3	
Speicher für Ablaufprogramme: ⁴⁾			
– Speichergröße		3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 40 ... + 85	°C
Gehäusematerial		ohne Gehäuse	
Gewicht		18	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ im Geschwindigkeitsbereich von 1 ... 5 mm/s sind Schwankungen aufgrund von Motortyp, Lastcharakteristik und Controller-Parameter möglich

³⁾ τ_m ist der Magnetpolabstand des Motors

⁴⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{in}	10		k Ω
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	100		k Ω
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	$\leq U_B$		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Impulsausgang	f	≤ 2		kHz
	Auflösung	1...255		Ink./ τ_m
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Positionssollwert externer Encoder	U_{in}	"AGND" als Bezugsmasse		
		± 10		V
	f	Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	f	≤ 400		kHz
	R_{in}	5		k Ω
Anschluss 6 "U_B":		U_B	12 ... 30	V DC
Anschluss 7 "GND":			Masse	
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	22		k Ω
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	12 ... 30		V DC

Beschreibung der Anschlüsse
Anschlüsse 9-11 „Sensor A, B, C“:

Hall-Sensoreingang	Sensor A		Hall-Sensor A	
	Sensor B		Hall-Sensor B	
	Sensor C		Hall-Sensor C	
		U_{In}	≤ 5	V

Anschluss 12 „Ucc“:

Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾	U_{Out}	5	V DC
Laststrom	I_{Out}	≤ 60	mA

Anschluss 13 „SGND“:

Signal GND		Signalmasse	

Anschlüsse 14-16 „Motor A, B, C“:

Motoranschluss	Motor A		Phase A	
	Motor B		Phase B	
	Motor C		Phase C	
	U_{out}		$0 \dots U_B$	V
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}		78,12	kHz

¹⁾ z.B. Hallsensoren

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).
Standard (PLC): Low 0 ... 7V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 3,5V ... U_B

Optionen

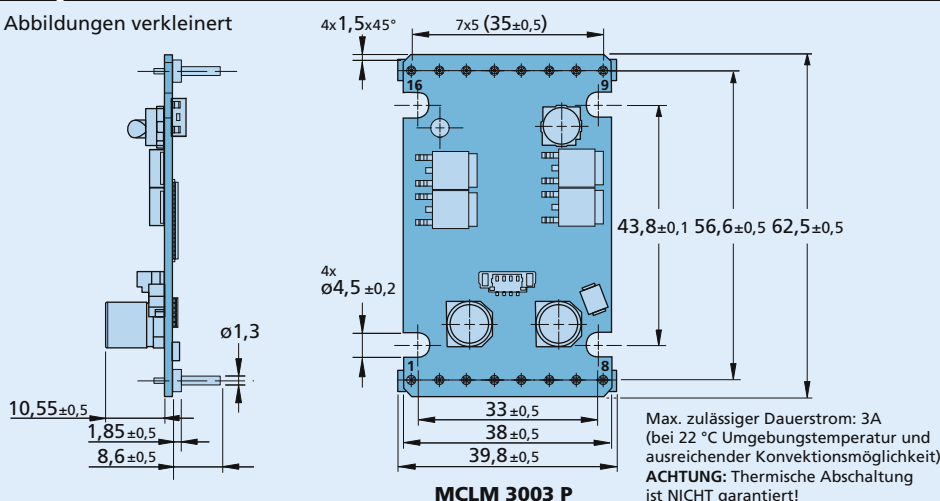
- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
MCLM 3003 P RS (RS232)
MCLM 3003 P CF (CANopen mit FAULHABER CAN)
MCLM 3003 P CO (CANopen CiA)

Masszeichnung und Anschlussinformation MCLM 3003 P

Abbildungen verkleinert


Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U_B
7	GND
8	3. In
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	Ucc
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Motion Controller

V2.5, 4-Quadranten PWM
mit RS232 oder CAN-Schnittstelle

Kombinierbar mit:
Lineare DC-Servomotoren
mit analogen Hallsensoren

Serie MCLM 3006

		MCLM 3006 S	
Versorgungsspannung	U_B	12 ... 30	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	78,12	kHz
Wirkungsgrad	η	95	%
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	6	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	10	A
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,06	A
Geschwindigkeitsbereich ²⁾		2 ... 10 000	mm/s
Regler Abtastrate	N	200	μ s
Encoderauflösung mit linearen Hall-Sensoren ³⁾		$\leq 3\ 000$	Inc./ τ_m
Auflösung mit externem Encoder		$\leq 65\ 535$	Inc./mm
Ein-/Ausgänge (teilweise frei konfigurierbar)		3	
Speicher für Ablaufprogramme: ⁴⁾			
– Speichergröße		3,3	kWord
– Anzahl der Befehle (abhängig von der Befehlslänge)		ca. 1 000	Befehle
Betriebstemperaturbereich		– 40 ... + 85	°C
Gehäusematerial		Zink, schwarz beschichtet	
Gewicht		160	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ im Geschwindigkeitsbereich von 1 ... 5 mm/s sind Schwankungen aufgrund von Motortyp, Lastcharakteristik und Controller-Parameter möglich

³⁾ τ_m ist der Magnetpolabstand des Motors

⁴⁾ Nur bei Version mit serieller Schnittstelle

Beschreibung der Anschlüsse

Anschluss Kommunikation:				
Schnittstelle		RS232	CAN	
Protokoll		FAULHABER - ASCII	CANopen	
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit RS232		115 200		baud
Maximale Übertragungsgeschwindigkeit CAN			1	Mbit/s
Anschluss 3 "AGND":				
– Analog Ground		Analog Bezugsmasse		
– Digitaler Eingang externer Encoder		Kanal B		
	R_{in}	10		k Ω
	f	≤ 400		kHz
Anschluss 4 "Fault":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	100		k Ω
– Digitaler Ausgang (open collector)	U	$\leq U_B$		V
	I	≤ 30		mA
	clear	durchgeschaltet nach GND		
	set	hochohmig		
Fehlerausgang	kein Fehler	durchgeschaltet nach GND		
	Fehler	hochohmig		
Impulsausgang	f	≤ 2		kHz
	Auflösung	1...255		Ink./ τ_m
Anschluss 5 "AnIn":				
– Analog Eingang Positionssollwert externer Encoder	U_{in}	"AGND" als Bezugsmasse		
		± 10		V
	f	Kanal A		
	f	≤ 400		kHz
Schrittfrequenz Eingang	f	≤ 400		kHz
	R_{in}	5		k Ω
Anschluss 6 "U_B":		U_B	12 ... 30	V DC
Anschluss 7 "GND":			Masse	
Anschluss 8 "3. In":				
– Digitaler Eingang	R_{in}	22		k Ω
– Versorgungsspannung Elektronik	U_{EL}	12 ... 30		V DC

Beschreibung der Anschlüsse

Anschlüsse 9-11 „Sensor A, B, C“:

Hall-Sensoreingang	Sensor A		Hall-Sensor A	
	Sensor B		Hall-Sensor B	
	Sensor C		Hall-Sensor C	

U_{In} ≤ 5 V

Anschluss 12 „U_{CC}“:

Ausgangsspannung für externen Gebrauch ¹⁾

Laststrom U_{Out} 5 V

I_{Out} ≤ 60 mA

Anschluss 13 „SGND“:

Signal GND Signalmasse

Anschlüsse 14-16 „Motor A, B, C“:

Motoranschluss	Motor A		Phase A	
	Motor B		Phase B	
	Motor C		Phase C	

U_{Out} 0 ... U_B V DC
 f_{PWM} 78,12 kHz

¹⁾ z.B. Hallsensoren

Der Pegel (PLC oder TTL) der digitalen Eingänge kann über die Schnittstelle konfiguriert werden (siehe Bedienungsanleitung).

Standard (PLC): Low 0 ... 7V / High 12,5V ... U_B , TTL: Low 0 ... 0,5V / High 3,5 ... U_B

Beschreibung des D-SUB-Steckers

Anschluss D-SUB-Stecker:	RS232	CAN
Pin 2	RxD	CAN-L
Pin 3	TxD	GND
Pin 5	GND	-
Pin 7	-	CAN-H

Optionen

- Getrennte Spannungsversorgung (Sondernummer 3085)

Zubehör

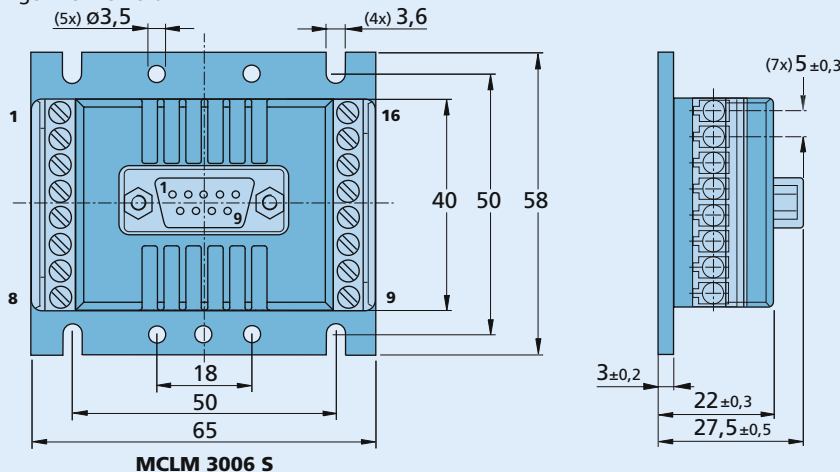
- 6501.00128: USB-CAN-Adapter (nur für Version mit CAN Schnittstelle)
- 6501.00131: USB-RS232-Adapter (nur für Version mit serieller Schnittstelle)
- 6501.00117: Adapter für LM 0830
- 6501.00118: Kabel mit Stecker für Adapter LM 0830

Produktkennzeichnung

- Beispiele:
MCLM 3006 S RS (RS232)
MCLM 3006 S CF (CANopen mit FAULHABER CAN)
MCLM 3006 S CO (CANopen CiA)

Masszeichnung und Anschlussinformation MCLM 3006 S

Abbildungen verkleinert



Versorgungsseite

Nr.	Funktion
1	TxD / CAN_H
2	RxD / CAN_L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U_B
7	GND
8	3. In

Motorseite

Nr.	Funktion
9	Sensor A
10	Sensor B
11	Sensor C
12	U _{CC}
13	SGND
14	Motor A
15	Motor B
16	Motor C

Motion Controller

1-Achsen-Controller mit Mikroschrittbetrieb,
USB-Schnittstelle und GPIO

Kombinierbar mit:
Schrittmotoren

Serie MCST 3601

		MCST 3601	
Versorgungsspannung	U_B	9 ... 36	V DC
PWM-Schaltfrequenz	f_{PWM}	16 000	kHz
Max. Dauer-Ausgangsstrom ¹⁾	I_{dauer}	0 ... 1,1	A
Max. Spitzen-Ausgangsstrom	I_{max}	1,6	A
Max. Stromauflösung		5	mA
Mikroschrittbetrieb		bis 256 ²⁾	
Regler Abtastrate (in Voltschritt)	N	30	μ s
Eingänge:			
– Digital, 24 VDC		3	
– Analog, 10 VDC		1	
Ausgänge:			
– Open drain, 24 VDC		6	
– +5 VDC, 100 mA		1	
Betriebstemperaturbereich		– 30 ... + 70	°C
Masse		22	g

¹⁾ Bei 22°C Umgebungstemperatur

²⁾ Mikroschritte / Voltschritte

Beschreibung der Anschlüsse

Anschlüsse 1-6 :		Digitaleingänge	
REF_L / DIR_IN	Eingang Stoppschalter links	Programmierbarer Pull-up auf +5V oder Richtungseingang im S/D -Betrieb ⁴⁾	
REF_R / EN_IN	Eingang Stoppschalter rechts	Programmierbarer Pull-up auf +5V oder Freigabeeingang im S/D -Betrieb ⁴⁾	
HOME / STEP_IN	Referenzpunktschalter	Programmierbarer Pull-up auf +5V oder Schritteingang im S/D -Betrieb ⁴⁾	
ENC_A / IN1	Inkrementalencoder	Eingang Kanal A oder Digitaleingang 1	
ENC_B / IN2	Inkrementalencoder	Eingang Kanal B oder Digitaleingang 2	
ENC_I / IN3	Inkrementalencoder	Index-/Null-Eingang Kanal I oder Digitaleingang 3	
Anschluss 7 :		+5V-Ausgang	
Strombereich		0 ... 100	mA
Anschlüsse 8, 13³⁾, 24 :		GND	
Anschlüsse 9-12 :		Motor A+, A-, B+, B-	
Ausgangsspannung		= U_B	VDC
Strombereich Wicklung		0 ... 1,1	A
		0 ... 1,6 (Spitzenwert, abhängig von der Programmierung und den Jumpereinstellungen)	A
Anschluss 14²⁾ :		U_B	
Versorgungsspannungsbereich		9 ... 36	VDC
Anschlüsse 15-16 :		Reserviert	
Max. Übertragungsgeschwindigkeit		1	Mbits/s
Max. Knotenanzahl		110	
Wert der Abschlusswiderstände (2x)		120	Ohm
Anschlüsse 17-22 :		Digitalausgänge	
Spannungsbereich der open drain Ausgänge		= U_B	VDC
Strombereich der open drain Ausgänge		0 ... 100	mA
Anschluss 23 :		Analogeingang	
Spannungsbereich		0 ... 10	VDC

³⁾ Bei Vertauschen der Anschlüsse 13 und 14 kann der Controller irreversibel beschädigt werden.

⁴⁾ S/D = "Step-and-Direction"-Modus (Direktantriebs-Modus mit Schritt- und Richtungssteuerung).

Zubehör

Der MCST3601 wird mit einem USB-Kabel und vier Abstandshalter ausgeliefert.

Adapter (für Flexboard-Anschluss)

Motortyp

FDM0620 p=0.5mm
FDM0620 p=1mm

Artikelnummer

0.9500.90.000

Besonderheiten

Der MCST3601 ist ein Motion Controller für Schrittmotoren, der in erster Linie zur Verwendung als Entwicklungsumgebung vorgesehen ist.

Aufgrund mehrerer wählbarer Strombereiche kann er alle PRECISTEP®-Schrittmotoren ansteuern.

Der jeweilige Bereich muss manuell über Jumper ausgewählt und mit der Software TMCL-IDE programmiert werden.

Der Controller ist über USB voll programmierbar. Insgesamt 7 Ein- und 4 Ausgänge ermöglichen dabei eine umfangreiche Interaktion mit externen Komponenten.

Durch entsprechende Programmierung kann der Controller im Vollschritt- oder Mikroschrittmodus mit bis zu 256 Schritten betrieben werden.

Darüber hinaus verfügt der MCST3601 über Schraubklemmen für eine schnelle Verdrahtung, und einen Molex Steckverbinder, der mit den für PRECISTEP® Schrittmotoren angebotenen Standard-Kabellösungen kompatibel ist.

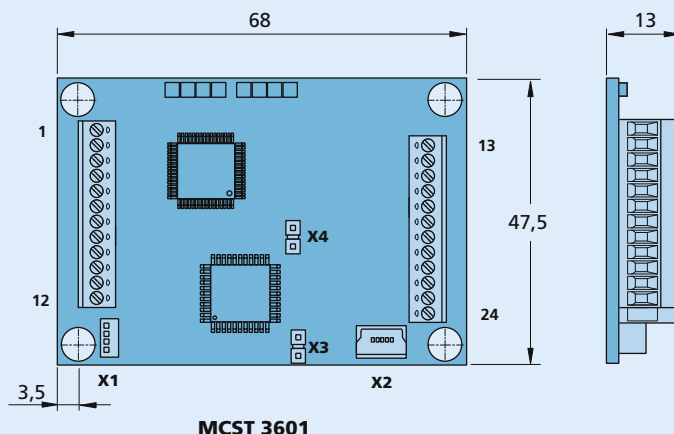
Bei der Steuerung mehrerer Achsen ist eine Steuerung pro Achse erforderlich, es besteht jedoch eine Möglichkeit, die verschiedenen Achsen zu koordinieren, indem der MCST3601 als „Master“ und bis zu zwei weitere Boards als „Slaves“ verwendet werden. Die Slave-Boards werden anschließend vom Master-Board als Schritt- und Richtungssteuerungen angesprochen. Der MCST3601 kann außerdem in eine dieser Schritt- und Richtungssteuerungen umgewandelt werden.

Der MCST3601 kann ein externes Eingangssignal lesen und aufbereiten, welches von einem Sensor oder Inkrementalgeber übermittelt wird. Dies ist vor allem dann sehr nützlich, wenn vor dem Starten der Bewegung eine Homing-Funktion durchgeführt werden muss, bei der ein Motor vor dem Starten eine Referenzposition anfährt.

Zu beachten ist, dass diese Funktion nicht wie ein geschlossener Regelkreis arbeitet.

Masszeichnung und Anschlussinformation MCST 3601

 Abbildungen verkleinert



Motorseite

Nr.	Funktion
1	REF_L / DIR_IN
2	REF_R / EN_IN
3	HOME / STEP_IN
4	ENC_A / IN1
5	ENC_B / IN2
6	ENC_I / IN3
7	+5Vout / 100mA
8	GND
9	Motor A+
10	Motor A-
11	Motor B+
12	Motor B-

Motor Anschluss X1

Steckverbindergehäuse:
Molex 51021-0400
Kontakte: Molex 50079-8000
Adernquerschnitt: AWG 26-28

Versorgungsseite

Nr.	Funktion
13	GND
14	U _B
15	reserviert
16	reserviert
17	OUT0
18	OUT1
19	OUT2
20	OUT3
21	OUT4
22	OUT5
23	INO
24	GND

X2 USB 2.0 (12Mbit/s)

Standard Mini-USB Stecker,
kompatibel mit
Molex 500075-1517
X3, X4 Jumper für Stromeinstellungen

Zubehör



WE CREATE MOTION

Adapter

Seite

6501.0009x	USB-Programmieradapter SCxx	468
6501.00088	Programmieradapter	469
6501.00065	Adapterplatine	470
6501.00113	Adapterplatine BX4 CxD	471
6501.00121	Adapterplatine MCxx 3002	472
6501.00136	Adapterplatine MCxx 3002	473
6501.00159	Adapterplatine Motion Control Systems	474

Bremsen

Seite

MBZ	magnetisch	475

Bremschopper

Seite

BC5004	Bremschopper	476 – 477

Zubehör

Programmieradapter USB

Kombinierbar mit
Speed Controller:
SC 1801 S / F, SC 2804 S, SC 5008 S

Artikel Nr.: 6501.0009x

6501.00096 und 6501.00097			
Versorgungsspannung für Elektronik	U_{elo}	5 ... 30	V
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	0 ... 30	V
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	20	mA
Temperaturbereich:			
– Betriebstemperatur		0 ... + 65	°C
Abmessungen und Gewicht:			
– Abmessungen (L x B x H)		55 x 48 x 18	mm
– Gewicht		35	g

Allgemeine Beschreibung

Standard Programmieradapter zum konfigurieren und verändern der Betriebsart von Speed Controllern der Baureihen SC 1801 S / F, SC 2804 S sowie SC 5008 S.

Automatischer Download von Parametern in Verbindung mit dem FAULHABER Motion Manager (ab Version 4.2) über USB Schnittstelle. Möglichkeit eines sofortigen Testbetriebes nach erfolgtem Datentransfer innerhalb der Kundenapplikation.

Zum Betrieb des Programmieradapters über die USB Schnittstelle eines

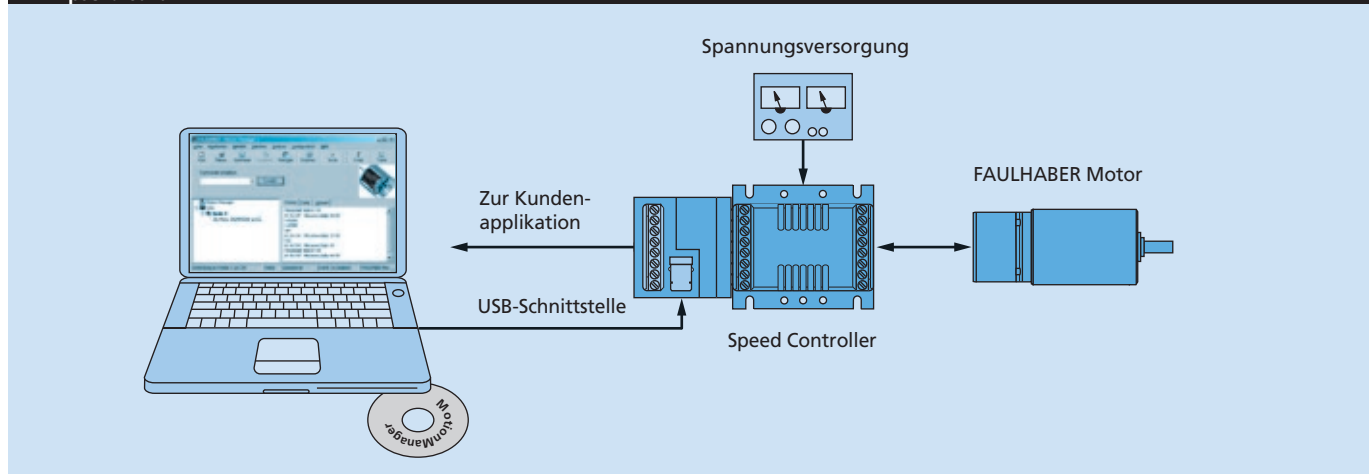
angeschlossenen Rechners ist die Installation eines speziellen USB Treibers erforderlich.

Treiberinstallation

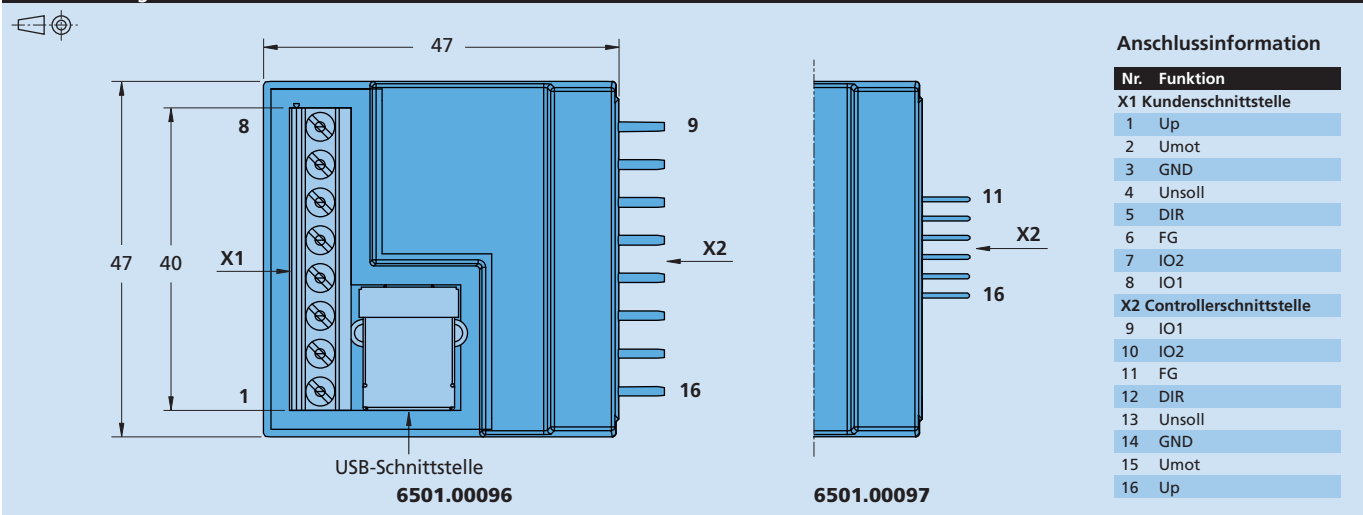
Der Treiber ist im Umfang des FAULHABER Motion Manager (ab Version 4.2) enthalten, der im Internet unter www.faulhaber.com/MotionManager zum Download bereit steht.

Detaillierte Informationen zur Installation des Treibers entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Programmieradapters.

Prinzipschaltbild



Maßzeichnung und Anschlussinformation



Zubehör

Programmieradapter

Kombinierbar mit

Speed Controller:

SC 1801, SC 2402, SC 2804, SC 5004, SC 5008

Bürstenlose DC-Kleinstmotoren:

1525...BRC, 3153...BRC,

2232...BX4 SC, 2232...BX4S SC, 2250...BX4 SC,

2250...BX4S SC, 3242...BX4 SC, 3268...BX4 SC

Artikel Nr.: 6501.00088

		6501.00088	
Versorgungsspannung für Elektronik	U_{elo}	3,5 ... 30	V
Versorgungsspannung für Motor	U_{mot}	0 ... 30	V
Stromaufnahme der Elektronik	I_{el}	0,1	A
Temperaturbereich:			
– Betriebstemperatur		0 ... + 65	°C
Abmessungen und Gewicht:			
– Abmessungen (L x B x H)		80 x 65 x 31	mm
– Gewicht		45	g

Allgemeine Beschreibung

Beschreibung der Anschlüsse / Bedienelemente:

- X1** Anschlussklemmen für Versorgungsspannungen
 Pin 1: GND Ground Anschluss der Versorgungsspannung(en)
 Pin 2: U_{elo} Versorgungsspannung für Elektronik
 Pin 3: U_{mot} Versorgungsspannung für Motorwicklung
- X2, X3, X6, X10** Anschlussklemmen für Motor bzw. Motorsteuerung
 Pin 1: U_P Versorgungsspannung für Motorelektronik
 Pin 2: U_{mot} Versorgungsspannung für Motorwicklung
 Pin 3: GND Versorgungsspannung Minuspol
 Pin 4: U_{soll} Ausgang zur Solldrehzahlvorgabe 0...10V
 Pin 5: DIR Ausgang zur Drehrichtungsvorgabe
 Pin 6: FG Eingang f. Drehzahlsignal der Motorsteuerung
- X5** RS232-Anschluß, kann wahlweise statt X9 in der Betriebsart PROG zum Programmieren verwendet werden
- X9** USB-Anschluß, kann wahlweise statt X5 in der Betriebsart PROG zum Programmieren verwendet werden
- JP1** Jumper kann zur Motorstrommessung an U_{mot} entfernt und mit einem Strommesser verbunden werden.
- JP3** Jumper zur Trennung von Elektronik- und Motorversorgung
 1-2: $U_P = U_{mot}$ » Gemeinsame Stromversorgung von Elektronik und Motorwicklung über Anschluss U_{mot} .
 2-3: $U_P = U_{elo}$ » Stromversorgung der Elektronik über separaten Anschluss U_{elo} (Getrennte Stromversorgung für Elektronik und Motorwicklung). Stromversorgung der Adapterplatine ebenfalls über den für U_P gewählten Anschluß.
- JP9** Anschluß für externes Signal für U_{soll} . Z.B. PWM-Signal zur Drehzahlvorgabe. Achtung: JP10 muß dann entfernt werden.

JP10 Jumper zur Auswahl der Quelle für U_{soll} . Gesteckt: U_{soll} über P1 einstellbar.

S1 Schalter zur Einstellung der Betriebsart
 Betriebsart PROG = Softwareupdate
 Betriebsart MOT = Motorbetrieb

S2 Schalter zur Einstellung der Motordrehrichtung

S3 Schalter zum Ein-/Aus-switchen der Elektronikversorgung U_P

P1 Über P1 kann U_{soll} von 0...10V eingestellt werden. JP10 muß gesteckt sein. Die Versorgungsspannung U_P muß mindestens 10,5V betragen.

LED 1 Anzeige der Betriebsbereitschaft der Adapterplatine

LED 2 Zeigt den Zustand des externen Controllers an.
 EIN = Betriebsbereit, AUS = Fehler

Inbetriebnahme

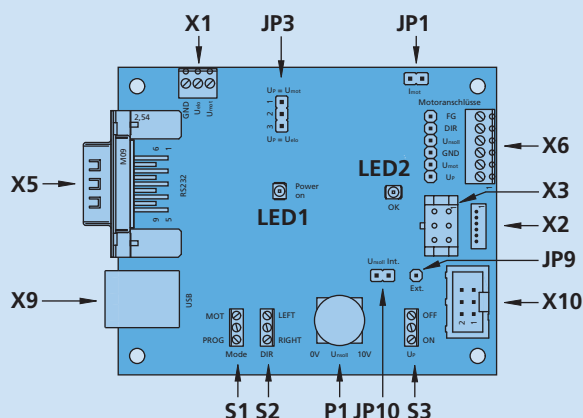
- Betriebsspannung an X1 anschließen. Wahlweise gemeinsame oder getrennte Betriebsspannung für Elektronik und Motor verwenden. Achtung: Richtige Position von JP3 beachten
- Mindest- / Maximalwerte von U_{mot} und U_{elo} beachten
- S3 in Stellung OFF; JP1 und JP10 gesteckt
- Motor bzw. Motorsteuerung an X2, X3, X6 oder X10 anschließen
- Für Betriebsart PROG über X5 (Nullmodemkabel) oder X9 (USB-Kabel Typ B) eine Verbindung zum Windows PC herstellen.
- Nach dem Einschalten von U_{mot} oder U_{mot} und U_{elo} leuchtet LED 1 u. 2.

Treiberinstallation:

Soll die Adapterplatine über den USB-Anschluß X9 betrieben werden so muß unter Windows -XP ein spezieller USB-Treiber installiert werden (nähere Angaben auf Anfrage).

Maßzeichnung und Anschlussinformation

 Abbildungen verkleinert



6501.00088

Anschlussinformation

Nr.	Funktion
LED 1	Betriebsbereitschaft
LED 2	Zustand ext. Controller
Klemmen	
X1	Versorgungsspannung
X2, X3, X6, X10	Anschluß für Motor bzw. SC-Steuerung
X5	RS232 - Anschluß
X9	USB - Anschluß, Typ B
Jumper	
JP1	Imot Motorstrommessung
JP3	Trennung U_P von U_{mot}
JP9	U_{soll} extern Eing. Signal
JP10	U_{soll} int. über P1 einstellbar
Schalter	
S1	Betriebsart
S2	Motordrehrichtung
S3	Ein-/Aus-Schalter
Potentiometer	
P1	U_{soll} Vorgabe

Betriebsart PROG

Einstellungen
S1 PROG
S2 RIGHT
S3 OFF
P1 0V
JP1 Gesteckt
JP10 Gesteckt

Betriebsart MOT

Einstellungen
S1 MOT
S2 RIGHT oder LEFT
S3 OFF - ON
P1 0V ... 10V
JP1 Wahlweise Strommessung
JP10 Auswahl Quelle für U_{soll}

Zubehör

Adapterplatine

Kombinierbar mit
Bürstenlose DC-Servomotoren mit
integriertem Motion Controller:
3242 ... BX4 Cx, 3268 ... BX4 Cx, 3564 ... B Cx

Artikel Nr.: 6501.00065

6501.00065		
Temperaturbereich:		
– Betriebstemperatur	– 10 ... + 65	°C
Abmessungen und Gewicht:		
– Abmessungen (L x B x H)	64 x 44,5 x 13,8	mm
– Gewicht	29,5	g

Hinweis: Die Platine hat Montagefüße für 35 mm Trageschienen.
Im Auslieferungszustand sind alle Schalter in "OFF" Stellung, je nach Anwendung müssen diese entsprechend geschaltet werden.

Allgemeine Beschreibung

Die Adapterplatine dient als Anschlusshilfe für Bürstenlose DC-Servomotoren mit integriertem Motion Controller und serieller RS232- oder CAN-Schnittstelle.

Mit dem 6-fach DIP-Schalter können die verschiedenen Betriebsmodi eingestellt werden. An einer Adapterplatine lässt sich jeweils ein Bürstenloser DC-Servomotor mit integriertem Motion Controller anschließen.

Beschreibung der Einstellmöglichkeiten über den DIP-Schalter (S1)

1: Fault	ON	Pull up Widerstand mit LED auf Adapterplatine geschaltet.
	OFF	Open Kollektor
2: Term	ON	120Ω Abschlusswiderstand für den letzten Knoten im CAN-Netzwerk auf der Adapterplatine zugeschaltet.
	OFF	Abschlusswiderstand nicht zugeschaltet
3: CAN ¹⁾	ON	Betrieb mit CAN-Schnittstelle
	OFF	Deaktiviert
4: RS232 ¹⁾	ON	Betrieb mit RS232-Schnittstelle
	OFF	Deaktiviert
5: NETMODE	ON	Pull down Widerstand (10kΩ) für RS232 Verdrahtung zugeschaltet. Dieser darf nur an einem Knoten im RS232 Netzwerk geschaltet sein.
	OFF	Deaktiviert
6: AGND	ON	AGND und GND miteinander verbunden.
	OFF	AGND und GND getrennt (bei getrennter Masseführung).

Steckerbelegung

Pin	Anschluss X1	Pin	Anschluss X2	Litze
1	3. In	1	RS-232 TxD	grün
2	GND	2	RS-232 RxD	gelb
3	+24V	3	AGND	grau
4	An In	4	Fault	weiß
5	Fault	5	An In	braun
6	AGND	6	+24V	rosa
		7	GND	blau
		8	3. In	rot

im RS232-Betrieb¹⁾

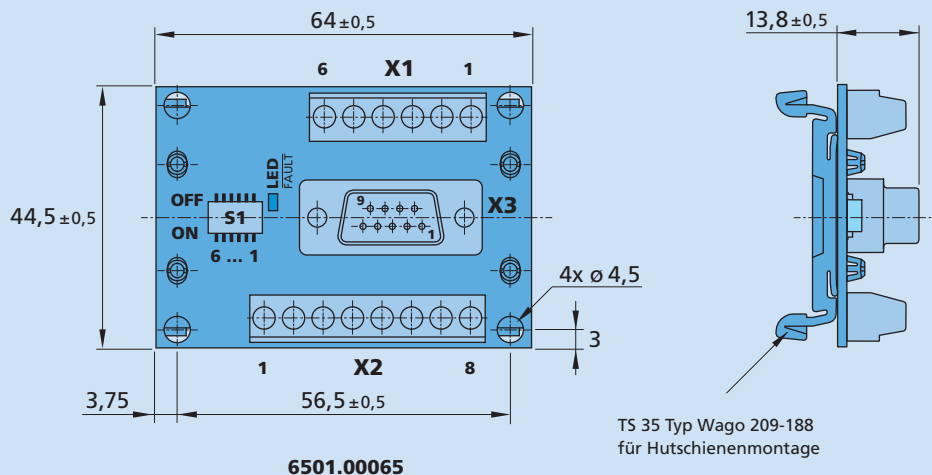
Pin	Anschluss X3	Pin	Anschluss X3
2	RS-232 / RxD	2	CAN_L
3	RS-232 / TxD	3	GND
5	GND	7	CAN_H

im CAN-Betrieb¹⁾

LED	Status
	LED leuchtet
	LED leuchtet nicht
	kein Fehler Fault-Ausgang auf GND
	Fehler Fault-Ausgang hochohmig

¹⁾ Die Steckerbelegung X3 ist abhängig von Schalterstellung 3 und 4 des DIP-Schalters S1.

Masszeichnung und Anschlussinformation



Abbildungen verkleinert 

Anschlussinformation

Nr.	Funktion
X1	Versorgung; I/O
X2	Motoranschluss
X3	RS-232 / CAN

Nr.	Schalter
S1	DIP-Schalter (6-fach)

Zubehör

Adapterplatine BX4 CxD

Kombinierbar mit
Bürstenlose DC-Servomotoren mit
integriertem Motion Controller:
2232...BX4 CxD, 2250...BX4 CxD

Artikel Nr.: 6501.00113

6501.00113		
Temperaturbereich:		
– Betriebstemperatur	– 10 ... + 65	°C
Abmessungen und Gewicht:		
– Abmessungen (L x B x H)	60 x 50 x 15	mm
– Gewicht	30	g

Hinweis: Im Auslieferungszustand sind alle Schalter in "OFF" Stellung, je nach Anwendung müssen diese entsprechend geschaltet werden.

Allgemeine Beschreibung

Die Adapterplatine dient als Anschlusshilfe für Bürstenlose DC-Servomotoren mit integriertem Motion Controller und serieller RS232- oder CAN-Schnittstelle.

Mit dem 6-fach DIP-Schalter können die verschiedenen Betriebsmodi eingestellt werden. An einer Adapterplatine lässt sich jeweils ein Bürstenloser DC-Servomotor mit integriertem Motion Controller anschließen.

Beschreibung der Einstellmöglichkeiten über den DIP-Schalter (S1)

1: Fault	ON	Pull up Widerstand mit LED auf Adapterplatine geschaltet.
	OFF	Open Kollektor
2: Term	ON	120Ω Abschlusswiderstand für den letzten Knoten im CAN-Netzwerk auf der Adapterplatine zugeschaltet.
	OFF	Abschlusswiderstand nicht zugeschaltet
3: CAN ¹⁾	ON	Betrieb mit CAN-Schnittstelle
	OFF	Deaktiviert
4: RS232 ¹⁾	ON	Betrieb mit RS232-Schnittstelle
	OFF	Deaktiviert
5: NETMODE	ON	Pull down Widerstand (2,2kΩ) für RS232 Verdrahtung zugeschaltet. Dieser darf nur an einem Knoten im RS232 Netzwerk geschaltet sein.
	OFF	Deaktiviert
6: AGND	ON	AGND und GND miteinander verbunden.
	OFF	AGND und GND getrennt (bei getrennter Masseführung).

¹⁾ Die Steckerbelegung X3 ist abhängig von Schalterstellung 3 und 4 des DIP-Schalters S1.

Steckerbelegung

Pin	Anschluss X1	Pin	Anschluss X2
1	3. In	1	3. In
2	+24V	2	+24V
3	GND	3	GND
4	An In	4	An In
5	AGND	5	AGND
6	Fault	6	Fault
7	RS-232 RxD / CAN-L	7	RS-232 RxD / CAN-L
8	RS-232 TxD / CAN-H	8	RS-232 TxD / CAN-H
		9	n.c.
		10	n.c.

im RS232-Betrieb¹⁾

Pin	Anschluss X3	Pin	Anschluss X3
2	RS-232 / RxD	2	CAN_L
3	RS-232 / TxD	3	GND
5	GND	7	CAN_H

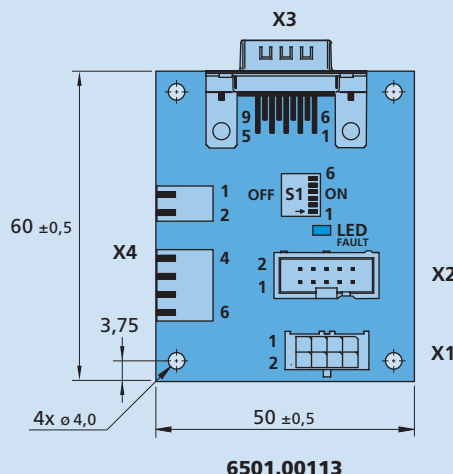
Pin Anschluss X4

1	+24V
2	GND
3	An In
4	AGND
5	Fault
6	3. In

LED Status

	LED leuchtet kein Fehler Fault-Ausgang auf GND
	LED leuchtet nicht Fehler Fault-Ausgang hochohmig

Masszeichnung und Anschlussinformation



Abbildungen verkleinert 

Anschlussinformation

Nr.	Funktion
X1, X2	Motoranschluss
X3	RS232 / CAN
X4	Versorgung, I/O

Nr.	Schalter
S1	DIP-Schalter (6-fach)

Zubehör

Adapterplatine MCxx 3002

Kombinierbar mit
Motion Controller:
MCDC 3002 S / F, MCBL 3002 S / F, MCLM 3002 S / F

Artikel Nr.: 6501.00121

6501.00121		
Temperaturbereich:		
– Betriebstemperatur	– 10 ... + 65	°C
Abmessungen und Gewicht:		
– Abmessungen (L x B x H)	47,5 x 31,5 x 15	mm
– Gewicht	21	g

Hinweis: Im Auslieferungszustand sind alle Schalter in "OFF" Stellung, je nach Anwendung müssen diese entsprechend geschaltet werden.

Allgemeine Beschreibung

Die Adapterplatine dient als Anschluss- und Parametrierhilfe für Motion Controller der Serie MCxx 3002 S / F mit serieller RS232- oder CAN-Schnittstelle.

Mit dem 6-fach DIP-Schalter können die verschiedenen Betriebsmodi eingestellt werden. An einer Adapterplatine lässt sich jeweils ein Motion Controller anschließen.

Beschreibung der Einstellmöglichkeiten über den DIP-Schalter (S1)

1: Fault	ON	Pull up Widerstand mit LED auf Adapterplatine geschaltet.
	OFF	Open Kollektor
2: Term	ON	120Ω Abschlusswiderstand für den letzten Knoten im CAN-Netzwerk auf der Adapterplatine zugeschaltet.
	OFF	Abschlusswiderstand nicht zugeschaltet
3: CAN ¹⁾	ON	Betrieb mit CAN-Schnittstelle
	OFF	Deaktiviert
4: RS232 ¹⁾	ON	Betrieb mit RS232-Schnittstelle
	OFF	Deaktiviert
5: NETMODE	ON	Pull down Widerstand (2,2 kΩ) für RS232 Verdrahtung zugeschaltet. Dieser darf nur an einem Knoten im RS232 Netzwerk geschaltet sein.
	OFF	Deaktiviert
6: AGND	ON	AGND und GND miteinander verbunden.
	OFF	AGND und GND getrennt (bei getrennter Masseführung).

Steckerbelegung

im RS232-Betrieb¹⁾

Pin	Anschluss X1
2	RS-232 / RxD
3	RS-232 / TxD
5	GND

im CAN-Betrieb¹⁾

Pin	Anschluss X1
2	CAN_L
3	GND
7	CAN_H

Pin Anschluss X2 / X3

1	+24V
2	GND
3	An In
4	AGND
5	Fault
6	3. In

Pin Anschluss X4

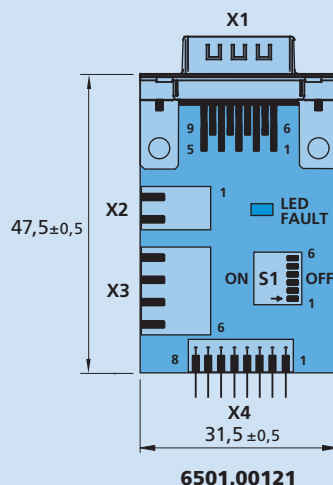
1	RS232 TxD / CAN-H
2	RS232 RxD / CAN-L
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _b
7	GND
8	3. In

LED Status

	LED leuchtet	kein Fehler
	LED leuchtet nicht	Fehler
		Fault-Ausgang auf GND
		Fehler
		Fault-Ausgang hochohmig

¹⁾ Die Steckerbelegung X1 ist abhängig von Schalterstellung 3 und 4 des DIP-Schalters S1.

Masszeichnung und Anschlussinformation



Abbildungen verkleinert 

Anschlussinformation

Nr.	Funktion
X1	RS232 / CAN
X2 / X3	Versorgung, I/O
X4	Controlleranschluss

Nr.	Schalter
S1	DIP-Schalter (6-fach)

Zubehör

Adapterplatine MCxx 3002

Kombinierbar mit
Motion Controller:
MCDC 3002 S / F, MCBL 3002 S / F, MCLM 3002 S / F

Artikel Nr.: 6501.00136

6501.00136		
Temperaturbereich:		
– Betriebstemperatur	– 10 ... + 65	°C
Abmessungen und Gewicht:		
– Abmessungen (L x B x H)	47,5 x 31,5 x 15	mm
– Gewicht	21	g

Hinweis: Im Auslieferungszustand sind alle Schalter in "OFF" Stellung, je nach Anwendung müssen diese entsprechend geschaltet werden.

Allgemeine Beschreibung

Die Adapterplatine dient als Anschluss- und Parametrierhilfe für Motion Controller der Serie MCxx 3002.

Zum Betrieb des Programmieradapters über die USB Schnittstelle eines angeschlossenen Rechners ist die Installation eines speziellen USB Treibers erforderlich.

Treiberinstallation

Der Treiber ist im Umfang des FAULHABER Motion Manager (ab Version 5.2) enthalten, der im Internet unter www.faulhaber.com/MotionManager zum Download bereit steht.

Detaillierte Informationen zur Installation des Treibers entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Programmieradapters.

Beschreibung der Einstellmöglichkeiten über den DIP-Schalter (S1)

1: Fault	ON	Pull up Widerstand mit LED auf Adapterplatine geschaltet.
	OFF	Open Kollektor
2: N.C.		
3: N.C.		
4: USB	ON	Betrieb mit USB
	OFF	Deaktiviert
5: N.C.		
6: AGND	ON	AGND und GND miteinander verbunden.
	OFF	AGND und GND getrennt (bei getrennter Massführung).

Steckerbelegung

Anschluss X1

USB

Pin Anschluss X2 / X3

1	+24V
2	GND
3	An In
4	AGND
5	Fault
6	3. In

Pin Anschluss X4

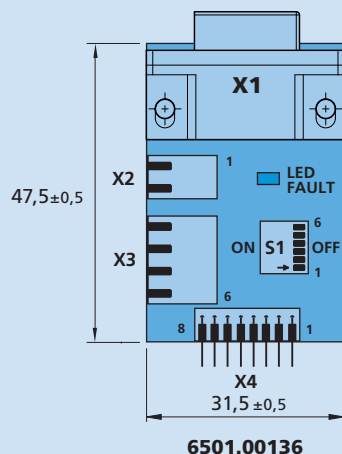
1	RS232 TxD
2	RS232 RxD
3	AGND
4	Fault
5	AnIn
6	U _b
7	GND
8	3. In

LED Status

 LED leuchtet	kein Fehler Fault-Ausgang auf GND
 LED leuchtet nicht	Fehler Fault-Ausgang hochohmig

Masszeichnung und Anschlussinformation

Abbildungen verkleinert 



Anschlussinformation

Nr.	Funktion
X1	USB
X2 / X3	Versorgung, I/O
X4	Controlleranschluss

Nr.	Schalter
S1	DIP-Schalter (6-fach)

Zubehör

Adapterplatine

Kombinierbar mit
 Bürstenlose DC-Servomotoren mit
 integriertem Motion Controller:
 3242 ... BX4 Cx, 3268 ... BX4 Cx, 3564 ... B Cx

Artikel Nr.: 6501.00159

6501.00159		
Temperaturbereich:		
– Betriebstemperatur	– 10 ... + 65	°C
Abmessungen und Gewicht:		
– Abmessungen (L x B x H)	64 x 48 x 23,6	mm
– Gewicht	29,5	g

Hinweis: Die Platine hat Montagefüße für 35 mm Trageschienen.

Im Auslieferungszustand sind alle Schalter in "OFF" Stellung, je nach Anwendung müssen diese entsprechend geschaltet werden.

Allgemeine Beschreibung

Die Adapterplatine dient als Anschlusshilfe für Bürstenlose DC-Servomotoren mit integriertem Motion Controller. An einer Adapterplatine lässt sich jeweils ein Bürstenloser DC-Servomotor mit integriertem Motion Controller anschließen.

Zum Betrieb des Programmieradapters über die USB Schnittstelle eines angeschlossenen Rechners ist die Installation eines speziellen USB Treibers erforderlich.

Treiberinstallation

Der Treiber ist im Umfang des FAULHABER Motion Manager (ab Version 5.2) enthalten, der im Internet unter www.faulhaber.com/MotionManager zum Download bereit steht.

Detaillierte Informationen zur Installation des Treibers entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Programmieradapters.

Beschreibung der Einstellmöglichkeiten über den DIP-Schalter (S1)

1: Fault	ON	Pull up Widerstand mit LED auf Adapterplatine geschaltet.
	OFF	Open Kollektor
2: N.C.		
3: N.C.		
4: USB	ON	Betrieb mit USB
	OFF	Deaktiviert
5: N.C.		
6: AGND	ON	AGND und GND miteinander verbunden.
	OFF	AGND und GND getrennt (bei getrennter Masseführung).

Steckerbelegung

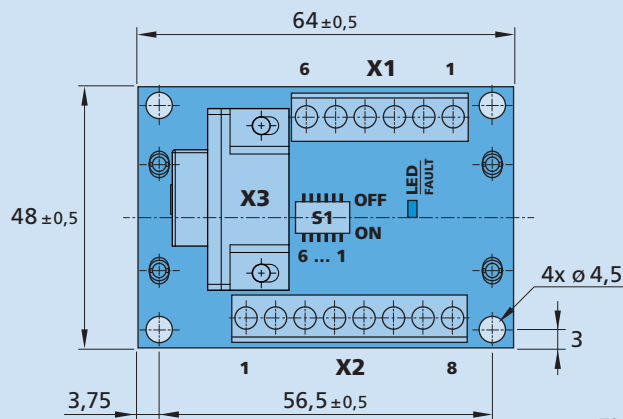
Pin	Anschluss X1	Pin	Anschluss X2	Litze
1	3. In	1	RS-232 TxD	grün
2	GND	2	RS-232 RxD	gelb
3	+24V	3	AGND	grau
4	An In	4	Fault	weiß
5	Fault	5	An In	braun
6	AGND	6	+24V	rosa
		7	GND	blau
		8	3. In	rot

Anschluss X3

USB

LED	Status
	LED leuchtet
	LED leuchtet nicht
	kein Fehler Fault-Ausgang auf GND
	Fehler Fault-Ausgang hochohmig

Masszeichnung und Anschlussinformation



TS 35 Typ Wago 209-188
 für HutschieneMontage

Abbildungen verkleinert 

Anschlussinformation

Nr.	Funktion
X1	Versorgung; I/O
X2	Motoranschluss
X3	USB

Nr.	Schalter
S1	DIP-Schalter (6-fach)

Bremsen

Elektromagnetisch öffnendes System

Kombinierbar mit
 DC-Kleinstmotoren:
 2342, 2642, 2657, 3242, 3257, 3272, 3557,
 3863, 3890
 Bürstenlosen DC-Servomotoren:
 2444, 3056, 3564, 4490

Serie MBZ

	MBZ	12 V	22 V	24 V	
Nenndaten der Spule bei 20° C:					
Versorgungsspannung (DC) ±10%	U_N	12	22	24	Volt
Widerstand	R	24	81	96	Ω
Strom	I	0,50	0,27	0,25	A
Nennleistung	$P_{2\ max.}$	6	6	6	W
Mechanische Reaktionszeit¹⁾:					
Verknüpfungszeit		13			ms
Trennzeit		27			ms
Haltemoment²⁾					
Trägheitsmoment		400			mNm
		10			gcm ²
Max. Drehzahl					
		16 000			min ⁻¹
Temperaturbereich³⁾:					
Betriebstemperatur		- 5...+ 120			°C
Lagertemperatur		- 25...+ 120			°C
Gewicht					
		50			g

¹⁾ Je nach Erfordernis kann eine Abschaltspannungsbegrenzung durch eine antiparallele Diode, Varistor o.a. vorgesehen werden.

Dies hat jedoch Einfluss auf die Schaltzeiten der Bremsen.

²⁾ Das angegebene Moment gilt für Trockenlauf bei absolut fettfreien Reibflächen. Sie werden nach einer Einlaufzeit erreicht.

³⁾ Nicht kondensierende Atmosphäre.

Besonderheiten

Die Bremsen sind als Permanentmagnet Einflächenbremsen für Gleichstrom aufgebaut, bei denen die Bremswirkung durch ein permanentmagnetisches Feld erzeugt wird (elektromagnetisch öffnendes System).

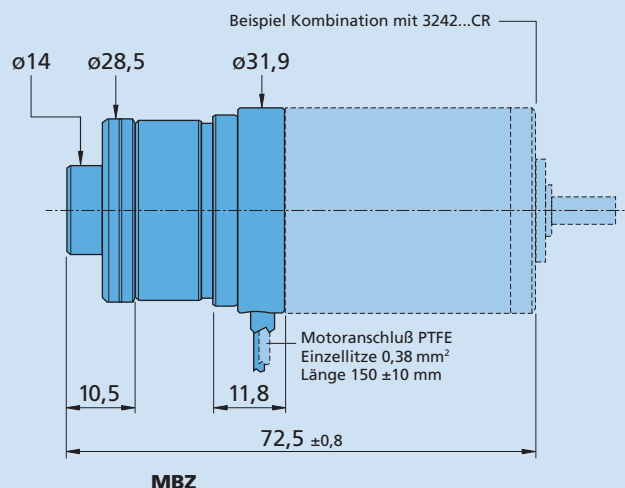
Die Bremsen wirken daher im ausgeschalteten, unbestromten Zustand.

Zum Aufheben der Bremswirkung wird das permanentmagnetische Feld durch ein elektromagnetisches Gegenfeld verdrängt.

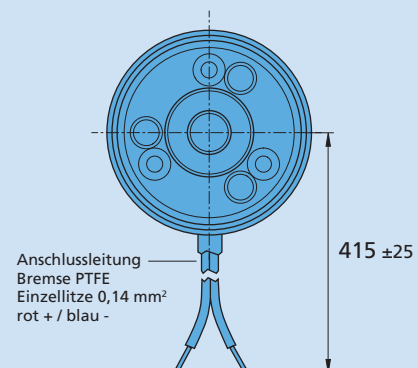
Die Bremsen sind als Haltebremsen konzipiert (nicht zum Abbremsen geeignet).

Produktkennzeichnung

■ Beispiele:
3242G024CR MBZ22V



Abbildungen verkleinert 



Zubehör

Bremschopper

Kombinierbar mit
Speed Controller
Motion Controller

Serie BC 5004

BC 5004		
Betriebsspannung	16 ... 50	V
Schaltswelle	V_{th} 28 / 56	V
Max. Dauerverlustleistung ¹⁾	P_{cont} 10	W
Max. Spitzenstrom ¹⁾	10	A
Stromaufnahme der Elektronik, max.	20	mA
Temperaturbereich:		
– Betriebstemperatur	-25 ... +60	°C
– Lagertemperatur	-25 ... +85	°C
– Abmessungen (L x B x H)		
– Gewicht	65 x 58 x 22	mm
	160	g

¹⁾ bei 22°C Umgebungstemperatur

Allgemeine Beschreibung

Der Bremschopper BC 5004 dient zur Begrenzung der Versorgungsspannung an 4-Quadranten Reglern bzw. weiteren angeschlossenen Geräten wie z.B. Programmieradapter. Diese Regler sind in der Lage die beim Abbremsen von Antrieben erzeugte Energie ins Versorgungsnetz zurück zu speisen.

Da handelsübliche Netzteile nicht in der Lage sind diese Energie aufzunehmen, kommt es zum Ansteigen der Spannung im Versorgungsnetz. Der Bremschopper hat die Aufgabe, diesen Anstieg auf zulässige Spannungswerte zu begrenzen. Die überschüssige Energie wird mit Hilfe von Bremswiderständen in Wärme umgewandelt. Somit wird eine Beschädigung des Netzteils sowie weiterer angeschlossener Komponenten verhindert.

Der Bremschopper kann in 24V sowie in 48V Versorgungsnetzen eingesetzt werden. Der Versorgungsspannungsbereich kann mit Hilfe der Einschraubbrücke eingestellt werden:

Beschreibung der Einstellmöglichkeiten über die Einschraubbrücke:

Modus 24V	Brücke zwischen IN1 und IN2 eingesetzt, für 24V Versorgung, Schaltswelle V_{th} 28V
Modus 48V	Brücke zwischen IN1 und IN2 nicht eingesetzt, für 48V Versorgung, Schaltswelle V_{th} 56V

Beschreibung der verschiedenen Zustände:

Die eingesetzten LEDs zeigen den aktuellen Zustand des Bremschoppers an.

LED A (grün), LED B (rot)

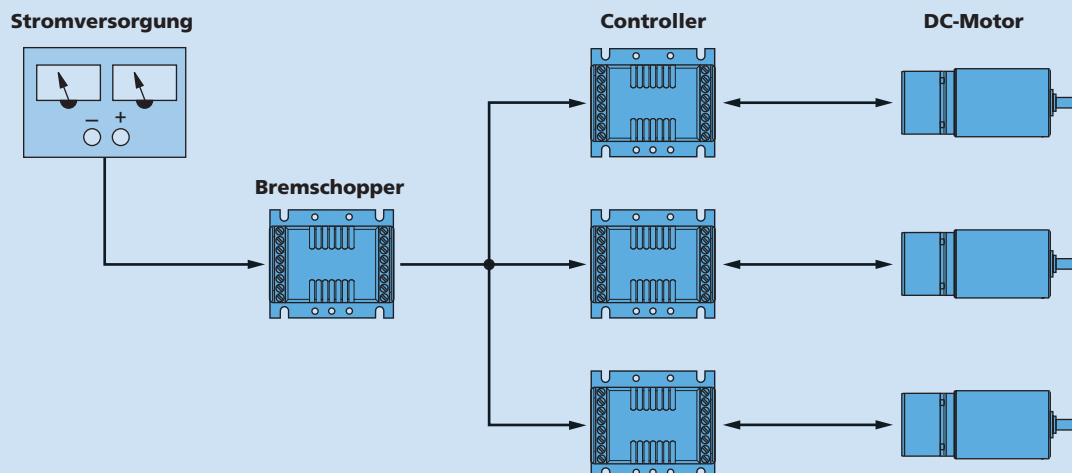
	LED A	LED B	LED A	LED B
Modus	24V		48V	
Nicht aktiviert	An	Aus	An	An
Aktiviert	Blinkt	Aus	Blinkt	An
Fehler	An	Blinkt	An	Blinkt

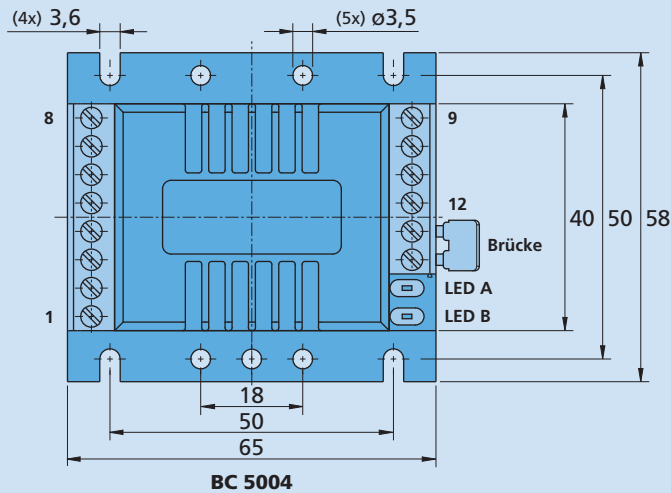
"Nicht aktiviert" Schaltswelle nicht erreicht

"Aktiviert" Schaltswelle überschritten; Bremschopper begrenzt ordnungsgemäß

"Fehler" Überlast; Bremschopper begrenzt nicht mehr

Anschlussbeispiel



Maßzeichnung und Anschlussinformation

 Abbildungen verkleinert 
Anschlüsse

Nr.	Funktion
1	GND
2	GND
3	GND
4	GND
5	U _{mot}
6	U _{mot}
7	U _{mot}
8	U _{mot}
9	U _{mot}
10	U _{mot}
11	GND
12	GND
13	IN 1
14	IN 2

FAULHABER GROUP



Antriebssysteme

HAUPTSITZ

**DR. FRITZ FAULHABER
GMBH & CO. KG**
Germany

TOCHTERGESELLSCHAFTEN

FAULHABER MINIMOTOR SA
Switzerland

FAULHABER PRECISTEP SA
Switzerland

FAULHABER Motors Hungaria Kft
Hungary

FAULHABER Motors Romania S.R.L.
Romania

FAULHABER France SAS
France

FAULHABER Singapore Pte Ltd
Singapore

**FAULHABER Drive System
Technology (Taicang) Co., Ltd.**
China

FAULHABER Benelux B.V.
Netherlands

Mikropräzisionssysteme

HAUPTSITZ

**MPS Micro Precision
Systems AG**
Switzerland

TOCHTERGESELLSCHAFTEN

MPS Décolletage SA
Switzerland

MPS Precimed SA
Switzerland

Präzisionskomponenten

ROLLA MICROGEAR AG
Switzerland

PDT Präzisionsdrehteile
Germany

Kompetenzzentrum Nordamerika

HAUPTSITZ

MICROMO Electronics, Inc.
USA

WE CREATE MOTION

FAULHABER weltweit

AR ARGENTINA

GPC Y ASOCIADOS S.A.
Las Heras 2143
1640 Martinez, Buenos Aires
Tel.: +54 (0) 11 4798 1529
giampi@fibertel.com.ar

AU AUSTRALIA

ERNTEC Pty. Ltd.
15 Koornang Road · Scoresby, VIC 3179
Tel.: +61 (0) 3 9756 4000
sales@erntec.net

AT AUSTRIA

ELRA Antriebstechnik Vertriebs Ges.m.b.H
Schönngasse 15-17 · 1020 Wien
Tel.: +43 (0) 1 2141 785 0
info@elra.at

BE BELGIUM + LUXEMBOURG

FAULHABER Benelux B.V.
High Tech Campus 9 · 5656 AE Eindhoven
Tel.: +31 (0) 40 85155 40
info@faulhaber.be

BR BRAZIL

Marte Científica e Instrumentação Industrial Ltda
Av Fco Andrade Ribeiro 430
37540-000 Santa Rita do Sapucaí, MG
Tel.: +55 (11) 3411 4500
motores@martec.com.br

CH SWITZERLAND + LIECHTENSTEIN

FAULHABER MINIMOTOR SA
6980 Croglio
Tel.: +41 (0)91 611 31 00
info@minimotor.ch

CN CHINA

FAULHABER Drive System Technology (Taicang) Co., Ltd.
Eastern Block, Incubator Building,
No. 6 Beijing Road West
Taicang 215400, Jiangsu Province
Tel.: +86 (0) 512 5337 2626
info@faulhaber.cn

CZ CZECH REPUBLIC + SLOVAK REPUBLIC

Routech s.r.o.
Dr. Milady Horákové 185/66
460 06 Liberec
Tel.: +420 489 202 971
info@routech.cz

DE GERMANY

DR. FRITZ FAULHABER GMBH & CO. KG
Daimlerstraße 23/25 · 71101 Schönaich
Tel.: +49 (0) 7031 638 0
info@faulhaber.de

DK DENMARK

Compower ApS
Marielundvej 29 · 2730 Herlev
Tel.: +45 (0) 44 92 66 20
info@compower.dk

ES SPAIN + PORTUGAL

ELMEQ
C/ Tarragona 109 · Planta 16
08015 Barcelona
Tel.: +34 93 422 70 33
faulhaber@elmeq.es

FI FINLAND

MOVETEC OY
Hannuksentie 1 · 02270 Espoo
Tel.: +358 (0) 9 5259 230
info@movetec.fi

FR FRANCE

FAULHABER France SAS
Parc d'activités du Pas du Lac
2, Rue Michaël Faraday
78180 Montigny-le-Bretonneux
Tel.: +33 (0) 1 30 80 45 00
info@faulhaber-france.fr

HU HUNGARY

Q-TECH Engineering Ltd. & Co.
Batthyány u. 8 · 1161 Budapest
Tel.: +36 (06) 1 405 3338
info@q-tech.hu

IN INDIA

Inteltek Automation JV
S.No. 100/5, Ambegaon,
Pune - 411046
Tel.: +91 (0) 20 39392150
info@inteltekindia.com

IL ISRAEL

Lewenstein Technologies Ltd.
9 Bareket st., Kiryat Matalon
Petach Tikva 49517
Tel.: +972 3 9780 800
info@l-tech.co.il

IT ITALY

Servotecnica S.p.A.
Via Ettore Majorana 4
20834 Nova Milanese (MB)
Tel.: +39 0362 4921
info@servotecnica.com

JP JAPAN

Shinkoh Electronics Co., Ltd.
Tokyo Sales Office, Motor Sales Division
8F, Maruito Omori Second Building 6-20-8,
Minami-oi, Shinagawa-ku,
Tokyo 140-0013
Tel.: +81 (0) 3 6404 1003
motor-info@shinkoh-elecs.co.jp

KR KOREA

Swiss Amiet Co., Ltd.
W-902, SK V1 Center,
11 Dangsang-ro 41-gil,
Youngdeongpo-Gu, 150-806 Seoul
Tel.: +82 (0) 2 783 4774
info@swissamiet.com

MY MALAYSIA

Aims Motion Technology Sdn. Bhd.
No. 3, Solok Beringin,
Off Jalan Permatang Damar Laut,
Bayan Lepas · 11960 Penang
Tel.: + 60 (0) 4 626 2090
kschuah@aimsmotion.com.my

NL NETHERLANDS

FAULHABER Benelux B.V.
High Tech Campus 9 · 5656 AE Eindhoven
Tel.: +31 (0) 40 85155 40
info@faulhaber.nl

NO NORWAY

Staubo Elektro-Maskin a.s.
Bjørnerudveien 12C · 1266 Oslo
Tel.: +47 22 75 35 00
post@staubo.no

RU RUSSIA + CIS

MICROPRIVOD Ltd.
56 (bldg. 32), Shosse Enthusiastov
111123 Moscow
Tel.: +7 495 2214 052
info@microprivod.ru

SG SINGAPORE

FAULHABER Singapore Pte. Ltd.
Blk 67 Ubi Road 1,
#06-07 Oxley Bizhub
Singapore 408730
Tel.: +65 6562 8270
info@faulhaber.com.sg

SE SWEDEN

Compotech provider ab
Hälsingegatan 43 · 100 31 Stockholm
Tel.: +46 (0) 8 441 58 00
info@compotech.se

TW TAIWAN

NRC Engineering & Trading Co., Ltd.
8F, No. 63, Ti-Hua Street, Sec. 1
Taipei, R.O.C.
Tel.: +886 (0) 2 2555 7246
info@nrc.com.tw

TH THAILAND

Autoflexible Advanced Engineering Co., Ltd.
111 Soi Sukhumvit 62/1
Sukhumvit Road, Bangchak, Phraknong
10260 Bangkok
Tel.: +66 (0) 2 3112 111
sales@autoflexible.com

TR TURKEY

MOPA Endüstriyel Ürünler Pazarlama A.Ş.
Harmandere Mah.
Tasocakları Yolu No: 8
Oda B34912 Kurtköy - Pendik – Istanbul
Tel.: +90 216 378 88 88
info@mo-pa.com.tr

UK UNITED KINGDOM + EIRE

Electro Mechanical Systems Ltd.
Eros House, Calleva Industrial Park,
Aldermaston · Reading, RG7 8LN
Tel.: +44 (0) 118 9817 391
info@ems-ltd.com

US USA

MICROMO
14881 Evergreen Avenue
Clearwater, FL 33762-3008
Tel.: +1 (727) 572 0131
Toll-Free: 800 807 9166

ZA SOUTH AFRICA

Horne Technologies cc
PO Box 536
Betty's Bay, 7141
Tel.: +27 (0)76 563 2084
info@hornet.cc

