

ELEKTRONIK PRAXIS

www.elektronikpraxis.de

Wissen.
Impulse.
Kontakte.



Energieeffiziente Kühlgeräte für die Ozon-Produktion

Wie sich die Verlustleistung bei leistungselektronischen Komponenten in der Praxis sinnvoll abführen lässt.

IGBTs thermisch richtig auslegen

Wie bewertet man die Diskrepanz zwischen der thermischen Simulation und Messung richtig? **Seite 12**

Small-Form-Factor-Lösungen

Ein modularer COM-Carrier als Komplettlösung für COM-Express Typ-6-Module vereinfacht vieles. **Seite 24**

Massiv gedrehte Crimp-Kontakte

Aspekte zum Stand der Technik beim Crimpen und hilfreiche Tipps für einen fachkundigen Crimp. **Seite 46**



**KOSTENLOSER
VERSAND**
FÜR BESTELLUNGEN
ÜBER 65 €!



**Die weltweit größte Auswahl
an elektronischen Komponenten
für die sofortige Lieferung!**

**Jetzt mehr als 5 Millionen Produkte
von über 650 Herstellern**

DIGIKEY.DE

*Für alle Bestellungen unter 65,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € erhoben. Alle Bestellungen die mit UPS versandt werden, haben eine Lieferzeit von 1-3 Tagen (abhängig vom Endbestimmungsort). Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise verstehen sich in Euro und enthalten Zollgebühren. Bei einem zu grossen Gewicht oder bei unvorhergesehenen Umständen, die eine Abweichung von diesem Tarif erfordern, werden Kunden vor dem Versand der Bestellung kontaktiert. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. © 2016 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



Die nächsten Generationen von Ethernet-Komponenten

Datenkabel aus Kupfer werden seit Langem für tot erklärt. Glasfaserkabel heißt die Devise für hohe Datenraten. Kupferkabel behaupten sich dennoch nach wie vor in der Praxis und hinsichtlich der Datenraten wurden die Lücken zum Glasfaserkabel immer wieder geschlossen.

Derzeit ist ein Datentransport von 10 GBit/s über 100 Meter Kupferdatenkabel möglich. Eine Steigerung auf zunächst 25 GBit/s bzw. 40 GBit/s über 30 Meter Kupferdatenkabel ist Bestandteil eines internationalen Normungsvorhabens: Im Juli 2016 wurde der neue Ethernet-Standard IEEE 802.3bq für 25 GBASE-T und 40 GBASE-T avisiert, der als Technologiesprung für die 4-paarige symmetrische Kupferverkabelung angesehen werden kann. Die nächsten Entwicklungen sind absehbar: 50 und 100 GBit/s.

Der Geschäftsbereich Datacom von Leoni hat mit den Partnern Harting Electronics und der Hochschule Reutlingen (Prof. Albrecht Oehler) im Rahmen eines BMWi-Forschungsprojektes kürzlich nachgewiesen, dass Datenraten von 100 GBit/s über 4-paarige symmetrische Kupferverkabelungssysteme technologisch und wirtschaftlich realisierbar sind.

„Allen Schwierigkeiten zum Trotz ist die elektrische Übertragung von Daten wirtschaftlicher als die optische.“



*Kristin Rinortner, Redakteurin
kristin.rinortner@vogel.de*

Physikalisch wird eine Datenrate von 25 GBit/s pro Paar übertragen. Interessant ist dabei, welche Maßnahmen der Signalconditionierung verwendet werden, um Nichtlinearitäten bei der Dämpfung zu kompensieren. Eine Herausforderung ist zudem die fachgerechte Schirmung und der impedanzrichtige Aufbau der Kabel. Das scheint gelungen zu sein, denn „ein finaler Prototyp konnte alle wesentlichen übertragungstechnischen Parameter weitestgehend zufriedenstellend erfüllen.“

Es bleibt, einen geeigneten Steckverbinder für diese Datenraten zu realisieren. Als Basis für die Forschungen dienen die in Kerpen gefertigten Steckverbinder für 25 und 40 GBit/s der Kategorie 8.2. Abzuwarten bleiben ebenfalls Normungsaktivitäten (Protokolle bei der IEEE802.3, Verkabelung in der ISO/IEC JTC 1/SC 25/WG 3). Willkommen in der Highspeed-Ära!

Herzlichst, Ihre



**Teilbar
muss sie sein!**

UNI Split Gland®

Teilbar – ideal zum Nachrüsten

www.pflitsch.de

Besuchen Sie uns:
sps ipc drives - Halle 5, Stand 371



INHALT

WÄRMEMANAGEMENT

Effiziente Kühlgeräte für Ozonanlagen

Unter dem Namen Blue e+ hat Rittal im vergangenen Jahr eine Kühlgerätegeneration auf den Markt gebracht, die einen Quantensprung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit darstellt. Neben der deutlich höheren Energieeffizienz gegenüber bisherigen Kühllösungen punkten die Geräte auch bei Flexibilität, Sicherheit und Handling. Herzstück ist ein Hybridverfahren, das ein Kompressor-Kühlgerät und einer Heat Pipe kombiniert. Der Kompressor kommt nur dann zum Einsatz, wenn die passive Kühlung nicht mehr ausreicht.

8



SCHWERPUNKTE

Wärmemanagement

TITELTHEMA

8 **Energieeffiziente Kühlgeräte für die Ozon-Produktion**

Beim Betrieb von Ozonanlagen ist eine hohe Energieeffizienz sehr wichtig. Für die Kühlung der Schaltanlage setzt Xylem Kühlgeräte der Serie Blue e+ von Rittal ein.

12 **IGBTs – thermische Messung oder Simulation?**

In der Leistungselektronik tritt oft eine Diskrepanz zwischen der thermischen Messung und der Simulation auf. Wie sinnvoll sind die jeweiligen Ergebnisse?

16 **Chiller als energieeffiziente Kältemaschinen**

Der HybridChiller ist eine potente und effiziente Kältemaschine, die das Kompressions- und Adsorptionsverfahren in einem Gerät vereint.

18 **Sensible Komponenten mit Peltier-Elementen kühlen**

Wärme aus elektrischer Verlustleistung oder Umgebungswärme sorgt für Störungen und Ausfälle bei sensibler Elektronik. Hier können Peltier-Elemente helfen.

Gehäuse & Schränke

24 **Modularer COM-Carrier für COM-Express Typ-6-Module**

Eine Technologie im Bereich Small-Form-Factor-Lösungen sind Computer-on-Modules. COM-Module sind ohne Carrier unvollständig. Wir stellen eine Komplettlösung vor.

28 **Belastungstest für 19-Zoll-Baugruppenträger**

19-Zoll-Baugruppenträger müssen robust sein. Um dies zu garantieren, sollten Hersteller sie auf alle zu erwartenden Belastungen prüfen und zertifizieren lassen. Ein Überblick zu den Testverfahren.

Werkstoffe

32 **Sieben Tipps zur Auswahl der richtigen Metallfeder**

Die passende Metallfeder für den Einsatzzweck zu wählen, ist nicht immer einfach. Wir geben einige Hilfestellungen zur Federauswahl, die in der Fachliteratur fehlen.

Verbindungstechnik

34 **Was man über Koaxial-Kabel und PTFE wissen sollte**

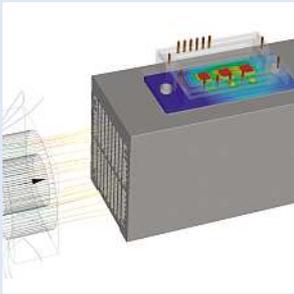
Die Zusammenhänge zwischen Material, Temperatur, Druck und Messgenauigkeit bei PTFE sind oftmals unbekannt. Ein Überblick zum Stand der Technik.

40 **Sechs Trends, die Industrie 4.0 kennzeichnen**

In vielen Unternehmen herrschen differenzierte Ansichten, was man unter Industrie 4.0 verstehen kann und was nicht. Der Beitrag skizziert Lösungen und Tendenzen.

44 **SKEDD-Direktstecktechnologie im Härtetest**

Das SKW-Stecksystem ist ein Steckverbinder für Wire-to-Bord-Anwendungen in SKEDD-Technologie, der durch flexible Einsatzmöglichkeiten, einfache Bedienbarkeit und Leistungsstärke punktet.



12 IGBTs – Thermische Messung oder Simulation?



24 Modularer COM-Carrier für COM-Express 6



46 Massiv gedrehte Crimp-Contacte



56 Multitouch-Systeme für die Industrie

46 Herausforderungen bei massiv gedrehten Crimp-Kontakten

Der Artikel gibt einen Überblick zum Stand der Technik beim Crimpen und die aktuellen Herausforderungen für einen fachgerechten Crimp.

Eingabesysteme

24 Anforderungen bei Touch-Systemen für die Industrie meistern

Projiziert-kapazitive Eingabesysteme mit geschlossener Glasfront ermöglichen einen vielfältigen Einsatz in Industrieautomation, Maschinenbau und Medizintechnik.

RUBRIKEN

- 3 Editorial
- 6 Wissenschaft & Forschung
- 38 Jubiläum
- 60 Impressum



Nichts verbindet mehr als die Elektronik.

Welche Elektronikbauteile Sie für Ihre Applikation auch benötigen – wir liefern Ihnen:

- jede Elektronikkomponente in
- jeder erforderlichen Menge von
- jedem namhaften Hersteller

Überzeugen Sie sich selbst.

Undulatoren für die hellste Röntgenlichtquelle der Welt

Der Röntgenlaser XFEL wird die hellste Röntgenlichtquelle der Welt. Extrem kurze und helle Röntgenblitze sollen neue Einblicke in Strukturen und schnelle Abläufe in der Nanokosmos ermöglichen.



Bild: Vacuumschmelze

insgesamt drei sogenannten „Beamlines“ (Strahlungslinien). Die neue Forschungsanlage wird voraussichtlich ab 2017 in Betrieb gehen und dann Forschern aus aller Welt zur Verfügung stehen. Die schiere Größe dieser zukunftssträchtigen Einrichtung ist überwältigend: „Erst vor Ort bekommt man einen richtigen Eindruck von der tatsächlichen Dimension der Anlage“, berichtet Dr. Roland Zoller vom Produktmarketing für Dauermagnete der VAC nach einem Ortstermin in Hamburg. „Die Undulatorstrecken in den unterirdischen Tunneln sind bis zu 210 Meter lang. Dabei ist jeder der Undulatoren fünf Meter lang und 7,5 Tonnen schwer“, so Zoller weiter.

Die erste, bereits fertig gestellte „Beamline“ wird kurzwellige, harte Röntgenstrahlung liefern, die für Experimente zur Untersuchung von Biomolekülen und anderen biologischen Proben eingesetzt wird. Zudem ist die Beobachtung sehr schneller chemischer Reaktionen geplant. Die für die erste Betriebsphase vorgesehenen Undulatoren werden voraussichtlich noch innerhalb dieses Jahres fertig montiert und einsatzbereit sein. // KR

Vacuumschmelze

European XFEL: Vor der Anlage v.l.n.r. Manfred Parr und Dr. Matthias Herget, beide aus dem Geschäftsbereich Magnetsysteme der VAC, Projektleiter Dr. Joachim Pflüger (XFEL) und Dr. Roland Zoller (VAC)

Die Vacuumschmelze (VAC) liefert Magnete für die Undulatoren in einer neuen Forschungsanlage der Superlative: In Hamburg entsteht derzeit der European XFEL (X-Ray Electron Laser) mit einer räumlichen Ausdehnung von 3,4 km. Die Wissenschaftseinrichtung wird nach ihrer Fertigstellung die hellste Röntgenlichtquelle der Welt sein. Die Röntgenstrahlung wird durch sogenannte Undulatoren erzeugt, die über zwei gegenüberliegende Träger verfügen, auf der eine lange Reihe von Dauermagneten mit abwechselnder Ausrichtung der Pole montiert ist. Hier kommen die Werkstoffe der VAC ins Spiel, die mit ihren Magnetsystemen bestehend aus VACODYM-Magneten und VACOFLEX-Polen an der Herstellung der ersten 35 Undulatoren beteiligt ist.

In der neuen Forschungsanlage werden ultrakurze Laserlichtblitze erzeugt, die 27.000-mal in der Sekunde aufleuchten. Sie erreichen dabei eine Leuchtstärke, die milliardenfach höher ist als die der besten Röntgenstrahlungsquellen herkömmlicher Art. Diese Röntgenlichtblitze sind Basis für revolutionäre wissenschaftliche Experimente, die den Wissenschaftlern Einblicke in den

Nanokosmos ermöglichen werden. Aufschlüsse erhoffen sich die Forscher durch diese Methode vor allem in den Bereichen Biochemie, Astrophysik und Materialwissenschaften.

Bei den bereits installierten ersten 35 Undulatoren des European XFEL handelt es sich um die zentralen Bauteile der ersten von

Röntgenlaser in Betrieb genommen

Die internationale Großforschungseinrichtung European XFEL, an der elf europäische Länder beteiligt sind, hat mit der Inbetriebnahme des 3,4 km langen unterirdischen Röntgenlasers am 6. Oktober 2016 begonnen. Vertreter der Partnerländer montierten im unterirdischen Tunnel vor der Experimentierhalle in einem symbolischen Akt ein rund 2 m langes Strahlrohr als eines der letzten noch fehlenden Bauteile des Röntgenlasers. Die nun folgende schrittweise Inbetriebnahme der Anlage wird mehrere Monate

in Anspruch nehmen. Externe Wissenschaftler werden erstmals im Sommer 2017 Experimente durchführen können. Der Röntgenlaser wird dann extrem kurze und helle Röntgenlichtblitze erzeugen, die neue Einblicke in Strukturen und schnelle Abläufe im Nanokosmos ermöglichen. Die Anwendungen reichen von der Strukturbiologie über Chemie, Physik und Materialwissenschaften bis hin zur Umwelt- und Energieforschung oder der Erkundung von Zuständen, wie sie im Inneren von Planeten herrschen.

Hier finden Sie einfach alles



- DATENBLÄTTER
- ANWENDUNGSHINWEISE
- ARTIKEL
- NEUE PRODUKTE
- TECHNISCHE LEITFÄDEN
- SCHALTPLÄNE
- REFERENZDESIGNS
- SYMBOLE UND FOOTPRINTS
- TEILESUCHE
- ENTWICKLUNGSKITS
- EVALUIERUNGSKARTEN
- TECHNISCHE UNTERSTÜTZUNG
- PRODUKTSCHULUNGSMODULE



TELEFON: 0800 180 01 25
DIGIKEY.DE



5 MILLIONEN TEILE ONLINE | ÜBER 650 LIEFERANTEN | 100 % AUTORISierter DISTRIBUTOR

*Für alle Bestellungen unter 65,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € erhoben. Alle Bestellungen die mit UPS versandt werden, haben eine Lieferzeit von 1-3 Tagen (abhängig vom Endbestimmungsort). Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise verstehen sich in Euro und enthalten Zollgebühren. Bei einem zu grossen Gewicht oder bei unvorhergesehenen Umständen, die eine Abweichung von diesem Tarif erfordern, werden Kunden vor dem Versand der Bestellung kontaktiert. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. © 2016 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

TITELSTORY

Unter dem Namen Blue e+ hat Rittal im vergangenen Jahr eine Kühlgerätegengeneration auf den Markt gebracht, die einen Quantensprung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit darstellt. Neben der deutlich höheren Energieeffizienz gegenüber bisherigen Kühlösungen punkten die Geräte auch bei Flexibilität, Sicherheit und Handling. Um die Energieeffizienz zu erhöhen, setzt das Unternehmen bei der neuen Kühlgerätegengeneration auf ein patentiertes Hybridverfahren. Dieses arbeitet mit einer Kombination aus einem Kompressor-Kühlgerät und einer Heat Pipe, die für eine passive Kühlung sorgt. Der Kompressor kommt nur dann zum Einsatz, wenn die passive Kühlung nicht mehr ausreicht.

Energieeffiziente Kühlgeräte für die Ozon-Produktion

Beim Betrieb von Ozonanlagen ist eine hohe Energieeffizienz sehr wichtig. Für die Kühlung der Schaltanlage setzt die Firma Xylem Kühlgeräte der Serie Blue e+ von Rittal ein.

JÖRG LANTZSCH UND HANS-ROBERT KOCH *

Ozon hat ein hohes Oxidationspotential und eignet sich daher für vielfältige Anwendungen in der Wasseraufbereitung. Da es nicht gelagert werden kann, erfolgt die Herstellung vor Ort mit speziellen Anlagen. Dafür wird elektrische Energie benötigt. Xylem, einer der Marktführer für den Bau von Ozonanlagen, legt dabei besonderen Wert auf eine hohe Energieeffizienz. Für die Kühlung der Schaltanlage setzt Xylem auf Kühlgeräte der Serie Blue e+ von Rittal.

Die Bereitstellung von Frischwasser und die Behandlung von Abwasser haben einen sehr hohen Energiebedarf. Das Klären von Haushaltsabwässern benötigt etwa 3 bis 5% der elektrischen Energie, die in einem privaten Haushalt verbraucht wird. Auch die Aufbereitung und der Transport von Frischwasser für Haushalte, Landwirtschaft und Industrie sowie das Klären von Abwässern in der Industrie sind mit einem hohen Energieeinsatz verbunden. Pumpen zum Fördern von Wasser verbrauchen einen großen Teil dieser Energie. Elektrische Energie wird ebenfalls für die Erzeugung von Ozon benötigt, mit dem Wasser umweltfreundlich aufbereitet wird. Da Ozon aber nicht auf längere Dauer stabil ist, müssen die Anlagen zur Ozonproduktion immer vor Ort – also beispielsweise im Wasserwerk oder in der Kläranlage – installiert werden.

Anlagen zum Desinfizieren und Oxidieren

Bei der Xylem Services GmbH in Herford entwickeln, produzieren und vertreiben etwa 250 Mitarbeiter neben Ozon-Anlagen auch UV-Systeme zur Desinfektion von Wasser. Die Anlagen werden unter dem Markennamen

* Dr. Jörg Lantzsch
... ist freier Journalist in Wiesbaden.

* Hans-Robert Koch
... arbeitet als Gruppenleiter Produktkommunikation bei Rittal in Herborn.



Bild 1: Die Xylem Services GmbH in Herford entwickelt, produziert und vertreibt Ozon-Anlagen u.a. für die Desinfektion von Wasser.

Wedeco weltweit vertrieben. Die größten davon können bis zu einer Tonne Ozon pro Stunde produzieren. Die Menge des benötigten Ozons ist abhängig von der Wassermenge. Zusätzlich muss die Art der Verschmutzung berücksichtigt werden. Um lediglich Bakterien abzutöten, genügt eine Ozonkonzentration im Wasser von etwa 1 g/m³. Zum Entfärben werden Konzentrationen von 5 bis 50 g/m³ benötigt, und um chemische Bestandteile zu oxidieren, können bis zu 200 g/m³ notwendig sein.

Das Ozon wird üblicherweise über einen Venturi-Injektor im Wasser gelöst und reagiert dann im anschließenden Reaktionsbehälter mit den Verunreinigungen. Die typische Kontaktzeit, bis das gewünschte Ergebnis erreicht ist, beträgt wenige Minuten. Im Anschluss wird das verbleibende Ozon im Restgas vernichtet. Im Vergleich zur alternativen Methode, bei der Chlor eingesetzt wird, bleiben hier keine Rückstände im Wasser.

Auch Resistenzen gegenüber Ozon treten – anders als beim Chlor – hier nicht auf.

Basis der Ozon-Produktion: elektrische Energie

„Die Produktion des Ozons muss je nach Anwendung regulierbar sein“, erklärt Franz-Josef Richardt, der als Global Product Manager bei Xylem für Ozonanlagen verantwortlich ist. „Der Ozonerzeuger muss immer genau so viel Ozon produzieren, wie aktuell im Prozess benötigt wird – denn speichern kann man das reaktionsfreudige Gas nicht.“ Die Regulierung der Produktion geschieht über die Frequenz (Pulse) der Hochspannung. Wollte man die Produktion drosseln, indem man die Spannung reduziert, würde die Entladung verlöschen, und die Ozon-Produktion würde komplett stoppen. Die Hochspannung wird in Pulsen von jeweils 1 ms angelegt. In dieser Zeit findet die Entladung statt und Ozon wird produziert. Die Elektronik der An-



Bild 2: Die komplette Elektrotechnik ist in TS-8-Schaltschränken von Rittal untergebracht, die neben dem eigentlichen Ozonerzeuger installiert werden.

lage kann zwischen 1 und 1000 dieser Pulse pro Sekunde an die Elektroden anlegen. Dementsprechend variiert linear die Menge des produzierten Ozons.

Um die Hochspannung optimal zu steuern, ist eine aufwendige Elektrotechnik notwendig. Aus der Netzspannung wird über einen Eingangstransformator, einen Gleichrichter und einen speziellen Frequenzumrichter die Hochspannung für die Elektroden erzeugt. Die Elektronik – speziell der Frequenzumrichter – gehören ebenfalls zu den Kernkompetenzen von Xylem.

Die komplette Elektrotechnik ist in TS-8-Schaltschränken von Rittal untergebracht, die neben dem eigentlichen Ozonerzeuger installiert werden. „Die Schaltschränke mit der Versorgung sind immer integraler Bestandteil jeder von uns produzierten Anlage“, erklärt Richardt. Bei einer aktuellen Anlage, die für eine Kläranlage in einer chemischen Fabrik in Taiwan gefertigt wird, nimmt die Versorgung mit TS-8-Schaltschränken eine Gesamtbreite von 4,8 m in Anspruch.

Dass sich Xylem bei den Schaltschränken auf Rittal als Lieferant verlässt, hat gleich mehrere Gründe, wie Ludwig Dinkloh, Manager of Global Wedeco Product Management für Xylem, weiß: „Rittal kann die Schaltschränke und die dazu passende Kühltechnik mit großer Liefertreue zur Verfügung

stellen. Da wir aufgrund der großen Nachfrage aktuell Durchlaufzeiten von nur vier Wochen in der Produktion haben, ist ein Systemlieferant wie Rittal für uns sehr wichtig.“ Die Schränke haben Standardmaße, werden aber ohne Montageplatte ausgeliefert. Außerdem sind die Tür-Dichtungen in einer EMV-Variante ausgeführt.

Die Leistungselektronik benötigt Kühlung

Die Produktion von Ozon benötigt elektrische Energie: Eine Anlage, die 1 kg Ozon pro Stunde produziert, hat eine elektrische Leistungsaufnahme von ungefähr 5 bis 6 kW. Die aktuelle Anlage kann bis zu 20 kg Ozon pro Stunde herstellen und hat dementsprechend eine Gesamtanschlussleistung von mehr als 100 kW.

Die Verlustleistung einer solchen Anlage, die in den Schaltschränken in Wärme umgewandelt wird, beträgt etwa 8%. Die größten Wärmemengen entstehen dabei an den Transformatoren und der Leistungselektronik für die Frequenzumrichter. Einen Teil der entstehenden Wärme wird durch eine Wasserkühlung abgeführt. Um auch die anderen Komponenten im Schaltschrank vor zu hohen Temperaturen zu schützen, sind an den Schränken zusätzlich Kühlgeräte von Rittal angebaut. Die Temperatur im Inneren der Schaltschränke soll bei 35 °C bleiben. Sind

die Temperaturen höher, steigt die Ausfallquote etwa einer SPS deutlich an. Auch die Lebensdauer einiger Bauteile – zum Beispiel der Kondensatoren im Frequenzumrichter – verkürzt sich bei höheren Temperaturen.

Ausfälle müssen bei den Ozon-Anlagen in der Wasserwirtschaft, wo man auf eine hohe Verfügbarkeit angewiesen ist, aber unbedingt vermieden werden. „Früher hat man hier oft redundante Anlagen gebaut, so dass die Kläranlage oder die Wasseraufbereitung in jedem Fall weiterlaufen konnte“, erinnert sich Richardt: „Heute haben unsere Anlagen eine Verfügbarkeit von annähernd 100 Prozent.“

Um eine Temperatur von maximal 35 °C in den Schaltschränken zu erreichen, kommen zwei Kühlgeräte aus der Serie Blue e+ mit jeweils 6-kW-Kühlleistung zum Einsatz. Geräte mit einer so hohen Kühlleistung sind erst seit der Einführung der neuen Kühlgeräte-Generation erhältlich.

Vor zwei Jahren hat Xylem für den gleichen Kunden bereits eine Ozon-Anlage mit identischer Leistung geliefert. „Damals mussten wir noch fünf Kühlgeräte mit unterschiedlichen Kühlleistungen in die Schaltschränke einbauen, um die notwendige Kühlleistung zu erreichen“, erinnert sich Richardt. Da der Kostendruck von Seiten der Kunden generell hoch ist, freut sich Dinkloh natürlich über diese Einsparungen: „Die neue Kühltechnik ist eine große Einzeleinsparung bei den Ozon-Anlagen – nicht nur durch die Reduktion der Anzahl, sondern auch durch geringeren Installationsaufwand.“

Niedrigere Betriebskosten dank Energieeffizienz

Die Kühlgeräte der Serie Blue e+ haben eine wesentlich höhere Energieeffizienz als die Vorgängermodelle. Speziell der Hybrid-Betrieb mit der Kombination aus Heat-Pipe und Kompressor-Kühlung kann im Teillastbereich sehr hohe Energieeinsparungen bewirken. Die Kühlung wird auf eine Schaltschranktemperatur von 35 °C bei einer Außentemperatur von ebenfalls 35 °C ausgelegt.

Bei niedrigeren Außentemperaturen, wie sie in gemäßigten Breiten fast das ganze Jahr über herrschen, benötigen die Kühlgeräte deutlich weniger Energie. Dazu kommt, dass auch die Kompressor-Kühlung energieoptimiert arbeitet. Durch die frequenzgeregelten Komponenten kann das Kühlgerät immer genau so viel Kälteleistung zur Verfügung stellen, wie aktuell benötigt wird. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Schaltschranktemperatur deutlich geringere Schwankungen aufweist, was wiederum zu geringerem thermischen Stress an den ein-

„Eine 2 kW geringere Leistungsaufnahme der Kühlung führt schnell zu einer fünfstelligen Summe, die man über die Lebensdauer der Anlage bei den Energiekosten sparen kann.“

Franz-Josef Richardt, Xylem



Bild 3: Um eine Temperatur von maximal 35 °C in den Schaltschränken zu erreichen, kommen zwei Kühlgeräte aus der neuen Serie Blue e+ von Rittal mit jeweils 6 kW Kühlleistung zum Einsatz.

gesetzten Komponenten und damit zu längeren Lebensdauern führt.

„Die hohe Energieeffizienz und die damit verbundenen Einsparungen bei den Betriebskosten für den Kunden, ist ein großer Vorteil unserer Anlagen“, betont Richardt und macht eine einfache Rechnung auf: „Unsere Anlagen laufen praktisch rund um die Uhr. Wenn die Schaltschrankkühlung eine 2 kW geringere Leistungsaufnahme hat, führt das bei 8500 Betriebsstunden pro Jahr schnell zu einer fünfstelligen Summe, die der Kunde über die Lebensdauer der Anlage bei den Energiekosten einsparen kann.“ Wie hoch die Einsparungen konkret sind, hängt stark von den Außentemperaturen am Aufstellort ab.

Gefragt ist heute Mehrspannungsfähigkeit

Die Kühlgeräte der Serie Blue e+ bieten aber nicht nur in punkto Energieeffizienz Vorteile. Gerade für international tätige Firmen wie Xylem ist die Mehrspannungsfähigkeit besonders wichtig. Egal, ob die Anlage in die USA, nach Japan, nach Mexiko, nach Großbritannien oder nach Deutschland geliefert wird, die Kühlgeräte kommen mit den jeweils zur Verfügung stehenden Netzspannungen zurecht.

Früher musste Xylem entweder für die jeweilige Netzspannung ein passendes Kühlgerät einbauen oder einen zusätzlichen Transformator verwenden. „Mit den neuen Geräten können wir uns das jetzt sparen“, freut sich Richardt: „Jeder Transformator, den wir einsparen können, bedeutet nicht nur weniger Investition, sondern gleichzeitig weniger Verlustleistung.“

Im internationalen Geschäft ist außerdem das UL-Listing der Kühlgeräte von besonde-



Bild 4: Das grafische Touchdisplay bietet alle relevanten Informationen auf einen Blick.

rer Bedeutung. Je nachdem, wo die Anlage in Betrieb geht, sind die Formalitäten und Vorschriften bei der Zulassung unterschiedlich. „Wenn wir die Anlage zum Beispiel in den USA in Betrieb nehmen, ist es wichtig, dass möglichst alle verwendeten Komponenten ein UL-Listing haben“, erklärt Richardt: „Das macht den ganzen Prozess bei der Zulassung deutlich einfacher.“

Die internationale Verfügbarkeit der Komponenten und ein entsprechender Service bzw. eine Ersatzteilversorgung sind für Xylem ebenfalls wichtig. Nach der Inbetriebnahme der Anlage übernehmen in der Regel Techniker der lokalen Xylem-Vertriebsgesellschaft den Service. Und mit einem international gut aufgestellten Lieferanten wie Rittal haben sie dabei einen kompetenten Ansprechpartner vor Ort.

„Insgesamt müssen wir den Service aber nur sehr selten in Anspruch nehmen“, stellt Richardt klar: „Wir sind von der Qualität der Rittal-Kühlgeräte überzeugt und hatten in den vergangenen Jahren kaum Reklamationen.“ // KR

Rittal

Kühlkörper, Gehäuse, Steckverbinder

- Mehrere hundert verschiedene Kühlkörperprofile ständig auf Lager vorrätig
- Funktionelle Elektronikgehäuse
- Stift- und Buchsenleisten in unterschiedlichen Rastermaßen
- Kundenspezifische Bearbeitungen



Mehr erfahren Sie hier:
www.fischerelektronik.de

Fischer Elektronik GmbH & Co. KG

Nottebohmstraße 28
 58511 Lüdenscheid
 DEUTSCHLAND
 Telefon +49 2351 43 5-0
 Telefax +49 2351 4 57 54
 E-mail info@fischerelektronik.de

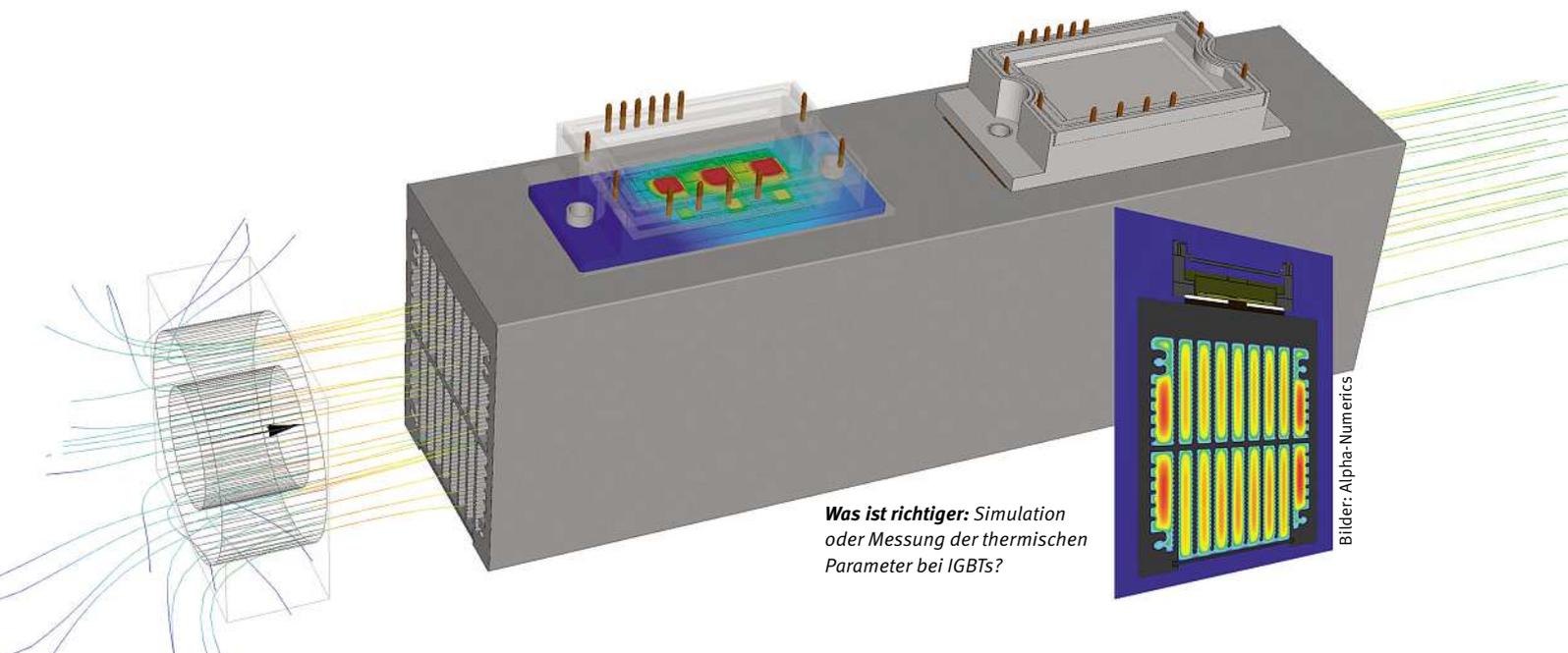


Wir stellen aus:
 electronica in München
 08.11.-11.11.2016
 Halle B1, Stand 155

Auslegen von IGBTs – thermische Messung oder Simulation?

Insbesondere in der Leistungselektronik tritt oft eine Diskrepanz zwischen der thermischen Messung und Simulationsergebnissen auf. Der Autor diskutiert die Sinnhaftigkeit der Ergebnisse.

TOBIAS BEST *



Was ist richtiger: Simulation oder Messung der thermischen Parameter bei IGBTs?

Bilder: Alpha-Numerics

IGBTs (insulated-gate bipolar transistor) sind typische Komponenten der Leistungselektronik. Diese Weiterentwicklung eines vertikalen Leistungs-MOSFET findet aufgrund seiner hohen Vorwärtsspannung (bis ca. 6600 V) und der hohen Ströme (bis ca. 3000 A) Anwendung in verschiedenen Industriezweigen.

Die Leistungselektronik ermöglicht vor allem die Umformung elektrischer Energie in Bezug auf die Spannungsform, die Höhe von Spannung und Strom sowie der Frequenz. Anordnungen zu dieser Umformung werden Stromrichter genannt. Sie werden je nach ihrer Funktion in Gleich-, Wechsel- und Umrichter unterschieden

Diese Einsatzgebiete sind unter anderem:

- Frequenzumrichter für elektrische Antriebe,
- Hochfrequenzgeneratoren,
- USV-Anlagen,
- Solarwechselrichter,
- Umrichter für Windkraftanlagen,
- Schaltnetzteile
- etc.

Neben sehr rauen Umgebungsbedingungen ist die maximal zulässige Sperrschichttemperatur die wichtigste Vorgabe in der Produktentwicklung. Aufgrund der hohen Verlustleistungen, welche im IGBT entstehen, sind typische Kühlansätze aus der Schaltelektronik meist nicht ausreichend. Es kommen Hochleistungskühlkörper mit starken Lüftern oder sogar Flüssigkeitskühlplatten zum Einsatz.

Anlehnend an einen typischen Entwicklungsdurchlauf eines Umrichter-Herstellers werden sich in der Konzeptphase schon Gedanken gemacht, welches Kühlkonzept Sinn machen könnte. Die Designmöglichkeiten

der Kühlung werden meist schon am Anfang durch folgende Punkte eingeschränkt:

- Kann eine Fluidkühlung mit Zulauf/Abfluss, Pumpe realisiert werden?
- Einbauraum – mögliche Größe der Kühleinheit
- Gewichtsvorgaben – Leistungskühleinheiten sind meist nicht leicht!
- Preisvorgaben (Produktionsmöglichkeiten schränken die Auswahl ein [Strangpressprofile, Aluguss, Materialwahl]), ein oder zwei Lüfter für die AC/DC-Seite?
- Geräuschentwicklung durch die Lüftung
- IP Klassifizierung – Kühlung in oder außerhalb des Gerätes

Um frühzeitig schon die eigene Idee des Kühlkonzeptes auf den Prüfstand zu stellen, werden vermehrt 3-D-Simulationswerkzeuge schon in der Vorentwicklung eingesetzt.

Simulationswerkzeuge wie zum Beispiel 6SigmaET bieten eine vollwertige 3-D-Simulation der Luftströmung in einem virtuellen Messraum und unterscheiden durch lokale Turbulenzbetrachtung zwischen turbulenter



* Tobias Best
... ist Geschäftsführer der ALPHA-Numerics GmbH in Nastätten.

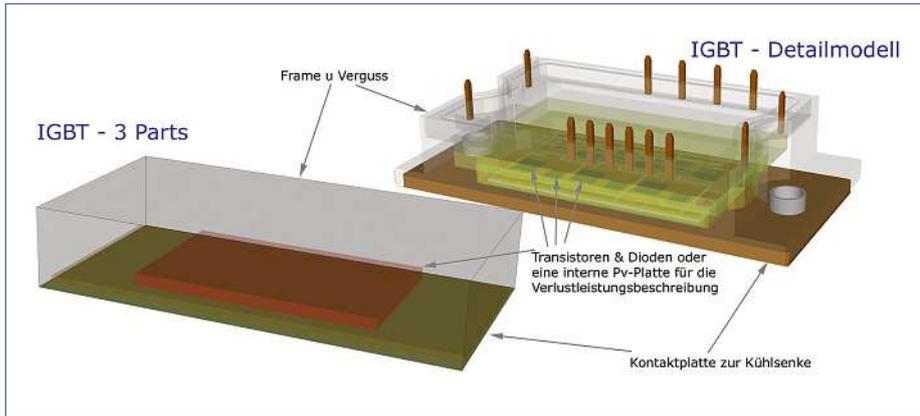


Bild 1: Vergleich der zwei thermischen Ersatzmodelle eines IGBTs – Konzeptlevel vs. Detaillevel

und laminarer Strömung. Diese Charakterisierung ist sehr wichtig, da der Energietransport via Konvektion hierdurch maßgeblich bestimmt wird.

Durch diese lokale Betrachtung der Turbulenz, der Strömungsgeschwindigkeiten und – gekoppelt – der Temperaturdifferenzen, wird auch lokal an jeder Stelle einer angrenzenden Fläche eines Körpers zur Luft ein lokaler Wärmeübergangskoeffizient berechnet und für den Wärmetransport angewendet.

Des Weiteren beinhalten solche Simulationswerkzeuge auch die Berechnung des Energieaustausches via Wärmestrahlung. Zum einen im infraroten Spektrum, um erwärmte Oberflächen mit kühleren Körpern Wärme austauschen zu lassen (eine automatische Sichtfaktorenberechnung, d.h. auch die Berechnung von Abschattungen ist Standard), zum anderen aber auch im sichtbaren Bereich, um speziell die Aufwärmung durch die Sonneneinstrahlung (z.B. an Solarumrichtern) einzubeziehen.

Konzentrieren wir uns auf die Konzeptphase und die Möglichkeiten einer frühzeitigen Temperatureinschätzung. Meist liegen zu diesem Zeitpunkt noch keine genauen Angaben zum zukünftig eingesetzten IGBT vor. Man bedient sich hier eines sehr einfachen Ersatzmodells aus drei Einzelteilen (Bild 1) – der Anbindungsfläche an den Kühlkörper, einer virtuellen Verlustleistungsquelle im IGBT und dem Frame inklusive Verguss, welcher die Wärmeleitung in Richtung Kühlsenke forciert.

Durch dieses einfache Ersatzmodell kann ein Kühlsystem schon relativ genau ausgelegt werden. Man konzentriert sich hier nicht auf die Sperrschichttemperatur, sondern legt das Kühlkonzept anhand der Kontakttemperatur zwischen IGBT und Kühlkörper aus. Genauigkeiten sind hier immer innerhalb einer Toleranz von ca. 3 bis 7 K zur späteren

Messung erreichbar (Bild 2) – und dies zu einem so frühen Stadium. Somit steht einer späteren Handrechnung zur erwarteten Sperrschichttemperatur durch die im Datenblatt angegebenen inneren thermischen Widerstände nichts im Wege.

Ist der IGBT-Baustein ausgewählt, müssen über das Datenblatt hinaus Geometrie und Materialangaben beim Hersteller erfragt werden. Sobald hier eine Geheimhaltungserklärung unterschrieben wurde, sollte dieser Unterstützung nichts im Wege stehen. Aber auch wir wissen, dass nicht jeder Hersteller so kooperationsbereit ist.

In diesem Fall standen uns die Daten zur Verfügung und das Ersatzmodell konnte detailliert aufgebaut werden.

In diesem Beispiel wurde das Detailmodell, wie vorher schon das Ersatzmodell, mit einer Gesamtverlustleistung von 243 W belastet. Des Weiteren wurden nun diese Leis-

NAME	HEAT DISSIPATED [W]	MAXIMUM VOLUME TEMPERATURE (°C)
T1	0	104.7
T2	0	103.9
T3	0	98.47
T4	70	153.1
T5	70	155.2
T6	70	151.2
D1	12	112.4
D2	12	113.5
D3	12	110.3
D4	0	112.0
D5	0	111.7
D6	0	103.3

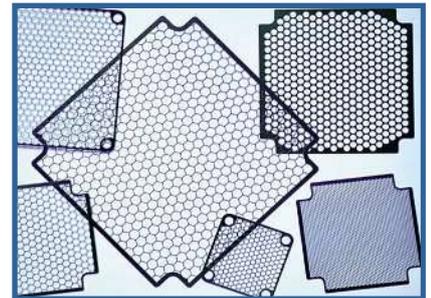
Tabelle 1: Mittels Simulation ermittelte Chiptemperaturen

Axial- und Radiallüfterkopplung Schutzgitter Lüfterschutz-EMV-Bleche Grobstaubfilter Sicherungsnetzen

Lüftermontage & Zubehör

Elastisches Befestigungszubehör für eine effiziente, werkzeug- und schraubenlose Montage von Lüftern, Festplatten und Leiterplatten

- kürzere Montagezyklen
- geringere Geräusentwicklung
- kombinierbar mit unserem optimal angepassten Zubehör
- erfüllt UL94-V-0 Norm
- RoHS und REACH konform



Besuchen Sie uns!
Halle B1
Stand 162

electronica 2016
inside tomorrow
Messe München, 08.-11. November 2016

THOPTEC Entwicklungs & Vertriebs GmbH
Elkofener Weg 22
D-85567 Grafing-Schammach

Fon +49 (0)8092 2320-518
Fax +49 (0)8092 2320-524

info@thoptec.de

www.thoptec.de

**Seit fast 15 Jahren
am Markt erfolgreich!**

www.alpha-numeric.de

Wir simulieren die Realität

Simulationssoftware
testen und kaufen
oder
Dienstleistung
anfordern



6SigmaET

Fragen Sie uns nach
einer Testlizenz oder
einem
Dienstleistungsangebot

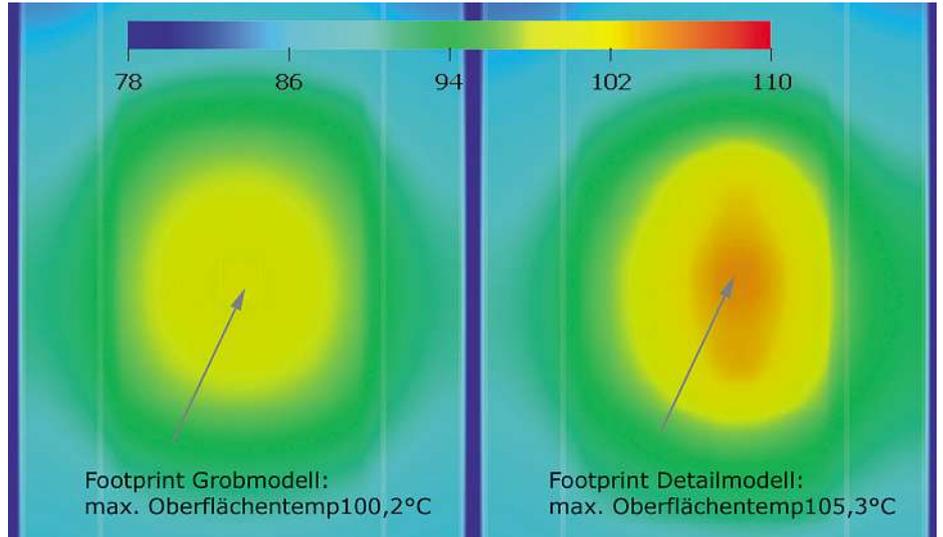


Bild 2: Vergleich der Kontakttemperaturen beider Ersatzmodell-Level

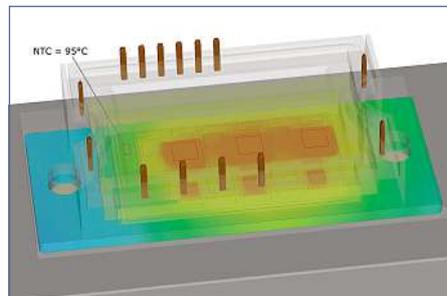


Bild 3: NTC weist nicht den heißesten Punkt im IGBT aus.

tungen der Schaltung entsprechend auf drei der sechs Transistoren (je 70 W) und drei der sechs Dioden (12 W) verteilt.

Nach einem Simulationsdurchlauf erhielten wir die in Tabelle 1 aufgeführten Chip-temperaturen. Die maximal simulierte Chip-temperatur liegt in diesem Beispiel bei 155,2°C bei einer Umgebungstemperatur von 25°C. Da das Datenblatt eine maximal zugelassene Chiptemperatur von 150°C auswies, zeigte die Simulation, dass dieses System mehr Kühlleistung benötigt.

Unternehmen, welche keine 3-D-Simulation einsetzen, werden zu solch einem frühen Entwicklungsstadium auf diese Gefahr noch nicht hingewiesen.

Das gleiche System als Prototyp aufgebaut und vermessen, ergab laut internem Messfühler im IGBT (NTC genannt) eine maximale Temperatur von 95°C.

Der Prototyp würde grünes Licht erhalten – es sei denn, dem Entwickler wäre aufgefallen, dass die maximale Kontakttemperatur unter dem IGBT höher gemessen wurde als der interne Messfühler im IGBT wiedergab. Wie kann das sein?

Betrachten wir den Aufbau des IGBT in Bild 3. Hier ist gut zu sehen, dass der NTC dezentral im Baustein angesiedelt ist und somit durch die inneren Wärmeleitwege die Hotspot-Region zu weit verlässt.

Selbst die internen Wege zum NTC sind hier schlechter gekoppelt als der Weg vom Chip zur Kühlsenke. Dies ist nicht schlecht – schließlich möchten wir die Wärme auch Richtung Kühlsenke ableiten, doch sollte man die Erkenntnis, dass ein ΔT zwischen dem heißesten Chip und dem NTC besteht in seine Überlegungen von Anfang an mit einbinden.

Leider findet man keinen Hinweis in einem IGBT-Datenblatt auf dieses ΔT . So bleibt einem eigentlich nur der Weg über die 3-D-Simulation oder über eine gemessene Kontakttemperatur, welche durch die angegebenen thermischen Widerstände Rückschlüsse auf die maximalen Chiptemperaturen zulassen.

Zusammenfassend kann man sagen, dass sich der Einsatz eines 3-D-Simulationswerkzeuges immer lohnt. Oft wird der Einsatz von Simulationssoftware in Unternehmen belächelt, welche bisher ausschließlich mit Messungen ihren Weg gehen konnten.

Doch der Preis- und der Zeitdruck sowie die „virtuelle Sicherheit“ sein System besser zu verstehen, halten diese Werkzeuge auf Erfolgskurs. Beim Vergleich zwischen Simulation und Messung kann man lediglich feststellen: Falsche Simulationsergebnisse beruhen meist auf falschen Eingaben, genauso wie Messungen genügend Fallen für Messfehler bereithalten. Aber man sollte zumindest sicherstellen, Äpfel nicht mit Birnen zu vergleichen. // KR

ALPHA-Numerics

SCHALTSCHRANK-KLIMATISIERUNG

Berechnen der Kühl-/Heizleistung

Die genaue Berechnung der benötigten Kühl- bzw. Heizleistung für Schaltschränke und Gehäuse ist die Voraussetzung für den zuverlässigen Betrieb einer Anlage. Unter Berücksichtigung der relevanten Einflussfaktoren wie Umgebungstemperatur, Verlustleistung, Schaltschrank-Material, -Größe und Aufstellungsart ermitteln Konstrukteure und Elektroplaner mit dem Software-Tool DELTA T von ELMEKO in nur drei Schritten die benötigte Klimatisierungsmaßnahme. Als Ergebnis schlägt das Tool entsprechende Kühlgeräte, Heizungen oder Lüfter aus dem ELMEKO-Programm vor, die sofort über den Shop des Herstellers bestellt werden können. Über eine Druckfunktion beispielsweise als *.pdf-Datei gibt das Programm direkt die notwendigen Unterlagen für die Dokumentationen aus, wie sie aktuelle Angebots- und Nachweisrichtlinien



verlangen. Die Berechnung kann online zur Bewertung an die Experten gesendet werden, die Rückmeldungen zu Regelung, Einbaulage u.v.m. geben.

DELTA T lässt sich kostenlos für PC, Tablet und Smartphone über die Website des Unternehmens über Google Play für Android und im App Store downloaden.

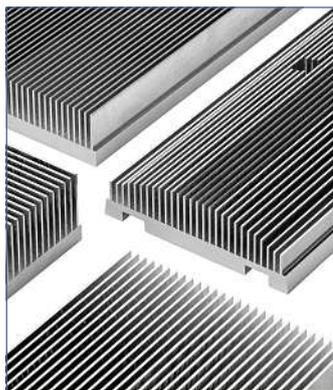
ELMEKO

KÜHLKÖRPER

Lösungen aus Vollaluminium

Fischer Elektronik hat ein neuartiges Fertigungsverfahren entwickelt, wodurch effiziente Gestaltungsmöglichkeiten von Kühlkörpern gegeben sind. Die Kühlkörper der Serie KGR bestehen aus Aluminiumvollmaterial und können in beliebigen Geometrien auch nach kundenspezifischen Vorgaben hergestellt werden. Die Kühlkörper bestehen aus einem Stück, d.h. aus wär-

metechnischer Sicht ist der Wärmeübergang von der Kühlkörperbasisplatte in die einzelnen Rippen aus dem gleichen Grundmaterial und somit deutlich verbessert. Die Lamellenkühlkörper können in einem weiteren Arbeitsschritt besser oberflächenbeschichtet werden, da besonders für kritische Applikationen, z.B. in der Medizintechnik oder an Einbauorten mit hoher Luftfeuchtigkeit, der Wärmeleitkleber nicht als Barriere wirkt. Nach dem momentanen Stand der Technik sind Kühlkörperbreiten bis maximal 250 mm mit einer Bodenstärke von 4 bis 20 mm herstellbar, wobei die minimale Rippendicke, bei einem Rippenabstand von 2/2,5/3/4/5 mm, bei 0,8 mm liegt. Die Rippenhöhe beträgt 38 mm mit einer Kühlkörperlänge von 1500 mm.



Fischer Elektronik



**LOOKING FOR
HIGH-POWER
COOLING?**

Passgenaue Kühlkörper für Ihre Anwendung

Wir sind spezialisiert auf kundenspezifische Kühlkörper und verfügen über eine große Auswahl an verschiedenen Fertigungstechnologien um nahezu jede elektronische Anwendung optimal kühlen zu können.

Durch die langjährige Erfahrung und den Einsatz moderner Entwicklungswerkzeuge wie Simulationssoftware und Thermografie sind wir in der Lage, schnell und flexibel Ihre Lösungen zu liefern.



 **electronica** 2016

08.11 - 11.11.2016 München // Halle B1 - Stand 364

Vom Labor- bis zum Praxistest – energieeffiziente Kältemaschinen

Der HybridChiller ist eine potente und effiziente Kältemaschine, die das Kompressions- und Adsorptionsverfahren in einem Gerät vereint – laut Hersteller eine Revolution im Bereich der Kältetechnik.

RÜDIGER KUHN *



Bild: Riedel/Erik Mosoni

dann ein Testumfeld aufgebaut, das möglichst nah an den Vorgaben der Eurovent-Richtlinie ist. In diesem Umfeld haben wir die Effizienz des Gesamtsystems gemessen. Das Ergebnis dieser Messungen liefert eine durchaus vergleichbare Orientierung.“

Nach eingehender Prüfung bescheinigen die Fraunhofer-Experten dem HybridChiller eine sehr gute Leistungsfähigkeit unter realen Bedingungen. Das belegt der ESEER-Wert von 19,6: der ESEER-Wert (European Seasonal Energy Efficiency Ratio) gibt an, wie effizient ein Kälteaggregat arbeitet. Zum Vergleich: mit einfacher Kompressionskälte sind Leistungszahlen (ESEER) von etwa 3,5 zu erreichen.

Praxistest – Kühlung in der metallverarbeitenden Industrie

Voraussetzung für den Betrieb eines HybridChillers ist eine vorhandene Abwärmequelle mit Temperaturen zwischen 55 und 95 °C. Eine solche Quelle steht zum Beispiel bei Fernwärme, Prozesswärme in der Industrie und Blockheizkraftwerken (BHKW) zur Verfügung. Ein Anwendungsfall bei einem europaweit tätigen Unternehmen der metallverarbeitenden Industrie ist aktuell in Planung und skizziert den konkreten Einsatz und Nutzen des HybridChillers: In den Produktionshallen des Unternehmens werden zwei BHKW sowohl zur Beheizung von Büroräumen und Produktionsflächen als auch zur Erzeugung von Brauchwarmwasser betrieben. Der erzeugte Strom der BHKW wird eigen genutzt. Die im Produktionsbetrieb genutzten laserbasierenden Werkzeugmaschinen benötigen zum Erzielen einer hochwertigen Produktqualität leistungsvARIABLE Kühlung auf konstantem Temperaturniveau.

Das sind ideale Voraussetzung für den Einsatz eines HybridChiller. Die permanent zur Verfügung stehende Abwärme des BHKW von ca. 80 °C wird als Antriebsenergie für den Adsorptionsteil des HybridChiller genutzt. Temporär benötigte Mehr- oder Regel-

Teststand: Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE hat im Juli 2016 den HybridChiller im Labor getestet. Sie bescheinigen eine sehr gute Performance unter realen Bedingungen. Das belegt der ESEER-Wert von 19,6, der aufgrund des Neuheitsgrades der Anwendung in einem praxisrelevanten, am ESEER-Wert orientierten Verfahren gemessen wurde.

Entstanden ist der HybridChiller durch eine Kooperation zwischen RIEDEL Kältetechnik und der SorTech AG, einem Pionier im Bereich der Adsorptionskältetechnik. Der HybridChiller verbindet Kompressions- mit Adsorptionstechnik: Eine Kältemaschine arbeitet wie ein Adsorptionsaggregat und nutzt vorhandene Abwärme als Energiequelle. Das zweite Modul des HybridChillers, eine Kompressionsanlage, sorgt für effiziente und präzise Kühlung. Schwankun-

gen bei Abwärme- und Umgebungstemperaturen sowie Spitzenlasten werden gezielt durch den Kompressor ausgeglichen. Als Kühlmedium dient ein geschlossener Wasserkreislauf.

Labortest – Wasserkühlung auf hohem Niveau

Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) hat im Juli 2016 den HybridChiller im Labor getestet. Für Ivan Malenkov, Fraunhofer ISE, war der Test eine interessante Herausforderung: „Ich war wirklich gespannt auf den HybridChiller, der mit seiner neuartigen Kombination der Technologien Neuland bedeutet. Darauf mussten wir uns erst einmal einstellen. Wir haben



* Rüdiger Kuhn
... ist Vertriebsleiter Industriekälte bei der Glen Dimplex Deutschland GmbH in Kulmbach



Bild 1: Der HybridChiller erzeugt Kaltwasser in einem Temperaturspektrum von 8 bis 25 °C. Damit ergeben sich für die Kältemaschine viele Einsatzmöglichkeiten: Kühlung von Prozessen in metall- oder kunststoffverarbeitenden Betrieben bis zur Kühlung von Rechenzentren und IT-Umgebungen.

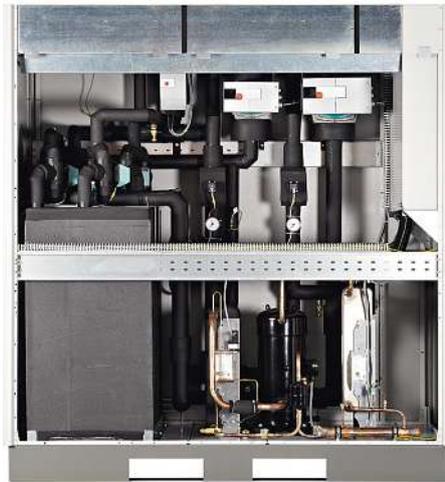


Bild 2: Der HybridChiller arbeitet einerseits wie ein Adsorptionskälteaggregat und nutzt Abwärme als Energiequelle, die je nach Anwendung meistens kostenfrei bereitsteht. Ressourcen werden dabei optimal verwertet, weil – vereinfacht gesagt – aus Wärme Kälte gemacht wird.

kühlleistung wird durch den Kompressionsteil ergänzt. Im konkreten Beispiel wird den Laseranlagen das Kühlwasser mit einer Temperatur von 20° C zur Verfügung gestellt. Durch Nutzung der Abwärme kann elektrische Antriebsenergie zum Betrieb einer rein kompressionskältetechnischen Kühlung eingespart werden. Für das Unternehmen ergeben sich kalkulierte Kostenvorteile von ca. 4800 € pro Jahr. Die nicht mehr benötigte elektrische Energie entspricht einem CO₂-Äquivalent von 42.000 kg.



Bild 3: Der Wärmetauscher, beschichtet mit Adsorbens

Witterung oder in der Nacht komplett aus, schaltet der HybridChiller automatisch auf reinen Kompressionsbetrieb um. In beiden Fällen gilt: Die Kühlleistung bleibt zu jeder Zeit stabil.

Attraktive Förderprogramme – eine lohnende Investition

Gerade in der Industrie müssen sich Investitionen in wenigen Monaten rechnen. Die Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene tragen zu einer zügigen Amortisation bei. Der HybridChiller ist als Gesamtinvestition über die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) förderfähig. Betreiber von BHKW in Verbindung mit einem HybridChiller werden nach dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) unterstützt. Durch die intelligente Kühltechnik ist ein ganzjähriger Betrieb des BHKW möglich, dies ermöglicht eine ebenso ganzjährige KWKG-Förderung. Zusätzlich wird die Nutzung des vor Ort erzeugten Stroms vergolten. So profitieren Unternehmen gleich doppelt vom HybridChiller: durch bis zu 80% weniger Stromverbrauch bei der Kühlung und einem schnellen Return on Investment. //KR

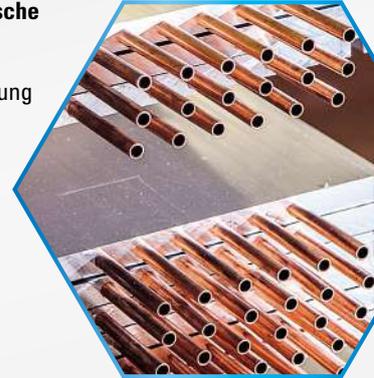
Glen Dimplex

Kompetenz in Technik.

FLÜSSIGKEITSKÜHLUNG

kundenspezifische Lösungen

Hohe Kühlleistung durch eingearbeitete Kupfer- oder Edelstahl Innenrohre.



HOCHLEISTUNGSKÜHLKÖRPER

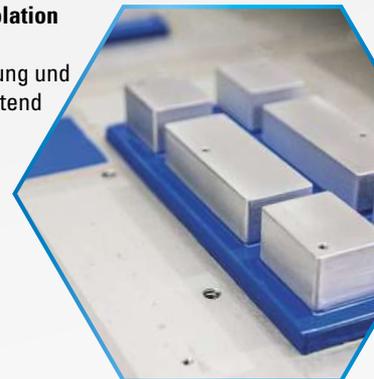
feinverrippt

Variable Breiten durch modernste Reibschweißtechnik.



BLAUE TECHNIK elektrische Isolation

Potentialtrennung und hoch wärmeleitend mit 1W/mK.



austerlitz
electronic

austerlitz electronic GmbH
Ludwig-Feuerbach-Straße 38
D-90489 Nürnberg

Telefon: +49 (0)9 11/5 97 47-0
Telefax: +49 (0)9 11/5 97 47-89
E-Mail: info@austerlitz-electronic.de
Internet: www.austerlitz-electronic.de

Kühlung sensibler Komponenten mit Peltier-Elementen

Wärme aus elektrischer Verlustleistung oder Umgebungswärme sorgt mit zunehmender Empfindlichkeit der Komponenten häufiger für Störungen und Ausfälle. Hier können Peltier-Elemente helfen.

JÜRGEN BECKERS*



Bilder: Eureka Messtechnik

Peltier-Elemente als Alternative beim Wärmemanagement: Im Bild zu sehen ist der Einsatz von Peltier-Elementen in der Analytik.

Elektronikkomponenten und Baugruppen werden immer leistungsfähiger – aber auch immer anfälliger für äußere Einflüsse. Insbesondere Wärme, egal ob elektrische Verlustleistung oder Umgebungswärme, sorgt mit zunehmender Empfindlichkeit auch häufiger für Störungen und Ausfälle. Hier können Peltier-Elemente helfen.

* Jürgen Beckers

... ist Geschäftsführer sowie Leiter Verkauf und Marketing bei Eureka in Köln.

Der Sensorik-Experte Eureka Messtechnik entwickelt kundenspezifische Kühlsysteme, die sich speziell für den Einbau in enge und sensible Umgebungen wie Steuerungsgehäuse oder Computer eignen: Die dazu verwendeten Peltier-Elemente benötigen kaum Platz und beinhalten keine beweglichen Teile, was sie sehr wartungsarm und langlebig macht.

Gleichzeitig besteht, anders als etwa mit Kompressoren, keine Gefahr von Kühlmittellecks oder Schäden durch Verschleiß. Um eine optimale Kühlleistung zu erreichen,

werden die Elemente entsprechend der jeweiligen Anwendung dimensioniert und konfektioniert. Ein eigens entwickeltes Simulationsprogramm hilft dabei, die passende Auslegung zu ermitteln.

Ein häufiges Problem in der Halbleiterelektronik ist die Verschiebung der Arbeitspunkte durch Temperaturänderungen, was zu Fehlern und Leistungseinbußen bis hin zu Ausfällen führen kann. Wo hochpräzise Ergebnisse benötigt werden, ist daher eine verlässliche Kühlung unumgänglich, lässt



standexmeder.com

Reed Schalter KSK-1A82 Glaslänge 10,5 mm / Durchmesser 1,95 mm

Weltweit kleinster Hochstromschalter – schaltet bis zu 5 Ampere

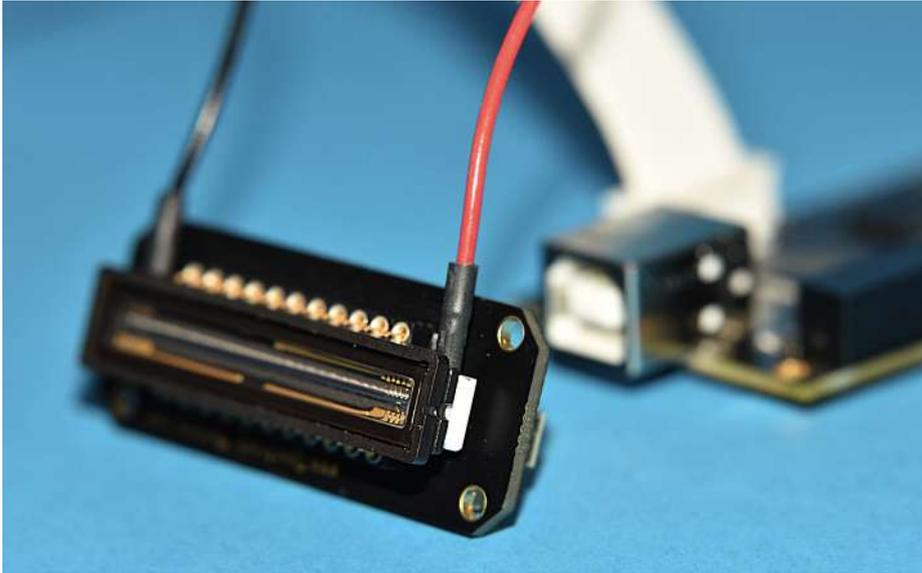


Bild 1: Peltier-Elemente ermöglichen eine definierte Temperierung empfindlicher Bauteile.

sich jedoch in den meisten Geräten mit herkömmlichen Verfahren nur schwer realisieren. Zwar sind heute bereits sehr vibrationsarme, leistungsstarke Kühlkompressoren verfügbar, allein ihre Größe verbietet aber häufig einen Einsatz in der High-End-Elektronik.

Peltier-Elemente stellen hier eine effiziente Alternative dar, da ihre Kühlwirkung auf einem thermoelektrischen Effekt beruht, der selbst weder Druck noch Kühlflüssigkeiten benötigt. Sie sorgen mittels eines thermoelektrischen Effekts für den Transport der Wärme vom Sensor weg und führen durch das aktive Pumpen der Wärme zum Kühlkörper

per dort zu einer Temperatur- und damit Effizienzsteigerung.

Individuelle Kühlelemente sparen Platz und Kosten

Im Wesentlichen bestehen Peltier-Elemente aus verschiedenen dotierten Wismuttellurid-Klötzchen, die zwischen zwei Keramikplatten verlötet sind. Dies ermöglicht einen flachen und kompakten Aufbau. Die Lebensdauer eines solchen Bauteils kann ohne nennenswerte Leistungseinbußen dreißig Jahre und mehr betragen. Die Elemente lassen sich zudem in unterschiedlichen Größen und Kühlleistungen fertigen, wodurch sich

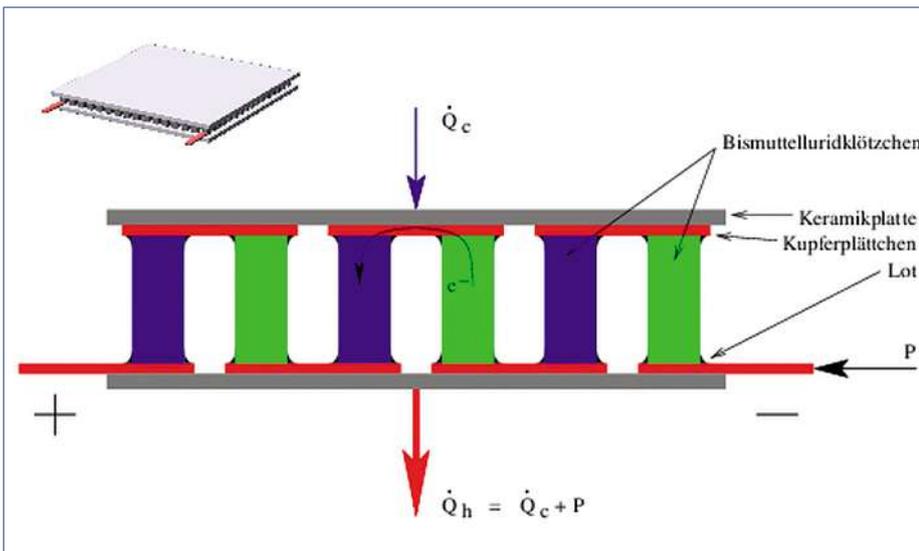


Bild 2: Das Verfahren basiert auf dem Peltier-Effekt, der sich bei wechselseitig verbundenen Halbleitern mit unterschiedlicher Thermokraft ergibt. Wird an den Aufbau Strom angelegt, müssen die Elektronen zur Wanderung in das energetisch höhere Leitungsband Wärmeenergie aufnehmen, was die Umgebung abkühlt. Auf der anderen Seite spielt sich der Prozess umgekehrt ab und Wärme wird freigesetzt.

dau

A Miba Group Company

www.dau-at.com

HOCHLEISTUNGS KÜHLKÖRPER

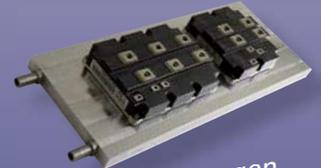
LUFT-KÜHLUNG



niedrigster R_{th} ...

- nach patentiertem Herstellungsverfahren

FLÜSSIGKEITS-KÜHLUNG



Alle Abmessungen möglich

- bis zu 400 x 1200 mm Abmessungen möglich

HEATPIPE-KÜHLUNG



Lösungen für jede Anwendung

- Leistungsbereich 5 Watt bis 30 KW

electronica 2016

Visit us! Hall B1, Booth 349

dau - AUSTRIA
DAU GmbH & Co KG
Tel: +43 (0) 31 43 / 23 51 - 0
office@dau-at.com
www.dau-at.com

dau - SÜD
+49 1515/8498140
herbert.reisser@dau-at.com

dau - NORD
Tel +49 (0) 60 83 / 94 11 10
frank.ott@dau-at.com

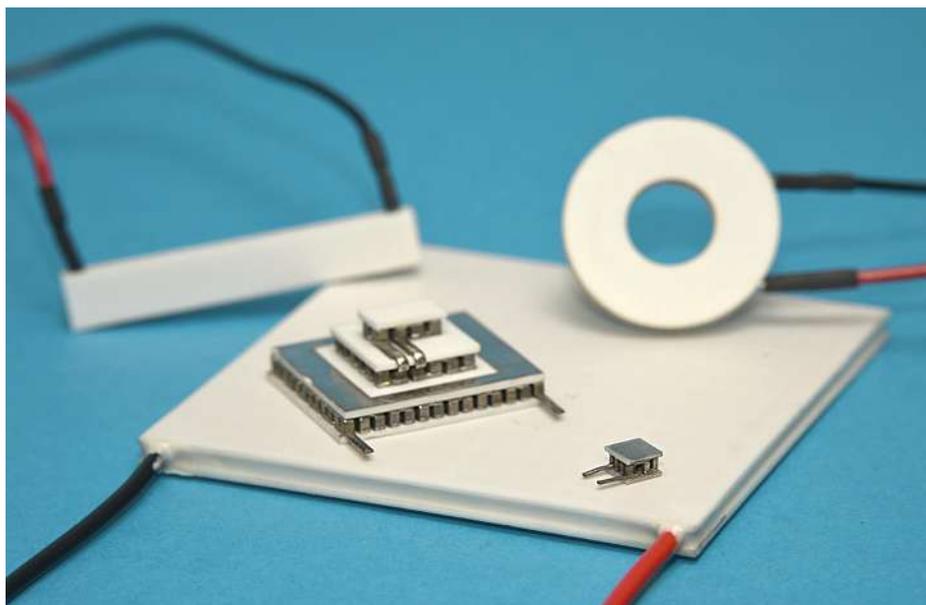


Bild 3: Die plattenförmigen Kühlelemente benötigen weder Kühlmittel noch komplexe, funktionale Konstruktionen, weshalb sie sehr stabil arbeiten und kaum Bauraum beanspruchen. Das Format kann passend zur Anforderung gewählt werden.

für nahezu jeden Einsatzbereich ein passendes Element findet – oder unkompliziert hergestellt werden kann.

Je nach konkretem Anforderungsprofil rechnen sich solche und andere spezifische Anpassungen bereits ab recht geringen Stückzahlen von etwa 1000 Elementen.

Eine recht häufige Anpassung der Peltier-Elemente ist die Versiegelung des Zwischenraums zwischen den Keramikplatten mit Polyurethan, Epoxid oder Silikon, um sie gegen Feuchtigkeit zu schützen und die Leistungsstabilität zu gewährleisten. Das ist z.B. für den Einsatz bei normaler Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur wichtig, da sich durch die Kühlung Tauwasser bilden könnte, das die Leistung und Lebensdauer beeinträchtigen würde.

Zusätzlich können sowohl bei kundenspezifischen als auch bei Standardelementen

Kabel und Steckverbindungen konfektioniert werden, um einen unkomplizierten Einbau in die Geräte zu gewährleisten. Außerdem bietet das Unternehmen die individuelle Beschriftung der Elemente zum Beispiel mit Leistungsangaben oder Barcodes per Lasergravur an, so dass selbst bei ungewöhnlichen Konfigurationen jedes Bauteil exakt und dauerhaft identifiziert werden kann.

Simulation für Anpassung und Spezialanfertigung

Um zu bestimmen, wie das ideale Kühlelement für eine geforderte Kühlleistung und -temperatur passend zu den Umgebungsbedingungen dimensioniert werden muss, entwickelte man ein Simulationsprogramm, das die Wärmeströme bei unterschiedlichen Konfigurationen und Szenarien abbilden kann. Dies erlaubt eine physikalisch fundier-

te Auswahl geeigneter Komponenten und reduziert die sonst häufigen Trial-and-Error-Schleifen, mit denen man sich üblicherweise an eine geeignete Lösung herantastet. Entsprechend den Werten aus der Simulation werden die konkreten Anforderungen an das Peltier-Element ermittelt.

Auf dieser Basis kann entweder ein passendes Element aus der großen Bandbreite an Standardtypen ausgewählt werden oder die Entscheidung fällt zugunsten einer spezifischen Anfertigung, deren Lastenheft direkt aus dem Anforderungsprofil abgeleitet werden kann. Für die Herstellung arbeitet das Unternehmen mit internationalen Spezialisten zusammen, die alle Leistungs- und Qualitätsabstufungen vom Low-Cost- bis zum High-End-Element abdecken können. Das mögliche Standardspektrum reicht von Mikro-Elementen ab 4,3 x 4,3 mm, wie sie zum Beispiel für einzelne Sensoren verwendet werden können, bis hin zu Hochleistungs-Peltier-Elementen in Größen bis zu 62 x 62 mm.

Bei der Verwendung einzelner Elemente können Kühlleistungen von 450 W und mehr erzielt werden, für größere Kühlleistungen sind mehrere thermisch parallel geschaltete Peltier-Elemente eine gängige Praxis. Darüber hinaus sind für Anwendungen, die sehr niedrige Temperaturen erfordern, auch mehrstufige Varianten mit bis zu fünf Stufen übereinander verfügbar, die eine Temperaturdifferenz zwischen Heiß- und Kaltseite des Elements von über 130 K erzielen können.

Höhere Zuverlässigkeit durch komplette Module

Neben der Auswahl beziehungsweise dem Design der Peltier-Elemente stimmt man bei Bedarf auch die weiteren, für einen reibungslosen Betrieb notwendigen Komponenten, wie Kühlkörper, gegebenenfalls Lüfter oder Wasserkühlungen sowie die nötigen Wärme-

Optimierte Kühlung

- Extrudierte, Druckguss- und Flüssigkeitskühlkörper
- Riesige Profilauswahl, mit und ohne Clipbefestigung
- Komplett CNC-Bearbeitung und Oberflächenveredelung
- Thermische Simulationen und individuelles Kühlkörperdesign



CTX THERMAL SOLUTIONS

Halle B1
Stand 554



Bild 4: Der Anbieter beschriftet die Peltier-Elemente auf Wunsch per haltbarer Lasergravur. Möglich sind zum Beispiel Barcodes oder Leistungsangaben. Ebenso können die Kabelenden bereits mit Steckverbindern konfektioniert und zu leicht handhabbaren Unterbaugruppen montiert werden.

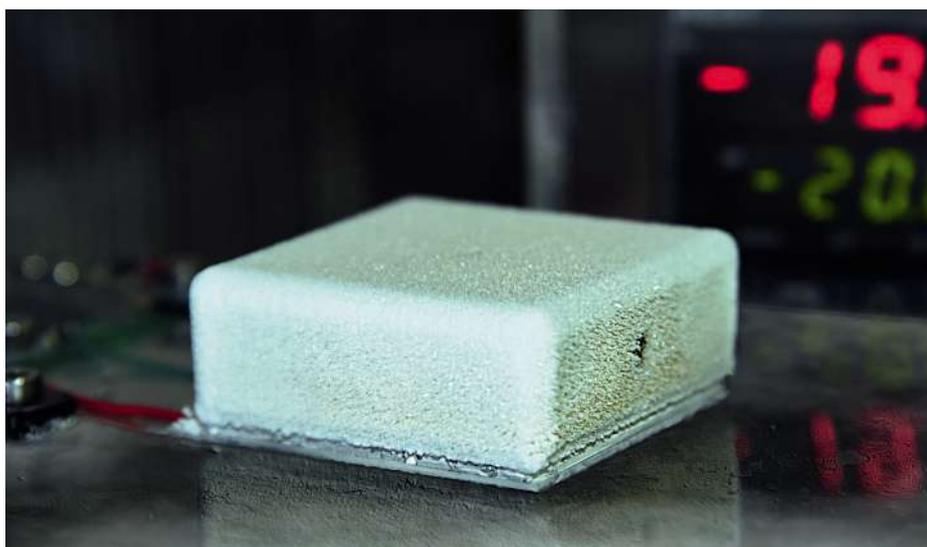


Bild 5: Auch die Konfektion ganzer Kühlmodule übernimmt Eureca bei Bedarf. So werden ein optimales Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten und ein störungsfreier Wärmefluss von der Elektronik-Komponente bis zur Wärmesenke sichergestellt.

leitprodukte in Form von Klebern, Pasten oder Pads, auf die entsprechenden Applikationen ab. Dadurch wird ein störungsfreier Wärmefluss von der elektronischen Komponente bis zum Kühlkörper oder einer Wasserkühlung sichergestellt.

Um die Zieltemperatur optimal zu treffen, wählen die Experten zusätzlich die passenden Regler, Netzteile sowie Temperatursensoren aus und übernehmen ebenfalls die fachgerechte Montage der Kühlmodule, vom Einzelmodul oder Prototypen bis hin zur Serienfertigung.

Wie die Ausgestaltung im konkreten Fall aussehen soll, wird jeweils in enger Absprache mit dem Kunden und im Abgleich mit den Ergebnissen aus den Simulationen entschieden, um sowohl die technische Machbarkeit, die qualitativen Ansprüche wie auch die wirtschaftliche Rentabilität zu berücksichtigen. Das Unternehmen kann hierzu auf die Erfahrungswerte von vielen Projekten aus unterschiedlichen Bereichen zurückgreifen. // KR

Eureca Messtechnik

Die neue Lüftergeneration



SEPA EUROPE ist führender Partner für Lüfter, Kühlkörper und Lüfterzubehör. Wenn Sie für Ihre Kühlaufgabe die optimale Lösung suchen, sind Sie bei uns genau richtig.

Besuchen Sie uns:
electronica 2016
Halle B1 Stand 269

SEPA-EUROPE.COM

Total IP 68 dicht SUNON®



electronica 2016
inside tomorrow
Halle A5 Stand 353
schukat.com

SCHUKAT
electronic

LEITERPLATTENKÜHLKÖRPER

Passgenaue Lösungen

Die Entwärmung elektronischer Baugruppen ist für ihre fehlerfreie und langlebige Funktion unabdingbar. CTX Thermal Solutions führt mehrere hunderte Modelle von Leiterplattenkühlkörpern mit Wärmewiderstandswerten zwischen 6 und 72 K/W im Standardsortiment. Für die klassische Durchsteckmontage bietet das Unternehmen stehende oder gestanzte Kühlkörper an, die sich mit Clips, Nieten, Lötstiften oder Schrauben schnell und einfach befestigen lassen. Die Finger-, Aufsteck- und Kleinkühlkörper eignen sich für bedrahtete Bauteile wie Transistoren der Baugrößen TO-220 und TO-218. Oberflächenmontierbare Bauteile stellen besondere Anforderungen an die Wärmeableitung, da sie keinen direkten Kontakt zum Kühlkörper haben. Die hohe Integrationsdichte und die beidseitige Bestückung der Leiterplatten führen zu Wärmemen-



gen, die bei kleinen Gehäusen ein Problem darstellen. Die Niedrigprofil-Kühlkörper sind ausgelegt für die Halbleitergehäuse der Typen D-PAK (TO-252), D²PAK (TO-263) und D³PAK (TO-268). Die SMD-Kühlkörper kommen wahlweise als Schüttgut oder gegurtet und auf Spule (Tape+Reel) für die automatische Bestückung.

CTX

LÜFTER

Kühlen mit wenig Energie

Der VARIOTRONIC VTD-24.40-K4 von ebm-papst ist ein Antriebsregler zum positionsgeregelten Betrieb von BLDC-Motoren mit ausgeprägter Überlastfähigkeit. Mit Nennspannungen von 24 und 48 V DC sind bei einem Dauerstrom von 40 A Abgabeleistungen bis 1000 W möglich.

Die integrierte Schnittstelle bietet umfangreiche Parameter- und Diagnosemöglichkeiten.

Zudem präsentiert man auf der SPS/IPC/Drives (Halle 1-448) mit der Baureihe 8300 N eine im Vergleich zum Vorgänger um bis zu 8 dB(A) leisere Lüfterbaureihe.

Der DC-Axiallüfter fördert bei Abmessungen von nur 80 x 80 x 32 mm einen Volumenstrom von bis zu 130 m³/h und bringt bis zu 280 Pa Druckerhöhung. Einsatzgebiete sind IT, Telekommunikation und Netzwerktechnik sowie in Wechselrichtern für die Automation oder Solaranlagen. Zudem wurde ein RadiCal DC-Radi- alventilator mit einer speziellen, patentierten Membran entwickelt. Das Gehäuse ist hermetisch geschlossen und hält hoch dynamischen Temperaturwechseln von -40 bis zu 70 °C stand. Einsatzgebiete sind IT-Basisstationen.



ebm-papst

ELEKTRONIK
PRAXIS

11149

**DAILY-
NEWSLETTER**



Aktuelle Ausgaben
digital und
kostenlos lesen



www.elektronikpraxis.de/newsletter

EC-LÜFTER

80 Prozent weniger Energie

Sunon hat eine Baureihe hochleistungsfähiger axialer EC-Lüfter für Anwendungen wie Industriekühlgeräte, Gefrieranlagen und Weinklimaschränke vorgestellt. Die Lüfter werden von bürstenlosen DC-Motoren angetrieben (die Stromversorgung erfolgt über einen AC-Stromanschluss) und verbrauchen im Vergleich zu polumschaltbaren AC-Motoren etwa 80% weniger Energie. Die Modelle sind ATEX-zertifiziert und nach der Schutzklasse IP68 wasserdicht und staubgeschützt.

Die EC-Lüfter sind in fünf Ausführungen erhältlich. Drei Modelle sind quadratisch, sie bieten mit Abmessungen von 120 x 120 mm bei einer Einbautiefe von 38 mm eine Leistung von 1,8 bis 5,1 W, eine Drehzahl von 2000 bis 3500 U/min und einen Luftstrom von 64,3 bis 109 CFM. Darüber hinaus stehen zwei runde Modelle zur Verfügung. Das erste hat



einen Durchmesser von 200 mm bei einer Einbautiefe von 77,7 mm, die Leistung liegt bei 3,2 bis 6,6 W, die Drehzahl bei 950 bis 1400 U/min und der Luftstrom bei 186 bis 278,8 CFM. Das kleinere Modell hat einen Durchmesser von 90 mm bei einer Einbautiefe von 82 mm, eine Leistung von max. 16 W. und läuft konstant bei 1550 U/min.

Sunon

STIFTKÜHLKÖRPER

Flache und effiziente Kühlungslösung

In vielen Anwendungen mit FPGAs treten einerseits hohe Verlustleistungen auf (>30 W), andererseits aber ist über dem Chip nur wenig Platz, um eine adäquate Kühlung zu gewährleisten. Um die vorhandene Fläche effektiv zu nutzen, realisiert SEPA EUROPE mit dem Stiftkühlkörper „Kühligel“ mit 10 mm Bauhöhe und einem Radiallüfter eine Kühlungslösung mit einem Wär-

mewiderstand von 0,95 K/W. Der Stiftkühlkörper überzeugt durch günstigen Herstellungskosten und hohe Effektivität, genauso wie der Blower HY60Q05P. Dieser wird von Haus aus mit Tacho, PWM-Eingang und der langlebigen Magfix-Lagertechnologie geliefert. Die Kühlkörper können in allen Parametern (Größe, Pinabstand, Dicke der Bodenplatte, Höhe der Stifte) angepasst werden.

Dabei gilt es den richtigen Kompromiss zwischen möglichst langen Stiften und nicht zu dünner Bodenplatte zu schließen. Die Bodenplatte fungiert nicht nur als Träger der Stifte und sollte sich natürlich nicht verbiegen, sondern ist auch der Heatspreader, der die Wärme in die Fläche zieht und somit möglichst großflächig verteilt.

SEPA EUROPE

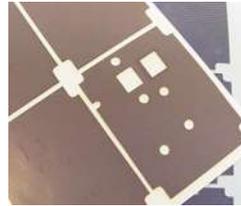


Wärmeleitfolien DETAKTA



Unverstärkte Pad Typen

SBC-7 violettgrau 7 W/mK
 SBC-5 grau 5 W/mK
 SBC-3 grau 3 W/mK
 SBC rosa 1,5 W/mK
 Weiche, gelartige Pads mit einer Shorehärte von 2 - 10° - beidseitig haftend
 Stärken 0,5 bis 5,0 mm



Glasgewebe Deckfolie Pads

SB-V0-7 7 W/mK
 SB-V0-3 3 W/mK
 SB-V0YF 1,3 W/mK
 SB-V0 1,3 W/mK
 Glasgewebe Deckfolie und weiche, gelförmige Unterseite.
 Shorehärte 2 - 20°. Einseitig haftend bis klebend. Stärken 0,5 bis 5,0 mm



Silicon-Glasgewebe Folie

SB-HIS-5 5 W/mK
 SB-HIS-4 4 W/mK
 SB-HIS-2 2 W/mK
 SB-HIS 1 W/mK
 Dünne glatte Folie, **auch einseitig haftend - ohne zusätzlichen Kleber.**

Hans-Böckler-Ring 19
 22851 Norderstedt
 Tel.: (040) 529 547 - 0

Fax: (040) 529 547 - 11
 E-Mail: info@detakta.de
 Web: www.detakta.de

Wir stellen aus: electronica 2016 München 08.-11.11.2016 - Stand B1 376





Reinklicken und mitdiskutieren!

---> www.fahrenheit2577.de

BASICS, TIPPS & TOOLS

für alle, die sich beruflich mit **Elektronikkühlung und Wärmemanagement** beschäftigen.

ELEKTRONIK PRAXIS

Vogel Business Media www.vogel.de

09429

Modularer COM-Carrier für COM-Express Typ-6-Module

Eine Technologie im Bereich der Small-Form-Factor-Lösungen sind Computer-on-Modules. COM-Module sind allerdings ohne Carrier unvollständig. Wir stellen eine Komplettlösung vor.

CHRISTIAN GANNINGER *

Systemlösungen:
Schroff COM-System
für COM-Express Typ
6-Module



Bilder: Pentair

Der Trend hin zu einem Gehäuse mit kleinerem Formfaktor und weg von einem 19-Zoll-System setzt sich kontinuierlich fort. Die steigende Rechenleistung aktueller Prozessoren, die Integration von Grafiklösungen sowie die vermehrten Schnittstellen der Prozessor-Chipsätze unterstützen diese Entwicklung. Zudem sorgen unzählige Feldbussysteme, die eine einfache Anbindung vieler Sensoren und Aktoren mit nur wenigen Leitungen an die Rechereinheit erlauben, für eine steigende Nachfrage.

Entwicklungen wie IoT und Industrie 4.0 verstärken den Einsatz von kleineren und leistungsfähigeren Computersystemen für verschiedene Aufgaben in diversen Märkten.

Eine Technologie im Bereich der Small-Form-Factor-Lösungen sind die Computer-on-Modules (COM).

Einsatz von COM-Modulen ermöglicht Modularität

Das COM-Modul ist eine aufsteckbare Mezzanine-Karte mit definierten Steckverbindern und gleicht einem vollständigen Single-Board-Computer mit Prozessor, Chipset und Hauptspeicher. Das Modul wird auf ein Trägerboard, den sogenannten Carrier, aufgesteckt.

Besonders beliebt ist diese Lösung, wenn eine einfache Single-Board-Lösung den Anforderungen nicht genügt. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn zusätzliche oder spezielle Schnittstellen und Mainboard-Größen oder -Formen benötigt werden. Der Anwender setzt hier ein Standard COM-Modul ein und muss nur den I/O-Teil, also den Carrier, für seine Applikation entwickeln.

Die aktuellsten COM-Module sind COM-Express-Module, von PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group) spezifiziert, sowie QSeven und Smarc von SGeT (Standardization Group for Embedded Technologies). Während COM-Express und QSeven für x86 Prozessoren optimiert sind, konzentriert sich Smarc auf den Einsatz von ARM-Prozessorarchitekturen. Die inzwischen enorme Anzahl an COM-Modulen von verschiedenen Herstellern am Markt bietet dem Anwender eine große Auswahl an Modulen für seine individuelle Applikation.

Auswahl der passenden Hardware-Infrastruktur

Das COM-Modul ist zwar der Kern der Anwendung, aber ohne die Infrastruktur unvollständig. Zu dieser Infrastruktur zählen der passende Carrier mit den erforderlichen Schnittstellen nach außen sowie das entsprechende Gehäuse. Auch hier müssen speziell-



* Christian Ganninger
... arbeitet als Global Product Manager for Systems bei Pentair Technical Solutions in Straubenhardt.

le Anforderungen wie z.B. EMV und IP-Schutz oder Schock- und Vibrationsfestigkeit berücksichtigt werden. Damit ein dauerhafter Betrieb am Einsatzort gewährleistet ist, muss die passende Kühlung des COM-Moduls festgelegt und vorhandene Hotspots identifiziert werden. Eine effiziente und störungsarme Stromversorgung des Carriers, des COM-Moduls und anderer elektronischer Komponenten innerhalb der Anwendung ist ebenfalls essentiell.

Die Wahl der Integrationsstufe ist dabei dem Anwender selbst überlassen. Die zeitaufwendigste Option ist die Eigenentwicklung des Carriers, des Gehäuses mit Kühllösung sowie der Stromversorgung. Hinzu kommt noch die eigene Verifizierung und Qualifizierung des Komplettsystems. Eine andere Möglichkeit ist die Zusammenarbeit mit einem entsprechenden Ingenieurbüro für das Carrier-Design und einem Gehäusehersteller für die Verpackung. In beiden Fällen ist allerdings der Anwender für das Zusammenspiel aller Komponenten verantwortlich.

Schroff COM-Carrier für COM-Express Typ 6

Um dem Anwender diese Verantwortung abzunehmen, hat Pentair ein modulares COM-System entwickelt, das dem Anwender eine Komplettlösung bietet. Es beinhaltet einen COM-Carrier für COM-Express-Module vom Typ 6 und einen DC-Eingang für 12 bis 24 V, an den ein externes AC-Netzteil ange-



Bild: CONGATEC AG

Bild 1: Conga-TS170 gehört zu den „Server-Class Embedded Performance on COM Express Type 6“-Systemen.

schlossen wird. Verpackt ist das Ganze in ein Interscale C-Gehäuse, das eine effektive Wärmeabfuhr über einen Kühlkörper im Gehäusedeckel gewährleistet. Das COM-System ist modular aufgebaut und liefert somit aus Standardkomponenten eine einfache und effiziente Lösung für jede individuelle Applikation.

Der COM-Carrier beinhaltet die üblichen Schnittstellen wie Gigabit Ethernet, USB 2.0 und 3.0, 5.1 HD Audio, DVI-D, HDMI- und Display-Port an der Vorderseite. Auf der gegenüberliegenden Seite sind zusätzlich ein VGA- und ein UART-Port sowie zwei SIM-Kartenhalter und ein Micro-SD-Kartenhalter vorhanden. Über optionale Kabeladapter können weitere RS-232 Schnittstellen sowie ein LPT- und PS/2-Steckverbinder ange-

schlossen werden. Ein Gehäuse-Touchscreen über die LVDS Schnittstelle, S-ATA Schnittstellen, zwei Mini-PCIe Schnittstellen sowie Lüfter-, Power- und Statussignalstecker sind ebenfalls auf dem Carrier vorhanden.

Daneben bietet der Carrier weitere Schnittstellen für Erweiterungskarten. Ein zusätzliches Postcode/Prototype-Modul kann sowohl zum Debuggen der Anwendung verwendet werden als auch um eigene Schaltkreise aufzubauen, um diese im Labor zu testen. Dafür hat das Prototyp-Modul ein Lochraster, damit der Anwender im Labor einfache Schaltungen realisieren kann. Eine USB/PCIe Erweiterungsplatine stellt zusätzliche PCIe- und MiniPCIe-Steckplätze zur Verfügung. Eine Schnittstelle für Feldbusmodule bietet dem Anwender die Möglichkeit

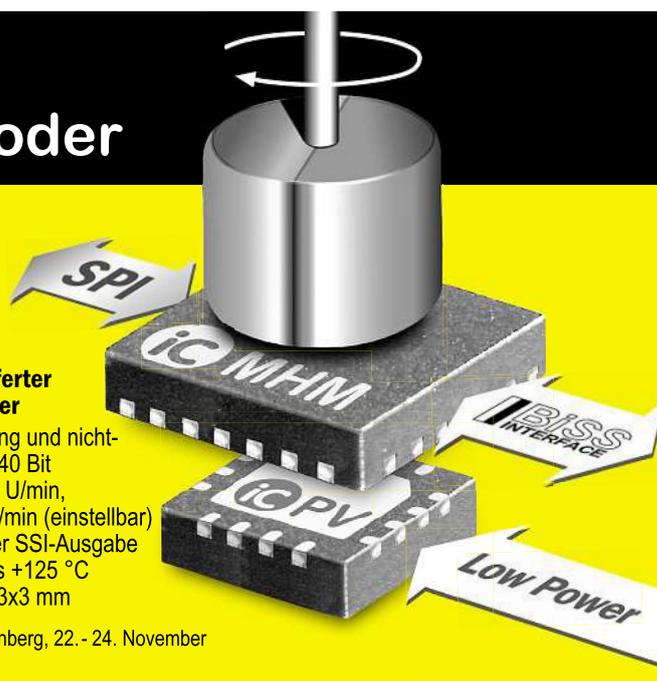
Magnetische On-Axis Singleturn / Multiturn Encoder

iC-MHM 14-Bit Absoluter Singleturn Hall-Encoder

- Volle Auflösung von 0.02° bei 10.000 U/min (für 80.000 U/min bis 12 Bit)
- SPI, BiSS, SSI, 1 Vpp
- 10 MBit/s RS-422 Transceiver
- 32-Bit Multiturn-Verarbeitung
- I²C an EEPROM: für Setup, EDS und Nutzerdaten
- Winkelvoreinstellung über Pin
- 5 V, -40 bis +125 °C
- Kleines QFN28 von 5x5 mm

iC-PV Batterie-gepufferter Hall-Multiturn-Encoder

- Umdrehungserfassung und nicht-flüchtiger Zähler bis 40 Bit
- Typ. 2 µA für 12.000 U/min, 30 µA für 100.000 U/min (einstellbar)
- Schieberegister- oder SSI-Ausgabe
- 3.0 bis 5.5 V, -40 bis +125 °C
- Kleines QFN16 von 3x3 mm



Tel. 06135 / 92 92-300 www.ichaus.de/mhm-pv

electronica 2016, München, 8. - 11. November
Halle A5, Stand 338

SPS IPC Drives 2016, Nürnberg, 22. - 24. November
Halle 6, Stand 440

Alles zuerst online!

www.elektronikpraxis.de



Wussten Sie schon, dass alle Fachartikel der **ELEKTRONIKPRAXIS** Redaktion zuerst online erscheinen? Bleiben Sie auf dem Laufenden und verschaffen Sie sich einen Informationsvorsprung mit **www.elektronikpraxis.de**.

Sie finden dort außerdem:

- Whitepaper
- Webcasts
- Business Clips
- Firmendatenbank
- Messeinterviews
- Bildergalerien
- u.v.m.

Schauen Sie doch mal rein!
---> **www.elektronikpraxis.de**

ELEKTRONIK PRAXIS
Wissen.
Impulse.
Kontakte.



Bild 2: Das COM-Systemkonzept von Schroff basiert auf der Modularität aller Komponenten.

unterschiedliche Feldbuscontroller mit dem Carrier zu verbinden. Zusätzlich hat der Carrier noch einen PMC/XMC Steckplatz.

Dem Systemdesigner steht eine umfangreiche Auswahl an Mezzanine-Karten von verschiedenen Herstellern zur Verfügung, um den Carrier zu erweitern. Mit einem FPGA-XMC bietet sich die Möglichkeit kundenspezifische I/O Signale zu verarbeiten oder mit einer Prozessor-Mezzanine-Karte ein Multiprozessorsystem aufzubauen. Durch einfaches Aufstecken der entsprechenden Mezzanine-Karte kann diese Funktion sofort getestet werden, ohne zuerst eine komplexe Entwicklung zu starten. Der PMC/XMC-Steckplatz ist über PCIe an das COM-Modul angebunden und die I/O-Signale der Mezzanine sind auf entsprechende Steckverbinder auf den Carrier geführt, an dem der Anwender diese abgreifen kann.

Jede Applikation hat andere Anforderungen an die Stromversorgung in Bezug auf die Eingangsspannung als auch auf die benötigte Leistung. Daher ist die Spannungsversorgung und das Management des COM-Carriers als separate Baugruppe ausgeführt und somit flexibel anpassbar. Dank des modularen Aufbaus des Carriers können mögliche Funktionen bereits ohne Entwicklungsaufwand im Labor getestet werden.

Wenn alle Komponenten einwandfrei zusammenspielen, wird der kundenspezifische Carrier entwickelt. Das verhindert nachträgliche Ausbesserungen und eventuelle Redesigns.

Für kleinere Projekte mit geringen Stückzahlen reicht es unter Umständen sogar aus, den Standard-Carrier entweder mit kundenspezifischen oder Standard-Zusatzplatinen zu erweitern und damit den Entwicklungsaufwand und die Kosten zu minimieren.

Das Gehäuse des COM-Systems basiert auf der Schroff Interscale Gehäuseplattform. Für Anwendungen mit hoher Verlustleistung und einer luftforzierten Kühlung wird das bewährte Interscale M-Gehäuseportfolio verwendet. Für lüfterlose Anwendungen kann auf das Interscale-C-Konzept zurückgegriffen werden. Dabei wird an den Heatspreader des COM-Moduls eine massive Adapterplatte angebracht, die durch einen Ausschnitt im Gehäusedeckel ragt. Der Kühlkörper wird dann von außen montiert und ist damit einfach auswechselbar.

Flüssigkeitskühlung und IP55-Schutz werden kommen

Die damit nahtlose Verbindung vom Prozessor zum Kühlkörper gewährleistet eine effiziente Wärmeabfuhr. Eine Gehäuselösung für höheren IP-Schutz bis zu IP55 ist in Vorbereitung, ebenso wie eine Flüssigkeitskühlung der Hotspots die ohne externen Flüssigkeitstank arbeitet. Das modulare Gehäuse ist in Größe und Design an die entsprechende Applikation anpassbar.

Ob als Standardprodukt, einfache Modifikation oder kundenspezifische Lösung, das COM-Systemkonzept bietet eine gute Grundlage um die Anforderungen verschiedener Applikationen zu erfüllen und den Entwicklungsaufwand so gering wie möglich zu halten. Dabei bleibt es dem Kunden überlassen ein komplett integriertes, getestetes und gegebenenfalls zertifiziertes Computersystem inklusive COM-Modul zu beziehen. Alternativ dazu kann er die Integration, Tests, Verifikation und Zertifizierung der Gehäuselösung inklusive COM-Carrier selbst übernehmen.

// KR

Pentair

TISCH- UND SYSTEMGEHÄUSE

HeiCase um kundenspezifische Maxi-Versionen bis 30HE erweitert

Ab sofort bietet der Geschäftsbereich Elektronik von HEITEC im Rahmen seiner modularen HeiCase Standardgehäusefamilie (früher RiCase) die Möglichkeit, diese kundenspezifisch bis zu einer Höhe von 30HE und einer Tiefe von bis zu 900 mm zu fertigen. Die Varianten sind damit besonders geeignet für packungsintensive Applikationen mit viel Elektronik bzw. als mobiler „Schrankersatz“, der im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen zahlreiche Vorteile hat: Dank ihres Aufbaus aus ein-



zelnen, miteinander verbundenen Strangpressprofilen verfügen auch die großen Varianten über hohe Stabilität und sind nicht nur in der Höhe, sondern auch in der Tiefe (bis 900 mm) modular in Schritten von 120 mm

skalierbar. Sie können für mobile Anwendungen auf Rollen montiert und mit spezifischen Griffen ausgestattet werden. Damit ist das Gehäuse trotz seiner umfangreichen Dimensionierung extrem mobil und flexibel einsetzbar – die Griffe sind z.B. bis 100 kg getestet und für Schwerlastanwendungen geeignet. Zusätzlich lässt sich das Gehäuse nahtlos dem Corporate Design des Kunden anpassen: Die Dekorelemente der „Maxi“ können bei Bedarf in RAL-Wunschfarben gestaltet werden.

Die kundenspezifischen Maxi-Versionen erfüllen alle Anforderungen für robuste Tisch- und Systemgehäuse mit skalierbarem Innen- und Außenausbau und können durch ein umfassendes Zubehörangebot problemlos an alle möglichen Bedingungen adaptiert werden. Die Elemente sind mit Einzelteilen aus unterschiedlichen Materialien kombinierbar, etwa Front- oder Rückseitenelemente aus Plexiglas u.v.m.

HEITEC

STEUERGERÄTEGEHÄUSE

Aluminium-Gehäusesystem in zusätzlichen Ausführungen

ROSE Systemtechnik hat das Aluminiumprofilgehäuse für Steuerungs- und Anzeigeräte SL 4000 mit zwei Profilen erweitert, wodurch sich vier weitere Profilkombinationen ergeben. Der Hersteller zeigt das erweiterte System auf der sps ipc drives in Nürnberg (Halle 5.316).



Das Gehäusesystem soll laut Hersteller eines der modularsten Steuergehäuse auf dem Markt sein und sich dank seiner Variantenvielfalt für alle gängigen Steuerungs- und Anzeigeeinbauten eignen. Ergänzt hat der Her-

steller die Serie um die beiden Profile 5 und 6. Profil 5 verfügt über eine Einbautiefe von 55 mm und ist einzeln verwendbar (Anbindung über die Rückseite). Zudem ist es mit den Profilen 4 und 6 kombinierbar. Das eben-

falls neue Rückwandprofil 6 weist eine Einbautiefe von 80 mm auf und ist mit den Profilen 1, 2 und 5 kombinierbar. Bei den vier neuen Profilkombinationen handelt es sich um die Profile 5+6 (Einbautiefe 135 mm), 1+6 (Einbautiefe 160 mm), 2+6 (Einbautiefe 210 mm) sowie 5+4 (Einbautiefe 200 mm).

Mit den aktuellen Basisprofilen und Profilkombinationen deckt der Anbieter mit jetzt insgesamt 18 Varianten Einbautiefen von 55 bis 270 mm ab. Die Serie verfügt über ein montage-

und bedienerfreundliches Türscharnier und Verschlussystem mit einer integrierten Griffleiste auf.

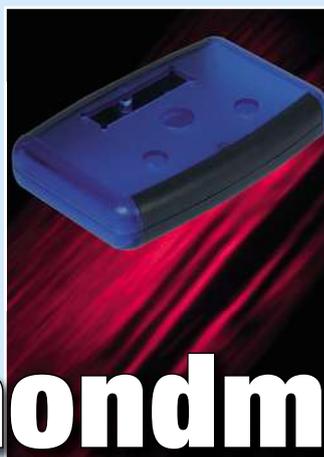
Die Profilkombinationen können scharniert oder fest verschraubt ausgeführt werden; Gehäusetüren lassen sich nach vorne oder nach hinten öffnend realisieren. Die Aluminiumgehäuse entsprechen der Schutzart IP65 nach EN 60529 und sind für einen Temperaturbereich von -30 bis 80 °C ausgelegt.

ROSE Systemtechnik



Standardmäßige und modifizierte Gehäuse aus Aluminium-Druckguss, Metall oder Kunststoff.

sales@hammondmfg.eu



Halle B1
Stand 470
Electronica

www.hammondmfg.com

Belastungstests für 19-Zoll-Baugruppenträger

19-Zoll-Baugruppenträger müssen robust sein. Um dies zu garantieren, sollten Hersteller sie auf alle zu erwartenden Belastungen prüfen und zertifizieren lassen. Ein Überblick zu den einzelnen Testverfahren.

NICOLE JEROSCHEWSKI UND WERNER KÖRBER *

Baugruppenträger aus dem 19-Zoll-Aufbausystem müssen robust sein und unter allen Einsatzbedingungen zuverlässig den Anforderungen entsprechen – insbesondere bei mobilem Einsatz, wie zum Beispiel im Bereich Bahntechnik oder Schiffsverkehr. Aber auch im industriellen Umfeld mit rauen Umgebungsbedingungen werden hier besondere Ansprüche gestellt. Hitze, Kälte, Feuchtigkeit, Staub und nicht

zuletzt je nach Einsatzbereich massive Einwirkungen wie Stöße oder Vibrationen sind in der Praxis zu erwarten. All dies darf ihre Stabilität und Funktion nicht beeinträchtigen.

Das gilt sowohl für die statische und dynamische Festigkeit der Baugruppenträgerstruktur als auch für ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Umweltbelastungen, wie sie typisch im Bereich der chemischen Industrie, bei Offshore Einsätzen oder im Schiffsverkehr auftreten.

Heitec als Anbieter umfassender Gehäuse-technik lässt seine Baugruppenträgersysteme durch unabhängige Institute auf alle zu erwartenden Belastungen prüfen und zertifizieren. Hierbei wird als Grundlage die Norm DIN EN 61587-1 herangezogen, welche die Prüfung gegenüber mechanischen und klimatischen Belastungen, sowie die Sicherheitsaspekte für Baugruppenträger nach IEC

60297 und IEC 60917 festlegt. Damit wird sichergestellt, dass diese Systeme allen Umwelthanforderungen gerecht werden und zuverlässig funktionieren.

In dieser Norm werden je nach zu erwartendem Einsatzgebiet statische und dynamische Belastungsfälle in unterschiedlichen Stufen beschrieben. Auch die klimatischen Bedingungen werden in unterschiedliche Klassen eingeteilt und genau dokumentiert, um auch hier den verschiedenen Einsatzorten gerecht zu werden.

In der DIN EN 61587-1 werden nicht nur die jeweiligen Belastungen sondern auch das Testsetup detailliert festgelegt, um dem realen Einsatzfall der Baugruppenträger möglichst nahe zu kommen.

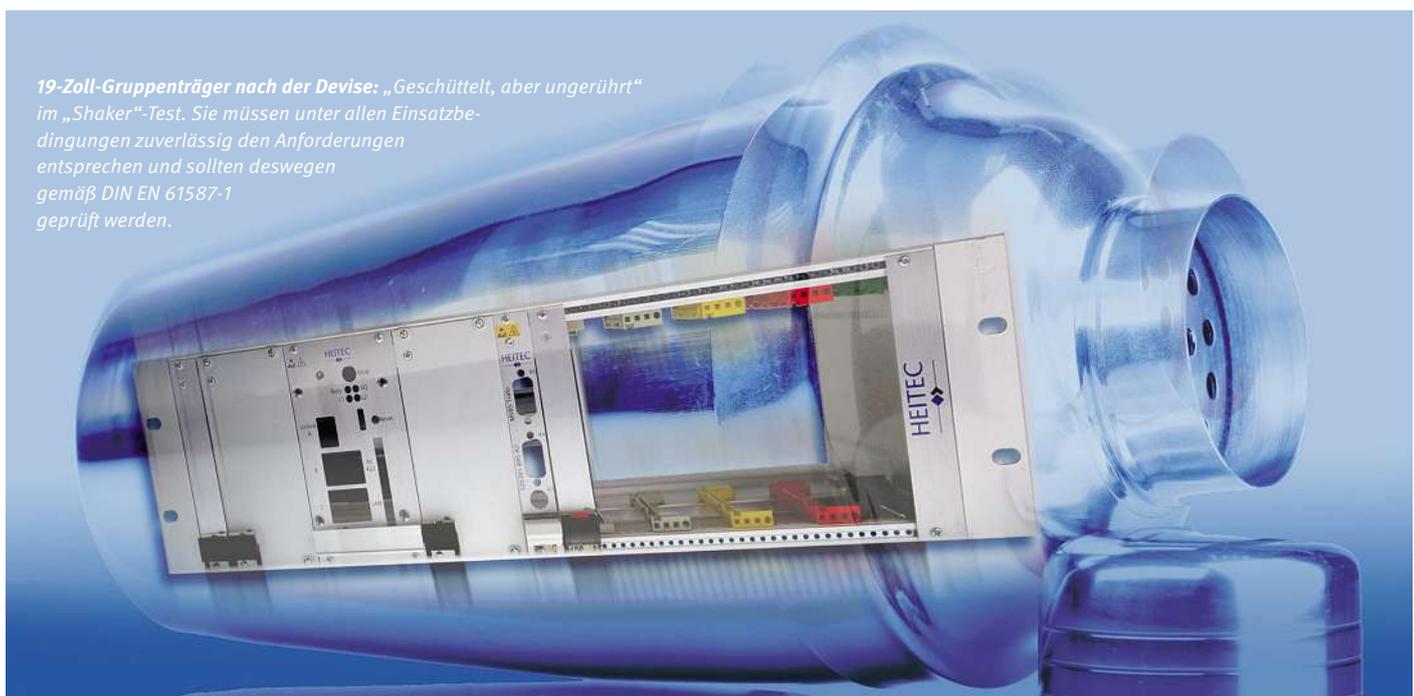
Die zu prüfenden Systeme werden mit einer unterschiedlichen Anzahl von Dummy-Steckbaugruppen mit festgelegtem Gewicht bestückt, welche eine realistische Belastung



* Nicole Jeroschewski
... arbeitet als Produktmanagerin bei HEITEC Elektronik in Eckental.



* Werner Körber
... ist Design Engineer bei HEITEC Elektronik in Eckental.



19-Zoll-Gruppenträger nach der Devise: „Geschüttelt, aber ungerührt“ im „Shaker“-Test. Sie müssen unter allen Einsatzbedingungen zuverlässig den Anforderungen entsprechen und sollten deswegen gemäß DIN EN 61587-1 geprüft werden.

Bilder: Heitec

des Gerätes simulieren. Beim statischen Belastungstest wird gezielt das Verhalten der unteren Querverbindungsschienen bewertet, die einen wesentlichen Einfluss auf die Gesamtstabilität ausüben und insbesondere die zuverlässige Führung der Steckbaugruppen im Zusammenwirken mit den eingebauten Führungsleisten sicherstellen.

Um die Formsteifigkeit der Verbindungsschienen zu prüfen, werden für diesen Test alle unteren Verbindungsschienen des Gehäuses gleichmäßig über mehrere gesteckte Dummy-Baugruppen oder alternativ über eine einzelne definierte mittig aufgebrachte Gewichtskraft belastet. Hierbei dürfen sich die unteren Verbindungsschienen maximal 0,4 mm durchbiegen. Diese Abweichung wurde im Hinblick auf zulässige Toleranzen im 19-Zoll-Baugruppenträgersystem definiert, die in der zugehörigen Norm IEC 60297-3-101 beschrieben sind, um auch unter diesen Bedingungen die sichere Führung der Steckbaugruppen zu gewährleisten.

Für die dynamische Prüfung muss der Baugruppenträger in eine stabile Aufspannvorrichtung montiert werden. Diese stellt die Montageschnittstelle zu einem zugehörigen 19-Zoll-Schrank dar und muss so stabil sein, dass zusätzliche Belastungen, welche von Resonanzschwingungen des Aufnahmegezelles herrühren können, vermieden werden.

Weiterhin müssen die Baugruppen für diesen Test mit einem genormten Steckverbinder versehen sein, der mit der ebenso eingebauten Busplatine oder auch entsprechenden Einzelsteckverbindern kontaktiert. Damit wird der typische Aufbau eines funktionsfähigen Gerätes nachgebildet. Die Steckbaugruppen werden über genormte Verbindungsstellen mit dem Baugruppenträger verschraubt, um ein Lösen während des Testdurchlaufs zu verhindern.

Bei dieser Prüfung wird der Baugruppenträger verschiedenen Vibrations- und Schockbelastungen ausgesetzt, die mittels eines Schock-/Schwingtisches, dem sogenannten „Shaker“, erzeugt werden. Solche „Shaker“ sind massive Geräte, die Kräfte im Bereich von mehreren hundert kN erzeugen und damit auch sehr schwere Prüflinge, mit mehreren Tonnen Eigengewicht, Beschleunigungskräften von bis zu 1000 m/s² (hundertfache Erdbeschleunigung) aussetzen können.

Solche immensen Kräfte sind für die Prüfung eines typischen Baugruppenträgers natürlich nicht erforderlich. Je nach Anforderungsstufe (SLC-1 bis SLC-8 gemäß neuestem Normentwurf) werden hier Gewichtsbelastungen von 3,5 bis zu 84 kg definiert, die



Bild 1: Die Baugruppenträgerfamilie HeiPac EASY, mit der die Tests durchgeführt wurden.

über entsprechende Dummy-Steckbaugruppen im Baugruppenträger gleichmäßig verteilt aufgebracht werden.

Im Folgenden wird dieser Testablauf exemplarisch anhand der Baugruppenträgerfamilie HeiPac EASY kurz umrissen.

Das Testobjekt HeiPac EASY 3 HE besteht aus zwei Seitenwänden, 19-Zoll-Anbauflanschen aus Aluminium sowie vier Verbindungsschienen, welche jeweils doppelt verschraubt sind. Der Baugruppenträger wird mit 14 eingebauten Baugruppen von jeweils 250 g mit einem Gesamteinbaugewicht von 3500 g geprüft.

Beim HeiPac EASY 6 HE Gehäuse verhält es sich ähnlich (Bild 1) – mit entsprechend höheren Belastungswerten. Laut der Norm DIN EN 61587-1 sollen in den Baugruppenträger mit 6 HE, 14 Baugruppen mit jeweils 500 g eingebaut werden. Dies ergibt ein Einbaugewicht von 7000 g.

Über die oben beschriebene Aufspannvorrichtung wird der Prüfling mit Hilfe einer Vielzahl von massiven Verschraubungen fest mit dem Shaker-Tisch verbunden, damit die Versuchsdurchführung gefahrlos ablaufen kann. Regel- und Messsensoren werden an verschiedenen Stellen des Prüflings angebracht, um die Versuchsbedingungen jederzeit zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Je nach Anforderungsklasse (DL1S bis DL12S) werden nun Schockbelastungen erzeugt, die den Prüfling kurzzeitig mit bis zu 40 G beschleunigen und wieder abbremsen. Dies bedeutet eine enorme Herausforderung für die mechanische Struktur des geprüften Baugruppenträgers.

Die Belastung beim Tests wird in Richtung der drei Raumachsen x, y und z aufgebracht, wobei für jede Raumachse sechs Schocks durchgeführt werden, d.h. für jede Richtung drei. Ebenso wird die Dauerfestigkeit des Baugruppenträgers gegenüber den in der Praxis auftretenden Vibrationen mittels der in verschiedenen Anforderungsstufen DL1V



Fujitsu Kit Solution

Fujitsu Industrie Gehäuse und Mainboard Lösung

MSC bietet individuell erstellte Systemlösungen nach Kundenwunsch, basierend auf dem Fujitsu Baukasten bestehend aus dem industriellen Fujitsu Mini-ITX Mainboard und Gehäuse.

BUILT-TO-ORDER KOMPONENTEN

Unterstützte Mainboards:

- D3433-S (Q170) oder D3434-S (H110)

Unterstützte Prozessoren:

- Intel® 6. Generation Core™ CPU, bis zu max. 35W TDP
- Intel® Celeron™, Pentium oder Core™ i3, i5, i7 CPU "TE" Version

Arbeitsspeicher:

- Bis zu 32GByte DDR4 RAM

Massenspeicher:

- 1 x 2,5" HDD / SSD
- 1 x M.2 oder mSATA (abhängig vom Mainboard)

8.-11. Nov. 2016 • Messe München • A6-512

 **electronica** 2016
 inside tomorrow

bis DL12V definierten Schwingprüfung festgestellt. Dabei wird der Prüfling in mehreren Durchläufen Schwingungen in verschiedenen Frequenzbereichen ausgesetzt. Ziel ist es, mögliche Schwachstellen, bedingt durch das Resonanzverhalten, des Prüflings aufzudecken und diese gezielt zu überprüfen. Auch diese Untersuchung wird für sämtliche Raumachsen durchgeführt.

HeiPac EASY wurde gemäß der Norm IEC 61587-1 erfolgreich schock- und vibrationsgetestet, was dem Kunden eine hohe Betriebssicherheit und Qualität gewährleistet. Ebenso wurde die Prüfung zu klimatischen Belastungen ohne Probleme absolviert, wodurch das Baugruppenträgersystem für unterschiedliche Anwendungsbereiche geeignet ist.

Der Baugruppenträger ist dank vormontierter Schrauben sehr einfach zu handhaben und für die schnelle Montage sowie für genormte Leiterplatten bzw. Steckbaugruppen bis zu einer Tiefe von 400 mm geeignet. Insbesondere die Zweifach-Verschraubung der Verbindungsschienen bietet hohe Sicherheit und Stabilität. Die zugehörigen Deckbleche

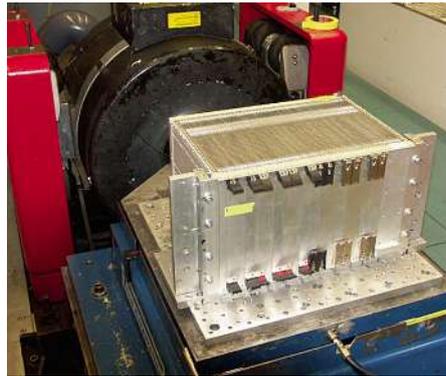


Bild 2: Beim Test werden Schockbelastungen erzeugt, die den Prüfling kurzzeitig mit bis zu 40 G beschleunigen und wieder abbremsen. Dies bedeutet eine enorme Belastung der mechanischen Struktur des geprüften Baugruppenträgers.

werden in die Querverbindungsschiene eingeschoben und können über einen Metallclip mit einer Verschraubung sicher montiert werden. Die Verbindungsschienen für die Busplattenmontage verfügen über eine integrierte Kontaktfläche, sodass hier keine weiteren Bauteile notwendig sind.

Die tragenden Teile, wie die Verbindungsschienen, bestehen aus einer Aluminiumlegierung, die sich durch eine hohe Festigkeit auszeichnet und sehr gut spanend bearbeitbar ist, wodurch eine sehr wirtschaftliche Herstellung ermöglicht wird. Auch die Wärmeleiteigenschaften von Aluminium sind von Vorteil, da hierdurch die im Inneren des Baugruppenträgers entstehende Wärme schnell abgeleitet und nach außen abgeführt werden kann. Dieser Effekt wird in Zeiten von stetig steigender Packungsdichte und damit auf kleinstem Raum konzentrierter Verlustleistung immer wichtiger.

Die Baugruppenträgerfamilie HeiPac EASY umfasst mehrere Varianten, womit sehr viele typische Anforderungen aus den Bereichen Industrie, Kommunikationstechnik, Medizintechnik sowie Verkehrstechnik abgedeckt werden. Zum Zubehör gehören u.a. unterschiedliche Kartenführungen und Frontsysteme, die mit verschiedenen Ein-/Aushebegriffen ausgestattet werden können.

// KR

HEITEC Elektronik

CODICO – Ihr Partner für elektro-mechanische Relais!

C O D I C O ®

- Signal-, General Purpose- & Automotiv Relais
- Weiße Ware, Gebäudetechnik, Industrie, Alternative Energie, Automotiv, Smart Metering,...
- Nennströme von 1-200 Ampere, 1-4 polig
- Mono- & bistabile Spulensysteme
- DC & AC Ansteuerung



Kontakt: +43 1 86 305-0 | office@codico.com | www.codico.com

GOODSKY
SANYOU
NEC/TOKIN

©EnergyNews-Fotolia.com

SERVER-RACKS

Ganzheitliche Systemlösungen für Rechenzentren

Mit iQdata strukturiert SCHÄFER IT-Systems sein Produkt- und Leistungsportfolio neu. Das Unternehmen ergänzt dazu die Server-Rack-Lösungen um Cooling-, Power-, Monitoring-, Security sowie Service-Komponenten. Um schon vor der Umsetzung zeigen zu können, welche Auswirkungen die Lösungen auf Anforderungen und Infrastruktur haben, werden zudem im hauseigenen Testlabor RZ-Umgebungen der Kunden simuliert und umfangreiche Effizienzanalysen durchgeführt. Ein modula-

rer Aufbau sorgt dafür, dass iQdata-Lösungen mit den Anforderungen wachsen können. Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit stehen dabei ebenso im Fokus wie das Aufzeigen von Energie-Einsparpotenzialen. Eine eigene Entwicklungsabteilung und die hohe Fertigungstiefe gewährleisten ein wachsendes Produktportfolio und individuelle Fertigung. Das erweiterte Vertriebs- und Produktmanagementteam sorgt für eine deutlich verbesserte Unterstützung: Vor-Ort-Montagen,

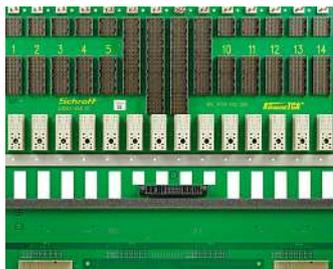


Werksabnahmen, Inbetriebnahmen sowie eigenentwickelte Produkte gehören zum Dienstleistungsangebot.

SCHÄFER IT

BACKPLANE

Schnellere Datenübertragung mit 100 GBit/s ATCA



Pentair stellt eine erste 100-GBit/s-AdvancedTCA-Backplane vor, die nach den Vorgaben der Spezifikationen PICMG 3.1 R3.0 für 100-Gbps-Ethernet entwickelt und verifiziert wurde.

Im Mai 2016 verabschiedete die PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group) Arbeitsgruppe die neue Spezifikation, die auf dem IEEE802.3bj-2014 Standard basiert. Er definiert die verschiedenen Systemkomponenten für eine 100-GBit/s-Übertragung und ermöglicht, dass alle Komponenten der Hersteller aufeinander abgestimmt sind. Pentair liefert als einer der ersten Hersteller eine validierte PICMG 3.1 R3.0 konforme 100-GBit/s-AdvancedTCA-Backplane. Für die 100-GBit/s-Über-

tragung wird in der PICMG 3.1 R3.0 Spezifikation das Kodierverfahren 100GBASE-KR4 verwendet. Gegenüber den heute üblichen 40 GBit/s steigt der zu validierende Frequenzbereich für alle Systemkomponenten von 10 GHz auf 25,78125 GHz. Dazu muss der gesamte Übertragungspfad von den Steckverbindern, den Durchkontaktierungen, der Leiterbahnstruktur bis zum Leiterplattenmaterial für diese Frequenz ausgelegt sein.

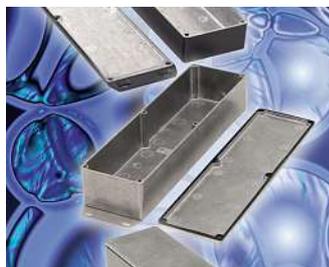
Pentair

KLEINGEHÄUSE

Hammond erweitert Gehäusebaureihe 1590

Die Reihe 1590 mit Druckgussgehäusen von Hammond Electronics umfasst 41 Größen in der rechteckigen Standardausführung. Das Sortiment wurde durch zwei neue Größen erweitert, die 1590 BX2 mit 254 x 70 x 35 mm und die 1590 BX mit 254 x 70 x 51 mm. Die neuen Größen sind für einen Radioantennensplitter geeignet, bei welchem mehrere lokale Einspeisungen aus der eingehenden Antenne gezogen werden können. Für beide Anwendungen sind die Abschirmung, die mechanische

Festigkeit und die umgebungs-feste Abdichtung des 1590 wichtige Voraussetzungen. Eine Überlappungsnahut schützt die Einheiten gemäß IP54 vor dem Eindringen von Staub und Wasser und der Lack wird nur auf der Außenseite aufgetragen, um die EMV zu gewährleisten. Das Gehäuse ist in der Standardausführung mit natürlicher Oberfläche oder mit einer mattschwarzen Oberfläche erhältlich. Alle Größen sind auch mit ab Werk bearbeiteter Gehäuseoberfläche und Siebdruck nach Wunsch des



Kunden lieferbar. AutoCAD-Dateien und Maßzeichnungen können von der Webseite heruntergeladen werden.

Hammond Electronics



SANTOX
macht
Technik
mobil.

Das Beste, was Ihrer hochwertigen Elektronik begegnen kann, ist ein Santox.

Top Design und Qualität zum Serienpreis. In Alu und ABS.

Fachkundige Beratung und maßgeschneiderter Ausbau inklusive.

Copyright ZLT

Sieben Tipps zur Auswahl der richtigen Metallfeder

Die passende Metallfeder für den Einsatzzweck zu wählen, ist nicht immer einfach. Auch in Fachbüchern mit konstruktiven Grundlagen wird das Thema Federn nur sehr allgemein abgehandelt.

JÜRGEN MUGRAUER *

Bei den Federnarten unterscheidet man zwischen Druckfedern, Zugfedern und Schenkelfedern.

Druckfedern: Sie werden mit Abstand am häufigsten eingesetzt. Das liegt nicht nur an der Richtung der Krafteinwirkung, sondern vor allem an den besseren Belastungseigenschaften der Druckfeder. Denn Druckfedern können besser mit größeren Kräften und für Dauerfestigkeitsanwendungen mit Lastwechseln über 10⁷ umgehen. Neben der großen Auswahl an Material für die unterschiedlichen Anwendungen kann bei der Druckfeder die Einsatzvielfalt mit verschiedensten Oberflächenbehandlungen problemlos erweitert werden. Aufgrund der Leistungsdaten der Druckfeder ist es in manchen Fällen sogar sinnvoller, eine Zugfederanwendung auf eine Druckfeder umzubauen.

Zugfedern: Diese Federn werden am zweithäufigsten eingesetzt. Überall dort, wo die Krafteinwirkung nicht auf Druck, sondern auf Zug erbracht werden muss, kommt man an der Zugfeder nicht vorbei. Insbesondere die spezielle Bauform mit den beidseitigen Ösen birgt einige Risiken, die bei der Zugfederanwendung berücksichtigt werden müssen. Auch, dass die Zugfeder bei einem Federbruch ihre Federkraft komplett verliert, sollte bei der Verwendung einer Zugfeder beachtet werden. Mit der Materialauswahl ist die Einsatzvielfalt der Zugfeder bereits größtenteils ausgeschöpft, da aufgrund der aneinander liegenden Windungen das Aufbringen einer Oberflächenbehandlung nur mit einem erhöhten Aufwand möglich ist.

Schenkelfedern: Sie werden bei Drehbewegungen eingesetzt, also überall dort, wo eine Biegebeanspruchung auftritt. Bei den Schenkelfedern gibt es keine besonderen

Bauformen, d.h., der Federkörper einer Schenkelfeder ist immer zylindrisch mit einer linearen Federkennlinie. Bei den Schenkelfedern kommt es eher auf die individuelle Schenkelform an, die optimal zur Krafteinleitung der Drehbewegung angeformt wird. Wie bei der Zugfeder ist es auch bei der Schenkelfeder durch die aneinander liegenden Windungen schwierig, weitere Eigenschaften durch eine nachträgliche Oberflächenbehandlung aufzubringen.

Die Festlegung der Federkennlinie

Grundsätzlich werden Metallfedern nach ihrer Kennlinie beurteilt. Die Federkennlinie ist der Charakter der Metallfedern. Diese stellt das Verhältnis der Federkraft „F“ zum Federweg „s“ dar. Je nach Federtyp, Federnbauform, Windungsabstand und Federsystem kann man lineare, progressive, degressive oder kombinierte Federkennlinien erzeugen. Bei einer linearen Federkennlinie (Bild 1b: zylindrische Feder) wird die Kraft gleichmäßig abgegeben, bei einer progressiven Kennlinie (Bild 1a: konische Feder) verstärkt sich die Kraftentfaltung mit Zunahme

der Belastung und bei einer degressiven Kennlinie (Bild 1c: Tellerfeder) verringert sich die Kraftentfaltung mit der Belastung.

Bei der kombinierten Federkennlinie werden unterschiedliche Kräftezustände entlang der Federkennlinie abgebildet. Diese kombinierte Federkennlinie kann mithilfe von Federsystemen erzeugt werden.

Anforderungen an die Metallfeder

Nachdem man sich mit der Federkennlinie bzw. dem Kraftverlauf auf den Charakter der Metallfeder festgelegt hat, müssen zur optimalen Auslegung der Metallfeder folgende Anforderungen abgeklärt und festgelegt werden:

Belastungsart und Lebensdauer: a) Statische oder quasistatische Belastung mit einer zeitlich konstanten (ruhenden) oder zeitlich veränderlichen Belastung mit weniger als 10.000 Lastwechseln insgesamt bzw. Hubspannung bis 0,1 x Dauerhubfestigkeit.

b) Dynamische Belastung mit einer zeitlich veränderlichen Belastung mit mehr als 10.000 Lastwechseln insgesamt und Hubspannungen über 0,1 x Dauerhubfestigkeit.

Federn:
Die für die Anwendung passende Metallfeder zu finden, ist nicht immer einfach.



* Jürgen Mugrauer
... ist Marketingleiter bei Gutekunst in Metzingen.

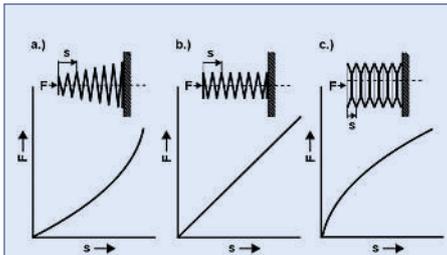


Bild 1: Die Federkennlinie zeigt, wie die Metallfeder sich bei der Arbeit verhält. Sie beschreibt das Verhältnis zwischen Federkraft (F) und Federweg (s). Je nach Bauform der Feder oder eingesetztem Federsystem unterscheidet man in eine lineare (b), progressive (a), degressive (c), bzw. kombinierte Federkennlinie.

Dabei wird die Metallfeder meist vorgespannt eingebaut und einer periodischer Schwellbelastung mit sinusförmigen Verlauf ausgesetzt, die zufällig erfolgt, wie z.B. bei KFZ-Federungen. Dabei kann es auch zu schlagartigen Kräfteveränderungen kommen. Bei dynamischen Belastungen eignen sich vorwiegend Druckfedern und vereinzelt Zugfedern mit eingeschraubten Federenden.

Einsatztemperatur: Die Einsatztemperatur beeinflusst entscheidend die Auswahl des passenden Werkstoffs. Aus diesem Grund gibt es bevorzugte Federstähle für Niedrigtemperatur- und für Hochtemperaturanwendungen. Besonders bei Hochtemperaturanwendungen muss die Relaxation des Federwerkstoffs bei der Kräfteauslegung berücksichtigt werden. Dabei tritt unter permanenter Spannung und höheren Temperaturen ein Kraftverlust auf, der mit steigender Temperatur und Belastungsdauer zunimmt.

Umgebungsmedium: In welcher Umgebung wird die Metallfeder eingesetzt? Muss die Feder korrosionsbeständig sein oder gegen aggressive Säuren bestehen? Wird sie in der Lebensmittelbranche eingesetzt oder muss sie medizinisch rein sein? Diese Fragen beeinflussen die Auswahl des Federstahls und einer möglichen abschließenden Oberflächenbehandlung.

Benötigte Federkräfte und Federwege: Welche Federkräfte soll die Metallfeder bei bestimmten Federwegen erzeugen? Meistens werden die Federn vorgespannt eingebaut, d.h., die Feder erzeugt bereits eine bestimmte Vorspannkraft im Ruhezustand. Diese Kraft wird als „F1“ vorgespannte Federkraft beschrieben. Dazu muss die benötigte Federkraft benannt werden, welche die Feder im gespannten Zustand erreichen soll. Diese Federkraft wird als „F2“ gespannte Federkraft beschrieben. Zu diesen beiden Feder-

kräften müssen noch die jeweiligen Federwege „s1“ und „s2“ oder Federlängen „L1“ und „L2“ bestimmt werden. Besonders bei dynamischen Belastungen kommt es auf den Federhub „sh“ an, der den Federweg zwischen „s1“ und „s2“, bzw. zwischen „L1“ und „L2“ beschreibt. Je kleiner der Federhub ist, umso besser ist die dynamische Belastbarkeit der Metallfeder.

Schwingungsschaubild Druckfeder dynamisch: Welche Dimensionen hat der Einbauraum, in der die Feder eingesetzt werden soll? Welchen Durchmesser und welche Länge darf bzw. muss die Metallfeder besitzen, damit sie eingebaut werden kann? Diese Baumaße sind Voraussetzung für die Auslegung der passenden Federn. Dabei müssen auch die Toleranzwerte der jeweiligen Maße im ruhenden und belasteten Zustand berücksichtigt werden.

Einbausituation: Dazu muss, je nach Druck-, Zug- oder Schenkelfeder, die Einbausituation überprüft werden. Wird z. B. die Druckfeder durch einen Dorn oder innerhalb einer Hülse geführt, muss die Reibung während der Federarbeit in einer Hystereseschleife berücksichtigt werden. Wird die Druckfeder ohne Führung eingebaut, müssen die unterschiedlichen Knickgrenzen für die verschiedenen Federendlagerungen berücksichtigt werden. Bei Zugfedern ist dagegen wichtig, an welcher Position die Ösen eingehängt werden. So ist die optimale Kräfteinwirkung bei Zugfedern zentrisch an beiden Ösen entlang der Federlängsachse. Sehr häufig werden Ösen auch seitlich ausgelegt. Das muss entsprechend bei der Federauslegung berücksichtigt werden. Und bei der Schenkelfeder müssen die Schenkelform und die Windungsrichtung der Einbausituation angepasst werden. Zudem ist es bei Schenkelfedern wichtig, dass diese immer nur in Windungsrichtung belastet werden.

Toleranzfeld: Abschließend ist das Toleranzfeld der jeweiligen Federnart zu berücksichtigen. Denn jede Metallfeder wird bei der Produktion innerhalb eines bestimmten Toleranzfeldes gefertigt, sodass die Feder optimal für den Einsatzfall hergestellt wird. Dieses Toleranzfeld wird bei Metallfedern in Gütegrad 1, 2 und 3 ausgewiesen. Normalerweise werden Metallfedern in Gütegrad 2 gefertigt, was vor allem bei kleineren Federabmessungen einem Toleranzfeld von bis zu zehn Prozent entspricht. Bei Gütegrad 1, mit höheren Herstellungskosten, ist das Toleranzfeld am kleinsten und bei Gütegrad 3, mit geringeren Herstellungskosten, am größten. // KR

Gutekunst + Co.KG

MASCHINE STOP!

ENERGIE RAUS.



FRIZLEN Bremswiderstände nehmen bei Maschinenstop zuverlässig höchste Energiemengen auf, auch bei Netzausfall.

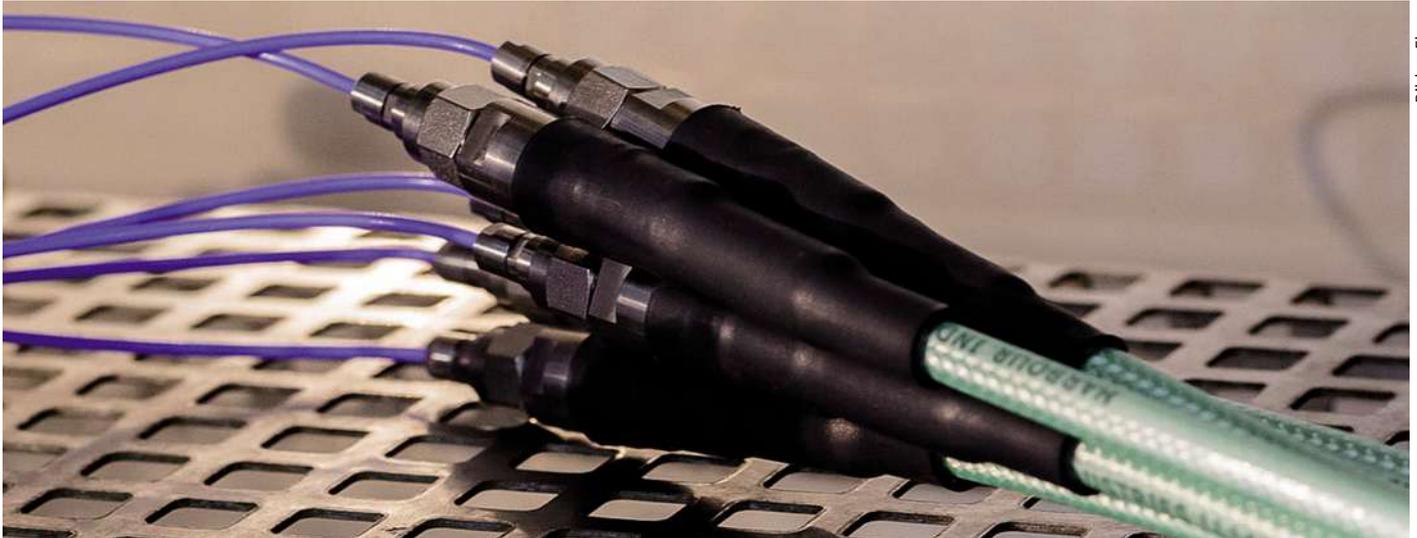
- Leistungen von 10 W bis 500 kW
- Bis IP67, mit UL / CE

FRIZLEN Leistungswiderstände

- Belastbar
- Zuverlässig
- Made in Germany

100 JAHRE **DYNAMIK DURCH WIDERSTAND**

Tel. +49 7144 8100-0
www.frizlen.com



Koaxial-Kabel: PTFE ist das Isolationsmaterial der Wahl im HF-Bereich

Was man über Koaxial-Kabel und PTFE wissen sollte (Teil 2)

Die Zusammenhänge zwischen Material, Temperatur, Druck und Messgenauigkeit bei PTFE sind oftmals unbekannt. Wir geben einen Überblick zum Stand der Technik und den Anwendungen.

STEFAN BURGER *

Im zweiten Teil unserer kleinen Reihe über das meist genutzte Isolationsmaterial PTFE vergleichen wir auf der Basis eigener Messungen und Berechnungen das Verhalten der Dielektrizitätskonstante und der damit einhergehenden Längenänderung.

Die elektrische Länge einer Leitung ergibt nach Gleichung 1 und 2.

$$l_{el} = l \cdot \sqrt{\epsilon_r} \quad (\text{Gl. 1})$$

$$l = l_0 (1 + TK_{PTFE} \cdot \Delta T) \quad (\text{Gl. 2})$$

Wie aus den Bildern 1 und 2 zu sehen ist, expandiert PTFE mit zunehmender Temperatur, jedoch nimmt die Dielektrizitätskonstante ab. Dies hat zwar einen kompensierenden Effekt, er hebt sich aber nicht gegenseitig auf.

Berücksichtigen wir jetzt die Änderungen über der Temperatur rein mathematisch bei

einer Koaxial-Leitung nach Gleichung 2, ergibt sich folgendes Bild: Unterhalb von 0 °C bleibt die elektrische Länge weitgehend konstant, wohingegen sie bei Temperaturen darüber bis 100 °C um ca. 10 mm absinkt.

$$\Delta l = l \cdot \sqrt{\epsilon_r(T)} \cdot (1 + TK \cdot \Delta T) - l \cdot \sqrt{\epsilon_r[20^\circ\text{C}]} \quad (\text{Gl. 3})$$

Im Temperaturbereich von 10 bis 40 °C sind es ca. 5 mm, was einer Phasenänderung von 6° bei 1 GHz und 60° bei 10 GHz entspricht. Dieses Ergebnis ist jedoch mit Vorsicht zu betrachten, da die Materialwerte aus verschiedenen Publikationen stammen und somit auch von verschiedenen Proben.

Die kristalline Phasenänderung ist auch vom Druck abhängig. Aus [13] wurden die Werte in Bild 3 entnommen. Wie daraus zu sehen ist, erhöht sich die Dielektrizitätskonstante mit zunehmenden Druck. Da sich das PTFE stärker ausdehnt als der Schirm aus Kupfer und bei manchen Kabeln der zweite Schirm aus Edelstahl besteht, baut sich ein Druck auf, der dem Absinken der Dielektrizitätskonstante entgegenwirkt und somit der Längenänderung.

Um eine Abschätzung des sich ergebenden Drucks zu erhalten, kann für ein röhrenförmiges Objekt die Kesselformel verwendet werden. Hierbei wird davon ausgegangen, dass das Material nur in seinem elastischen Bereich belastet wird. D.h., die Belastung muss unterhalb der Steckgrenze bleiben. Für Kupfer liegt der Wert zwischen 120 bis 320 N/mm².

$$p = \frac{\delta_r \cdot 2 \cdot s}{d_m} \quad (\text{Gl. 4})$$

Bei einer Koaxialleitung mit einem Durchmesser von 1,19 mm ergibt sich anhand der Gleichung ein maximaler Druck von ca. 75 MPa. Aus Bild 3 ergibt sich eine bei 35°C ca. 1,5% höhere Dielektrizitätskonstante, als wenn kein Druck auf das PTFE ausgeübt würde. Wird dies mit im Design berücksichtigt, kann die sich ergebende Phasenänderung minimiert werden. Dafür ist jedoch eine FEM-Simulation notwendig, bei der das multiphysikalische Problem berechnet und optimiert wird. Es wird trotz allem aber nicht möglich sein, die Änderung vollständig zu kompensieren. Ein mehr oder weniger stark



* Stefan Burger
... ist Inhaber von Delta Gamma Consultant in Hampton, Australien sowie als Berater im Bereich HF- und Messtechnik für elspec, Geretsried, tätig.

ausgeprägter Sprung im Bereich von 10 bis 40 °C wird weiterhin vorhanden sein.

Um den Einfluss weiter zu verringern, bietet es sich an, den Anteil des Dielektrikums zu reduzieren. Dies kann z.B. dadurch erreicht werden, dass der Innenleiter entweder in regelmäßigen Abständen von dielektrischen Stützen, durch eine Wendel oder andere Konstruktionen in der Mitte des Schirms gehalten wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Anteil der Luft im Dielektrikum zu erhöhen. Ein PTFE-Schaum wäre eine gute Möglichkeit, jedoch scheint eine industrielle Herstellung bis jetzt nicht möglich zu sein.

Wird PTFE kalt gereckt, entstehen sehr kleine Poren im Material. Dieses Verfahren wird z.B. von der Firma Gore angewendet. Bei beiden Möglichkeiten wird die effektive Dielektrizitätskonstante verringert.

Dies ergibt eine geringere Phasenänderung sowie eine Verringerung der dielektrischen Verluste. // KR

Elspec

Literatur

- [1] Wikipedia, <http://de.wikipedia.org/wiki/Polytetrafluorethylen>, abgerufen am 13.3.2015
- [2] Blumm, J.; Lindenmann, A.; Meyer, M.; Strasse, C.: Characterization of PTFE using Advanced Thermal Analysis Techniques. Netzsch-Gerätebau GmbH
- [3] Rae, P. J.; Dattelbaum, D. M.: The properties of polytetrafluoroethylene (PTFE) in compression. Polymer 45 (2004) 7615 – 7625

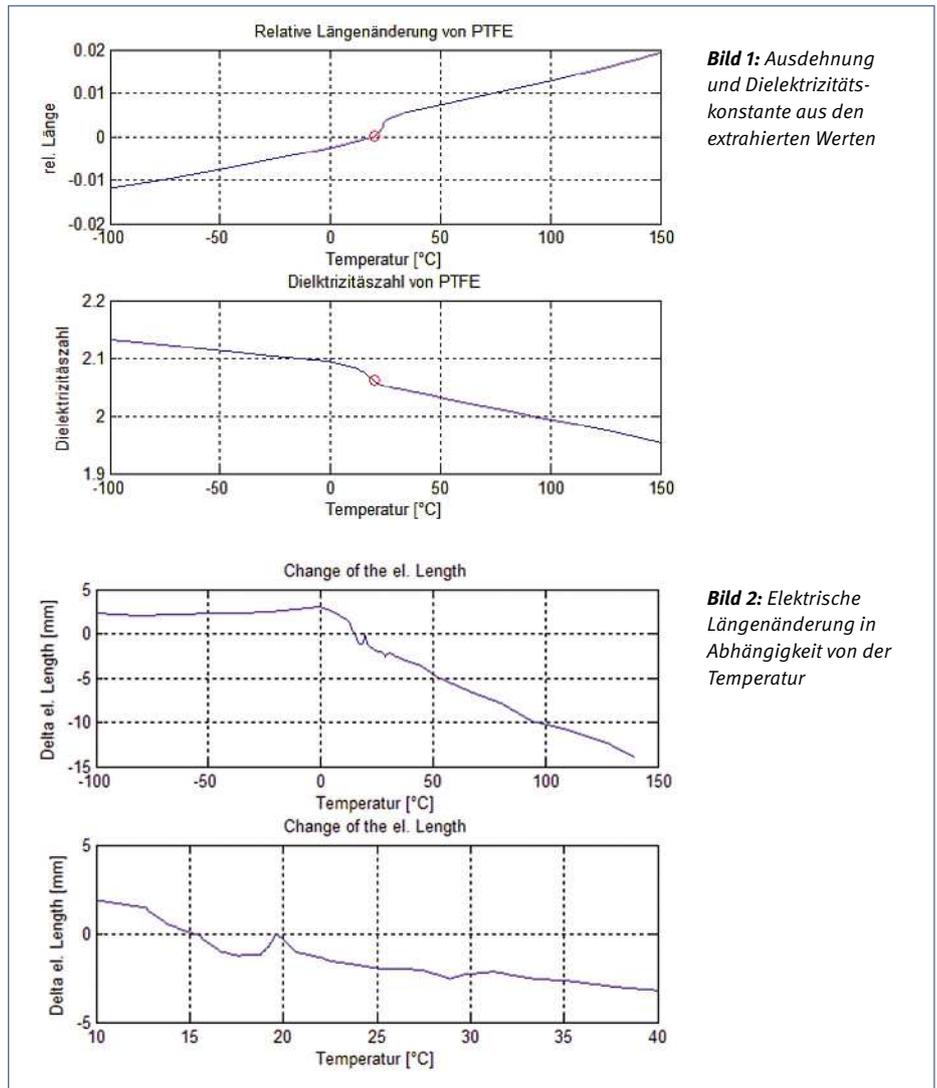


Bild 1: Ausdehnung und Dielektrizitätskonstante aus den extrahierten Werten

Bild 2: Elektrische Längenänderung in Abhängigkeit von der Temperatur

igus® macht chainflex® Leitungen für die e-kette® seit 25 Jahren ...

Sicherheit in 7 Preisklassen – per Mausklick

3.200 Antriebsleitungen ... 22 Antriebshersteller
Mit der Original-Herstellernummer können Sie jetzt aus bis zu 7 Leitungsqualitäten den optimalen Preis für Ihre Anwendung herausfiltern. Mit 36 Monaten Garantie. igus.de/readycable-finder

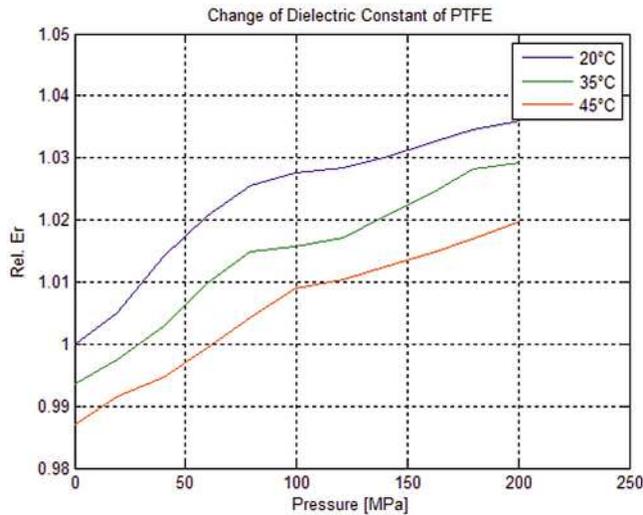
IGUS.DE/READYCABLE-FINDER

36 Monate Garantie

plastics for longer life®
igus.de
igus® GmbH | Tel. 02203-9649-800 | info@igus.de

Besuchen Sie uns: VISION, Stuttgart – Halle 1 Stand C52 | COMPAMED, Düsseldorf – Halle 8b Stand A20

Bild 3: Relative Dielektrizitätskonstante von PTFE in Abhängigkeit von Druck und Temperatur



[4] Molecular Mobility, Phase Transitions, Transformation Plasticity and Memory Effect in Poly tetrafluoroethylene (PTFE). *Journal de Physique III, Volume 6, décembre 1996*

[5] Weir, C. E.: Transitions and Phase of Polytetrafluoroethylene (Teflon). *Journal of Research of the National Bureau of Standards, Vol. 50, No. 2, February 1953*

- [6] Kirby, R. K.: Thermal Expansion of Polytetrafluoroethylene (Teflon) from -190° to $+300^{\circ}\text{C}$. *Journal of Research of the National Bureau of Standards, Vol. 57, No. 2, August 1956*
- [7] Current Innovation in Phase Stable Coaxial Cable Design. *Times Microwave Systems; Microwave Product Digest*
- [8] Dhawan, S. K.: Understandign Effect of Teflon Room Temperature Phase Transition on Coax Cable Delay in Order to Improve the Measurement of TE Signals of Deuterated Polarized Targets. *IEEE Transactions on nuclear scenge, Vol. 39, No. 5, October 1992*
- [9] Czuba, K.; Sikora, D.: Phase Drift versus Temperature Measurmements of Coaxial Cables. *Warsawa University of Technology, ISE, Warsaw, Poland*
- [10] Perepechko, I.: Low-Temperature Properties of Polymers. *MIR Publishers, Moscow*
- [11] Kobayashi, Y.; Katho, M.: Microwave Measurement of Dielectric Properties of Low-Loss Materials by the Dielectric Rod Resonator Method. *IEEE Transaction on microwave theory and techniques, Vol. MTT-33, No. 7, July 1985*
- [12] Physical Properties of Fluor unfilled and filled PTFE. *Technical Service Note F12/13, AGC Chemicals 2002*
- [13] Sasabe, H.; Saito, S.: Effects of Temperature and Pressure on the Dielectric Constant in Non-Polar Polymers. *Polymer Journal, Vol. 3, No. 6, 1972*

KABEL

nach Maß.



Innovative Spezialkabel für die moderne Industrie – made in Germany

Die rasanten technischen Veränderungen stellen wachsende Anforderungen an Kabel und Kabelsysteme.

Ob Mikroleitungen, Hybridleitungen oder Kabelsysteme, **E&E** entwickelt Kabel nach Maß – in enger Abstimmung mit Ihnen.

E&E – 60 Jahre Know How als Systemanbieter und Entwicklungspartner.

Besuchen Sie uns:

electronica Halle B5, Stand 219
sps ipc drives Halle 6, Stand 6-455




Ernst & Engbring GmbH · 45739 Oer-Erkenschwick
 Tel.: +49 2368 6901-0 · www.eue-kabel.de

KABELTECHNIK

CONTACT TECHNOLOGIES AT THE HIGHEST LEVEL





ELECTRONICA MÜNCHEN
 8. - 11. November 2016
 Halle A1 | Stand 507









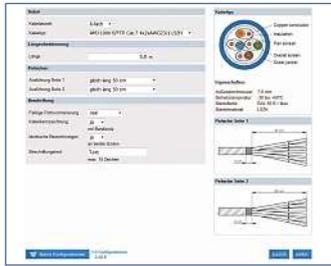
Singapore Downtown and Coaxial Probes.
Best Contacts Worldwide.

FEINMETALL
Contact Technologies



KABELKONFIGURATION

RJ-45 Trunkkabel schnell online konfigurieren



Als neue Dienstleistung bietet Telegärtner die schnelle und vielfältige Online-Bestellmöglichkeit von Kupfer-Trunkkabel über den TICNET-Konfigurator an. Der Service erlaubt die

werksseitige Vorkonfektionierung nach Kriterien wie geschirmt oder ungeschirmt, Einzelleitung oder Bündel bis zwölf Leitungen, Stecker oder Modul sowie verschiedene Längen und vieles mehr. Die einfach einsteckenden oder rastenden vorkonfektionierten Kupferleiter erleichtern die Arbeit vor Ort. Wegen Kurzschlussgefahr durch Drähtchen des Geflechschirms müssen in Rechenzentren vorkonfektionierte Kupferleitungen verwendet werden. Über den TICNET-Konfigurator von kön-

nen RJ-45 Trunkkabel schnell und individuell zusammengestellt und geordert werden. Sie ermöglichen kurze Montagezeiten sowie die Installation ohne Werkzeuge und ohne Abfälle. Anwender können unter verschiedenen geschirmten Kabeln aus Cat.-6_A bis 7_A sowie ungeschirmten Kabeltypen von Cat.-6 bis 6_A wählen. Die können als Einzelleitung oder zu 4-fach-6-fach-, 8-fach- und 12-fach-Trunk gebündelt bestellt werden.

Telegärtner

KATALOG

„Alles rund um die zuverlässige Kabeleinführung

Auf über 550 Seiten präsentiert PFLITSCH in seinem neuen Katalog „Kabelverschraubungen“ seine Produktlösungen rund um die moderne Kabeleinführung in der Industrie sowie jede Menge Neuheiten. Der Katalog umfasst fünfzehn Kapitel – von der Unternehmensvorstellung über UNI Dicht, blueglobe, geteilte Kabelverschraubungssysteme, Ex- und EMV-Kabelverschraubungen, Schlauch-Kabelverschraubungen, Winkel und Flansche bis hin zu Zubehör, Maschinen und Werkzeuge. Zu den Neuvor-



stellungen zählen u.a. die kleinste Kabelverschraubung UNI Dicht M4, die UNI Dicht 2M sowie die blueglobe HP für besondere Anforderungen an die Dichtigkeit. Die geteilte Kabelverschraubung

UNI Split Gland aus Metall sowie die neuen Größen aus Polycarbonat und EMV-Lösungen wie der geteilte EMV-Adapter und EMV-Anschlussbock sind hier beschrieben. Neu im Katalog sind die Kapitel „Kabelverschraubungen nach Hygienic Design“ für die Lebensmittel-, Pharma- und Reinraumtechnik sowie „Brandschutz-Kabelverschraubungen“ für die moderne Bahntechnik. Den Katalog gibt es gebunden und als PDF.

PFLITSCH

KABELKONFEKTION

Geprüfte Datenkabel gemäß Datenprotokoll



Schnelle, einwandfreie Datenübertragungen sind in allen Branchen gefordert und essenziell für die Industrie 4.0 – Steckverbinderspezialist ODU baut seine Kompetenz konsequent

aus und bietet ab sofort die Datenprüfung mit Verkabelungs- und Netzwerktester für die Kabelkonfektion an.

Zum Einsatz kommt ein Prüfgerät, mit dem die Parameter der Konfektionierung nach dem Stand der Technik geprüft und die geforderten Eigenschaften der Produkte des Unternehmens auch garantiert werden. Man testet damit die Produktfamilien des ODU MINI-SNAP, ODU AMC, ODU AMC High-Density und des ODU-MAC auf die gängigen High-Speed-Standards wie HDMI 1,4

und 2,0, Ethernet CAT 5e/6/7 sowie USB 2.0 und 3.0. Die Prüfung ist eng mit der Entwicklungsabteilung verzahnt. Die Ergebnisse fließen damit kontinuierlich in unsere Produktlinien und maßgeschneiderten Lösungen ein.

Der Kunde soll sich auf das Wesentliche konzentrieren, so die Philosophie: Auf sein Gerät und die Einhaltung seiner Parameter. Die Integration der konfektionierten Leitung ist völlig problemlos möglich.

ODU



Richtig gute Verbindungen

Distribution und Fertigung von Spezial- & Standardkabel-Lösungen. Kundenspezifische Sonderkonstruktionen auch in kleinen Chargen.

Gerne erreichen Sie uns unter:

info@kabeltronik.de | www.kabeltronik.de

electronica, Halle B2/247

Tages-Newsletter
die Nachrichten der letzten 24 Stunden

Jetzt anmelden

ELEKTRONIK PRAXIS

www.elektronikpraxis.de/newsletter

MIKROFLAMM - LÖTEN

Videoclips und Beispiele auf www.spirig.tv
Kostenlose Anwendungsversuche

40 Jahre Elektrotechnik-Expertise aus Blumberg

Ein Pionier in der Kommunikation von Mensch und Gerät ist Albert Metz. Im Jahr 2016 feiert das auf Verbindungstechnik spezialisierte Unternehmen sein 40-jähriges Jubiläum.



Bild: Metz Connect

Jubiläum: Das Familienunternehmen Metz Connect feiert das 40-jährige Bestehen. Im Bild (v.l.n.r.) Christian Metz, Albert Metz und Jochen Metz.

Im April 1976 übernahm Albert Metz die Blumberger Firma Siebert & Tietz und gründete die RIA electronic. Was damals mit RIA (Regelbare Industrieantriebe) begann, entwickelte sich fortan zu einem global agierenden mittelständischen Unternehmen, das im Laufe der vergangenen 40 Jahre ebenfalls seinen Beitrag zum Siegeszug des Internets geleistet hat.

Einen weiteren Meilenstein begründete die Übernahme der Firma BTR im Jahr 1983 und die dadurch ermöglichte Erschließung der Märkte für elektronische Relais und Telekommunikationsprodukte. Die über 30 Mio. verbauten E-DAT moduls geben eine exemplarische Vorstellung über die hohe Qualität der Produkte der heutigen Metz Connect Gruppe, die dort geschätzt wird, wo Datenübertragung erfolgen soll: in Rechenzentren, in der Industrie, im Office oder Zuhause, in Kupfer- oder Glasfaser-Technik. Das E-DAT modul ist allerdings nur eines der über 2500 Produkte, die von Blumberg aus entwickelt, produziert und vertrieben werden.

Sowohl die erste Anschlussklemme des Typs 001 als auch die Werkzeuge hat Albert

Metz noch in Eigenregie selbst entwickelt. Heute arbeiten weltweit über 800 Mitarbeiter daran, ganzheitliche Kommunikationslösungen anzubieten, denn immer schneller umkreisen elektronische Impulse unseren Planeten. Die Kommunikation von Mensch und Gerät ist zum Schlüssel unserer heutigen Welt geworden.

Die Verbindung von Leiterplatten untereinander, der Anschluss von Geräten an Leitungen, der Übergang von Leitungen und Verteilersystemen in die Kommunikationsinfrastruktur und viele weitere System-Schnittstellen erfordern eine zuverlässige und effiziente Verbindungstechnik: Dazu gehören hoch spezialisierte, international standardisierte und leistungsstarke Anschlusskomponenten und Verbindungssysteme.

Für die weltweite Distribution der Produkte verfügt die Gruppe über Produktions- und Vertriebsstandorte in Deutschland, der Schweiz, Ungarn, Frankreich, den Niederlanden, den USA, China und Hongkong und kooperiert mit Vertriebspartnern in mehr als 20 weiteren Ländern.

Anlass zum Jubiläum im Jahr 2016 bietet daher nicht nur der 40-jährige Geburtstag des Unternehmens aus Blumberg, sondern auch das 25-jährige Bestehen der Niederlassung in den USA, einer der ersten Auslandsstandorte der Gruppe.

Die Zukunft wird indes nicht außer Acht gelassen: Die Erweiterung des Nordwerkes zum einen, der Neubau im Industriegebiet Vogelherd, Blumberg zum anderen sind Teil derzeitiger laufender Projekte – der Markt für Lichtwellenleiter boomt, die Produktions- und Versandkapazitäten müssen weiter ausgedehnt werden.

Auch in der Führungsspitze des Familienunternehmens sind nunmehr die Weichen für eine weiterhin erfolgreiche Ausrichtung in der Zukunft gestellt. So übernahmen in den vergangenen Jahren die beiden Söhne Jochen und Christian Metz verstärkt Führungsverantwortung und lenken als geschäftsführende Gesellschafter die Unternehmensgruppe gemeinsam mit Albert Metz.

// KR

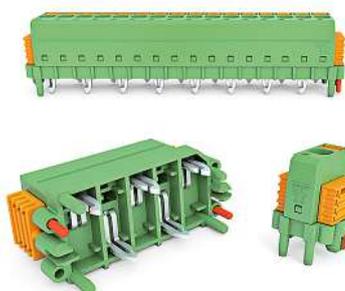
Metz Connect

SKEDD



electronica 2016
inside tomorrow

Halle B3, Stand 107



Die neue Art zu kontaktieren

Direktsteckverbinder mit SKEDD-Technologie

Phoenix Contact präsentiert die weltweit ersten Direktsteckverbinder mit Push-in-Federanschluss. Dank SKEDD-Technologie reduzieren Sie Ihre Bauteil- und Prozesskosten deutlich. Positionieren, einstecken und verrasten: So einfach verbinden Sie die Serie SDC mit der Leiterplatte.

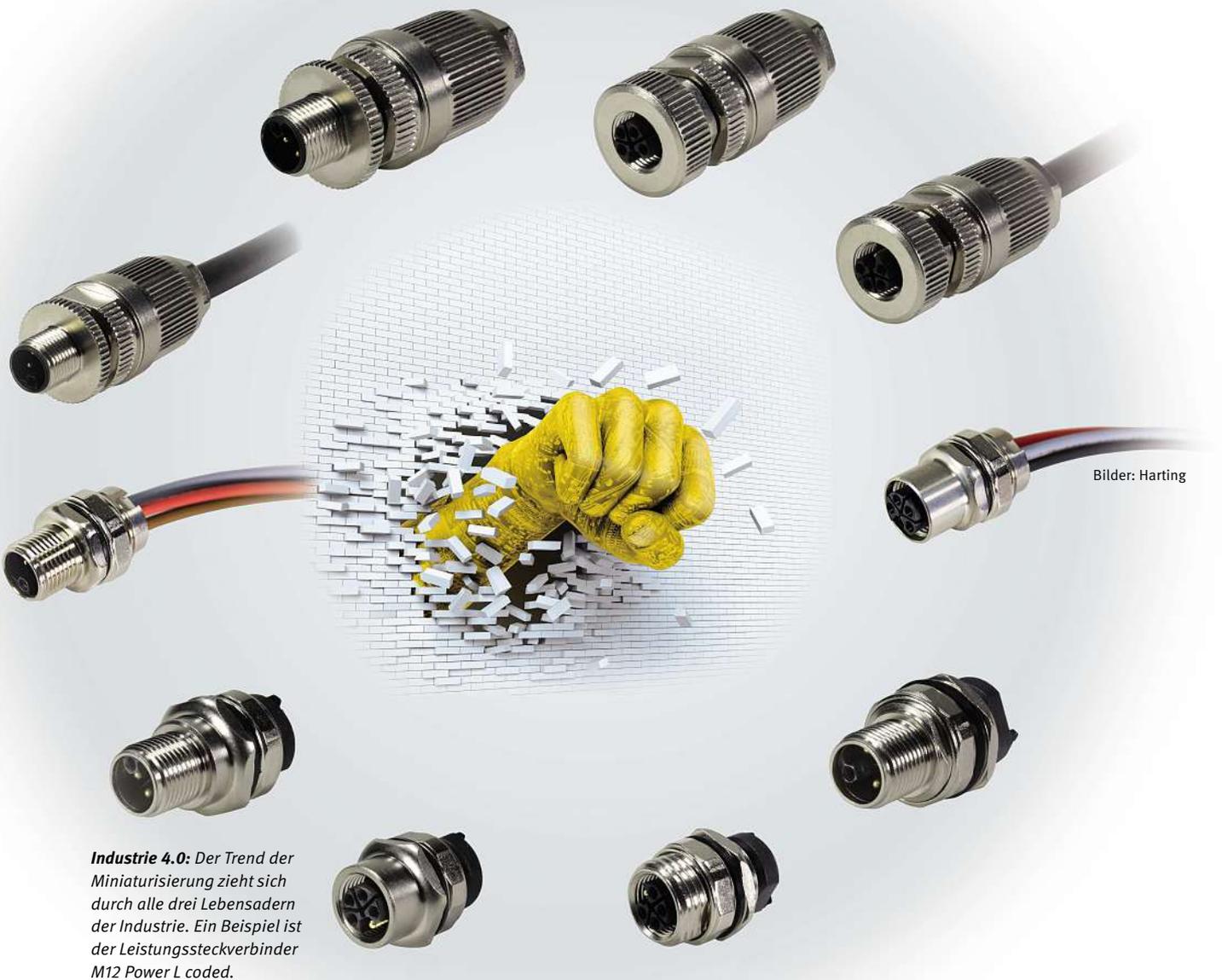
Mehr Informationen unter Telefon (0 52 35) 3-1 20 00 oder
phoenixcontact.de/skedd

PHOENIX CONTACT
INSPIRING INNOVATIONS

Sechs Trends, die Industrie 4.0 kennzeichnen

In vielen Unternehmen herrschen differenzierte Ansichten, was man unter Industrie 4.0 verstehen kann und was nicht. Der Beitrag skizziert Lösungen und sechs wesentliche Trends.

RALF KLEIN *



Bilder: Harting

Industrie 4.0: Der Trend der Miniaturisierung zieht sich durch alle drei Lebensadern der Industrie. Ein Beispiel ist der Leistungssteckverbinder M12 Power L coded.



* Ralf Klein
... ist Geschäftsführer bei Harting Electronics in Rahden.

Der Weg zur vierten industriellen Revolution ist nicht immer ganz klar erkennbar. In vielen Unternehmen und Gremien herrschen noch differenzierte Ansichten, was genau unter Industrie 4.0 zu verstehen ist. Harting bietet als Technologiegruppe und Wegbereiter Lösungen für diese rasante Entwicklung an, und fasst sie

zur besseren Verständlichkeit in sechs erkennbare Trends zusammen.

Produkte und Lösungen von Harting Electronics unterstützen im Zusammenspiel die intelligente Produktion von morgen.

Die Digitalisierung aller Lebensbereiche ist in der modernen Gesellschaft angekommen. Es gibt fast niemanden mehr, der nicht

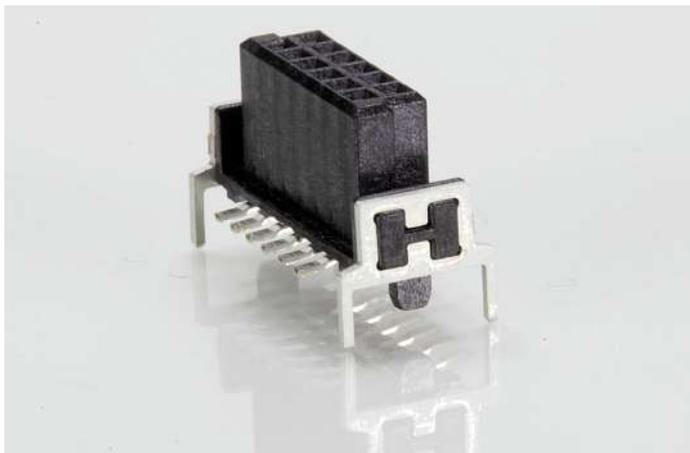


Bild 1: Die miniaturisierten Leiterplattensteckverbinder har-flex übertragen im Raster 1,27 mm zuverlässig Signale.

über Smartphone oder andere Mobilgeräte mit seinen Mitmenschen und der Umwelt vernetzt ist. Eine Entwicklung, die nicht nur im Alltag rasant voranschreitet. Immer mehr Endgeräte und Produkte, die miteinander kommunizieren, halten auch in der industriellen Produktion Einzug.

Diese zunehmende Digitalisierung, also das Zusammenwachsen der beiden großen Bereiche Software/ IT und der klassischen Automatisierung, wird unter dem Begriff Industrie 4.0 immer bekannter und populärer. Aber was genau steckt hinter diesem Begriff? In vielen Firmen, gerade im kleinen und mittelständischen Bereich, gibt es noch Unklarheiten und verschiedene Auffassungen darüber.

Um diese mitunter diffus erscheinende Entwicklung klarer und deutlicher fassbar zu machen, hat die Technologiegruppe, unter Betrachtung der aktuellen Entwicklungen in der Industrie, sechs klare Trends identifiziert. Sie stehen stellvertretend für die verschiedenen Entwicklungsbereiche von Software und Hardware, und bieten Orientierung, wo der Weg hingehen kann.

Modularisierung – Zukunftssichere Verbindungslösungen: leistungsstark, kompakt, schnell und höchst flexibel: Modulare Ansätze nehmen an Bedeutung zu. Der starre Aufbau einer Massenproduktion wird auf-

gebrochen und in Richtung Maßanfertigung verschoben. Schnelle Wechsel und Anpassungen der Produktionsanlagen, können durch modulare Komponenten Zeit sparen.

Identifikation – Auto-ID-Lösungen, die mehr bieten: Condition Monitoring kann unkompliziert und kostengünstig mit RFID-Sensor-Transponder-Systemen realisiert werden. Sie helfen, Verschleiß frühzeitig zu melden und Ausfallzeiten zu reduzieren. Während früher Waren und Werkstücke „unsichtbar“ in einer Produktion unterwegs waren, können sie nun mittels RFID mit ihrer Umwelt kommunizieren und selbst mitteilen, wie sie verarbeitet werden sollen.

Integration – Intelligente Geräte und Softwarelösungen: Problemlose Kommunikation von Objekten mit Drittsystemen, z.B. einer SPS vom Webshop in den Shop Floor – Flexible Softwarelösungen, maßgeschneidert auf jeden Anwendungsanspruch.

Digitalisierung – Reale Produktion und virtuelle Steuerung wachsen zusammen: Als Beispiel hierfür steht das Energiemanagement HAIIC MICA für die Produktionseffizienz und Condition Monitoring.

Miniaturisierung – Komponenten und Lösungen, reduziert in Maßen und Gewicht mit maximalen Fähigkeiten: Die Vernetzung im Feld wird immer dichter, gleichzeitig sollen Komponenten immer kleiner und leistungs-

Industrie 4.0 schafft Wertschöpfungsnetzwerk

„Industrie 4.0“ steht für die vollständige Digitalisierung und Integration der industriellen Wertschöpfungskette. Die Verbindung von Informations- und Kommunikationstechnologie mit der Automatisierungstechnik zum Internet der Dinge und Dienste ermöglicht im-

mer höhere Grade der Vernetzung in und zwischen Produktionsanlagen, vom Lieferanten bis hin zum Kunden. Damit einher geht die Digitalisierung des Produkt- und Service-Angebots. Letztendlich ist Industrie 4.0 die Verwirklichung der smarten Fabrik. (Quelle: ZVEI)



Neu mit Halbmond-Isolatoren (S-Serie)

ELECTRONICA
08.-11.11.2016
HALLE B3.425

DER BESSERE PUSH-PULL-STECKVERBINDER

Die Vorteile des neuen Push-Pull-Rundsteckverbinders Y-Circ® P:

- **Kürzer:** spart Platz durch innovatives Design
- **Leichter:** geringeres Gewicht durch kompaktere Bauform
- **Einfacher:** Zeitersparnis durch schnellere Assemblierung
- **Sicherer:** durch integrierten Verdrehschutz

Profitieren Sie von den Kosteneinsparungen!



Bild 2: Im Bereich der Modularisierung punkten Stecksysteme wie das Push-Pull-System, die einhändig schnell und sicher zu bedienen sind und diverse Steckgesichter in einem identischen Gehäuse anbieten.



Bild 3: Das preLink-System ist ein Beispiel für flexible Verkabelungslösung im Rahmen von Industrie 4.0.



fähiger werden. Dies betrifft auch Rechnersysteme und Steckverbinder.

Customisation – Maßgeschneiderte Lösungen: Individuelle Systemlösungen und Produkte, die perfekt passen. Offene Softwareplattformen kommen Kundenwünschen genauso nach, wie maßgeschneiderte Hardware-Konfektionen.

Vernetzung von Sensoren, Aktoren und Smart Devices

Die vierte industrielle Revolution bringt eine immer dichtere Vernetzung von Sensoren, Aktoren und Smart Devices im Feld mit sich. Die Maschine-zu-Maschine-Kommunikation sowie die Digitalisierung ehemals anonymer Werkstücke, bedingen immer mehr Schnittstellen und Verbindungen. Komponenten müssen immer kleiner und leistungsfähiger werden, die Bedienung soll schneller und einfacher von der Hand gehen. Aus Industrie 4.0 und den damit einhergehenden modularen Produktionsaufbau resultieren höhere Steckzyklen und Datenraten auch für die Steckverbinder.

Der Trend zur Miniaturisierung zieht sich durch alle drei Lebensadern der Industrie – Power, Signal und Data. Im Bereich der Stromversorgung war auf der Hannover Messe 2016 der L-kodierte Leistungssteckverbinder M12 Power zu sehen. Er soll 7/8-Zoll-Lö-

sungen ablösen und meistert in einem wesentlich kleineren Format die Stromversorgung für energiehungrige Anwendungen. Dies können Feldverteiler, I/O-Boxen oder kleine Servoantriebe sein. Durch diese Miniaturisierung können Gehäuse kleiner ausgelegt und mit einheitlichen M12-Anschlüssen versehen werden.

Eine weitere erfolgreiche Miniaturisierung im Produktportfolio des Unternehmens sind die Leiterplattensteckverbinder har-flex. Im Rastermaß 1,27 mm übertragen sie, beispielsweise als Gehäuseanschluss, zuverlässig Signale und sind bei gleicher Leistung wesentlich kleiner als bisherige Leiterplattensteckverbinder. Mit der aktuellen THR-Variante, welche ebenfalls auf der Hannover Messe ausgestellt wurde, bietet har-flex durch zusätzliche Befestigungen auf der Leiterplatte eine hohe Stabilität auf kleinstem Raum.

Im Bereich der Modularisierung punkten Stecksysteme, die einhändig schnell und sicher zu bedienen sind und diverse Steckgesichter in einem identischen Gehäuse anbieten.

Für solche Ansprüche ist das PushPull-System gedacht. Es ist robust, kann in Sekundenschnelle gesteckt oder gezogen werden und ist mit allen gängigen Steckgesichtern für Power, Signale und Daten erhältlich.

Der Ansatz der Industrie 4.0 geht klar weg von der Massenproduktion, hin zur Echtzeit-Maßfertigung nach Kundenwunsch. Dies bedingt auch ein häufigeres Umrüsten von Maschinen, die bisher meistens nur ein einziges Mal für eine lange Betriebsdauer verkabelt wurden. In Zukunft werden Anlagenteile immer stärker in selbstständige einzelne Module getrennt, die beliebig miteinander kombiniert werden. Hier unterstützt ein schnelles und modulares System wie Push-Pull.

Big Data, Cloud und 10G im industriellen Netzwerk

Zum Trend der Digitalisierung schwingen Begriffe wie Big Data, Cloud oder 10G aus der IT-Welt mit. Die Datenraten steigen sowohl im Feld als auch in Netzwerkumgebungen stetig an. Dieser Entwicklung müssen auch Kabel und Steckverbinder Rechnung tragen. Im Bereich der Datenverkabelung in der Industrie gibt es parallel zu dieser Entwicklung zwei Ansätze. Der eine geht den klassischen Weg über Kupferkabel, mit denen Ethernet nach Cat.-6_A mit bis zu 10 GBit/s übertragen werden kann.

Hier punktet das preLink-System als flexible Verkabelungslösung. Damit wurde eine ehemals feste Verbindung aus Kabel und Steckverbinder in zwei unabhängige und wiederverwendbare Komponenten zerlegt. Zum einen gibt es den preLink-Abschlussblock mit der Aufnahme für 8-adrige Ethernet-Kabel, der mit der passenden preLink-Zange in einem Arbeitsgang im Feld sicher konfektioniert werden kann.

Der Abschlussblock passt in eine Reihe von Buchsen und Steckverbindern. Der Abschlussblock kann immer wieder in Sekunden entnommen werden und in einen anderen Steckverbinder gesetzt werden. So können Kabel und Steckverbinder unabhängig voneinander gewechselt werden.

Das System gibt es in diversen industrietauglichen Steckgesichtern. Dazu gehören Netzwerksteckverbinder in RJ45 als Stecker und Buchse sowie M12, PushPull Variante 14 und als Einsatz im Han 3 A für IP65/67 taugliche Anwendungen.

Für Übertragungstrecken >100 m setzt man aktuell auf optische Fasern und kann hier über mehrere km wesentlich höhere Datenraten realisieren. Hier ist das Limit abhängig von Faktoren wie dem Fasertyp des Lichtwellenleiters und den Transceivern und dem verwendeten Protokoll. Für diese Variante gibt es einen PushPull-Steckverbinder in optischer LC-Duplex-Ausführung. // KR

Harting Electronics

DATENSTECKVERBINDER

Feldkonfektionierbarer M12-Stecker D-kodiert für PROFINET

Für die Anforderungen bei industriellen Anwendungen führt METZ CONNECT einen feldkonfektionierbaren M12 D-kodierten Steckverbinder Cat.-5 im Sortiment. Insbesondere für leistungsfähige und zuverlässige Verbindung mit Datenübertragungsraten von bis zu 100 MBit

wurde der vierpolige M12-Stecker entwickelt und eignet sich daher für PROFINET und EtherNet I/P Applikationen. Der robuste Industriestecker aus Zinkdruckguss mit 360°-Schirmung lässt sich einfach und schnell ohne Spezialwerkzeug direkt von Ort anschließen und überzeugt

durch außergewöhnlich hohe mechanische und elektrische Festigkeit, so der Hersteller. Am Steckverbinder lassen sich Kabel von AWG 26/7 bis 22/7 sowie AWG 24/1 bis 22/1 anschließen und im gesteckten Zustand sind die Stecker verschmutzungs- und feuchtigkeitsresistent (IP67).

Neben dem 2-paarigen Twisted-Pair-Anschluss in D-Kodierung bietet man auch 4-paarige Twisted-Pair-Anschlüsse in X-Kodierung für höhere Datenübertragungsraten mit bis zu 10 GBit.

METZ CONNECT

KABELSYSTEME

High Speed Datenübertragung

Leoni hat sein Produktportfolio für Rechenzentren um Splitter-Kabelsysteme (QSFP28 auf 2 x QSFP28) ergänzt. Sie kombinieren eine extrem schnelle Datenübertragung mit hoher Portdichte und ermöglichen die Verbindung von einem Switch mit zwei weiteren Switchen. Hierbei handelt es sich um konfektionierte Kupferleitungen, deren drei Leitungsenden (im Gegensatz zu den Breakout-Systemen) auf der Steckertechnologie QSFP1 basieren. Breakout-Systeme dagegen können aus unterschiedlichen Technologien (SFP, CXP) bestehen. Dadurch wird die Übertragungsgeschwindigkeit von 100 auf 2 x 50 GBit/s verteilt, was die Portdichte in Switchen mit einer homogenen Technologie (in diesem Fall QSFP) deutlich erhöht: Im Gegensatz zu einem herkömmlichen QSFP-Port mit einer Datenübertragungsrate von 40 GBit/s, können mit dem Splitter-Kabelsystem gleich zwei Switches über einen QSFP28-Port mit jeweils 50 GBit/s versorgt werden.

Alle drei QSFP28-Leitungsenden sind mit einem EEPROM2 ausgestattet, der verschiedene Produktinformationen enthält und das jeweilige Leitungsende identifiziert. Die Längenvarianten reichen von 1 bis 5 m, maßgeschneiderte Lösungen wie z.B. unterschiedliche Pull-Tab-Farben sind ebenfalls möglich.

Leoni

ZUWACHS - DIE SPANNUNG STEIGT!



Schalten Sie noch sicherer und jetzt flexibler um mit weiteren EVC Hochvoltschützen für Hybrid-, Brennstoffzellen- und E-Fahrzeuge, sowie Batterieladesysteme von TE Connectivity.

Ab sofort können neben dem bewährten EVC 250 Schütz zwei weitere Versionen eingesetzt werden: das neue EVC 175 mit einem Dauerstrom von 175A und einer Kurzschluss-Tragfähigkeit von 5kA sowie ein EVC 250 Hochvoltschütz für Schaltspannungen bis zu 900V. Alle Versionen bieten eine sichere Abschaltung von Überströmen selbst in Höhen von 5.500m über Meeresspiegel.

Mit den EVC Hochvoltschützen von TE Connectivity sicher in die Zukunft!

Nähere Informationen und Video unter www.te.com/evc-250

Ein Spezialist für Ihre Frage unter: +49 (0)6251 133-1999

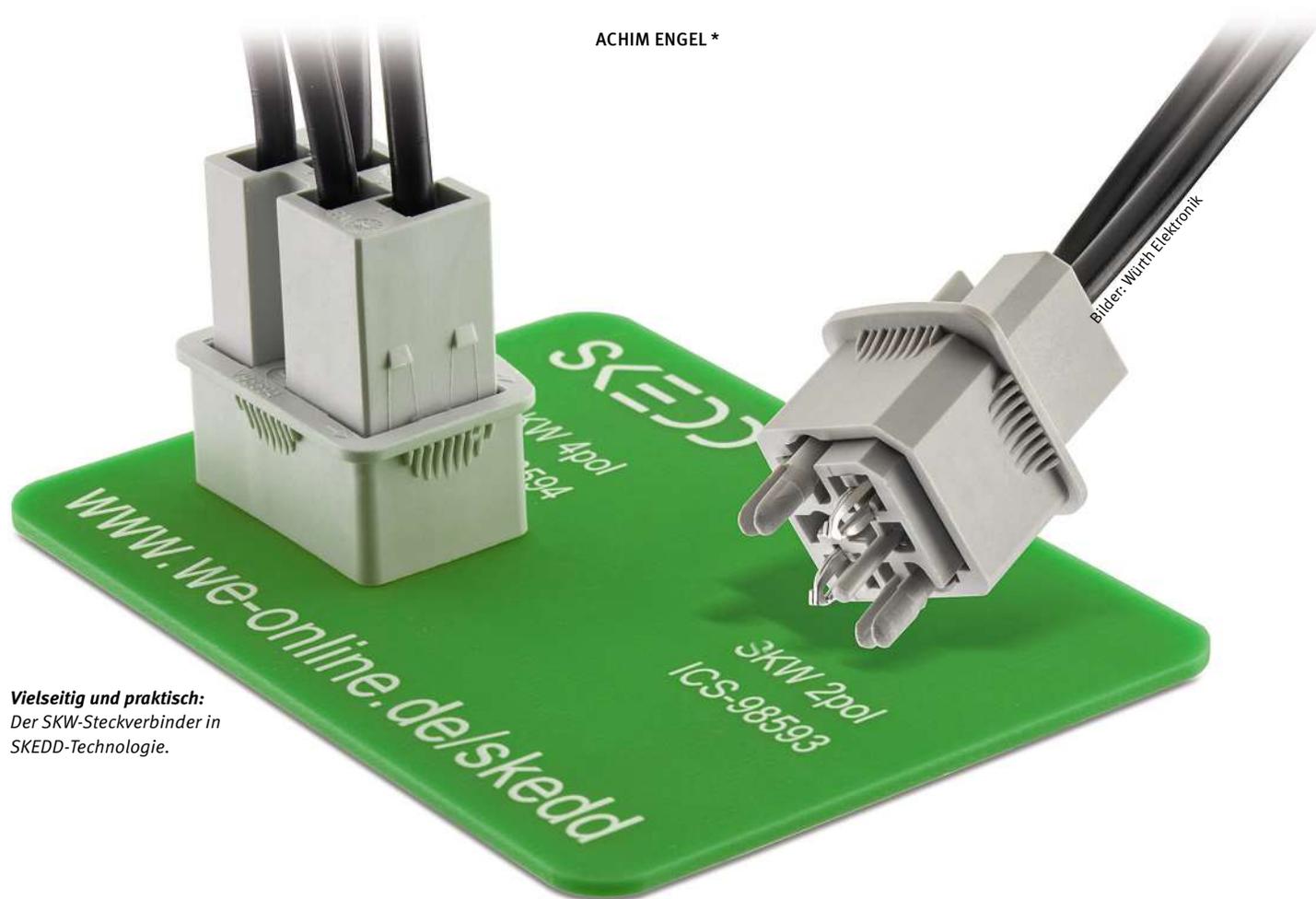
TE Connectivity
Product Information Center
+800 0440 5100 (gebührenfrei)
www.TE.com

EVC, EVERY CONNECTION COUNTS, TE, TE Connectivity und TE connectivity (Logo) sind Marken. TE Connectivity's einzige Verpflichtungen sind diejenigen, welche in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (www.te.com/aboutus/andcasp) dargelegt sind. TE Connectivity lehnt ausdrücklich jede Haftung aufgrund stillschweigender Zusicherungen hinsichtlich der hier enthaltenen Informationen ab.

SKEDD-Direktstecktechnologie im Härtetest

Mit dem SKW-Stecksystem gibt es einen Steckverbinder für Wire-to-Board Anwendungen in SKEDD-Technologie, der durch flexible Einsatzmöglichkeiten, einfache Bedienbarkeit und Leistungsstärke punktet.

ACHIM ENGEL *



Vielseitig und praktisch:
Der SKW-Steckverbinder in SKEDD-Technologie.

Das Motto von Würth Elektronik ICS lautet weniger Material, weniger Schnittstellen und mehr Effizienz: „Der Stecker kontaktiert die Leiterplatte mit der von uns entwickelten SKEDD-Direktstecktechnik“, erklärt Dr. Klaus Wittig, Geschäftsführer der Würth Elektronik ICS. „Eine Qualifizierung der SKEDD-Technologie mit dem Stecksystem wurde beim IZM Fraunhofer erfolgreich abgeschlossen.“



* Achim Engel
... ist Produktmanager SKEDD bei Würth Elektronik ICS in Niederrhall.

„Der SKW-Steckverbinder in SKEDD-Technologie nutzt die Leiterplatte wie eine Steckdose“, erläutert Achim Engel, Produktmanager bei ICS. „Somit werden Sockel überflüssig und Schnittstellen reduziert.“

Die im metallisierten Bohrloch der Leiterplatte wirkende Kontaktnormalkraft der Gabel des SKEDD-Steckverbinders ist aufgrund der durchdachten Konstruktion garantiert eine elektrisch sichere Verbindung. Dabei lassen sich auch höherpolige Steckverbinder ohne weiteres von Hand stecken und wieder lösen.

Das Kunststoffgehäuse des vereinfachten Systems sorgt für hohe Effizienz, indem es die Kontakt-Vorpositionierung zur Leiterplat-

te sowie die sichere mechanische Verrastung des Streckers mit der Leiterplatte ermöglicht.

„Im nicht gesteckten Zustand sind die Kontakte zudem vor mechanischer Beschädigung geschützt und elektrisch isoliert“, erklärt Engel. Erhältlich ist der Stecker für Anwendungen mit Strömen von bis zu 20 A zunächst in einer 2- und 4-poligen Ausführung, in denen SKEDD-Crimpkontakte eingesetzt werden.

Bestmöglicher Schutz bei höchster Zuverlässigkeit

Möglich macht die direkte Steckung und Verriegelung eine Haube, die drei Funktionszustände abbildet: Schutzstellung, Vorposi-

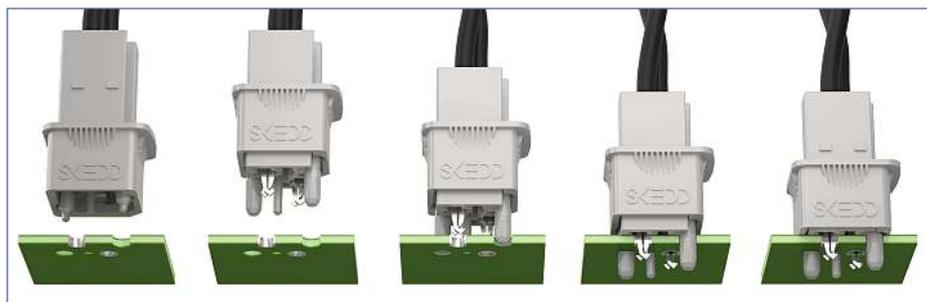


Bild 1: Funktionszustände und Steckvorgang

tionierungsstellung (Bild 1, zweites Bild von links) und Verraststellung des Steckverbinders (Bild 1, rechts) ab:

Für die sichere Positionierung und Steckung der Kontakte sorgen die vorausseilenden Kunststoffstifte im Steckverbindergehäuse im Zusammenspiel mit den korrespondierenden NDK-Bohrungen in der Leiterplatte. Letztere bilden auch die für die korrekte Steckerpositionierung ggf. erforderliche Kodierung ab, damit der Stecker grundsätzlich nur in der passenden Richtung gesteckt werden kann.

Nach der Vorpositionierung des Steckers auf der Leiterplatte und dem Einführen der Kontakte in die Durchkontaktierungen wird die sichere und zuverlässige Verrastung des Steckverbinders durch das Nach-Unten-Schieben der Steckerhaube mittels einer Spreiz-Niet-Verbindung realisiert.

Nachgewiesene Qualifikation beim Fraunhofer IZM

Der SKW wurde gemeinsam mit einem Hersteller aus dem Bereich Weiße Ware erfolgreich auf den harten Einsatz in Haushaltsgeräten hin qualifiziert – eine 4000 Stunden Lebensdauerprüfung inklusive. „Beim Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM wurde das SKW-Stecksystem darüber hinaus einer Härteprüfung auf Basis der Automotive Anforderungen aus der LV-214 unterzogen“, so Dr. Klaus Wittig. „Alle Anforderungen haben wir im ersten Anlauf ohne Einschränkungen erfüllt. Selbst extreme Tests konnten das für die Versuche vorgealterte System nicht an seine Grenzen führen.“

Die Leistungsfähigkeit und vorhandenen Reserven konnten unter anderem im Rahmen von verschärften, über den Umfang der einschlägigen Standards hinausgehenden Thermoschock- und Vibrationsprüfungen erfolgreich nachgewiesen werden.

Zusammenfassend überzeugt der aktuelle Steckverbinder durch alle wesentlichen Mehrwerte der SKEDD-Technologie: Er kann grundsätzlich von beiden Seiten sowie mehr-

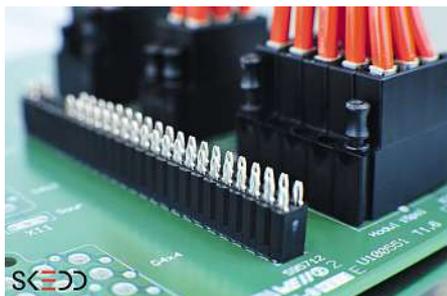


Bild 2: Board-to-board-Steckverbinder in SKEDD-Technologie

fach reversibel direkt in die Leiterplatte gesteckt werden. Ein Bauteil (Stecksokkel) sowie eine elektrische Schnittstelle entfallen, was die Materialkosten reduziert und zu einem geringeren Übergangswiderstand führt. Aufwändige Lötprozesse entfallen ebenfalls, da der Stecker keinen verlöteten Sockel mehr als Steckpartner auf der Leiterplatte benötigt.

Auf der electronica wird der SKW in Halle B4.105 und im Exhibitor-Forum (9.11.16, 15:30 Uhr, Halle B5.343) präsentiert. // KR

Würth Elektronik ICS

PRAXIS WERT

Was ist SKEDD?

SKEDD ist eine einfache und zuverlässige Alternative zur Löt- oder Einpresstechnik. Ein Stanzkontakt mit Federeigenschaften (SKEDD-Gabel) wird zur direkten Kontaktierung der durchkontaktierten Bohrlöcher in der Leiterplatte eingesetzt. Die SKEDD-Technologie nutzt dabei das aus der Einpresstechnik bekannte Prinzip der Kontaktierung an vier Kanten in der Leiterplattenbohrung.

icotek®

Kabeldurchführung
EMV Abschirmung

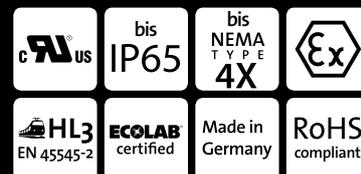


KEL-U | KEL-ER

Mit dem
Stecker
durch die
Wand

Teilbare
Kabeleinführungen
für konfektionierte
Leitungen

- Garantieerhalt konfektionierte Leitungen
- Nachrüstungen, Servicearbeiten einfach durchführbar
- Schnelle Montage
- Hohe Packungsdichte
- Große Variabilität
- Zugentlastung gem. EN 62444
- Vibrationssicher
- Hohe Stabilität



©2016 . icotek GmbH

Folge uns auf @icotek

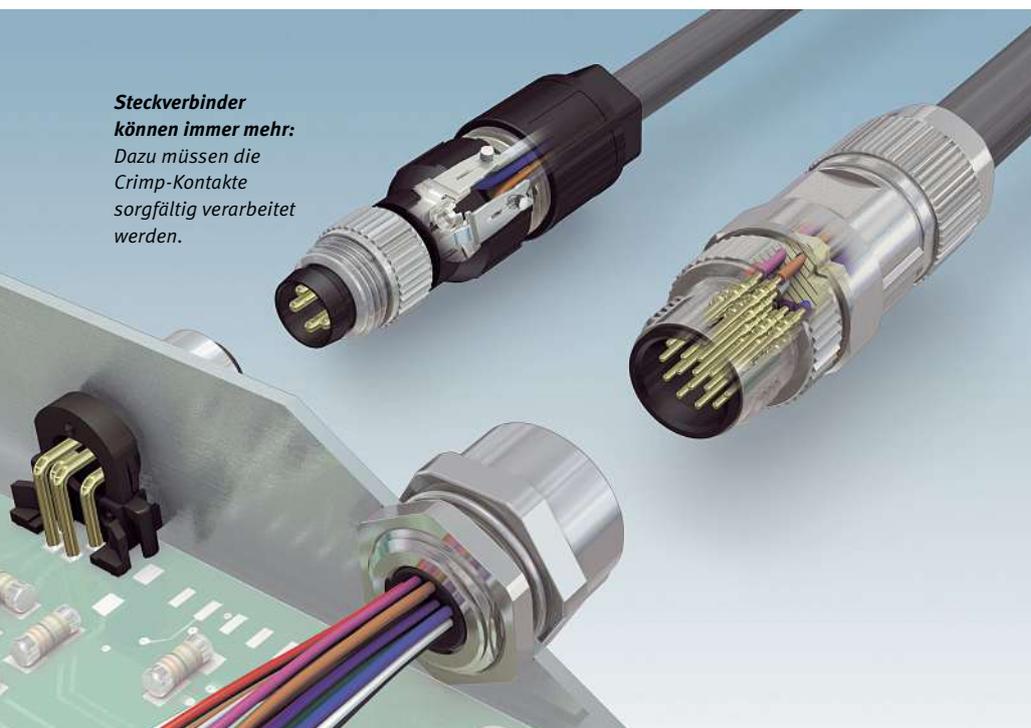
www.icotek.com

Herausforderungen bei massiv gedrehten Crimp-Kontakten

In vielen Anwendungen haben sich Crimp-Kontakte millionenfach bewährt. Wir geben einen Überblick zum Stand der Technik und zeigen die aktuellen Herausforderungen für einen fachgerechten Crimp auf.

MARIO TROST *

Steckverbinder können immer mehr:
Dazu müssen die Crimp-Kontakte sorgfältig verarbeitet werden.



Bilder: Phoenix Contact

eingefügt und durch einen definierten Pressvorgang verbunden. Daraus entsteht eine dauerhafte nicht lösbare und zuverlässige Verbindung.

Die wichtigsten Merkmale der Crimp-Verbindung sind eine reproduzierbare Qualität, eine hohe Vibrations- und Zugfestigkeit, eine hohe Leitfähigkeit sowie ein besonders niedriger Durchgangswiderstand. Für die normgerechte Crimp-Verbindung müssen der Querschnitt der Litze, der Crimp-Kontakt, das Crimp-Werkzeug sowie die Werkzeugeinstellung gut aufeinander abgestimmt sein. Auch die Auswahl des Crimp-Profiles hängt von verschiedenen Parametern ab: dem Verbinder oder Crimp-Kontakt, der gültigen Norm sowie dem spezifischen Steckverbindertyp.

Die vier Crimp-Profile im Vergleich

Bei den Profilen massiv gedrehter Crimp-Kontakte wird unterschieden zwischen Vierdornpressung (4/8 indent), Vierkantpressung (square), Hexagonal (hex) und B-Crimp. In Hand-Crimp-Zangen finden sich bei Querschnitten bis 10 mm² die Vierdorn- und Vierkantpressung am häufigsten. Die Kräfte für den benötigten Pressdruck werden bequem mit Presszangen erreicht – etwa aus dem Crimpfox-Programm von Phoenix Contact.

Für Querschnitte über 10 mm² werden mechanische Presszangen mit Ratschensystem oder hydraulisch betätigte Werkzeuge mit unterschiedlichen Gesenkgrößen und Crimp-Profilen verwendet.

In elektrischen, pneumatischen und elektropneumatischen Crimp-Maschinen befinden sich je nach Maschinentyp Vierkant- und Vierdorn-Profile bis 10 mm² – und für größere Querschnitte, wie den Ladestecker für die Elektromobilität, auch das B-Crimp-Profil.

Die große Anzahl an weiteren Profilen wird für die Verarbeitung von Aderendhülsen, Rohrkabel- und Quetschkabelschuhen sowie Verbindern bis 300 mm² verwendet – hier

Die Konstruktion – und daraus resultierende Verarbeitung – massiv gedrehter Crimp-Kontakte stellt Entwickler und Anwender vor große Herausforderungen.

Da neue modulare Steckverbinder – auch im Hinblick auf Industrie 4.0 – immer komplexere Aufgaben bewältigen sowie immer mehr Daten, Signale und Leistung übertragen müssen, werden Crimp-Verbindungen aufgrund ihrer schnellen Verarbeitung immer wichtiger.

Nur die prozesssichere Verarbeitung massiv gedrehter Kontakte ermöglicht die störungsfreie Funktion des Steckverbinders.

In vielen Applikationsbereichen haben sich Crimp-Verbindungen millionenfach bewährt. Unterteilt werden die zahlreichen Varianten und Ausführungen in zwei Hauptgruppen: offene und geschlossene Kontakte. Die massiv gedrehten Kontakte werden als geschlossen, die gestanzten und gerollten als offen bezeichnet.

Dauerhaft zuverlässige Verbindung

In der elektrischen Installation fallen Crimp-Verbindungen unter den Oberbegriff „lötfreie elektrische Verbindungen“. Leistungsumfang und Prüfvorgaben werden in der europäischen Norm DIN EN 60352-2 beschrieben. Crimpen ist dabei ein Fügeverfahren, das dauerhaft einen oder mehrere Leiter mit einem Kontakt verbindet. Ein abisolierter Leiter wird in die Crimp-Zone des Kontaktes



* Mario Trost
... arbeitet im Produktmarketing
„Marking and Installation“ bei
Phoenix Contact in Blomberg.

gelten die Normen DIN 46230, DIN 46234 und DIN 46235 als Referenz.

Für gedrehte Kontakte bis 10 mm² ist die Wahl des Crimp-Profiles und die daraus resultierende Crimp-Form ein wichtiger Faktor. Die Herausforderung liegt darin, den vorgegebenen Durchgangswiderstand, die Spannungsfestigkeit, die Stromtragfähigkeit sowie die Leiterauszugkraft zu erreichen. Aber auch die Querleitfähigkeit des Kupfermaterials und die mechanische Längung des Kontaktes müssen berücksichtigt werden.

Verpressungsgrad und Schliffbild können wichtige Indikatoren für die Qualität sein, ein Langzeit-Prüfprogramm sollte aber dennoch durchgeführt werden. Im Langzeitprüfprogramm nach DIN EN 60352-2 werden folgende Aspekte abgeprüft:

■ in einer mechanischen Prüfung die Auszugskraft – ohne Isolierhalterung,

■ in einer elektrischen Prüfung der Durchgangswiderstand und die Strombelastung,

■ in einer klimatischen Prüfung Temperatur-Schock, trockene Wärme, Klimafolge/Feuchte und Kälte,

■ in einer Korrosionsprüfung mit schwefeldioxidhaltiger Atmosphäre die Gasdichtigkeit der Crimp-Verbindung.

Für den Entwickler sind bei der Konstruktion die Kontaktverrastung im Isolierkörper und die Längung des Crimp-Kontaktes wichtige Kriterien. Die Längung während des Pressvorgangs durch die Umformung des Kontaktmaterials ist unvermeidlich. Damit der gecrimpte Kontakt in der Kammer des Isolierkörpers verrastet, muss die Längenveränderung toleriert werden. Die Längenausdehnung nach dem Crimp-Vorgang sollte bis 10 mm² auf maximal 0,5 mm begrenzt werden.

Das Vierkantprofil umschließt aufgrund seiner Form den Kontakt vollständig, verpresst das Leiter- und Kontaktmaterial gleichmäßig und zeichnet sich durch ein gleichmäßiges, gasdichtes Crimp-Bild aus. Die Länge der Crimp-Zone und des Vierkantprofils hängt vom Querschnitt ab. Die Kontaktierung zwischen Leiter- und Kontaktmaterial ist durch die flächige Verpressung aller Einzeldrähte wabenförmig, Hohlräume zwischen den Einzeldrähten sind zu vermeiden. Aufgrund der großen länglichen Crimp-Zone wird nach dem Pressvorgang in dieser Form der Kontakt deutlich verlängert – was bei der Konstruktion des Isolierkörpers beachtet werden sollte (Bild 1, oben und Mitte).

Presszangen optimieren den Crimp-Prozess

Durch die gezielte Entwicklung, Prüfung und Ausformung des Crimp-Profiles werden Bruchdehnung und Flügelbildung an den Ecken der Crimp-Zone vermieden. Mit den Presszangen Crimpfox TC 4 und Crimpfox TC 10 erfolgt eine minimale Längung des Kontaktes – im Hinblick auf die Vorgaben nach DIN EN 60352-2. Ausgestattet mit einer Kontaktaufnahme optimieren diese Presszangen das Zusammenspiel zwischen Leiterquerschnitt, Crimp-Profil und Positionierung des Kontaktes. Für den Anwender vereinfacht sich der Crimp-Prozess sowie das anschließende Einstecken in den Kontaktträger (Bild 2 und 3).

Das Vierdornprofil presst vier Crimp-Stempel gleichmäßig in den Kontakt, und das Leiter- und Kontaktmaterial wird dabei gleichmäßig verdrängt. Dabei ist der Verpressungsgrad besonders hoch. Die Crimp-Stempel bewirken am Ende des Crimp-Vorgangs ein kreisrundes Profil mit einer geringen

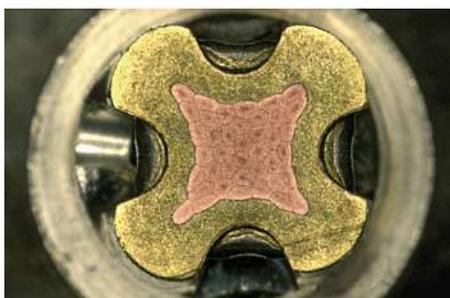
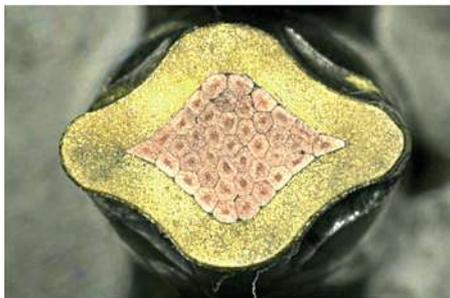
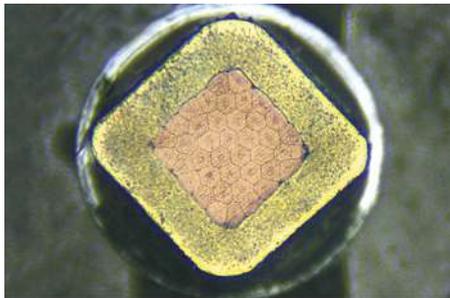


Bild 1: Schliffbilder dienen als Kontrollmöglichkeit, oben einfaches Vierkantprofil – vom Kontaktmaterial vollkommen gleichmäßig umschlossener Leiter mit wabenförmiger Verpressung; an den Flanken verstärktes Vierkantprofil (Mitte) bewirkt eine stärkere Verdichtung des Leitermaterials; Vierdornprofil mit optimaler Verpressung und Gasdichtigkeit (unten).

► M12-Sortiment X-kodiert



Zukunftssichere Ethernet-Verkabelung

- ▶ Datenübertragungsraten bis 10 Gbit
- ▶ durchgängiges System von der Leiterplatte bis zur Infrastruktur
- ▶ IP67 in gestecktem Zustand
- ▶ industrietauglich
- ▶ vollgeschirmte und EMV-gerechte Varianten
- ▶ feldkonfektionierbare Stecker und Buchsen ohne Spezialwerkzeug anschließbar

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!
 München | 8.-11.11.2016



We realize ideas



www.metz-connect.com



Bild 2: Die genaue Tolerierung der Längung der Crimp-Zone ermöglicht ein sicheres Stecken und Verrasten des gecrimpten Kontaktes im Kontakteinsatz.

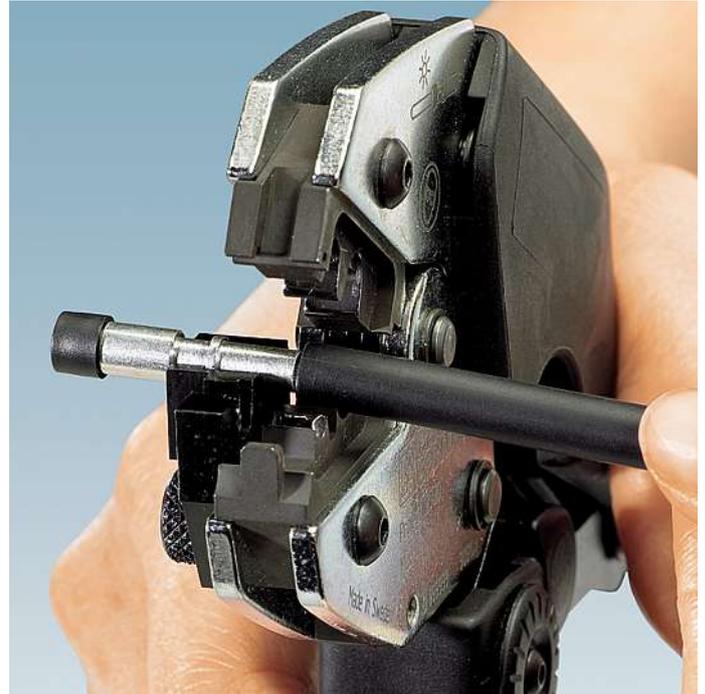


Bild 3: Die Kontaktaufnahme mit positioniertem Kontakt sorgt für eine optimale Ausrichtung zur Crimp-Zone.

Längung der Crimp-Zone. Die Kontaktierung zwischen dem Leiter- und Kontaktmaterial dringt durch die Vierfach-Verpressung tiefer ein und erreicht durch das Aufbrechen der Oxidationsschichten des Kupferleiters eine deutlich höhere Querleitfähigkeit.

Höhere Auszugkräfte, geringerer Widerstand und eine deutlich geringere Längung des Kontaktes nach dem Crimp-Vorgang sprechen für das Vierdornprofil. Durch die gezielte Entwicklung und Prüfung der Crimp-Stempel wird nicht nur die Bruchdehnung, sondern auch ein Verbiegen des Kontaktes vermieden. Die Herausforderung liegt darin,

ein Fließen des Kontaktmaterials zuzulassen, aber ein Ausfedern nach dem Pressvorgang zu vermeiden.

Entsprechende Herstellervorgaben zur Tiefeneinstellung der Presszange müssen dabei beachtet werden. Mit den äußerst geringen Handkräften der Presszange Crimpfox TC MP werden die Vorgaben nach DIN EN 60352-2 gut erreicht. Ausgestattet ist die Presszange mit einer drehbaren Kontaktaufnahme und einer variablen Verstellmöglichkeit der Crimp-Tiefe (Bild 1 rechts)

Gerade bei gedrehten Kontakten ist die Crimp-Zone von entscheidender Bedeutung

– hier kommt es darauf an, den Kontakt im Gesenk der Crimp-Zange richtig zu positionieren und an der dafür vorgesehenen Stelle zu crimmen.

Inwieweit das gelingt, hängt auch vom Wissen und Geschick des Anwenders ab. Eine Kontaktaufnahme unterstützt den Anwender beim Einlegen und positioniert den Kontakt. Die Kontaktaufnahme verkürzt den Arbeitsprozess und sorgt für eine reproduzierbare Crimp-Verbindung – unabhängig vom Geschick des Anwenders.

Sicher positionieren und crimmen

Ob Vierkant- oder Vierdornprofil – eine fachgerechte Crimpung lässt sich mit beiden Formen erreichen. Letztlich zählt die Herstellervorgabe für eine normgerechte Crimpung sowie der eigene Qualitätsanspruch. Phoenix Contact hat das Know-how über die gesamte Prozesskette – vom Steckverbinder über den Kontakteinsatz und Crimp-Kontakt bis hin zum Werkzeug. Alle Komponenten werden hinsichtlich Materialauswahl, Oberflächenbeschaffenheit, Dimensionierung und Crimp-Profil aufeinander abgestimmt. Der Crimp-Prozess zu einem jeweils gültigen Standard lässt sich am sichersten mit einem Systemanbieter realisieren, der beides liefert – den Kontakt und das Werkzeug zur Verarbeitung. // KR

Phoenix Contact

Schliffbild zur Qualitätsicherung

Die Kontakte dürfen nur in einem Crimp-Vorgang verpresst werden, ein nachträgliches Pressen zur Korrektur ist nicht gestattet.

Die mechanische Festigkeit einer Crimp-Verbindung wird mit einem Auszugkrafttest ermittelt. Der Prüfling darf beim Einspannen in die Prüfmaschine nicht beschädigt werden, die Zugkraft muss axial in Richtung Crimp-Verbindung wirken. Die Prüfgeschwindigkeit darf nicht mehr als 25 bis 50 mm/min betragen. Dabei muss die Crimp-Verbindung bis 10 mm² den Werten nach DIN EN 60352-2

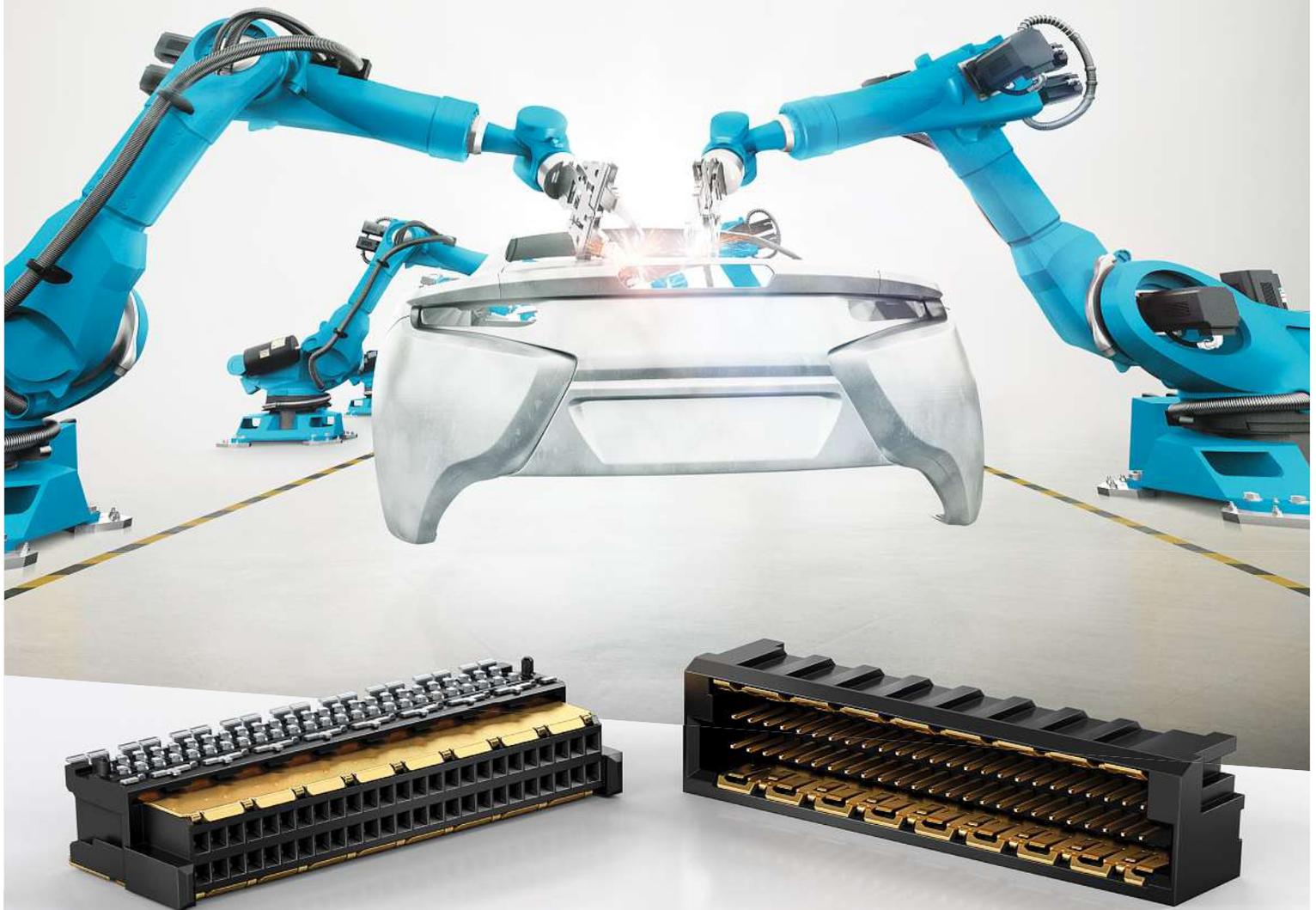
und der Spezifikation der Norm DIN EN 60512-16-4 entsprechen.

Ein Schliffbild eignet sich hier gut als Kontrollmöglichkeit. Die Verbindung wird mittig im Crimp-Bereich durchtrennt, die Stirnfläche wird poliert und geätzt. Als optisch gut wird die Crimp-Verbindung bezeichnet, wenn:

- alle Litzen wabenförmig verformt sind,
- keine oder nur minimale Lufteinschlüsse vorhanden sind,
- keine Risse im Material sind und
- eine angemessene Gratbildung vorhanden ist.

MICROSPEED

Wenn's rau zur Sache geht – robuste Verbindung bei Schock und Vibration.



MicroSpeed® – Lösungen für Industrieautomation

Systemkomponenten

- Telekommunikation
 - Telefonkabel
 - Adapter
 - Modemkabel
- EDV
 - USB-Kabel
 - Druckerkabel
 - Monitorkabel
 - interne Anschlusskabel
- Netzwerk
 - Patchkabel
 - Modularenbaubuchsen
 - Transceiver
- Signalübertragung
 - M8/M12 - Kabel
 - XLR Steckverbinder
 - alternativen zu ODU/Lemo
- Kundenspezifische Kabel für alle Bereiche



KCC Handelsgesellschaft mbH

Storchenweg 8a • 21217 Seevetal
Kontakt 040/769 154 - 0
www.kcc.de • info@kcc.de

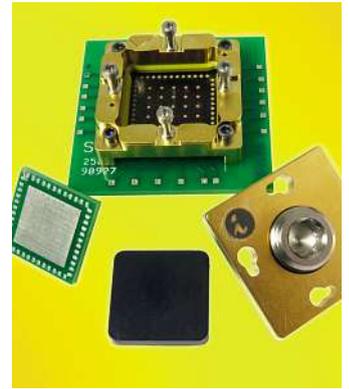


PRÜF- UND TESTSOCKEL

EMV-Verhalten von ICs testen

Die Anforderungen an die IC-Entwicklungen werden gerade im Hochfrequenzbereich im größeren. Namhafte Hersteller von Smartphones treiben die Entwicklung voran und erwarten von ihren Zulieferern immer bessere HF-Komponenten. Die Halbleiterindustrie sieht sich vor der Herausforderung selbst im 70-GHz-Bereich das elektromagnetische Verhalten von Aktoren auf Halbleiterbasis zu charakterisieren. Dabei darf das Messgerät die Kennwerte so wenig wie möglich beeinflussen. Die Ergebnisse sind entscheidend für die Weiterentwicklung der ICs.

Ironwood Electronics (Vertrieb: EMC) stellt zur HF-Prüfung den GT-Sockel vor. Er zeichnet sich durch einen extrem dünnen Hochleistungsinterposer aus. Durch die Selbstinduktivität von 40 nH ist der Sockel in EMV-Messungen nahezu unsichtbar. Sig-



nale werden bis zu 75 GHz mit weniger als 1dB Verlust übertragen. Die Messergebnisse sind direkt vergleichbar mit den Ergebnissen des aufgelöteten IC. Der Interposer steht für Rastermaße von 0,3 bis 1,27 mm zur Verfügung. 1000 Wechselzyklen sind spezifiziert, so dass der Sockel für den Laborbetrieb ideal ist.

EMC

ABSCHLUSSBLOCK

PreLink für Han-3-A-Gehäuse

Hartings preLink ist die durchgängige Ethernet-Anschlusstechnik von der IT bis in die Produktionsebene. Seit kurzem ist diese Art des Netzwerk-Aufbaus auch als RJ45 Steckgesicht im Han-3-A-Gehäuse erhältlich. Mit der Anschlusstechnik hat das Unternehmen es geschafft, eine ehemals feste Verbindung von Kabel und Steckverbinder in zwei unabhängige und wiederverwend-

bare Komponenten zu zerlegen. Zum einen ist da der Abschlussblock mit der Aufnahme für 4- oder 8-adrige Ethernetkabel, welcher mit der passenden Zange in einem Arbeitsgang im Feld sicher konfektioniert werden kann. Dieser Abschlussblock passt in die zugehörigen RJ45 oder M12 Buchsen und Steckverbinder.

Der Vorteil an dem System ist, dass der Abschlussblock immer wieder in Sekunden entnommen und in einen anderen Steckverbinder gesetzt werden kann. So können Kabel und Steckverbinder unabhängig voneinander gewechselt werden.

Eingesetzt im Han-3-A-Gehäuse entsteht so eine voll industrietaugliche Schnittstelle von Maschinen und Anlagen zum Ethernet-Netzwerk.

Harting



Reinklicken und mitdiskutieren!

analog-praxis.de
Der Blog für Analog-Entwickler.

Vogel Business Media www.vogel.de

LÖSUNGEN FÜR DIE HUTSCHIENE: INTEGRIERTE ANSCHLUSSTECHNIK

- Optimal für die schnelle Integration individueller Elektronik-Lösungen
- Zeit- und kostensparende lötfreie Leiterplattenkontaktierung
- Schraub- und Push-In-Technik

PTR
A Phoenix Mecano Company

electronica 2016
Messe München, 8. – 11. November 2016
Besuchen Sie uns! Halle B3, Stand 340

PTR Messtechnik GmbH
Gewerbehof 38 • 59368 Werne
www.ptr.eu

INTEGRIERTE ANSCHLUSSTECHNIK

Mehr Freiheit bei der Entwicklung

Mit der integrierten Anschluss-technik der IN-Serie präsentiert PTR Messtechnik ein neues Konzept der elektrischen Kontaktierung, mit dem sich elektrische Kontakte direkt in Isolierstoffgehäuse einbinden lassen. Zeitaufwendiges, manuelles Lötten, kostspielige Einsätze eines Lötroboters oder auch das Wellenlötten kann durch direkte Kontaktierung entfallen. Weitere Kennzeichen dieser Technik sind der geringe elektrische Widerstand, eine hohe mechanische Zuverlässigkeit sowie geringer Platzverbrauch. Leiter können z.B. mit der Schraub- oder Push-In-Technik angeschlossen werden. Das Design kann individuell auf die Anforderungen der Anwendung ausgerichtet werden. Der einfache trapezförmige Aufbau der Leiterplatte erlaubt eine maximale Ausbeute aus dem Nutzen. Zur optischen Signalweitergabe ist ein Prisma zur Verwendung



von SMD-LEDs verfügbar. Eingebettet werden Kontakte und Leiterplatte in ein kompaktes Hut-schienengehäuse. Durch Konturgleichheit und Brückbarkeit aller Pole, auch zwischen Push-In und Schraubtechnik, weist die Serie maximale Kompatibilität auf. Abgerundet wird das Portfolio durch einen laserbeschriftbaren Kunststoff.

PTR Messtechnik

HOCHSTROMREIHENKLEMMEN

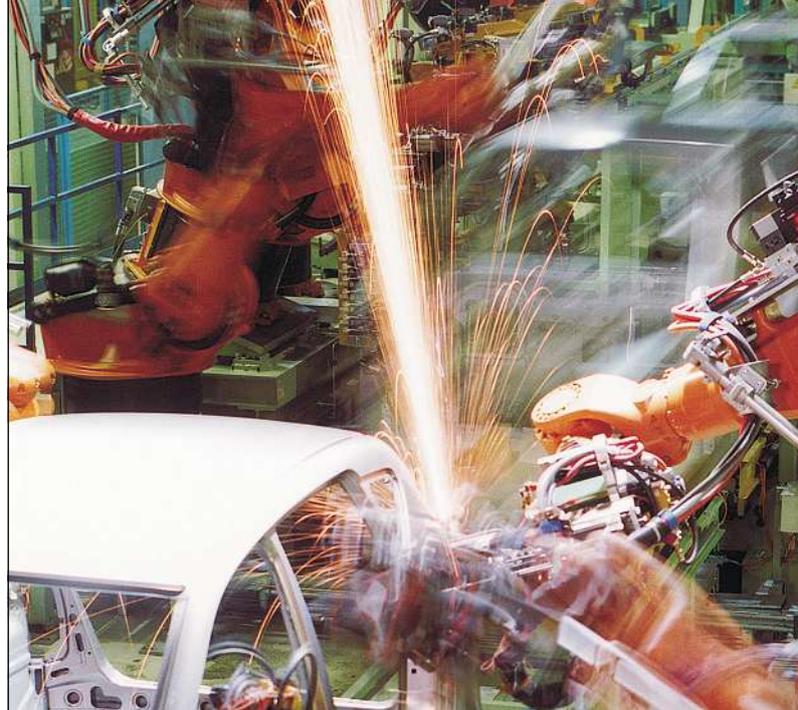
Sichere Einspeisung in Ex-Zone 2

Die Reihenklemmen aus dem Wago-Hochstromprogramm Power Cage Clamp (Serie 285) in den Querschnittsgrößen 35 und 50 mm² sind jetzt zusätzlich für explosionsgefährdete Bereiche zugelassen. Sie eignen sich damit bestens auch für Anwendungen mit erhöhter Sicherheit „Ex e“. Die Zulassung gemäß DIN EN 60079-0 und DIN EN 60079-7 gilt für die 2-Leiter-Durchgangsklem-

men in lichtgrauer Ausführung (285-935 und 285-950) sowie die grün-gelben Schutzleiterklemmen mit Anhangnummer (285-137/999-950 und 285-157/999-950). Um dem Schaltanlagenbauer die volle Flexibilität beim Einsatz der Hochstromreihen-klemmen auch in explosionsgefährdeten Bereichen zu bieten, wurde wichtiges Zubehör ebenfalls zertifiziert. Ergänzt wird das Programm durch die Reihen-klemmen der Serie TopJob S, dessen Durchgangsklemmen durchgehend für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geeignet sind. Insgesamt bietet Wago damit ein vollständiges Reihenklemmsortiment mit Federanschluss-technik für Ex-e-Anwendungen an, welches einen Querschnittsbereich von 0,14 bis 95 mm² abdeckt.



Wago



High Quality Performance

www.multi-contact.com

CombiTac*line*
The Modular Connector System



Ethernet CAT6A für die Industrie

Das neue CombiTac 10-Gbit-Modul CAT6A wird in anspruchsvollen industriellen Umgebungen eingesetzt, die sehr robuste und zuverlässige Steckverbindersysteme mit hoher Qualität und Leistung erfordern. Das Modul wird für Fast-Ethernet zum CombiTac modularen Steckverbindersystem hinzugefügt.



www.combitac.com

Das neue Modul verfügt über:

- 10-Gbit- Ethernet CAT6A
- 100'000 Steckzyklen
- Widerstand gegen Schock und Vibrationen gemäss IEC 60512-6-4
- Bahn konform gemäss EN 45545-1

CombiTac modulare Steckverbinder kombinieren Leistung (300 A), Signal, Daten, LWL, Pneumatik und Fluidverbindungen in einem einzigen modularen System exakt nach Ihren Vorgaben gestaltet.

Multi-Contact gehört zum Stäubli-Konzern, einem führenden Anbieter von Verbindungslösungen für Flüssigkeiten, Gase und elektrische Energie.

Besuchen Sie uns:

electronica: 08. – 11. November 2016, München, DE, Halle B3, Stand 417

Multi-Contact

MC

STÄUBLI GROUP

LED Verbinder

Unsere
LED-Verbinder
Serien
wppro.com/future

W+P

WE CONNECT IT

D-32257 Bünde
Tel +49 (0) 5223-98507-0
info@wppro.com
wppro.com

LEISTUNGSSTECKVERBINDER

M12-Power-Familie ist komplett

HUMMEL präsentiert auf der SPS (Halle 4.336) eine komplette Produktfamilie der Leistungssteckverbinder M12 Power. Zur Produktfamilie gehören umspritzte und frei konfektionierte Kabel- und Kupplungssteckverbinder sowie umspritzte Winkelstecker. Hinzu kommen vier Bauformen für frei konfektionierbare Gerätestecker. Die Varianten gibt es in den vier unterschiedlichen Kodierungen K, L, S und T. Sämtliche Kabelstecker sind als schirmbare Varianten ausgeführt und somit standardmäßig EMV-tauglich.

Mit der Übertragung von 16 A bei einer Nennspannung von 630 V eignet sich der M12 Power auch für die Antriebstechnik. Der Einsatz am Servomotor erfordert jedoch eine deutlich höhere Temperaturbeständigkeit als herkömmliche M12-Applikationen. Deshalb setzte man bei der Entwicklung auf neue Werkstoff-



fe. So musste für den Kontaktträger ein thermisch beständiges und formstabiles Material gewählt werden, das gleichermaßen die geometrischen Herausforderungen erfüllt. Das Ergebnis ist eine Temperaturbeständigkeit von bis zu 125 °C. Damit sind Konstrukteure auch bei Anwendungen in der Antriebstechnik auf der sicheren Seite.

HUMMEL

STECKVERBINDERSYSTEM

Modular, robust und vielseitig

Das modulare Steckverbinder-System „CombiTac“ von Multi-Contact wird in der industriellen Automation und Robotik, im Maschinenbau, in Prüfanwendungen, automatisierten Fertigungslinien, in der Eisenbahn- und Transporttechnik sowie Automobilindustrie und Medizintechnik eingesetzt. Es gibt Module für Leistungskontakte, Bussteckverbinder, Signalkon-

takte, Thermopaare, Koax-Leitungen, Faseroptik sowie Verbinder für Flüssigkeiten und Druckluft. Das Steckverbindersystem gibt es in vielen Baugrößen, sowohl als Aufbauversion mit fliegender Kupplung, als auch in schwimmender Ausführung für die Einschubtechnik. Zwei neue Module, die Anwender künftig im CombiTac-Rahmen kombinieren können, sind ein 10 GBit-Modul und ein Last-Mate-First-Break-Modul (LMFB). Das LMFB-Modul überwacht und kontrolliert den Verbindungsstatus der elektrischen Kontakte gemäß DIN 50467. Das 10-GBit-Modul für die Ethernet-Kommunikation erfüllt die Anforderungen von CAT-6_A, ist speziell auf den rauen Industriebetrieb abgestimmt und vibrationsbeständig gemäß IEC 60512-6-4.



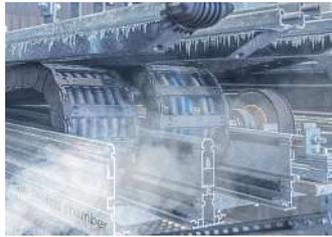
Multi-Contact

LEITUNGEN

Leitungstests bei extremen Temperaturen von von -40 bis 60 °C

igus hat im Zuge seines Testlaborausbaus einen weiteren 40-Fuß-Container eingerichtet, um dort bewegte Leitungstests bei realen Bedingungen unter extremen Temperaturen durchzuführen. Dadurch ist man als einziger Leitungshersteller in der Lage, garantierte Temperaturentscheidungen für festverlegte Leitungen, bewegte Leitungen aber insbesondere für Leitungen in Energieketten zu geben.

Kontinuierliche Bewegungen allein sind für Leitungen schon eine Herausforderung – aber wie



verhalten sich Leitungen bei extremen Temperaturen von -40 oder bei 60 °C? Am Markt gibt es zwar international gültige Normen für bewegte Leitungen, diese geben jedoch keine verlässlichen Aussagen über die Lebens-

dauer bewegter Leitungen bei tiefen oder hohen Temperaturen im Einsatz in Energieketten. Aus diesem Grund testet der Leitungsexperte aus Köln seit über zehn Jahren seine Leitungen in der Dauerbewegung bei diesen Bedingungen und hat nun einen weiteren Teststand eingerichtet. In beiden Containern können Energieketten mit Leitungen in unterschiedlichen Längen (auch gleitend) und Geschwindigkeiten bewegt werden. Durch zahlreichen Tests unter realen Bedingungen ist igus als einziger An-

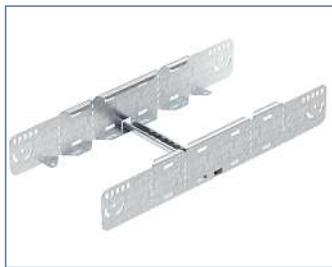
bieter am Markt in der Lage, in seinem chainflex Katalog für jede Leitungen jeweils drei Aussagen zum geeigneten Biegeradius und zur zulässigen Temperatur zu treffen.

Durch die Verdopplung der Versuchskapazitäten im zweiten Container können die Grenzen noch besser simuliert und z.B. Probleme mit Kondenswasser in den Versuchsanlagen durch rapide Temperaturwechsel verhindert werden.

igus

MULTIFUNKTIONSVERBINDER

Einfache Montage von Kabelleitern



Der Multifunktionsverbinder von OBO Bettermann erleichtert die Montage von Kabelleitern, da er sich dank seiner flexiblen Seitenholme einfach in die gewünschte Form biegen lässt. Es können Kabelleitern asymmetrisch und symmetrisch in der Breite reduziert werden. Eine asymmetrische Reduzierung, wie z.B. bei

einer wandnahen Montage, lässt sich leicht umsetzen: Auf einer Seite des Seitenholms wird eine Lasche abgeknickt. Für eine symmetrische Reduzierung werden die Laschen auf beiden Seiten des Seitenholms parallel abgeknickt. In beiden Fällen ist nur jeweils ein Multifunktionsverbinder nötig – bisher mussten mehrere Winkelverbinder montiert werden. Knickstellen vereinfachen die Ausführung von T-Abzweigen und Kreuzungen. Bisher kamen hier ein T-Stück oder eine Kreuzung zum Einsatz, mit dem Verbinder kann jetzt beides umgesetzt werden.

OBO Bettermann

SPEED-KONVERTER

High-Speed Links aggregieren



Mit den FO-DCS Speed-Konverter-Moduleinschüben von Dätwyler lassen sich alle bekannten Multimode- und Singlemode-QSFP-Anwendungen wie SR4, PSM4, PLR4 und FCp in vier Duplex-Kanäle konvertieren. Die Connectivity dieser Moduleinschübe trennt die drei ankommenden Paralleloptik-Links in je

vier Duplex-Links auf. Die Einschübe, die für OM3, OM4 und OS2 lieferbar sind, verfügen rückseitig über zwei 12-Faser-MTP-Kupplungen und führen diese 24 Fasern über integrierte Fanouts auf 3 x 4 Duplex-Ports auf der Frontseite. Die Einschübe sollen laut Hersteller Bestwerte bei der optischen Leistungsfähigkeit (IL/RL) bieten. In Kombination mit einem FO-DCS Konverter-Moduleinschub am anderen Ende eines 24-faserigen Links können z.B. drei 100G-Transceiver mit 3 x 4 25G-Transceivern einfach und sicher verbunden werden.

Dätwyler

PERFEKTION IST NICHT IMMER

EINE FRAGE DER GRÖSSE

Ob groß oder klein – die perfekte Erfüllung ihrer Bedürfnisse und Anforderungen im Bereich Kabelkonfektionierung finden Sie nicht überall, sondern bei ihren Experten für zuverlässige Steckverbinderlösungen:

www.mes-electronic.de



electronica 2016
Messe München, 8.–11. November 2016
Besuchen Sie uns! Halle B3, Stand 128

RCA-EINBAUKUPPLUNG

Für höhere Löttemperaturen



Für Einsatzzwecke zur Übertragung von Signalströmen im breitgefächerten Audio- und Videobereich hat Lumberg eine Einbaukupplung nach JEITA RC-5231 ins Programm aufgenommen. Die Kupplung kommt in abgewinkelter Ausführung für Leiterplatten auf den Markt.

Bemerkenswert ist der Werkstoff des Kontaktträgers in LCP, V0 nach UL94, der höhere als die üblichen Löttemperaturen zu-

lässt. Um ein Vielfaches höher als in dieser Klasse gängig ist die Auslegung auf Bemessungsströme von 2 A und Bemessungsspannung von 34 V DC. Damit reagiert Lumberg auf die Nachfrage nach RCA-Einbaukupplungen mit höherer elektrischer Tragfähigkeit. Weit über dem Durchschnitt ist darüber hinaus die mechanische Prüfung mit Steckzyklen ≥ 5000 bei Steckkräften von ≤ 30 N und Ziehkräften zwischen 3 und 30 N. Der RCA-Steckverbinder mit Artikelnummer 1553 02 ist in den Gehäusefarben schwarz, weiß, gelb und rot erhältlich, als Gegenstücke kontaktieren sie mit den RCA-Steckern STO bzw. XSTO mit Knickschutz.

Lumberg

SMD-STIFTLLEISTEN

Leisten in Sandwich-Bauweise



Im metrischen Raster 2,0 mm werden ab sofort von Fischer Elektronik weitere SMD-Stiftleisten in ein- und zweireihiger Ausführung angeboten, diesmal in Sandwich-Bauweise zur vertikalen Verbindung von zwei übereinanderliegenden Platinen. Neben den bereits bestehenden Ausführungen im Raster 2,0 mm wird hiermit dieses Segment deutlich ausgebaut. Die jeweils drei verschiedenen Bauhöhen,

mit einem lichten Abstandsmaß der beiden Isolierkörper zueinander von 5,1 mm; 9,2 mm und 13,3 mm, werden in drei verschiedenen Oberflächen angeboten: komplett verzinkt, komplett vergoldet und selektiv vergoldet - hierbei ist der Steckbereich vergoldet und der Lötbereich verzinkt.

Die Isolierkörper werden aus hochtemperaturbeständigem Kunststoff gefertigt, und sind daher geeignet für SMT-Lötverfahren.

Die einreihige Ausführung wird in den Polzahlen 4- bis 20-polig und die zweireihige Ausführung in den Polzahlen 4- bis 40-polig angeboten. Andere Polzahlen gibt es auf Anfrage.

Fischer Elektronik

ODU-MAC[®]

DAS MULTITALENT FÜR MANUELLES STECKEN UND AUTOMATISCHES ANDOCKEN

Der intelligente Weg zur individuellen Steckverbindung: Ob zur Übertragung von Signalen, Power, Hochstrom, Hochspannung, Koax, Medien wie Luft oder Fluide, Datenraten oder Lichtwellen – ein ODU-MAC System fasst eine Vielzahl an Schnittstellen zusammen. Ganz nach Ihren Anwendungsbedürfnissen.

- + KOMPLETT-SYSTEME AUS EINER HAND**
Neben unserem Komponentengeschäft bieten wir unseren Kunden fertig konfektionierte und geprüfte Gruppen an. Mit unserer hohen Entwicklungs- und Fertigungskompetenz, modernst ausgestatteten Produktionseinrichtungen in Europa, China, USA und angepassten Logistikkonzepten stellen wir unsere Leistungsfähigkeit weltweit unter Beweis.

⊕ Kompaktes modulares Steckverbindersystem

HDMI

SS

08. – 11. NOVEMBER 2016
MESSE MÜNCHEN
Halle B2 · Stand 143

electronica 2016
inside tomorrow

⊕ KONFEKTIONIERUNG



Find out more at:
www.odu.de



A PERFECT ALLIANCE.

FEDERKONTAKTE

HF-Antennen sicher kontaktieren

ALPS ELECTRIC EUROPE hat das Produktportfolio an Federkontakten um ein Modell mit Isolationsbeschichtung erweitert. Die Serie SCTaxB weist eine Grundfläche von 1,4 mm x 1,4 mm (L x B) auf und ist in vier Bauhöhen mit 0,85; 1,60; 1,80 und 2,00 mm erhältlich. Die Serie ist für einen Strom von 1 A ausgelegt. Der Arbeitstemperaturbereich reicht von -30 bis 85 °C. Die Bauteile eignen sich für die Integration in Smartphones, Wearable-Computer und andere kompakte Mobilgeräte. Die Serienfertigung der SCTaxB Serie hat bereits begonnen. Federkontakte kommen in Consumer- und industriellen Geräten sowie in Smartphones zum Einsatz, hier insbesondere für die Verbindung zur Antenne, Masse, zu den Batterien und zu Lautsprechern. Die Federkontakte realisierte das Unternehmen mit Hilfe einer Doppelspiralfeder-Konstruktion und Präzisions-



onsprozesstechnologie. Hohe Widerstandsfähigkeit gegen Vibrationen und Stöße und somit hohe Kontaktsicherheit wurden durch den Einsatz einer Federkonstruktion erreicht, die trotz ihrer quadratischen Form vertikale Bewegungen ermöglicht. Zudem kann das Produkt durch automatische Prozesse bestückt werden.

ALPS ELECTRIC EUROPE

MULTI-SCHIRMKLAMMERN

3 bis 18 mm Schirmdurchmesser

Mit nur zwei Schirmklammerngrößen können fast 90% der auf dem Markt befindlichen geschirmten Leitungen kontaktiert werden. Mit der Serie Multi-Schirmklammer MSKL bringt icotek eine EMV-Schirmklammern-Generation auf den Markt, die sich durch sehr großen Klemmbereiche und großflächige Kontaktierung des Kabelschirms auszeichnet. Die Klammern des Typs 3-12 bietet einen Klemmbereich von 3 bis 12 mm und der Typ 8-18 von 8 bis 18 mm, wobei sich die Klemmbereiche für eine maximale Flexibilität überlappen. Die Schirmklammern können lose aber auch mit unterschiedlichen Aufnahmeträgern zur direkten Schraubmontage oder zum Aufrasten auf eine 35-mm-Hutschiene bezogen werden. Zum weiteren Schutz des Systems ist eine integrierte Zugentlastung erhältlich. Die Zugentlastung erfolgt über den robusten Kabelaußenmantel und nicht über den empfindlichen Kabelschirm.

Aufgrund des großen Durchmesserbereichs ist ein Austausch von Leitungen und eine damit verbundene mögliche Änderung des Kabelschirms einfach durchführbar.

Aufgrund des großen Durchmesserbereichs ist ein Austausch von Leitungen und eine damit verbundene mögliche Änderung des Kabelschirms einfach durchführbar.

icotek



Drei Stecker ...



Handscrew-Variante

Screw-Variante

Push-Pull-Variante

... eine Buchse.



Electronica
8. – 11.11.2016, München
Halle B2 / Stand 506

Coax

Serie 4.3-10

Kompakte IP68 HF-Steckverbinderserie für Mobilfunk-Anwendungen

- 48% Platzeinsparung gegenüber Serie 7-16 durch kompakte Bauform
- herausragende Intermodulations-Eigenschaften
- hervorragende elektrische Leistung: 700 W bei 1 GHz; 500 W bei 2 GHz
- drei Steckervarianten, eine universelle Buchse



www.telegaertner.com/go/43-10

Telegärtner
Karl Gärtner GmbH

Lerchenstr. 35
D-71144 Steinenbronn

Telefon: +49 (0)7157/125-0
E-Mail: info@telegaertner.com

Projiziert-kapazitive-Eingabe in der Industrie

Multitouch-Systeme für die Industrie sollten resistent gegen EMV-Störungen sein, Wasser darf nicht eindringen und außerdem sollten sich die Systeme mit Handschuhen bedienen lassen.

ROLAND MAURER *

Projiziert-kapazitive Eingabesysteme mit geschlossener Glasfront ohne Schmutzkanten sind leicht zu reinigen, kratz- und abriebfest sowie chemisch resistent. Sie ermöglichen daher einen vielfältigen Einsatz in der Industrieautomation, im Maschinenbau und in der Medizintechnik. Die Sensorlagen sind hinter dem Frontglas geschützt und werden dadurch mechanisch nicht beansprucht. Mit Multitouch

kann der Anwender Maschinen, Geräte und Anlagen intuitiver, schneller und vor allem sicherer bedienen. Verbessert werden gerade im industriellen Umfeld die Visualisierungs- und Bedienkonzepte, womit sich die Gestaltungsmöglichkeiten von Multitouch-Eingabesystemen weiter entwickeln werden.

Der Aufbau und die Funktion eines PCAP-Systems

Touch-Sensoren, die auf dem Prinzip der projiziert-kapazitiven Eingabe beruhen, bestehen mindestens aus zwei elektrisch getrennten Sensorflächen, Glas oder Polyesterfolien, die mit hochtransparentem ITO (Indium-Zinn-Oxid) leitfähig beschichtet sind.

Durch einen Ätz- oder Laserprozess werden die ITO-Flächen in viele kleine Einzelfelder segmentiert und als X/Y-Schnittpunkte in Reihen und Spalten abgebildet. Die Designmöglichkeiten dieser Sensorfelder sind vielfältig und folgen unterschiedlichen Richtlinien der Hersteller von PCAP-Basischips.

Die Strukturen sind außerhalb des Sichtbereichs mit gedruckten oder gelaserten Leiterbahnen aus Silberleitfarbe kontaktiert und leitend zu den Anschlusskontakten geführt. Die auf Folie basierenden Sensoren werden hochtransparent und elektrisch isolierend laminiert. Dadurch wird über die gesamte aktive Fläche in ein matrixförmiges Netz von einzeln adressierbaren Sensoren mit ruhenden Referenzkapazitäten gebildet. Bei der Annäherung eines Fingers wird dessen Position durch Veränderung der Kapazität der Einzelsensoren erkannt. Durch Interpolation der angrenzenden Sensorkapazitäten kann der Controller die exakten Positionen der Betätigungen berechnen und in entsprechende X/Y-Koordinaten umwandeln. Die matrixförmige Anordnung der kapazitiven Einzelsensoren benötigt keine Kalibrierung. Dadurch arbeiten industrietaugliche projiziert-kapazitive Multitouch-Systeme auch unter rauen Umgebungsbedingungen immer positionsgenau.

Kapazitives Sensorfeld durch nichtleitende Medien

Die elektronische Auswertung arbeitet bezüglich der Berührungserkennung mit zwei Hauptmethoden. Bei beiden Arten wird ein kapazitives Sensorfeld durch nichtleitende Medien, wie beispielsweise durch Glas, projiziert. Dabei wird die Änderung der Eigenkapazität, das sogenannte Self-Capacitance, oder der Gegenkapazität, das Mutual-Capacitance, der Sensoren ermittelt. Bei der Eigenkapazitätsmethode wird der durch eine Annäherung erhöhte Ladungsfluss der X- und Y-Sensoren zum Erdungsniveau ermittelt. Die Betätigungsposition ist die Stelle, an



* Roland Maurer
... ist Produktmanager bei Schurter in Edingen.



Bild: Siemens

Mensch-Maschine-Schnittstelle: Ein Multitouch-System auf Basis der projiziert kapazitiven Eingabe hat sich zu einem industrietauglichen Eingabesystem entwickelt.

der die Sensoren einen erhöhten Ladungsfluss aufzeigen. Die Methode der Gegenkapazität detektiert eine Änderung der Kapazität in der Sensormatrix infolge einer Parallelkopplung des Fingers zu den Schnittpunkten. Beide Auswertemethoden besitzen Vor- und Nachteile. Die Elektronik eines industrietauglichen PCI-Touch-Controllers verwendet idealerweise eine Kombination beider Methoden.

Einer der wichtigsten Faktoren, um die Industrietauglichkeit eines Touchsystems zu erreichen, ist die Stabilität bei Einfluss von EMV-Störungen auf das gesamte System. Während den Qualifizierungsprüfungen sollte das Touch Panel mit mindestens zwei Aktoren betätigt werden. Nur so kann die absolute EMV-Beständigkeit umfassend qualifiziert werden. Damit das Touchsystem auch bei einer ungünstigen EMV noch stabil ist, müssen zwei Hauptstörquellen bei der Toucheingabe berücksichtigt werden. Erste Störquellen hinter dem Touch Panel sind integrierte Displays und getaktete Netzgeräte. Auf diese Störungen bezieht sich die EMV-Norm nach IEC-61000-4-3. Des Weiteren definiert die EMV-Norm IEC-61000-4-6 leitungsgebundene Einkopplung von Spannungsspitzen und Frequenzen. Diese Störsignale so zu eliminieren, dass das Multitouch-Panel ohne Abweichung der Touch-Funktion positionsgenau arbeitet und keine Fehlauslösungen verursacht werden, ist Voraussetzung dafür, dass die EMV-Konformität nach Klasse A erreicht wird.

Geeignete Controller und Messmethodik auswählen

Erzielt wird diese EMV-Festigkeit mit optimierten AD-Wandlern, integrierten RC-Filtern, erhöhten Drive-Spannungen und aufwendigen Algorithmen wie beispielsweise dem Frequency-Hopping-Verfahren. Mit einem perfekt an die Elektronik angepassten Sensordesign wird zusätzlich eine erhöhte Signal-Rausch-Differenz erzielt. Diese Optimierung der störfesten Sensorempfindlichkeit ermöglicht es, eine Fingerbetätigung durch mehrere Lagen Medizinhandschuhen und durch dickere Bauhandschuhe aus Leder zu garantieren. Allerdings darf keinesfalls Wasser zu Fehlauslösungen des Multitouch-Panels führen. Besonders im medizinischen Umfeld ist diese Anforderung zusätzlich ergänzt mit der Beständigkeit gegenüber Salzwasserlösung.

Die Möglichkeit eine komplette Wasserbeständigkeit zu erzielen besteht darin, einen geeigneten Controller und dessen Messmethodik auszuwählen. Somit sind PCI-Eingabesysteme sogar zum Einsatz hinter fließen-

Bild: Schurter



Entspiegeltes Frontglas: Ein PCI-Multitouch-Panel mit 22" wird speziell für dein Einsatz in der Industrie mit einem 3 mm dicken Frontglas ausgestattet. Damit solch ein Display geeignet ist, muss es EMV beständig sein, es darf kein Wasser eindringen und muss sich mit Handschuhen bedienen lassen.

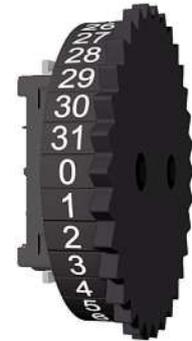
dem Wasser bei gleichzeitiger Erkennung der Fingerbetätigung möglich. Eine absolute Industrietauglichkeit wird jedoch nur dann erreicht, wenn alle Anforderungen, wie EMV-Beständigkeit, Wassertoleranz und Handschuhbedienbarkeit, mit einem einzigen Setting der Software garantiert werden können. Handelsübliche PCAP-Controller und -Sensoren im Standarddesign für Unterhaltungselektronik genügen diesen hohen Industrieanforderungen auf keinen Fall.

Der Multitouch-Display wird zum Multitouch-Panel

Glasbasierende Sensoren für Diagonalen von bis zu 24" werden bei Schurter vollautomatisiert im Reinraum mit Frontgläsern flüssig gebondet. Extra konzipiert wurde eine Anlage, mit der sich die Glasdicken der Sensoren und Frontgläser im ersten Schritt ermitteln lässt, anschließend die notwendige Klebstoffmenge daraus berechnet und die Gläser auf einen fest definierten Abstand bondet. Verwendet werden ausschließlich hochtransparente UV-Klebstoffe, die zusätzlich mit Luftfeuchtigkeit aushärten. Somit wird auch in Bereichen, in denen UV-Licht zur Härtung nicht einwirken kann, ein zuverlässiges Bonding realisiert.

Folienbasierende Sensoren werden mit automatisierten Wendetisch-Laminatoren hinter bedruckte Frontgläser ebenfalls im Reinraum hochtransparent verklebt. Die Farbstufe der Glasbedruckung im Fensterbereich erfordert im zweiten Schritt eine Lagerung im temperierten Autoklaven bei Überdruck. Dadurch wird der nach der Laminierung resultierende geringe Luftpneinchluss des hochtransparenten Klebstoffes an der

Sie können es drehen und wenden wie Sie wollen ...



... für schmale Hutschienengehäuse kommen Sie an den Drehradschaltern von Hartmann Codier nicht vorbei!

DH5

- ▶ 32 Positionen
- ▶ mit Bedienkranz
- ▶ Baubreite 6,8mm
- ▶ ideal zum Einstellen von Parametern oder Adressen in schmalen Hutschienengehäusen



WWW.HARTMANN-CODIER.DE

Hartmann Codier GmbH
Industriestr. 3
91083 Baiersdorf
Tel.: +49 (0) 91 33 77 93-0
Fax: +49 (0) 91 33 77 93-36
E-Mail: info@hartmann-codier.de

In über 40 Ländern weltweit vertreten.



Bild: Schurter

Berater und Dienstleister: Schurter berät seine Kunden in Fragen Multitouch-Eingabe. Der Spezialist bondet Frontgläser flüssig mit glasbasierenden Sensoren bis 24“ vollautomatisiert im Reinraum.

Bedruckungsstufe vollkommen eliminiert. Die von einem Multitouch-User gewohnte Fingergestik unterliegt bei unbehandelten Gläsern einer sehr hohen Haftreibung bei der Fingerbewegung auf der Glasoberfläche. Eine ausgewählte chemisch entspiegelte, sogenanntes Anti-Glare, oder schmutzabweisende Oberflächen, Anti-Smudge, reduzieren die Haftreibung wesentlich und ermöglichen ein angenehmes Gleiten des Fingers über das Multitouch-Panel.

Die Vorteile des optischen Bondings

Die Anti-Glare Glasoberfläche bewirkt jedoch auch, dass es zu ungünstigen Überlagerungen der Displaypixel mit der geätzten Oberflächenstruktur kommt. Um den ungewünschten Glitzer-Effekte zu vermeiden, werden die Frontgläser mit einem speziellen optischen Sparkling-Messgerät passend zum Display qualifiziert und ausgewählt. Die rückseitige Bedruckung der Gläser erfolgt mit einer vollautomatisierten Siebdruckanlage im Reinraum. Die Gläser durchlaufen in dieser Bedruckungslinie einem speziellem Vorbehandlungsverfahren, damit die UV-Farben optimal haften.

Eine spezielle Verklebungstechnik der Frontgläser in die Trägerplatte oder in ein Gehäuse ermöglicht sehr hohe Auspresskräfte.

Der Einbau in eine Tiefenfräsung bewirkt einen mechanischen Schutz der Glaskanten. Der umlaufende Spalt zwischen Glas und Trägerrahmen bzw. Gehäuse wird automatisiert vergossen; Schutz gegen Eindringen von Feuchtigkeit und Schmutz nach IP67K ist somit über die komplette Fronteinheit möglich. Das qualifizierte Dichtmaterial ist chemisch resistent, temperaturstabil und schützt den rückseitigen Farbdruck der Frontgläser vor aggressiven Medien, die in der Anwendung auf das Touch Panel einwirken können.

Ebenfalls im Reinraum erfolgt die rückseitige Montage von Display mit Staubdichtungen und Elektronik. Für hohe optische Anforderungen wird der Luftspalt zwischen Display und Rückseite des Sensors mit UV-Material flüssig vergossen. Das optische Bonding bewirkt, dass sich der Kontrast erhöht und somit eine verbesserte Lesbarkeit des Displays gegeben ist. Durch die Flüssigverklebung werden Lichtbrechungen innerhalb des Panels reduziert. Zusätzlich ist das Touch Panel mit einem gebondeten Display widerstandsfähiger gegenüber mechanischen Belastungen. Für HMI-Eingabesysteme häufig geforderte Funktionstasten außerhalb der aktiven Fläche des PCI-Panels werden durch programmierbare kapazitive Einzeltasten hinter dem Frontglas realisiert. Fläche und

punktueller Beleuchtung von Symbolen und Tastpunktbeschriftungen sowie Status-LEDs werden hinter das Frontglas integriert. Bedruckte Beschriftungen im sogenannten „Verschwinde-Effekt“ sind nur bei rückseitiger Beleuchtung erkennbar.

Hardware-Elemente im oder auf dem Glas

Zusätzliche Hardware-Elemente wie Slider und Wheels können im oder auf dem Glas als haptische Fingerführung für den Anwender realisiert werden. In der Automation wird die Fingergestik angewendet, wenn Anwender beispielsweise die Einstellmöglichkeiten durchblättern oder sich in der Suche innerhalb von Produktionsdokumentationen befinden. Weitere Möglichkeiten sind die Navigation durch Wischen in Übersichten sowie das Vergrößern von Prozessbildern und Kennlinien über die Zoom-in-Gestik. Mit der Zwei-Hand-Bedienung kann der Anwender mit nur einer Hand einen Parameter auswählen und mit der anderen eine Pegeländerung justieren. Komplexe Maschinen- und Anlagensvisualisierungen lassen sich mit Multi-Touch somit sehr viel leichter überblicken und bedienen. Das erhöht die Anlagensicherheit. // HEH

Schurter

SCHALTERFAMILIE

MSM LA und MSM LA CS mit 16-A-Schaltstrom bei 250 V_{AC}

Die Schalterfamilien MSM LA und MSM LA CS von Schurter gibt es in Einbaudurchmessern mit 19 und 22 mm. Sie eignen sich für den Einsatz in einem Temperaturbereich von -20 bis 85 °C. Ausgestattet mit Flachsteckanschlüssen lässt sich die MSM LA und MSM LA CS Serie schnell

verkabeln: Der vorkonfektionierte Kabelsatz wird an den Steckanschlüssen des Mikroschalters aufgesteckt, welcher anschließend auf dem zuvor eingeschraubten Schaltergehäuse eingerastet wird. Die MSM-Serien sind dank der robusten Konstruktion für den Einsatz in rauer

Umgebung geeignet. Dank den hochwertigen Materialien sowie dem ausgereiften Produktdesign werden die Schalter auch in der Medizintechnik sowie in allgemein designsensitiven Anwendungen erfolgreich eingesetzt. Mit der 16-A-Schaltstromoption erweitert der Hersteller das mög-

liche Anwendungsgebiet, welche einen höheren Leistungsbedarf ausweisen. Die MSM LA und MSM LA CS Schalterpakete sind approbiert nach IEC 61058-1 und UL 1054 und tragen das ENEC-, UL-, CSA- und CQC-Prüfzeichen.

Schurter

DRUCKTASTER

Für raue Einsatzbedingungen

Mit seinen Baumaßen von 8 mm x 8 mm und einer Höhe von 2,5 mm ist der Drucktaster Ultramec 6C von APEM deutlich kleiner als seine Vorgängermodelle. Damit eignet er sich besonders für alle Anwendungen mit räumlich beschränkten Einbaumöglichkeiten wie beispielsweise für die Montage unter einer Schutzfolie oder für die Integration in ein Folienoverlay. Entwickelt wurde die Serie Ultramec 6 unter dem Dach des dänischen Tochterunternehmens MEC switches. Das Kappenmodul 10G ist in zylindrischer Form, bietet eine konkave Betätigerkuppe und eine Farbpalette mit den fünf Standardfarben Blau, Grau, Signalweiß, Rot und Schwarz.

Der entscheidende Vorteil jedoch liegt auch hier in den Abmessungen: Wird die Kappe 10G auf den Ultramec 6C montiert, so weist diese Kombination eine geringe Gesamthöhe von lediglich 4,9 mm auf. Damit handelt es sich um die am niedrigsten bauende Taster-Kappe-Lösung aus dem Hause APEM.

Der Drucktaster ist dank seiner extrem flachen Bauweise sowie seiner neutralen Außengestaltung geeignet für den Einbau unter Folienoverlays oder Frontfolien. Die Anschlüsse sind als J-Bend-Version ausgeführt und wurden gezielt für die SMD-Leiterplattenmontage konzipiert.

APEM



electronica
inside tomorrow

Besuchen Sie uns in München:
8.-11.11.2016 in Halle B5,
Stand 173



GET IN TOUCH

MICON & RACON

Kurzer Hub. Langer Nutzen.

Die Kurzhubtaster benötigen wenig Platz auf der Leiterplatte, schalten sicher über die gesamte Lebensdauer und bieten unterschiedliche Betätigungskräfte je nach Applikation – die optimale Lösung für Ihre Schalter und Bedienelemente. MICON und RACON: prägnante Taktilität gepaart mit einzigartiger Haptik – millionenfach bewährt in Automotive und Industrie.

Weitere Informationen zu unseren Kurzhubtastern und noch mehr auslösende RAFI Momente finden Sie auf unserer Homepage.





www.rafi.de



ELEKTRONIK PRAXIS

09231



[xing.com/net/
elektronikpraxis](http://xing.com/net/elektronikpraxis)



[youtube.com/
elektronikpraxistv](http://youtube.com/elektronikpraxistv)



twitter.com/redaktionEP



[facebook.com/
elektronikpraxis](http://facebook.com/elektronikpraxis)



gplus.to/elektronikpraxis



www.analog-praxis.de

Impressum

ELEKTRONIK PRAXIS

REDAKTION

Chefredakteur: Johann Wiesböck (jw), V.i.S.d.P. für die redaktionellen Inhalte, Ressorts: Zukunftstechnologien, Kongresse, Kooperationen, Tel. (09 31) 4 18-30 81

Chef vom Dienst: David Franz (df), Beruf, Karriere, Management, Tel. -30 97

Verantwortlich für dieses Sonderheft: Kristin Rinortner (kr)

Redaktion München: Tel. (09 31) 4 18-

Sebastian Gerstl (sg), ASIC, Entwicklungs-Tools, Mikrocontroller, Prozessoren, Programmierbare Logik, SOC, Tel. -30 98;

Franz Graser (fg), Prozessor- und Softwarearchitekturen, Embedded Plattformen, Tel. -30 96;

Martina Hafner (mh), Produktmanagerin Online, Tel. -30 82;

Hendrik Härter (heh), Messtechnik, Testen, EMV, Medizintechnik, Laborarbeitsplätze, Displays, Optoelektronik, Embedded Software Engineering, Tel. -30 92;

Gerd Kucera (ku), Automatisierung, Bildverarbeitung, Industrial Wireless, EDA, Leistungselektronik, Tel. -30 84;

Thomas Kuther (tk), Kfz-Elektronik, E-Mobility, Stromversorgungen, Quarze & Oszillatoren,

Passive Bauelemente, Tel. -30 85;

Kristin Rinortner (kr), Analogtechnik, Mixed-Signal-ICs, Elektromechanik, Relais, Tel. -30 86;

Margit Kuther (mk), Bauteilebeschaffung, Distribution, Embedded Systeme Tel. -30 99;

Freie Mitarbeiter: Prof. Dr. Christian Siemers, FH Nordhausen und TU Clausthal; Peter Siwon, MicroConsult; Sanjay Sauldie, EIMIA; Hubertus Andreae, dreipuls

Verantwortlich für die FED-News: Jörg Meyer, FED, Alte Jakobstr. 85/86, D-10179 Berlin, Tel. (0 30) 8 34 90 59, Fax (0 30) 8 34 18 31, www.fed.de

Redaktionsassistent: Eilyn Dommel, Tel. -30 87

Redaktionsanschrift:

München: Rablstr. 26, 81669 München, Tel. (09 31) 4 18-30 87,

Fax (09 31) 4 18-30 93

Würzburg: Max-Planck-Str. 7/9, 97082 Würzburg, Tel. (09 31) 4 18-24 77,

Fax (09 31) 4 18-27 40

Layout: Agentur Print/Online

ELEKTRONIKPRAXIS ist Organ des Fachverbandes Elektronik-Design e.V. (FED). FED-Mitglieder erhalten ELEKTRONIKPRAXIS im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.

VERLAG

Vogel Business Media GmbH & Co. KG, Max-Planck-Straße 7/9, 97082 Würzburg,

Postanschrift:

Vogel Business Media GmbH & Co. KG, 97064 Würzburg

Tel. (09 31) 4 18-0, Fax (09 31) 4 18-28 43

Beteiligungsverhältnisse: Vogel Business Media Verwaltungs GmbH,

Kommanditistin: Vogel Medien GmbH & Co. KG, Max-Planck-Straße 7/9, 97082 Würzburg

Geschäftsführung: Stefan Rühling (Vorsitz), Florian Fischer, Günter Schürger

Publisher: Johann Wiesböck, Tel. (09 31) 4 18-30 81, Fax (09 31) 4 18-30 93

Verkaufsleitung: Franziska Harfy, Rablstr. 26, 81669 München,

Tel. (09 31) 4 18-30 88, Fax (09 31) 4 18-30 93, franziska.harfy@vogel.de

Stellv. Verkaufsleitung: Hans-Jürgen Schäffer, Tel. (09 31) 4 18-24 64,

Fax (09 31) 4 18-28 43,

hans.schaeffer@vogel.de

Key Account Manager: Annika Schlosser, Tel. (09 31) 4 18-30 90,

Fax (09 31) 4 18-30 93,

annika.schlosser@vogel.de

Marketingleitung: Elisabeth Ziener, Tel. (09 31) 4 18-26 33

Auftragsmanagement: Claudia Ackermann, Tel. (09 31) 4 18-20 58,

Maria Dürr, Tel. -22 57;

Anzeigenpreise: Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 51 vom 01.01.2016.

Vertrieb, Leser- und Abonnenten-Service: DataM-Services GmbH,

Franz-Horn-Straße 2, 97082 Würzburg, Carsten Lurz, Tel. (09 31) 41 70-4 88, Fax -4 94,

clurz@datam-services.de, www.datam-services.de.

Erscheinungsweise: 24 Hefte im Jahr (plus Sonderhefte).

Verbreitete Auflage: 37.801 Exemplare (IV/2015).

EDA Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern – Sicherung der Auflagenwahrheit.

Bezugspreis: Einzelheft 12,00 EUR. Abonnement Inland: jährlich 235,00 EUR inkl. MwSt.

Abonnement Ausland: jährlich 266,20 EUR (Luftpostzuschlag extra). Alle Abonnementpreise

verstehen sich einschließlich Versandkosten (EG-Staaten ggf. +7% USt.).

Bezugsmöglichkeiten: Bestellungen nehmen der Verlag und alle Buchhandlungen im In- und

Ausland entgegen. Sollte die Fachzeitschrift aus Gründen, die nicht vom Verlag zu vertreten

sind, nicht geliefert werden können, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung

vorausbezahlter Bezugsgelder. Abbestellungen von Voll-Abonnements sind jederzeit möglich.

Bankverbindungen: HypoVereinsbank, (BLZ 790 200 76) 326 212 032,

S.W.I.F.T.-Code: HYVED EMM 455, IBAN: DE65 7902 0076 0326 2120 32

Herstellung: Andreas Hummel, Tel. (09 31) 4 18-28 52,

Frank Schormüller (Leitung), Tel. (09 31) 4 18-21 84

Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg.

Erfüllungsort und Gerichtsstand: Würzburg

Manuskripte: Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen.

Sie werden nur zurückgesandt, wenn Rückporto beiliegt.

Internet-Adresse: www.elektronikpraxis.de www.vogel.de

Datenbank: Die Artikel dieses Heftes sind in elektronischer Form

kostenpflichtig über die Wirtschaftsdatenbank GENIOS zu beziehen:

www.genios.de

Copyright: Vogel Business Media GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, digitale Verwendung jeder Art, Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion. Nachdruck und elektronische Nutzung: Wenn Sie Beiträge dieser Zeitschrift für eigene Veröffentlichung wie Sonderdrucke, Websites, sonstige elektronische Medien oder Kundenzeitschriften nutzen möchten, erhalten Sie Information sowie die erforderlichen Rechte über <http://www.mycontentfactory.de>, (09 31) 4 18-27 86.

 Vogel Business Media

BATTERIELOSES FUNKMODUL

Bluetooth Low Energy mit 2,4 GHz im weltweiten Einsatz

Die batterielosen Funkmodule für BLE-Systeme mit 2,4 GHz sind im Produktportfolio von EnOcean. Damit erweitert das Unternehmen sein bisheriges Angebot im Sub-1-GHz-Bereich mit EnOcean-Funk und im 2,4-GHz-Frequenzbereich mit ZigBee-Funk. Das erste Produkt des 2,4-GHz-BLE-Portfolios, das batterielose Schaltermodul PTM 215B, ist erstmals mit einer NFC-Funktionalität ausgestattet und vereinfacht so das Einlernen und Konfigurieren des Schalters. Der PTM 215B basiert auf dem von EnOcean



erfundenen, etablierten Formfaktor des PTM 21x-Moduls und lässt sich in eine Vielzahl bestehender Schalterdesigns integrieren. Zusätzlich wird es auch als White-Label-Endprodukt angeboten. Damit haben

ProduktHersteller die Möglichkeit, zuverlässige und wartungsfreie Funksensordlösungen im 2,4-GHz-Frequenzband für den weltweiten Einsatz im Smart Home und in der modernen Lichtsteuerung zu entwickeln.

Mit dem 2,4-GHz-BLE-Modul lässt sich die EnOcean-Technik auch in 2,4-GHz-Bluetooth-Systeme integrieren. Genau wie das bestehende ZigBee-beruht auch das BLE-Portfolio auf dem 2,4-GHz-Frequenzbereich. Damit reagiert das Unternehmen auf aktuelle Markttrends bei Be-

leuchtungsanwendungen, denn BLE-fähige Lösungen gewinnen zunehmend an Bedeutung. EnOcean stellt den passenden Schalter für BLE-basierte Beleuchtungssysteme bereit.

Damit sind beispielsweise Hersteller BLE-basierter Systeme für den Frequenzbereich von 2,4 GHz in der Lage, die Energy-Harvesting-Technik in ihr Portfolio einzubinden und batterielose, raumbasierte Funksteuerungen zu entwickeln.

EnOcean

INFORMATIONEN IN PRODUKTION UND INDUSTRIE

LED-Großanzeigen für Zahlen, Buchstaben und Grafiken

In Industrie und Verwaltung sind LED-Großanzeigen praktisch, zeigen sie doch wichtige Informationen für die Mitarbeiter an. Aber auch Informationen, die den Produktions- oder Arbeitsablauf reflektieren und bestimmen. Zur Darstellung setzt der Systemanbieter Microsyst bei seinen Anzeigesystemen neben TFT-primär auf die LED-Technik. Sie sind robust und in einem staub- und spritzwasserdichten Aluminiumgehäuse verbaut. Die Baureihen mit den Namen „migan“ und „migan“ sind für den



Einsatz in Produktion und Industrie ausgelegt.

Angebunden über die gängigen industriellen Schnittstellen können auf der frei konfigurierbaren Vollmatrix-Anzeige „migan“ sowohl Buchstaben und Zah-

len als auch Grafiken oder einfache Animationen dargestellt werden. Für die bloße Visualisierung von Zahlen empfiehlt sich hingegen die numerische Anzeige „migan“, welche je nach Kundenwunsch sowohl ein- als auch mehrzeilig lieferbar ist. Beide Systeme lassen sich auch frei miteinander kombinieren, wenn beispielsweise eine numerische Anzeige mit einer Lauftextzeile kombiniert werden. Ebenso sind für beide Modelle verschiedene Zeichenhöhen verfügbar. Neben den Standardfarben als Rot-

Grün-System, ist eine videofähige Variante mit RGB-Display erhältlich, um Daten, Grafiken und Videoszenen im vollen Farbspektrum abzubilden.

Der Hersteller plant, entwickelt und produziert die LED-Großanzeige. Auch eine anschließende Installation und Inbetriebnahme ist möglich. So erhält der Kunde ein spezifisch angefertigtes System mit Ansprechpartner, Lieferant und Installateur.

microSYST Systemelectronic

FRSCHNATION ELEKTROTECHNIK

KLEIN & LEISTUNGSSTARK



➤ Befehlsgeräte-Baureihe für minimale Einbautiefe

- Einbautiefe von 9 bzw. 16 mm
- Einbauöffnung Ø 22,3 mm
- Hub 2,3 mm
- Schutzart IP65/IP67/IP69K



Georg Schlegel GmbH & Co. KG | 88525 Dürmentingen |
info@schlegel.biz | www.schlegel.biz



made in germany

FRSCHNATION ELEKTROTECHNIK

FUNKTASTER

Das Licht individuell steuern mit dem Lighting Switch

Der Lighting Switch von dresden elektronik ist ein Funktaster mit drei verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten, um eine multifunktionale Funksteuerung von Leuchtengruppen in Wohn- und Geschäftsgebäuden zu bieten.



Dabei haben Nutzer die Möglichkeit, eine individuelle Tasterbelegung vorzunehmen und dabei zwischen der Warmweiß-Kaltweißsteuerung einer kompletten Leuchtengruppe, dem Aufrufen und Speichern von bis zu zwei Szenen und dem An- und

Ausschalten sowie Dimmen von bis zu zwei Leuchtengruppen zu wählen. Auch eine Einzellichtsteuerung, also das Einstellen der Farbsättigung, der Farbtemperatur und Helligkeit, ist mit dem Funktaster problemlos mög-

lich. Zudem lassen sich bis zu 20 Leuchten direkt mit dem Taster steuern. Eine weitere Besonderheit des Lighting-Switch-Funktasters liegt in seiner Handhabung: So lässt sich der Funktaster nicht nur durch Ankleben oder Rahmenmontage an Wänden anbringen, sondern kann wahlweise auch als Handtaster benutzt werden. Lichteinstellungen und atmosphärische Szenen lassen sich so ganz einfach aus der Ferne schalten. Damit wird eine intelligente Steuerung des Lichts in Gebäuden ermöglicht.

Des Weiteren lässt sich der Taster durch eine verschiedene Auswahl an Rahmenmodulen und Designs namhafter deutscher Schalterhersteller in bereits bestehende Schalterinstallationen nahtlos einfügen.

Der „Lighting Switch“ ist ebenso wie das Modell „Scene Switch“ mit anderen ZigBee-Home-Automation- und ZigBee-Light-Link-Systemen kompatibel. Dazu gehören das RaspBee Gateway und Philips Hue.

dresden elektronik

TASTATUR FÜR DAS HYGIENEUMFELD

Designtastatur aus Glas



Mit der SteriKey stellt www.tastaturen.com eine kabellose Glas-tastatur für Hygienespezialisten vor. Wo es auf Sauberkeit ankommt, empfiehlt sich diese Tastatur mit ebener, geschlossener und antibakterieller Oberfläche. Ihre Oberfläche besteht aus geschliffenem Glas und im drahtlosen Modus kommt die Tastatur

auf 6 m. Alternativ wird sie über USB angeschlossen. GeBE bietet die Neue im Sortiment der Tisch-tastaturen mit Nummernblock oder mit Touchpad an.

Das Einsatzspektrum reicht vom Labor bis zu Reinraumanwendungen. Je nach seinen Umgebungsbedingungen entscheidet der Bediener selbst, wie laut er die Rückmeldung über ein akustisches Signal hören möchte und außerdem, wie intensiv der Druck auf die Taste sein soll. Auch die Stromversorgung der Glastastatur lässt die Wahl zwischen USB oder Batterie- bzw. Akkubetrieb.

GeBE Computer & Peripherie

KAPAZITIVETASTER

Erreichen Schutzklasse IK10



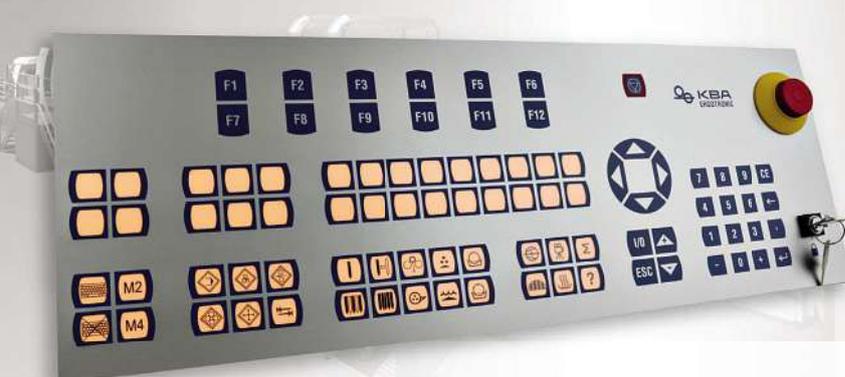
Die kapazitiven Taster Serie CTK von Knitter-Switch erreichen IK10. Auch hinsichtlich Staub und Wasser sind die Schalter auf Niveau von IP68 geschützt. Und sie können mehr: Intelligenz ist eingebaut. Dank integrierter Elektronik sind Tast- und Rastfunktionen machbar, für Schließer, Öffner und Wechsler. Ring-

beleuchtung, Symbolanzeigen, Schaltzustandsanzeigen mit 1 oder 2 LED sind ebenso möglich.

Das verwendete Befestigungsgewinde M19x1 bietet sich an, um Frontplatten für vandalensichere Taster oder Befehlsgeräte zu konstruieren. Ergänzend stehen Taster-Versionen mit 22 mm und 16 mm zur Verfügung. Bedingt durch die eingebaute Elektronik arbeiten die Schalter im Spannungsbereich von 5 bis 30 V_{DC}. Es gibt zwei Ausführungen für Lastströme von 0,2 und 1,5 A. Damit sind beispielsweise selbst leistungsstarke LED-Lampen ansteuerbar.

Knitter-Switch

Wir verbinden
Mensch & Maschine.



Entwicklung und Fertigung
kundenspezifischer
Bediensysteme



SAE J1939

THERMODRUCKER

Schützt geldwerte Tickets

Der Thermodrucker GeBE-PIANO Box ist vor allem für den ÖPNV entwickelt worden. Er eignet sich allerdings für alle Anwendungen, in denen geldwertes Ticketpapier geschützt und der Papierdurchlauf exakt registriert werden muss. Neben dem öffentlichen Nahverkehr sind das beispielsweise Zutrittsbereiche in Freizeitanlagen, zu Sportveranstaltungen oder auch Ticketverkaufsstellen. Das Druckersystem im Inneren ist nur noch über den verbundenen Host erreichbar. Eine Manipulation während des laufenden Betriebes wird so unterbunden. Die Drucker Meldungen können über ein CRC-geschütztes Protokoll angeliefert werden. Übertragungsstörungen sind also nahezu tabu.

Jedes Ticket, das den Drucker verlässt, wird sensorgesteuert mit Position und Uhrzeit registriert. Unvollständig bedruckte Tickets am Anfang und Ende der



Papierrolle werden automatisch ungültig gemacht und zurück gezogen. Ticketdifferenzen, beispielsweise durch Entnahme unbedruckter Tickets, gehören deshalb der Vergangenheit an. Die Box selbst lässt sich nicht von Hand, sondern ausschließlich softwareseitig öffnen. Dafür sorgt die elektronische Papierdeckelverriegelung.

GeBE Elektronik und Feinwerktechnik

ONLINE ZUSAMMENSTELLEN UND KALKULIEREN

Edelstahl Steuerungen auswählen

Quintex bietet seinen Kunden die Möglichkeit, Edelstahl-Steuerungen mit bis zu 15 Modulen online für den explosionsgefährdeten Bereich zusammenzustellen und zu kalkulieren. Der Anwender wählt einfach die maximale Anzahl der benötigten Module auf der Startseite des Designs aus und anschließend die zum Schema gehörenden Funktionen pro vorgesehener

Position im Gehäusedeckel. Durch Freilassen von bestimmten Stellen lassen sich besondere Bediennuster erstellen. Es lassen sich pro Modul die zugehörigen Texte vorgeben. Möglich ist auch eine Gravur der Betätiger. Dabei wird die Symbolik auf dem Betätiger graviert. Besonderer Kontrast wird dabei mit schwarzem Hintergrund und weißem Symbol erreicht.

Die Edelstahl-Steuerungen sind für Umgebungstemperaturen von -50 bis 55 °C ausgelegt und sind für die Zonen 1, 21, 2, 22 ausgelegt. Edelstahl Gehäuse (316 L, 1.4404) eignen sich für schwierige Umgebungen und in Hygienebereichen als Vor-Ort-Steuerstellen. Aggressive chemische Substanzen und/oder mechanische Beanspruchungen sind kein Problem.



Quintex

MICROPRECISION
electronics sa

Dichte Mikroschalter für industrielle Anwendungen

SWISS
MADE

**Neuer
Katalog**

sps ipc drives

Nürnberg, 22 - 24 November 2016
Halle 3A, Stand 171

electronica 2016
inside tomorrow

München, 8 - 11 November 2016
Halle B1, Stand 524

MICROPRECISION ELECTRONICS SA
Tél: +41 (0)24 481 43 43 • info@microprecision.ch
www.microprecision.ch

DIE EINZIGEN DIE GANZ DICHT SIND

Komplett geschlossene Betätigungsfläche plus einteilige Konstruktion: Piezo-Taster der Serie PBA von APEM halten absolut zuverlässig dicht bis IP68 und IP69K. Ebenfalls zur Serienausstattung gehören die besonders leicht zu reinigende Metall-Oberfläche, Ring- oder Punktbeleuchtung sowie eine extrem lange Lebensdauer von über 50 Millionen Schaltzyklen.

08. BIS 11.11.2016
HALLE B5, STAND 542

electronica 2016
inside tomorrow

**SCHALTEN SIE JETZT UM AUF 100 % SICHERHEIT:
PIEZO-TASTER VON APEM**

WWW.APEM.DE

CONTROLLER

Leistungsrelais mit Zusatzfunktionen aufrüsten

Mit verschiedenen Varianten der Controller-Baureihe LA 015, LA 016 und LA 017 von Layher lassen sich Leistungsrelais mit weiteren Zusatzfunktionen kombinieren. Für alle mono- und bistabilen Leistungsrelais ermöglichen beispielsweise die Controller der Spezifikation LA 015E / LA 015A / oder / LA 015EA Zeitverzögerungen beim Ein- und/oder Ausschalten. Mit ihnen können bei permanenter Energieversorgung Ein- und Ausschaltverzögerung realisiert werden. Dies ist beispielsweise von



Vorteil bei einem reihenweisen Zuschalten von Verbrauchern oder nach dem Abschalten der Hauptversorgung für Kühlungsaspekte der Anlage oder Reinigung von Leitungen innerhalb eines Fahrzeugs, wo noch für

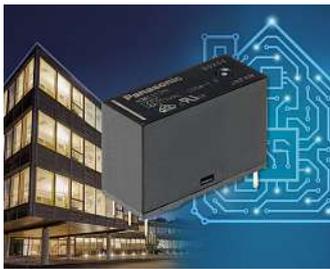
eine definierte Zeit die Hauptenergie zur Verfügung stehen muss. Einen Safety-Modus für bistabile Leistungsrelais bietet der Controller LA 016. Um eine sichere Funktion zu gewährleisten, müssen die Eingänge mindestens 250 ms bestromt werden, ein Dauersignal hat keine nachteilige Auswirkung. Die Elektronik ist kurzschlussicher und beinhaltet eine geschützte Spulenansteuerung, Verpolschutz und Spulenlöschung. Der integrierte Unterspannungsschutz sichert das Relais vor unbe-

stimmten Betriebszuständen. Optional ist dieser Controller auch mit einer Einschaltverzögerung erhältlich. Mit dem Controller LA 017 „INIT“ lässt sich bei einer Umstellung von monostabilen auf bistabile Relais die Ansteuerung anpassen. Die Elektronik ist kurzschlussicher und beinhaltet Spulenansteuerung, Verpolschutz und Spulenlöschung. Alle Controller lassen sich einfach montieren und an jedes Leistungsrelais adaptieren.

Layher

LEISTUNGSRELAIS

Flach mit starker Leistung



Panasonic bringt mit dem DW-HL ein Leistungsrelais als Low-profile-Version des bistabilen DW-H-Relais auf den Markt. Durch die auf 15,8 mm reduzierte Bauhöhe eignet es sich für die Gebäudeautomation sowie für den Einsatz in Smart Switches, Smart Sockets oder auch in Unterputzanwendungen. Als Aktor

schaltet das Relais in Bussystemen wie dem KNX-Bus, LED- und Halogensystemen, aber auch in Jalousiemotoren, Magnetventilen und anderen elektrischen Aggregaten sicher.

Es schaltet zuverlässig 25.000 mal Einschaltströme von 117 A bei 240 V AC nach TV-8 Rating und Nennschaltleistungen bis 16 A/277 V AC. Durch die kompakte Bauform (24mm x 10mm x 15,8mm (LxBxH)) und die geringe Spulenverlustleistung von 200 mW bei der 1-spuligen Variante und 400 mW bei der 2-spuligen Variante ist es für viele Applikationen geeignet.

Panasonic

BAHNRELAIS

Kraftpaket mit 7 Ampere



Der Bahntechnikspezialist LÜTZE Transportation ergänzt seine Microcompact-Baureihe um ein Halbleiterrelais zum Schalten von Lasten bis 7 A. Viele moderne Schienenfahrzeuge sind heute mit einem 110-V-Batterienetz ausgerüstet. Dabei stößt man beim Schalten von induktiven Lasten mit mechanischen Relais

an technische Grenzen. Angeboten wird das Halbleiterrelais in zwei Versionen: Zum einen mit einer Steuerspannung von DC 24 bis 110 V und zum anderen mit DC 72 bis 110 V. Das verschleißfrei arbeitende Relais kann mit allen gängigen Netzspannungen auf Schienenfahrzeugen eingesetzt werden. Das Halbleiterrelais erfüllt alle einschlägigen Bahnnormen wie EN 50155, EN 50121, EN 50124, EN 61373 und die europäischen Brandschutznorm EN 45545-2. Dank der sehr schmalen Baubreite von 12,5 mm hat es Platz in jedem Schaltschrank.

LÜTZE Transportation

Sicherheitsrelais



Mit 8 zwangsgeführten Kontakten

In vielen sicherheitsrelevanten Applikationen kommen Relais mit zwangsgeführten Kontakten zum Einsatz. Ein besonderes Augenmerk gilt dabei der hohen Schaltsicherheit und der kompakten Bauform. Das neue 8-polige **Sicherheitsrelais OA 5623** von DOLD wird der Forderung nach immer mehr Kontakten bei gleichzeitig geringer Bauhöhe gerecht. Zudem zeichnet sich das Relais durch eine hohe Vibrations- und Schockfestigkeit aus.

Vorteile

- ▶ Zwangsgeführte Kontakte nach EN 50205 / IEC 61810-3
- ▶ Energieeffizient: Niedrige Nenn- und Halteleistung
- ▶ Kompakte Bauform, nur 15,8 mm Bauhöhe
- ▶ Sichere Trennung zwischen allen Stromkreisen
- ▶ Hohe mechanische Lebensdauer
- ▶ Für Temperaturbereiche bis 75°C

**DOLD auf der electronica 2016
Halle B2, Stand 201**



DOLD bietet ein breites Programm an Sicherheitsrelais für Ihre Applikation.

Fragen Sie bei uns an.



Unsere Erfahrung. Ihre Sicherheit.

LASTÜBERWACHUNGSMODUL

Für das Halbleiterrelais NOVA22

Crydom hat das Lastüberwachungsmodul DRML1, das für NOVA22-Halbleiterrelais entwickelt wurde, auf den Markt gebracht. Es ermöglicht die Überwachung von bis zu 8 Heizelementen mit ähnlichen Stromwerten und einen Gesamtstrom von 1,2 bis 50 A. Es misst den Stromwert und vergleicht ihn mit einem voreingestellten Wert (Sollwert), der während der Installation gespeichert wird, überwacht den Normalbetrieb und erkennt Störungen. Wenn es im Heizkreis Unterströme unterhalb von -12,5 % des Bemessungsstroms misst, wird ein Alarm aktiviert. Möglich sind auch die Detektion von anderen Alarmbedingungen wie Überstrom, ausgefallene Sicherungen, beschädigte und zerstörte Halbleiterrelais sowie den Halbwellenbetrieb von Relais.

Der Bemessungsstrom (Sollwert) wird vom Bediener mit der Eingabetaste an der Gerätevor-



derseite oder über den externen „Teach-In“-Eingang festgelegt. Das Modul ermöglicht die Auswahl des max. Stromwerts von 20 oder 50 A, erkennt Teillasten ab 150 mA und bietet eine konfigurierbare Verzögerung für die Alarmrauslösung (0,1 s, 1 s oder 5 s), die über einen Parameter-Wahlschalter eingestellt werden kann.

Crydom

FOTORELAIS

Hochstrom-Relais für die Industrie

Toshiba Electronics Europe stellt vier Fotorelais zum Schalten von Strömen von 1,7 bis 4 A vor. Die Bauteile werden im 2.54SOP4- und 2.54SOP6-Gehäuse geliefert und eignen sich für industrielle Anwendungen wie SPS, BMS und Wechselrichter in der Automatisierungstechnik. Die TLP3106, TLP3107, TLP3109 im 2.54SOP6-Gehäuse erlauben max. Strom-/Spannungswerte

von 4 A/30 V, 3,3 A/60 V bzw. 2 A/100 V. Der TLP3127 im 2.54SOP4-Gehäuse ist für 1,7 A und 60 V ausgelegt. Alle Fotorelais basieren auf der Trench-MOSFET-Technologie. Damit lassen sich hohe Ströme schalten, wie es üblicherweise bei mechanischen Relais der Fall ist. Mit ihrem 2.54SOP-Gehäuse bieten die Relais im Vergleich zu herkömmlichen DIP-Gehäusen Potential für erhebliche Platzeinsparungen. Der TLP3109 mit 2-A-Laststrom hat einen um etwa 40% geringeren Platzbedarf und eine um 50% kleinere Bauhöhe gegenüber einem vergleichbaren Fotorelais im DIP-Gehäuse. Die Baugröße ermöglicht auch den Einsatz der Fotorelais auf Leiterplatten-Rückseite, wodurch die Größe des Systems zusätzlich verkleinert werden kann.

Toshiba



Relais von



Überdurchschnittlich wachsender Hersteller für Relais mit einer Kapazität von aktuell 800 Million Stück/Jahr



Applikationen:

- Standard Anwendungen (ab 1A)
- Solar Photovoltaik
- 16A, 35A, 48A, 90A
- EV (Elektrische Fahrzeuge und Ladestationen) 60A ~ 400A
- Network Power (Telecom Netzteile und Inverter) 80A ~ 150A

Besondere Eigenschaften:

- Vollautomatische Produktions- und Inspektionslinien für gleichbleibende Produktqualität
- Alle Tests werden mit 130.000 Zyklen bei 155°C durchgeführt
- Internationale Qualitätszertifikate wie ISO9001 und ISO14001 sind erteilt
- Hochwertige und zugleich günstigere Alternative zu bekannten Relaisstypen
- Niedrigerer Stromverbrauch



CHM 5A



CHN 25A

Fragen Sie uns nach Preisen und technischen Produkt-Informationen. Besuchen Sie uns auf der



electronica 2016
Halle B5, Stand Nr. 355



Fraunhoferstraße 9
85221 Dachau
Tel: 08131-29276-0
Fax: 08131-29276-99
E-mail: info@simos.de
URL: www.simos.de

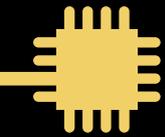
MEILENSTEINE DER ELEKTRONIK



Begeben Sie sich auf Zeitreise!

In diesem Jahr feiert ELEKTRONIKPRAXIS 50. Geburtstag. Aus diesem Anlass berichten wir in jeder Heftausgabe bis Frühjahr 2017 und online auf der Meilensteine-Webseite über die führenden Unternehmen der Elektronikbranche. Was waren ihre wichtigsten Leistungen, wo stehen die Unternehmen heute und wie sehen die Pioniere der Elektronik die Zukunft?

Entdecken Sie die ganze Geschichte unter www.meilensteine-der-elektronik.de



Analog	EDA	Elektronik-Händler	Distribution
 AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™	 FlowCAD	 Business Supplies	 An Avnet Company
RTOS & Tools	Embedded	Messen & Veranstaltungen	Messen Steuern Regeln
Relais	Verbindungstechnik	Mikrocontroller	Schaltschränke/Klimatisierung
HF-Messtechnik	LED/Lighting	Displays	Stromversorgungen
Labormesstechnik	Power Management	Passive Bauelemente	EMS

Eine Serie von

ELEKTRONIK
PRAXIS



MEILENSTEINE
DER ELEKTRONIK



Foto: Texas Instruments

 **electronica**

**BESUCHEN SIE
UNSEREN STAND!**

Elektronik-Museum mit
exklusiven Exponaten
Stand A4/201

Wer ist dieser Mann?

Und was hält er in der Hand?

Erfahren Sie es auf der electronica – im Meilensteine-Museum der ELEKTRONIKPRAXIS. Erleben Sie eine multimediale Erzählung der Elektronik-Geschichte und sichern Sie sich Ihren kostenlosen Sonderdruck „Meilensteine der Elektronik“.

**Jetzt Stand A4/201 besuchen und
Elektronik-Geschichte live erleben!**

www.meilensteine-der-elektronik.de/electronica

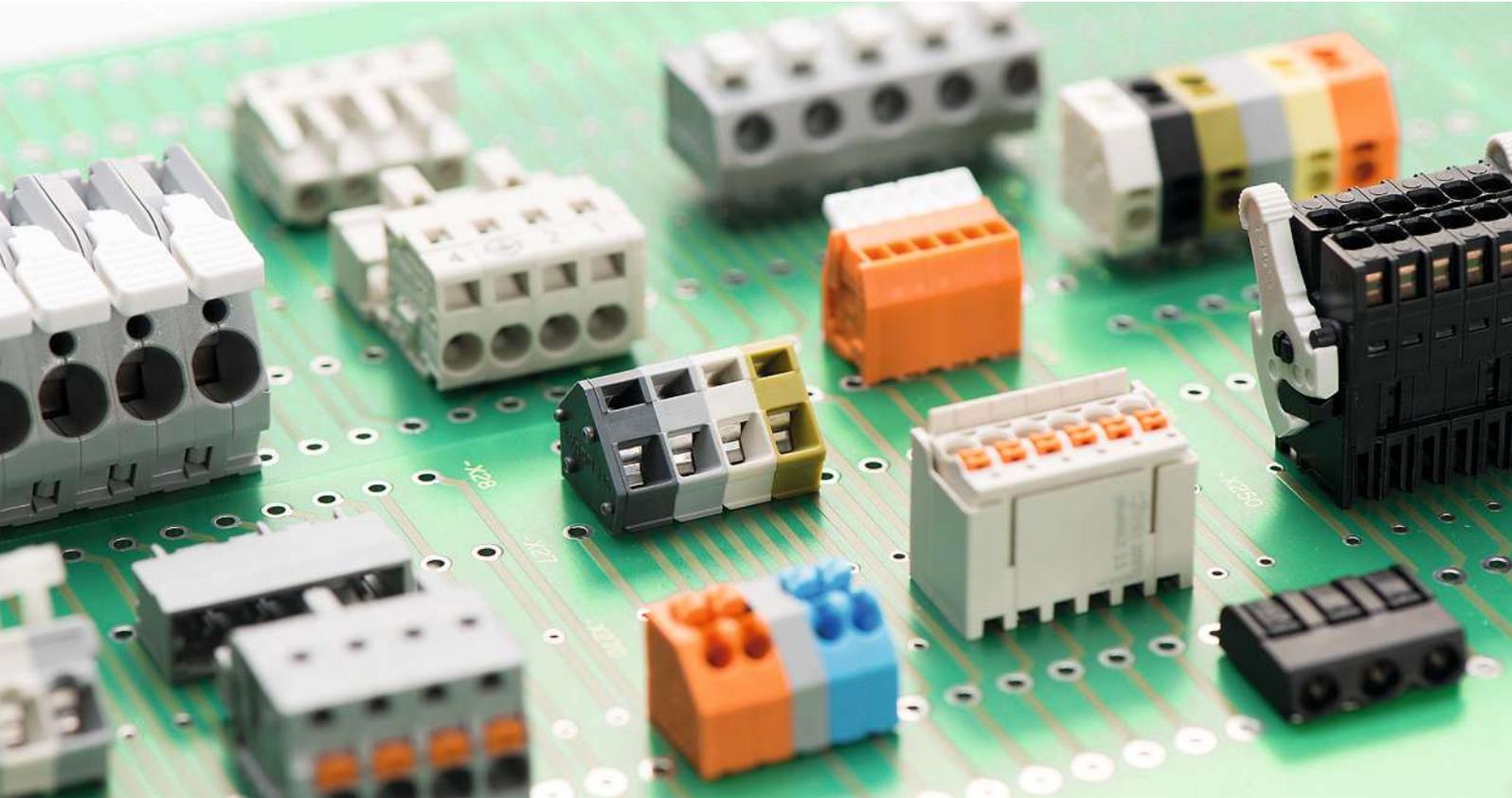
ELEKTRONIK
PRAXIS



Vogel Business Media

www.vogel.de

IHRE LEITERPLATTE – UNSERE PRODUKTVIELFALT



WAGO-Leiterplattenklemmen und -steckverbinder – immer eine sichere Verbindung

- Große Produktauswahl für den passenden Leiterplattenanschluss
- Vielseitige und zuverlässige Federanschlussstechnik
- Varianten für alle gängigen Montagearten (THT, THR, SMD und Press-In)
- Für Leiterquerschnitte von 0,08 mm² bis 16 mm²

Jetzt kostenlos **electronica**-Ticket sichern:

www.wago.com/electronica

 **electronica**

Besuchen Sie uns in
Halle B3, Stand 606

WE
INNOVATE!

WAGO