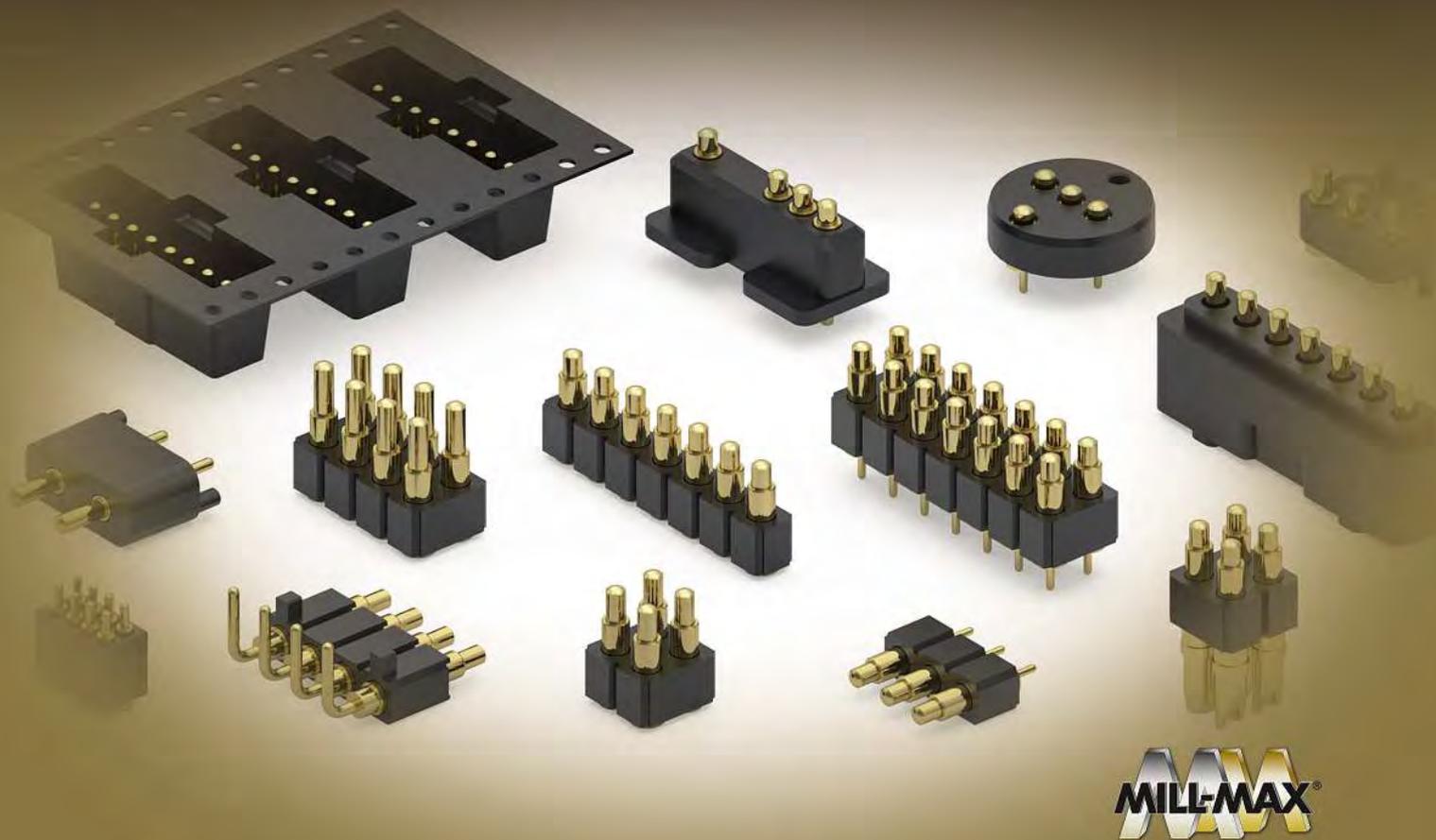


ELEKTRONIK PRAXIS

www.elektronikpraxis.de

Wissen.
Impulse.
Kontakte.

Juni 2017



Federkontaktstifte für moderne Anschlusssysteme

Präzisionsgedrehte Federkontaktstifte vereinen Qualität, Zuverlässigkeit und Vielseitigkeit mit geringem Platzbedarf.

IT-Gehäuse im Zuge der Digitalisierung

Standardisierte 19-Zoll-Gehäuse wandeln sich zu individuell angepassten Produkten.

Seite 16

Entwärmung auf dem Prüfstand

Eine Bestandsaufnahme zur Effizienz der wichtigsten Konzepte des thermischen Managements.

Seite 26

Der Steckverbinder der Zukunft

Wir stellen Designstudien zu fünf Steckverbinder-Konzepten vor, die etwas anders stecken.

Seite 36



„Der **GROSSARTIGE KUNDENSERVICE** und **DIE ERSTAUNLICHE REAKTIONSZEIT** Ihrer Mitarbeiter hat mich geradezu umgehauen.“
NEUER DIGI-KEY-KUNDE 2016

**KOSTENLOSER
 VERSAND**
 BEI BESTELLUNGEN
 AB 50 € ODER
 \$60 USD



„**HERVORRAGENDE ARBEIT** und **DAHER MEIN LIEBLINGS-ELEKTRONIKANBIETER.**
 Der Hauptgrund dafür ist die einfache, schnell ladende und informationsreiche Webseite.“
NEUER DIGI-KEY-KUNDE SEIT 2016

Was unsere Kunden sagen...

„Ich schreibe, um **DANKE** zu sagen für die Webseite, das Live-Chat-Personal, den Kundenservice, die Versandoperationen und die Produktauswahl... Jedes Mal, wenn ich ein bestimmtes Bauteil suche, hat **DIGI-KEY GENAU DAS, WAS ICH BRAUCHE.** Die Bestellseite macht es einfach, zu Filtern und die richtigen Komponenten zu finden... Alle meine Interaktionen mit Digi-Key haben gezeigt, dass das Unternehmen zu den professionellsten, **AM BESTEN GEFÜHRTEN BETRIEBEN GEHÖRT, MIT DENEN ICH GESCHÄFTE MACHE!**“
DIGI-KEY-KUNDE SEIT 2015

TELEFON: 0800 180 01 25
DIGIKEY.DE



5 MILLIONEN TEILE ONLINE | ÜBER 650 LIEFERANTEN | 100%-IGER VERTRAGSDISTRIBUTOR

*Für alle Bestellungen unter 50,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € in Rechnung gestellt. Bei Bestellungen unter \$60,00 USD wird eine Versandgebühr von \$22,00 USD berechnet. Alle Bestellungen werden per UPS, Federal Express oder DHL für die Lieferung innerhalb von 1 bis 3 Tagen (abhängig vom endgültigen Bestimmungsort) versendet. Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise werden in Euro oder US-Dollar angegeben. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. © 2017 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

Sekundäre Rohstoffe 4.0 bringen Europa den Kurzschluss

Es gibt ganze Dörfer in Fernost, die von unserem Elektronikschrott leben. Dort werden Komponenten über einer Kohlepflanze von der Leiterplatte entfernt, auf dem Gehsteig gesäubert und in der Sonne getrocknet, abgeschliffen, gerade gebogen und neu etikettiert. Schließlich werden die Bauelemente oder Module in großen Elektronik-Einkaufszentren oder über Online-Broker als neuwertig verkauft.

Da auch Produktdatenblätter kopiert und Prüfsiegel gefälscht werden, entsteht schnell der Eindruck eines hochwertigen Original-Bauteils. Zumal bei langen Fertigungsketten die Rückverfolgbarkeit ein Problem ist. Darüber hinaus zeigt der entsprechende Code nur, woher ein Produkt kommt, ist aber kein Indiz dafür, dass es sich um originale Bauteile des Herstellers handelt.

Das betrifft bei Weitem nicht nur Halbleiterbauelemente. Minderwertige Kabel, bei denen das UL-Prüfsiegel gefälscht wurde, sind beispielsweise ein Dauerthema. Auch Photovoltaik-Steckverbinder sind mit Plagiaten in die Schlagzeilen geraten. Minderwertige Legierungen für die Kontakte und unzureichender Kunststoff für die Gehäuse gepaart mit verbo-

„Gefälschte Bauteile aus Elektronikschrott, den wir in Fernost entsorgen lassen, könnten sich zum Problem ausweiten.“



Kristin Rinortner, Redakteurin
kristin.rinortner@vogel.de

genen Pins und fehlerhafter Montage führen hier zu Sicherheitsrisiken durch Kurzschlüsse, Brände oder elektrische Schläge.

Auch Halbleitermodule sind durch gefälschte passive Komponenten risikobehaftet. Schlecht funktionierende oder defekte Widerstände, Kondensatoren oder Steckverbinder können den Mikroprozessor oder die Leistungskomponente dauerhaft schädigen.

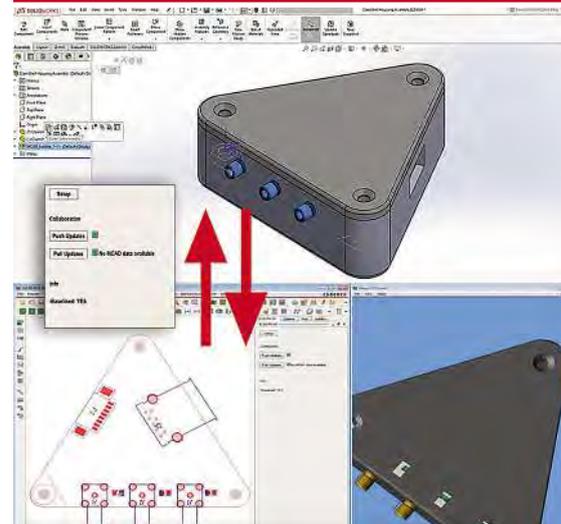
Gefälschte Markenartikel sind längst in der Elektronikindustrie angekommen. Beliebte Objekte sind vor allem Produkte, die am Markt begehrt sind, abgekündigt wurden, eine lange Lieferzeit haben oder hohe Margen versprechen. Man sollte daher immer hellhörig werden, wenn etwas deutlich unter dem Marktpreis angeboten wird, und ausschließlich bei autorisierten Distributoren kaufen.

Herzlichst, Ihre

FlowCAD

OrCAD / SolidWorks

Neue bidirektionale Schnittstelle



Der Datenaustausch zwischen OrCAD und SolidWorks ist ab sofort so einfach wie ein Knopfdruck.

Das physikalische Design wird in SolidWorks als .idx gespeichert und löst damit eine Mitteilung beim PCB-Designer aus. Es erfolgt der direkte Import der mechanischen Details in den PCB Editor.

Die neue Schnittstelle verbessert die Zusammenarbeit spürbar und liefert einen bidirektionalen mCAD-/eCAD-Datenfluss.

Neue Designs sowie Änderungen werden automatisch erkannt, per Pop Up gemeldet und sind mit nur einem Knopfdruck für beide Seiten verfügbar.

So kann sich jeder auf seinen Bereich konzentrieren und doch sicher sein, dass alles perfekt aufeinander abgestimmt ist.

info@FlowCAD.de

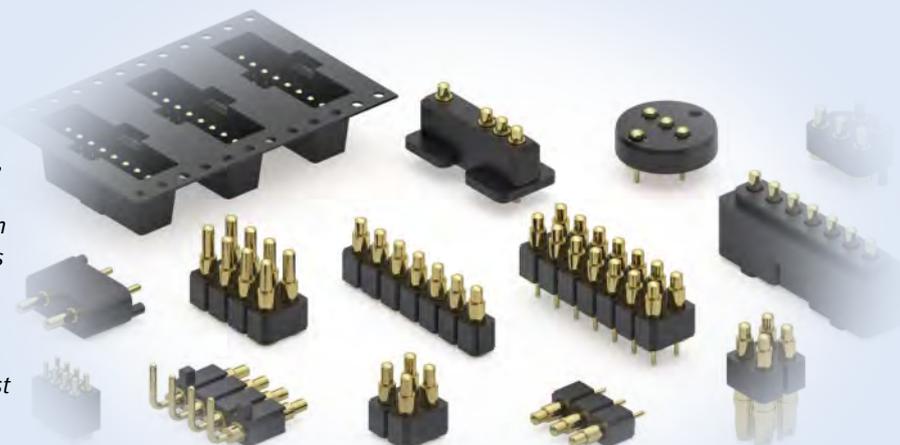
OrCAD™ cādense®

INHALT

VERBINDUNGSTECHNIK

Federkontaktstifte für viele Anschlusssysteme

Federkontaktstifte, auch Batteriekontakte genannt, werden in vielen Anwendungen verwendet. Die Kontaktierung erfolgt nicht wie bei konventionellen Steckverbindern durch das Einstecken eines Stiftes in eine Buchse, sondern durch Antasten mittels eines federunterstützten Stiftes. Ein wesentlicher Vorteil dieser Technik besteht in der hohen Funktionsicherheit und Lebensdauer. Darüber hinaus ist die Technik im Vergleich zu konventionellen Steckverbindern sehr platzsparend und bietet kleine Rastermaße.



10

SCHWERPUNKTE

6 **Branchentreff Steckverbinder**

Vom 26. bis 28. Juni 2017 trifft sich die Steckverbinder-Branche zum 11. Anwenderkongress Steckverbinder.

Verbindungstechnik

TITELTHEMA

10 **Federkontaktstifte für moderne Anschlusssysteme**

In aktuellen Anwendungen spielen Platzbedarf und Zuverlässigkeit eine wesentliche Rolle. Präzisionsgefertigte Federkontakte kombinieren Qualität und Zuverlässigkeit mit Miniaturisierung für viele Anwendungen.

Gehäuse & Schränke

14 **Design-Elemente bei Serverschranktüren umsetzen**

Unterschiedliche Lochgeometrien, Prägungen oder Aussparungen für Griffe als funktionale Design-Elemente werden oft von den Herstellern nachgefragt.

16 **Wie die Digitalisierung das IT-Gehäuse verändert**

Im Zuge der Digitalisierung wandeln sich standardisierte 19-Zoll-Gehäuse zu individuell angepassten Produkten, die Schall-, Staub- und EMV geschützt sind. Das ist allerdings nur eine Seite der Medaille.

20 **Handschmeichler mit eleganter Ausstrahlung**

Speziell Handgehäuse sollten Ergonomie und Design optimal miteinander vereinen. Darüber hinaus sind sowohl eine angenehme Haptik als auch Schutz gegen Staub und Spritzwasser gefordert.

Relais

22 **Sicherheitsrelais in Aufzügen**

Ab 1. September 2017 werden die Sicherheitsrichtlinien für die Konstruktion und den Betrieb von Aufzügen verschärft. Im Beitrag werden die Auswirkungen der neuen Richtlinien auf die Relais-technik erörtert.

Wärmemanagement

26 **Entwärmungskonzepte für jede Leistungsklasse**

Aufgrund der Packungsdichten und Leistungen moderner Bauteile ist thermisches Management heute unabdingbar. Der Beitrag gibt einen Überblick zur Effizienz der unterschiedlichen Entwärmungskonzepte.

30 **Was numerische Strömungssimulation kann**

Ingenieure von Fuji Electric erläutern in diesem Artikel, wie sie Methoden zur Strömungssimulation mit STAR-COM+ anwenden, um thermische, elektrische und strukturelle Parameter zu optimieren.

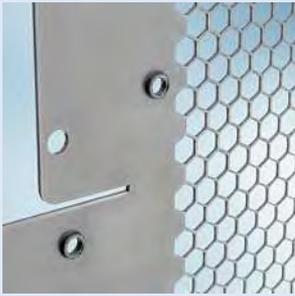
Verbindungstechnik

36 **Wie sieht der Steckverbinder der Zukunft aus?**

„Form follows function“ ist ein Leitsatz aus dem Produkt-Design, nach dem auch moderne Steckverbinder gestaltet werden. Wir stellen fünf Konzept-Steckverbinder vor.

38 **Kunststoff-Gehäuse für schwere Steckverbinder**

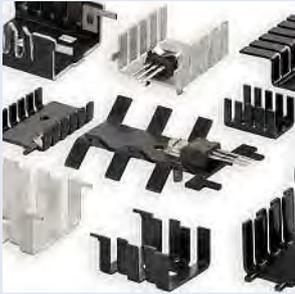
Konstrukteure von Maschinen und Anlagen setzen sich mittlerweile mit dem Thema Kunststoff für Steckverbinder intensiv auseinander. Der Beitrag zeigt Vorteile und Einsatzgebiete derartiger Steckverbinder.



14 Design-Elemente bei Serverschranktüren



22 Sicherheitsrelais in Aufzügen



26 Individuell angepasste Entwärmungskonzepte



38 Kunststoff-Gehäuse für Industrie-Steckverbinder



- 42 Schneidklemmen für raue Anwendungen**
Die Schneidklemmtechnik wird in vielen Anwendungen eingesetzt. Bei vergossenen Komponenten besteht die Herausforderung darin, eine stabile und gasdichte Verbindung mit dem Leiter herzustellen.
- 46 Robuste Rundsteckverbinder für IoT-Anwendungen**
Roboteranwendungen und autonom fahrende Fahrzeuge verlangen robuste, widerstandsfähige Steckverbinder für raue Umgebungen. Nicht jedes Produkt ist dafür geeignet.
- 50 Die Evolution des Einpresstechnik-Steckverbinders**
Mithilfe der SKEDD-Technik lassen sich Leiterplattensteckverbinder erstmals direkt und werkzeuglos stecken. Wir geben einen Überblick zu Entwicklungen dieser jungen Technik und Untersuchungen bei extremer Toleranzlage.
- 52 Vorteile der externen Beschaffung von Leitungen**
Mit einem ausgefeilten Logistikkonzept, einem großen Lager und viel Kabel-Knowhow ist Metrofunk in der Lage, auch ausgefallene Kabelwünsche zu erfüllen.
- 54 Drei Funktionen in einem Kabel vereint**
Hradil hat in seinem aktuellen Spezialkabel die Funktionen CAN-Bus, Ethernet und Stromversorgung vereint.

RUBRIKEN

- 3 Editorial
57 Impressum

Vielfältiger?
Geht's nicht!

Pushen Sie Ihre Leistung.
www.wago.com/powerelectronics

Branchentreff Steckverbinder im Juni in Würzburg

Vom 26. bis 28. Juni 2017 trifft sich die Steckverbinder-Branche zum 11. Mal in Würzburg zum Anwenderkongress Steckverbinder. Der Artikel gibt einen Überblick zum abwechslungsreichen Programm.



Bild: Copyright: Stefan Bausewein / Elektronikpraxis

Contact, der die Digitalisierung von Industriesteckverbindern beleuchtet: Wie kann man durch „digitale Zwillinge“ viel Zeit und Aufwand bei der Auswahl und Dimensionierung von Komponenten zur Vernetzung von Geräten und Anlagen sparen?

Um die Beschreibung der Steckverbinder auf den Internetseiten der Hersteller und welche Punkte bei den Informationen aus Ingenieurssicht immer wieder fehlen, geht es im Referat von Philip Hortmann von GE Intelligent Platforms. Kai Notté von Bürklin ergänzt dies aus der Sicht des Distributors: Wie schaffen Hersteller und Distributoren einen Mehrwert für den Kunden? Der Fokus liegt auf den häufig verwendeten Standards eCl@ss, ETIM und UNSPSC.

Der 3-D gedruckte Steckverbinder

Peter Okkerse von TE Connectivity diskutiert die Vorteile und Herausforderungen von Steckverbindern, die mittels 3-D-Druck hergestellt werden. Inhalte sind der Einfluss der Konstruktion auf den 3-D-Druck, die Kosten und Vorteile des 3-D-Drucks im Vergleich zu herkömmlichen Herstellungsverfahren sowie die Potenziale verifizierter Prozesse bei der Markteinführung.

Ein in den letzten Jahren viel diskutiertes Thema ist USB-C. Timo Dreyer von Würth Elektronik eiSos erläutert die Evolution der USB-Steckverbindung sowie die Mehrwerte und technischen Hintergründe von USB 3.1, Typ C.

Hochleistungsfähige Beschichtungen

„Es muss nicht immer edel sein“, das ist das Motto von Sascha Möller von Weidmüller, der neue hochleistungsfähige Beschichtungen für Steckverbindersysteme im Vergleich zu Silber vorstellt. Einen Überblick zu Zinn-Schichttypen mit ihren Vor- und Nachteilen sowie Empfehlungen zur Auswahl gibt Oliver Brenscheidt von ON Metall.

Auf die weniger geläufige Kontaktvariante „Kompressionskontakte“ geht Peter Wicht

11. Anwenderkongress Steckverbinder: Vom 26. bis 28. Juni 2017 pilgern Steckverbinderspezialisten zum Branchentreff nach Würzburg.

Elektrische Steckverbinder bilden das Rückgrat moderner Automatisierungssysteme, denn sie übertragen Leistung, Signale und Daten. In elektronischen Systemen aller Branchen sind Steckverbinder oft komplexe Bauelemente mit unterschiedlichen elektrischen, mechanischen und Umgebungsanforderungen. Ein starker Motor für die aktuellen Entwicklungen in der Steckverbinderindustrie ist neben den Innovationen in der Halbleitertechnik, die zur stetigen Miniaturisierung und höheren Integrationsgraden führen, die Notwendigkeit, die Kosten zu reduzieren.

Auf dem 11. Anwenderkongress Steckverbinder in Würzburg greifen Experten diese Entwicklungen und Anforderungen vom 26. bis 28. Juni 2017 auf und geben Antworten auf wichtige Fragen.

Anwender, das heißt, Entwickler von elektronischen Systemen, Steckverbinderhersteller und Konstrukteure, Mitarbeiter aus der Qualitätssicherung und dem technischen Management, finden einen fundierten Überblick zu aktuellen Aspekten bei der Auswahl,

beim Einsatz und Design-in von Steckverbindern.

In der Keynote am 27. Juni 2017 zeigt Martin Hager von der Robert Bosch GmbH zukünftige Entwicklungen und Trends bei Automotive-Steckverbindern auf. Dabei geht es um die Einflüsse der Automotive-Megatrends auf die Bordnetz-Architektur und die Anforderungen aus diesen Entwicklungen an künftige Stecksysteme im Fahrzeug. Hans-Ulrich Müller von Amphenol APG widmet sich den Datennetzen im Fahrzeug, speziell den Anforderungen von Automotive Ethernet sowie an ungeschirmte 1-Gbit/s-Lösungen.

Industrial Ethernet und Industrie 4.0

Die technischen Grundlagen, Vorteile, Nutzen und mögliche Einsatzgebiete von Single Pair Ethernet in der Industrievernetzung und als Baustein für Industrie 4.0 sind Thema des Vortrags von Rainer Schmidt von Harting.

Industrie 4.0 ist auch Inhalt der Präsentation von Hartmut Schwetmann von Phoenix

DIE QUELLE IHRER INNOVATION

...die weltweit größte Auswahl der
neuesten elektronischen Komponenten
für den sofortigen Versand

**KOSTENLOSER
VERSAND**
BEI BESTELLUNGEN
AB 50 € ODER
60 \$ (USD)



TELEFON: 0800 180 01 25
DIGIKEY.DE



5 MILLIONEN TEILE ONLINE | ÜBER 650 LIEFERANTEN | 100%-IGER VERTRAGSDISTRIBUTOR

*Für alle Bestellungen unter 50,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € in Rechnung gestellt. Bei Bestellungen unter 60,00 \$ (USD) wird eine Versandgebühr von 22,00 \$ (USD) berechnet. Alle Bestellungen werden per UPS, Federal Express oder DHL für die Lieferung innerhalb von 1 bis 3 Tagen (abhängig vom endgültigen Bestimmungsort) versendet. Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise werden in Euro oder US-Dollar angegeben. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. © 2017 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



Bild: Copyright: Stefan Bausewein / Elektronikpraxis

Bild 1: Das fachkundige Publikum stellt viele Fragen.

von Metz Connect ein. Der Fokus liegt auf der Zuverlässigkeit und Anwendungen der direkten Steckverbindung bei der Leiterplattenkontaktierung.

Die Zuverlässigkeit von Direkt-Steckverbindern bei extremer Toleranzlage sind auch das Thema von Ulrich Rosemeyer von Phoenix Contact, der die Industrietauglichkeit des SKEDD-Systems betrachtet.

Weitere Vorträge haben eine Whisker- und Zinn-freie Einpresstechnologie sowie Steckverbinder mit Industrie-4.0-Zusatzfunktionen und miniaturisierte Ethernet-Verbindungstechnik zum Thema. Neben der Validierung und Simulation von Steckverbindern kommen auch die Qualifizierung von Kabelkonfektionen für industrielle Anwendungen, miniaturisierte Kraftsensoren, drahtgebundene und drahtlose Datenübertragung basierend auf der 60-GHz-Technik sowie die UL-Zertifizierung von Steckverbindern für Batteriesysteme zur Diskussion.

Das vollständige Programm finden sie auf der Internetseite des Kongresses unter www.steckverbinderkongress.de. Melden Sie sich am besten gleich an zum Anwenderkongress Steckverbinder vom 26. bis 28. Juni 2017 im Würzburger VCC.

Basisseminare und Hands-on Workshops

In praxisorientierten Hands-on Workshops vermitteln Fachleute aus der Branche spezifisches Fachwissen. Die Themen der Workshops:

- Automatisierte mechatronische Prüfung von Steckverbindern und konfektionierten Kabeln
- Dichtes Umspritzen von Steckverbinder-Komponenten mit duroplastischen Werkstoffen
- Makromodellierung von Steckverbindern auf Basis von Messdaten oder Simulationsergebnissen

- Grundlagen der Einpresstechnik
- Qualifizierung von Kabelkonfektionen für industrielle Anwendungen
- Wie liest man UL-Anforderungen richtig?
- EMV von Steckverbindern und Assemblies mit dem Triaxialverfahren
- Auswahl des geeigneten Dichtheitsprüfprozesses.

Die Grundlagenseminare am Montagnachmittag (26. Juni 2017) bieten einen guten Einstieg in das Thema, aber auch gestandene Experten können hier ihr Fachwissen auffrischen. Wichtige Kennwerte und Begriffe zu Steckverbindern und die Fehleranalyse erläutert Dr. Helmut Katzier, Ingenieurbüro Katzier. Herbert Endres, Molex, bietet mit seinem „Steckverbindarium“ praktische Hinweise für die Geräteentwicklung und den Einsatz von Steckverbindern. Das Seminar baut auf den Kenntnissen von Seminar 1 auf.

Grundlagen zur Kontaktphysik, Ausfallmechanismen sowie den Einfluss von Beschichtung und Basismaterial erläutert Dr. Michael Leidner, TE Connectivity. Alles zur Beschichtung von Kontaktwerkstoffen erfährt man bei Thomas Frey, IMO. Im praktischen Teil werden Metallronden an einer Kleingalvanisierungsanlage vergoldet und das Gelernte praktisch angewendet und vertieft.

Begleitende Fachausstellung und Social Events

Wie jedes Jahr findet zeitgleich eine Fachausstellung statt. Mit dabei sind dieses Jahr: AdMOS, bedea, BÖHMLER Drehteile, CAD-FEM, CONEC, CST, DELTRON, Dow Deutschland, dynardo, ElectronAix, Enayati, Engeling Elektronik, Erich ROTHE, FMB, binder, Föhrenbach, GERWECK, HARTING, IMO, INOVAN, Interplex, KISTLER, MATERION, Metoba, Metz Connect, Molex, mpe GARRY, MURR Elektronik, PEM, Phoenix Contact, pk components, PPM, preci-dip, profiltech, PROMESS, RENNSTEIG, samtec, SCHROEDER + BAUER, Unimet GROUP, W+P, WAGO, Würth Elektronik und der ZVEI.

Die Abendveranstaltung findet dieses Jahr im Kultur- und Kreativzentrum Bürgerbräu statt. Das heißt Netzwerken und Kontakte knüpfen in alter Industriekultur und stylischer Lounge-Atmosphäre des ehemaligen Maschinenhauses der Brauerei. Hier wandelten zwei große Dampfmaschinen die Wärme aus dem Kesselhaus in Kraft und elektrische Energie um. Markus Grein lässt hier kulinarische Highlights Wirklichkeit werden. Der gebürtige Würzburger lebt seine Idee, dass fränkische Küche mit internationalen Zutaten exquisites Niveau erreichen kann. // KR



Anwenderkongress Steckverbinder

Der Anwenderkongress Steckverbinder ist eine in Europa einzigartige Veranstaltung, die sich den Themen rund um das Steckverbinder-Design, das Design-in, die Werkstoffe und Beschichtungen (metallische Legierungen, Kunststoffe), die Qualifizierung und Approbation sowie den Einsatz von Steckverbindern widmet.

Auf dem Kongress werden praxisorientiert technische Aspekte erörtert, in

Praxis-Workshops geben Experten aus der Branche hilfreiche Tipps bei Einsatz und Auswahl von Steckverbindern und in Basisseminaren werden Grundlagen, Kontaktphysik, Einsatzkriterien und Beschichtungstechniken erläutert.

Der 11. Anwenderkongress Steckverbinder findet vom 26. bis 28. Juni 2017 im Vogel Convention Center (VCC) in Würzburg statt. Zum Programm: www.steckverbinderkongress.de

ELEKTRONIKPRAXIS

VERANSTALTUNG // ANWENDERKONGRESS STECKVERBINDER

PROGRAMM DIENSTAG, 27. JUNI 2017		
ZEIT	VORTRAGSTITEL	AUTOR/FIRMA
8.00 Uhr	Registrierung	
9.00 Uhr	Begrüßung	Kristin Rinortner (ELEKTRONIKPRAXIS)
9.10 – 9.40 Uhr	Zukünftige Entwicklungen und Trends bei Automotive-Steckverbindern	Martin Hager (Robert Bosch GmbH)
9.40 – 10.10 Uhr	Drahtgebundene und drahtlose Datenübertragung basierend auf der 60-GHz-Technik	Marno Panis (TE Connectivity)
10.10 – 10.40 Uhr	Steckverbinder im 3-D-Druck: Vorteile und Herausforderungen	Peter Okkerse (TE Connectivity)
10.40 – 11.10 Uhr	Kaffeepause und Ausstellung	
11.10 – 11.40 Uhr	Industriesteckverbinder konfigurieren als digitaler Zwilling	Hartmut Schwettmann (Phoenix Contact)
11.40 – 12.10 Uhr	Beschreibung der Steckverbinder auf den Internetseiten der Hersteller	Philipp Hortmann (GE Intelligent Platforms)
12.10 – 12.40 Uhr	Distributor 2.0 – Logistikdienstleister für digitale Produktdaten	Kai Notté (Bürklin)
12.40 – 14.50 Uhr	Mittagspause und Ausstellung/Workshop	
Workshop: 13.30 – 14.40 Uhr		
14.50 – 15.20 Uhr	USB-C – Mehr als nur Steckverbinder, eine Lösung	Timo Dreyer (Würth Elektronik eiSos)
15.20 – 15.50 Uhr	Steckverbinder mit Industrie-4.0-Zusatzfunktionen	Andreas Huhmann (Harting)
15.50 – 16.20 Uhr	Kaffeepause und Ausstellung	
16.20 – 16.50 Uhr	Neue hochleistungsfähige Beschichtungen für Steckverbindersysteme im Vergleich zu Silber	Sascha Möller (Weidmüller)
16.50 – 17.20 Uhr	Zinn, Zinn, Zinn... Warum es so viel Auswahl gibt und warum das keine Rolle spielt	Oliver Brenscheidt (ON Metall)
17.20 Uhr	Abschlussdiskussion und Informationen zur Abendveranstaltung	Kristin Rinortner (ELEKTRONIKPRAXIS)
Workshop: 17.30 – 18.40 Uhr		
PROGRAMM MITTWOCH, 28. JUNI 2017		
8.00 Uhr	Registrierung	
9.00 Uhr	Begrüßung	Kristin Rinortner (ELEKTRONIKPRAXIS)
9.05 – 9.35 Uhr	Geschwindigkeit ist alles ... Automotive Ethernet	Hans-Ulrich Müller (Amphenol APG)
9.35 – 10.05 Uhr	Single Pair Ethernet – Neue Möglichkeiten bei der Industrievernetzung und Baustein für Industrie 4.0	Rainer Schmidt (Harting)
10.05 – 10.40 Uhr	Kaffeepause und Ausstellung	
10.40 – 11.10 Uhr	Kompressionskontakte für Leiterplattensteckverbinder – Anwendungen und Zuverlässigkeit	Peter Wicht (Metz Connect)
11.10 – 11.40 Uhr	SKEDD-Technologie – Zuverlässigkeit bei extremer Toleranzlage	Ulrich Rosemeyer (Phoenix Contact)
11.40 – 12.10 Uhr	Zinnfreie Einpresstechnologie zur Eliminierung des „Whisker“-Risikos	Dr. Frank Schabert (TE Connectivity)
12.10 – 14.15 Uhr	Mittagspause und Ausstellung/Workshop	
Workshop: 13.00 – 14.10 Uhr		
14.15 – 14.45 Uhr	Prognosesicherheit durch gezielte Validierung bei der Entwicklung von Steckverbindern	Lars Wattenberg (Phoenix Contact)
14.45 – 15.15 Uhr	Steckverbinder auf schnellem Weg konstruktiv bewerten – Simulation in der Konzeptphase	Marc Vidal (Cadfem)
15.15 – 15.30 Uhr	Kaffeepause und Ausstellung	
15.30 – 16.00 Uhr	Qualifizierung von Kabelkonfektionen für industrielle Anwendungen	Dr. Ralf Hasler (Lacon Electronic)
16.00 – 16.30 Uhr	Miniaturisierte Kraftsensoren zur Kontaktkraftmessung an Steckverbindern	Thomas Frank (CIS Forschungsinstitut)
16.30 Uhr	Abschlussdiskussion	Kristin Rinortner (ELEKTRONIKPRAXIS)



TITELSTORY

Federkontaktstifte, auch Batteriekontakte genannt, werden in vielen Anwendungen verwendet. Die Kontaktierung erfolgt nicht wie bei konventionellen Steckverbindern durch das Einstecken eines Stiftes in eine Buchse, sondern durch Antasten mittels eines federunterstützten Stiftes. Ein wesentlicher Vorteil dieser Technik besteht in der hohen Funktionsicherheit und Lebensdauer. Darüber hinaus ist die Technik im Vergleich zu konventionellen Steckverbindern sehr platzsparend und bietet kleine Rastermaße. Die Federkraft lässt sich kundenspezifisch einstellen. Federkontaktstifte zeichnen sich insbesondere bei HF-Anwendungen durch eine gute Leistungsfähigkeit aus.

Federkontaktstifte für moderne Anschlusssysteme

In aktuellen Anwendungen spielen Platzbedarf und Zuverlässigkeit eine wesentliche Rolle. Präzisions-Federkontakte kombinieren Qualität und Zuverlässigkeit mit Miniaturisierung für zahlreiche Anwendungen.

STEPHEN CAPITELLI *



Bilder: Mill-Max

Die Verbindungstechnik ist in modernen Geräten wesentlich. Hoch zuverlässige und bewährte Steckverbinder vereinfachen die Miniaturisierung und Vernetzung. Dabei müssen Entwickler die richtige Balance zwischen Zuverlässigkeit, Eignung und Kosten für die von ihnen spezifizierten Steckverbindungen erreichen. Voraussetzung dafür sind Kenntnisse der Anforderungen der verschiedenen Applikation sowie der Verbindungstechnik.

In einigen Anwendungen wird der Steckverbinder nur einmal gesteckt, in anderen,

beispielsweise in Ladegeräten, ist der Steckverbinder fest eingebaut. Jede dieser Anwendungen erfordert eine spezielle Lösung. In allen Fällen jedoch funktioniert ein korrekt angepasster Steckverbinder besser und hat eine längere Lebensdauer.

Es gibt verschiedene Herstellungsverfahren für Federkontaktstifte, unter diesen ist das Präzisionsdrehen am verlässlichsten, weil es eine hervorragende Qualität und Zuverlässigkeit gewährleistet. Der Prozess ist hochgenau und weist eine ausgezeichnete Reproduzierbarkeit auf.

Darüber hinaus bietet diese Fertigungsmethode eine hohe Flexibilität bei der Konstruktion sowie bei den Werkstoffen. So können Konstrukteure Steckverbinder auswählen, die genau auf ihre Ansprüche zugeschnitten sind.

Die Kontakte sind in der Regel zylindrisch ausgeführt. Die Größen reichen von 0,2032 bis 6,35 mm mit Toleranzen von +/-0,0127 mm bei allen Faktoren, die für die Verwendung als Stiftkontakt entscheidend sind.

Die Hauptkomponenten von Federkontakten sind die gefederten Kontaktstifte – auch als Pogo-Pins oder SLC (Spring Loaded Contact) bezeichnet –, die für eine hoch zuverlässige Verbindung in zahlreichen Anwendungen sorgen. Jeder Kontaktstift ist präzisionsgedreht, um eine Steckverbindung hoher Qualität mit geringem Widerstand sicherzustellen.

Im Gegensatz zu Steckverbindern erfolgt die Kontaktierung durch Antasten mit Hilfe eines federunterstützten Stiftes, was zu einer hohen Funktionssicherheit und einer sehr hohen Steckzyklenzahl führt.



* Stephen Capitelli
... ist Leiter der Produktentwicklung bei Mill-Max Mfg. in Oyster Bay / USA.

Federkontaktstifte bestehen in der Regel aus zwei Komponenten (Kolben und Stifthülse), die zusammen mit einer Feder montiert sind und einen gewissen Bewegungsspielraum erlauben. Jede Komponente ist vergoldet, um eine gute elektrische Leitfähigkeit und hohe Standzeit sowie Korrosionsschutz zu gewährleisten. Stifthülse und Kolben sind unter der Goldschicht zusätzlich vernickelt.

Es gibt zahlreiche Kriterien, die bei der Auswahl von Federkontakten zu beachten sind, die wichtigsten sind die Spannungsfestigkeit, die Strombelastbarkeit und der Kontaktwiderstand.

Federkontakt-Steckverbinder und ihre Potenziale

Zwar ist die vertikale Montage am stärksten verbreitet, doch setzen bestimmte Anwendungen ein horizontales Stecken von zwei (oder mehr) Leiterplatten voraus. Rechtwinklig ausgeführte Kolben und Stifthülsen (sowohl als THR- als auch SMT-Version) in einem Raster von 2,54 oder 1,27 mm lösen dieses Problem.

Federkontakt-Steckverbinder übertragen häufig sowohl Strom als auch Daten in derselben Baugruppe. Standard-Stromversorgungskontakte übertragen Stromstärken bis zu 9 A, wobei die Temperatur nur um 10°C gegenüber der Umgebung ansteigt. Werden höhere Stromstärken (oder ein geringerer Temperaturanstieg) gefordert, können entweder die Kontaktanzahl verdoppelt oder größere Stifte verwendet werden, was besonders für Masseverbindungen relevant ist.

Federkontaktstifte verschiedener Länge in einem Kunststoffgehäuse ermöglichen Verbindungen mit voreilenden Kontakten. Das ist dann vorteilhaft, wenn eine Schaltung mit Spannung versorgt werden muss, noch ehe die Signalübertragung erfolgt, oder wenn Tastensignale, je nach den Anforderungen der Anwendung, früher oder später kontaktiert werden müssen. Abhängig von der Anwendung können verschiedene Hubabstände oder Federkräfte benötigt werden. Für komplexe Multi-Board-Baugruppen sind doppeltwirkende Federkontakte erhältlich.

Federkontakte sind flexibel aufgebaut, Stifthülsen mit Lötkelchen oder Crimp-Hülsen eignen sich für den Leiteranschluss. Lieferbar sind verschiedene Gehäusegrößen für



Bild 1: Die Feder ist der entscheidende Bestandteil eines Federkontakts.

Leiter bis 16 AWG mit einer Strombelastbarkeit von 9 A.

Generell sollten Federkontakte mit ungefähr dem halben Hub betrieben werden, also mit einer Federvorspannung zwischen 25 und 75%, auch wenn Anwendungen mit einmaliger Federvorspannung oft von einer maximalen Kompression profitieren. Bei Federkontakten mit sehr geringer Bauhöhe wird eine Federvorspannung von 50 bis 85% empfohlen.

Eine bewährte Praxis bei der Entwicklung von weniger gezielten Anwendungen besteht im Einbau eines Abstandhalters zur mechanischen Unterstützung.



Bild 2: Typische rechtwinklige Leiterplattenverbindung mit Federkontakten.

Federkontakte können mit verschiedenen Oberflächen kontaktiert werden. Eine gute Verbindung entsteht dann, wenn der Kontakt von Stifthülse und Kolben über eine flache oder konkave galvanisierte Oberfläche erfolgt. Federkontaktstifte können auch in nicht-parallele Oberflächen gesteckt werden, vorausgesetzt die Steckkraft wird axial zur Stifthülse/Kolben ausgeübt. Seitliches Stecken oder seitliche Belastung kann zu einer Beschädigung führen.

Durch die Verwendung von Federkontakt-Steckverbindern und das Stecken in Leiterplatten-Kontaktpads entfällt eine Seite der „Stift und Sockel“-Kombination, was zu Einsparungen bei den Bauteilekosten sowie der Produktionszeit führt. Auch wenn das Stecken in vergoldete Leiterplatten-Kontaktpads am häufigsten genutzt wird, stehen auch andere Möglichkeiten zur Wahl. Es können Nagelkopf-Kontakte zur Durchsteckmontage, vergoldete Scheiben mit geringer Bauhöhe oder spezifische Federkontakt-Steckverbinder eingesetzt werden. Alle bieten eine gut leitende, verschleißfeste Lösung. Die Kombination von mehreren Federkontaktstiften in Kunststoffgehäusen ermöglicht verschiedene Kontaktabstände, die sich jeder beliebigen Anwendung anpassen lassen.

Da Verbindungen schlechter Qualität die Zuverlässigkeit des Gesamtsystems beeinflussen, ist die Zuverlässigkeit für die Auswahl von Federkontakten von entscheidender Bedeutung. Entwickler sollten daher alle Prüfvorschriften kennen.

Die Norm IEC 60512 ist seit 1976 der definitive Standard für Steckverbinderprüfungen. Sie enthält mehrere Prüfvorschriften, die sicherstellen, dass die Steckverbinder eine Langzeitstabilität in der realen Welt bieten. Federkraft und Kontaktwiderstand sowie zufällige Halbsinus- und sinusförmige Vibrationsbelastungen, rasche Temperaturänderungen, trockene Hitze, zyklische Feuchte-Wärme, Kälte-tests sowie Strombelastbarkeit sind Beispiele für diese Prüfungen.

Anwendungsmöglichkeiten von Federkontakten

Federkontakt-Leisten sind die am meisten verwendete Verbindung zwischen zwei oder mehreren Leiterplatten. Den möglichen Anwendungen sind einzig durch die Fantasie des Konstrukteurs Grenzen gesetzt.

Da modulare Geräte immer populärer werden, nimmt auch die Anzahl der Leiterplatten in Produkten zu. Federkontaktleisten stellen eine mögliche Lösung für das Kontaktieren von parallelen oder rechtwinkligen, vertikalen oder horizontalen Leiterplatten dar und erlauben eine einfache Kombination

„Federkontakte sind dort die perfekte Lösung, wo die elektrische Verbindung eine Herausforderung darstellt, einschließlich vibrationsbehafteter Arbeitsumgebungen.“

Stephen Capitelli, Mill-Max

Bild 3:
Federkontakte unterschiedlicher Höhen und Hublängen lassen sich für Signal- und Datenübertragung in einem Gehäuse kombinieren.



von Mehrfachplatinen. Ungenauigkeiten infolge nicht-paralleler Befestigung oder eines Verwerfens der Leiterplatte werden durch den Federkontakt ausgeglichen.

Stapeln von Leiterplatten und Blindstecken

Aufgrund des begrenzten Platzangebotes müssen Leiterplatten zunehmend gestapelt werden. Deshalb wird die Möglichkeit des Blindsteckens immer wichtiger. Mit herkömmlichen Buchsen- und Stiftleisten kann eine Fehlausrichtung der Kontakte zu Schäden sowie zu schlechten Verbindungen führen. Federkontakte eignen sich für derartige Anwendungen, weil kein Einstecken erforderlich ist. Die Verbindung erfolgt, sobald die Stifthülse eine leitende Oberfläche berührt. Die Kontaktflächen sind meist größer als der Kontaktfederstift, so dass Ausrichtungsprobleme vermieden werden.

Federkontakte vereinfachen nicht nur die Fertigung, sind sie auch dann von Vorteil, wenn sie als Schnittstelle zur Außenwelt eingesetzt werden. Bei tragbaren Geräten unterstützen Federkontakte im Batteriefach das Einlegen und Entfernen der Batterien. In Ladestationen erleichtern sie die Lade- und Signalfunktionen.

Da Federkontakte in jedes System einfach integriert werden können, und zwar mit zahlreichen Möglichkeiten bezüglich Höhe, Hub und Federkraft, ermöglichen sie eine solide Verbindung, sie erlauben Blindstecken und sie tolerieren eine gewisse Fehlausrichtung, wenn die Batterie oder das Gerät in die Aufnahmevorrichtung gelegt werden. Aufgrund dessen wählt man Federkontakte bevorzugt für Geräte aus, bei denen der Anwender die Verbindung herstellt.

Federkontaktstifte mit Lötkelchen oder Crimp-Anschlüssen sind für die Kabelkonfektion einsetzbar, wenn sie umspritzt oder mittels Einpresstechnik konfektioniert werden. Sie sind für Anwendungen geeignet, in denen ein Blindstecken oder Schnellan-

schluss gefordert ist, da sie insbesondere durch die gute Schock- und Vibrationsfestigkeit für eine häufige Handhabung und Kabelgewirr geeignet sind.

Allerdings finden Federkontakte nicht nur in Endprodukten Verwendung. Viele Laboratorien nutzen sie in automatisierten Funktionstestern, wo sie ein leicht zugängliches, aber höchst tolerantes und zuverlässiges Mittel zur schnellen Montage und Demontage der zu prüfenden Leiterplatte liefern.

Auswahlbeispiele für die Federkontakt-Technik

Mill-Max Mfg. bietet mit mehr als 70 Produktfamilien ein umfassendes Sortiment standardisierter Federkontakte und Federkontakt-Steckverbinder. Im Angebot sind ein- und doppelreihige Sockel für Durchsteck-, Oberflächenmontage und Leitungsanschluss, die mit verschiedenen Optionen bezüglich der Kräfte, des Hubs und der Höhe lieferbar sind.

Für robuste Anwendungen gibt es derzeit neun Federkontakt-Steckverbinder, die seitliches Stecken ebenso tolerieren wie Blindstecken, Überkompression, hohe Schock- und Vibrationsbelastung sowie andere raue Handhabungen durch den Anwender.

Die Kontakte der Serie 0850 werden mit einer 0,51 µm starken Vergoldung über einer Nickelschicht gefertigt und erreichen eine Lebensdauer bis zu 1 Mio. Steckzyklen. Weitere Merkmale sind erweiterte Lageroberflächen, eine großzügig bemessene Dicke der Körperwände sowie solide Stifthülsen und Federn aus Edelstahl.

Die High-Force-Feder bietet die doppelte Kraft wie Standard-Federkontakte und erlaubt Hübe bis zu 2,286 mm. Die Arbeitstemperatur reicht von -55 bis 125°C. Der Kontaktwiderstand von max. 20 mΩ hält Strombelastungen bis 9 A stand bei einem Temperaturanstieg von weniger als 10°C. // KR

Mill-Max Mfg.

PCB-Technik & Baugruppenfertigung



- Grundlagenbeiträge
- Fachartikel
- Applikationsbeispiele
- Referenzdesigns
- Design-Tipps
- weiterführende Informationen als Online-Verlinkung

Lesen Sie das gesammelte ELEKTRONIKPRAXIS-Wissen auf Ihrem PC, Laptop oder iPad und sichern Sie sich kostenlos Ihr gedrucktes Kompendium* unter

www.elektronikpraxis.de/pcb2016

ELEKTRONIK
PRAXIS

Design-Elemente bei Serverschränktüren umsetzen

Unterschiedliche Lochgeometrien, Prägungen oder Aussparungen für Griffe als funktionale Design-Elemente werden oft von den Herstellern nachgefragt. Hier sind Kreativität und Fertigungs-Knowhow gefragt.

RAINER KUHN *

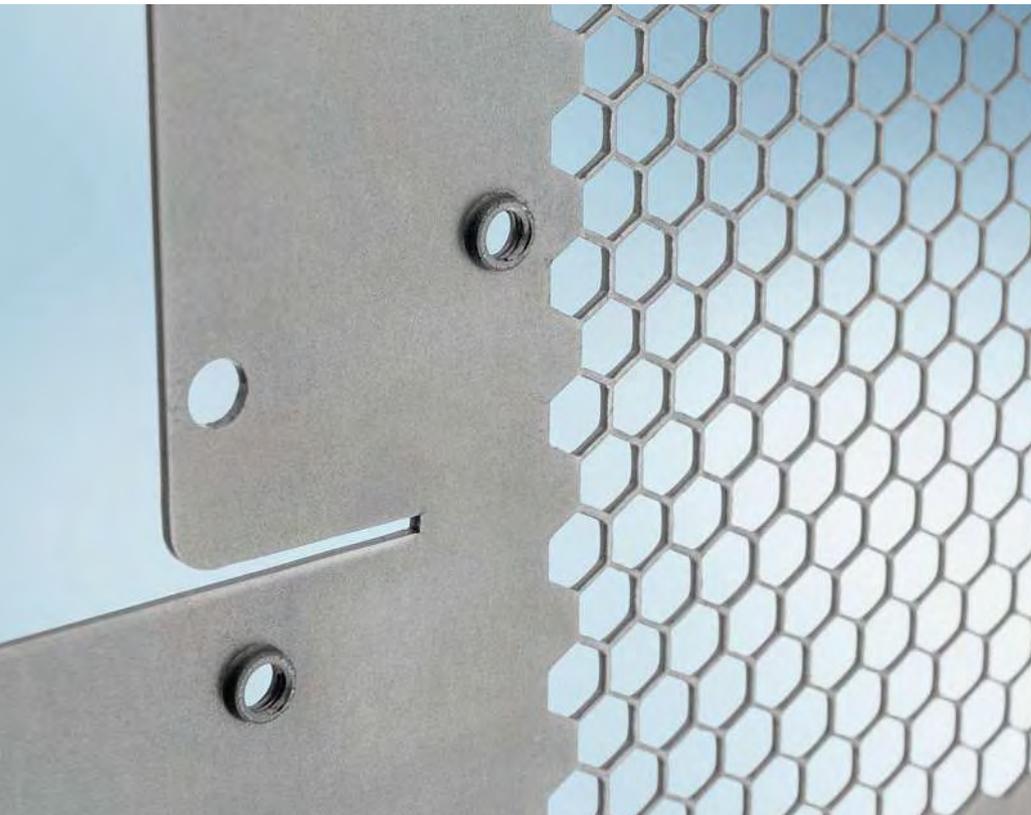


Bild: info@dominikhatt.com / Solvaro

schränke häufiger nachgefragt. Bei deren Umsetzung sind Kreativität bei den Entwicklern und besonderes Knowhow in der Produktion im Umgang mit den Fertigungstechnologien gefragt.

Die Kühlung immer im Blick beim Serverschrank

Das anspruchsvollste Serverschrank-Design wird schnell unattraktiv, wenn es eines nicht gestattet: ausreichende Luftzirkulation und somit die Unterstützung der Kühlung. Deswegen ist die Lochung der Türen für die Entwickler im ersten Schritt eine gesetzte Komponente.

Lochblechplatinen eignen sich gut als Bauteile für Serverschränktüren, da sie eine umfangreiche Luftzirkulation ermöglichen. Der besondere Kniff bei der Entwicklung einer Serverschränktür aus gelochtem Metall ist das Erreichen eines möglichst hohen Luftdurchlasses ohne Einbußen bei der Stabilität, Planebenheit oder Beständigkeit von Beschichtungen.

Das Ziel ist, die Kühlsysteme der Rechenzentren bestmöglich zu unterstützen, um die nicht unerheblichen Energiekosten bei deren Betrieb zu senken. Die Lösungen dazu bedienen sich dabei unterschiedlicher Lochungen.

Die wabenähnliche Sechskant-Lochung, deren größter Vorteil in einem freien Querschnitt von bis zu 85% liegt, ermöglicht zusätzlich eine fast uneingeschränkte Sicht auf das Innenleben der Schränke bei geschlossener Tür. Die aufwändig ausgeklügelte Kabelordnung im Inneren des Schrankes kann so jederzeit auf einen Blick geprüft werden.

Eine Rundlochung ist im Vergleich dazu preiswerter in der Herstellung. Ob hexagonal, rund, lang, versetzt oder geradreihig – welche Lochung zum Einsatz kommt, entscheiden die Anforderungen und die Designvorstellungen des Herstellers.

Eines haben die unterschiedlichen Lochungen für Serverschränktüren gemein,

Serverschränke: Lochfeldformen, Prägungen, Konturen, Gewinde oder Aussparungen für Griffe können als Design-Elemente, für technische Merkmale sowie eine einfache und schnelle Weiterverarbeitung beim Serverschränkersteller genutzt werden.

Ist ihr Badezimmerspiegel auch eine Heizung? Versteckt sich in dem kubistischen Objekt in der Ecke des Wartezimmers Ihres Arztes eine Multimediaanlage? Ist die Rathausdecke aus rein optischen Gründen durchgängig mit Löchern durchzogen? Das sind unterschiedliche Geräte, die sich immer öfter in das Bild eines Raumes nahtlos ein-

fügen, oder durch ihr Design eigene Akzente setzen. Dieser Trend, Funktion und Design zu verbinden, ist auch bei der Elektronik deutlich erkennbar.

Zum Beispiel bei Serverschränken, die nicht nur in dunklen Kellern untergebracht sind, steht das besondere Aussehen hoch im Kurs. Immer mehr differenzieren sich die Marken nicht mehr nur über die Leistungsfähigkeit ihrer Produkte, sondern auch über ein markantes Äußeres. Design-Elemente, auch solche zum Ermöglichen von Funktionen wie das Anbringen von Griffen, werden bei den Herstellern von Bauteilen für Server-



* Rainer Kuhn
... Ist Anwendungstechniker bei Solvaro in Kirchheim.

trotz des enormen Luftdurchlasses bleiben sie äußerst stabil. Soweit zu den Grundanforderungen. Wenn es aber um die Umsetzung von Designelementen geht, ist mit den unterschiedlichen Lochungen noch lange nicht das Ende der Möglichkeiten erreicht.

Lochgeometrien, Prägungen, Lochfeldformen und Konturen

Die günstigste und schnellste Fertigungstechnologie für Lochblechplatten, aus denen Serverschranktüren gefertigt werden, ist die Breitpresse. Sie ist günstig, schnell und ermöglicht eine Linienfertigung vom Coil. Eine optimale Planebenheit ist ebenso bis zu einer Materialdicke von 1,5 mm möglich. Um diese zu gewährleisten arbeitet Solvaro mit einem speziellen Stempelschliff und Richtmaschinen, die genau definierten Richtvorgängen unterliegen. Wenn es um Individualität geht, beispielsweise um Lochfeldgeometrien oder ungelochte Zonen im Lochfeld, kommen die Breitpressen an ihre Grenzen.

Durch die individuelle Kombination von mehreren zusätzlichen Fertigungstechnologien vervielfachen sich die Möglichkeiten. Bei maßgeschneiderten Lösungen können Stanzmaschine und Laser mehr. Besondere Lochfeldformen, wie eine Taillierung, Logoprägungen oder Lochgeometrien, eine clevere Kombination der Technologien ermöglicht die Umsetzung von optischen und funktionalen Eigenschaften.

Durch einen Laser mit Lochfeldererkennung und Stanzmaschinen mit Mehrfachwerkzeugen und Einzelstempeln sind nicht nur die Umsetzung eines besonderen Aussehens möglich, sondern auch die Realisierung von Aussparungen für Schlösser, Griffe oder Sensoren, ebenso wie Löcher für die Montage oder sogar Gewinde zur Befestigung weiterer Bauteile.

Damit der Einsatz und die Abfolge der Technik so gewählt werden kann, dass die Kosten nicht explodieren, müssen alle Beteiligten eng zusammenarbeiten. Zu Beginn der Entwicklung besprechen die Kunden ihre Ideen mit den Entwicklern. Kleine Anpassungen oder große Weiterentwicklungen können genau auf die Möglichkeiten der Maschinen und deren effizienteste Nutzung angepasst werden. Auf dem Weg zur Serie werden umfangreiche Tests durchgeführt und Muster gefertigt. Das Augenmerk liegt dabei auch auf den Werkzeugen – oft ein Kostentreiber, der durch alternative Methoden umgangen werden kann. Auch eine optimale Materialausnutzung, also kein unnötiger Verschnitt, steht im Blickfeld des Teams.

Die eingesetzten Technologien für die Umsetzung von Optik und Funktionen ermöglichen, dass die Bauteile soweit weiterverarbeitet sind, dass oft ein oder mehrere Arbeitsschritte beim Kunden entfallen können. So verfügen sie zum Beispiel über eine fertige Außenkontur oder Langlöcher für Sollbiegekannten.

Vom einfachen Bauteil bis zum Kundennutzen im Paket

Ob günstige Platinen, die Umsetzung einfacher Designelemente oder gekantete Türen im Komplettpaket, es wird genau die Fertigungstiefe erarbeitet, die gewünscht ist. Dabei sind auch im Service keine Grenzen gesetzt.



Bild: Solvaro

Bild 1: Serverschrank von Panduit

Für einen Kunden wurde zum Beispiel eine Lösung für die Verpackung und den Versand gefunden. Die Paletten, auf denen die Serverschranktüren, üblicherweise liegend, ausgeliefert werden, passten nicht durch die Türen des Produktionsgebäudes. Zum innerbetrieblichen Transport an die Weiterverarbeitung wäre ein umständliches Aus- und Umpacken nötig gewesen.

Mit einem ausgeklügelten Mehrwegsystem und der Nutzung von Gitterboxen anstelle von Paletten werden die Türen stehend geliefert. Die Gitterbox ist schmal genug und kann mit dem Hubwagen direkt an den Bestimmungsort gebracht werden. Die besonders präparierten Boxen, in denen kein Spielraum für Bewegung gegeben ist, sind dauerhaft im Umlauf und haben schon über 15 000 Serverschranktüren sicher zur Weiterverarbeitung geliefert. // KR

Solvaro



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

sales@hammondmfg.eu



www.hammondmfg.com

Wie die Digitalisierung das IT-Gehäuse verändert

Im Zuge der Digitalisierung wandeln sich standardisierte 19-Zoll Gehäuse zu individuell angepassten Produkten, die Schall-, Staub- und EMV-geschützt sind. Das ist nur eine Seite der Medaille.

THOMAS WERMKE *

Industrie 4.0 und die Digitalisierung sind zu Trendthemen in deutschen Unternehmen geworden. Mit aufkommendem Datenvolumen steigen jedoch die Anforderungen an Betriebe. Betroffen sind davon nicht nur Industriebetriebe, sondern auch andere Branchen, wie zum Beispiel Krankenhäuser,



* Thomas Wermke
... ist Bereichsleiter bei SCHÄFER Ausstattungssysteme und verantwortet damit SCHÄFER IT-Systems in Betzdorf.

Carrier und Rechenzentren. Das hat selbstverständlich Folgen für die Technik.

So müssen unter anderem auch Gehäuse- und Schranksysteme an die zeitgemäßen Bedarfe angepasst werden. Zu beachten sind vor allem die Möglichkeiten der Individualisierung, weshalb in den letzten Jahren eine große Variation entstand.

Aus standardisierten 19-Zoll-Anwendungen wurden beispielsweise individuelle, lösungsorientierte Produkte, neben Stahlblechen kommen Kunststoffe und Edelstähle zum Einsatz.

Die Unterschiede sind dabei vielfältig begründet: von Normierung über Klimatisierung und Stromversorgung bis zur mechanischen Belastbarkeit sowie Zuladung. Beispielsweise müssen Gehäuse- und Schranksysteme nicht nur statischen, sondern auch deutlich höheren dynamischen Belastungen standhalten. Auf sie wirkt nicht mehr länger nur eine senkrechte Kraft, da sie verstärkt auf sich schnell bewegenden Schlitten automatisierter Hochregallager, Züge oder Schiffe eingesetzt werden. Andere bedürfen eines besonderen Schutzes vor Erschütterungen.



Bilder: SCHÄFER Werke

Industrie 4.0: Auch Gehäuse- und Schranksysteme müssen an die zeitgemäßen Bedarfe der zunehmenden Digitalisierung angepasst werden.

Zum Beispiel in Anlagen wie Rondenstanzen, in denen starke, kontinuierliche Vibrationen entstehen.

Schließlich müssen moderne Industrieschränke vermehrt den Anforderungen an Schall-, Staub- oder Korrosionsschutz gerecht werden und konform sein mit Kabelmanagement, erforderlicher Klimatisierung und elektrischen Sicherheitsauflagen. Entsprechend unterscheiden sich Gehäuse und Schranksysteme im Aufbau je nach Einsatz als PC-Schutzgehäuse, IT-Wandgehäuse, Schallschutzschränke, Netzwerkschränke, Serverschränke und autarke IT-Sicherheitsgehäuse.

Einsatzgebiete von Gehäusen und Schränken

Gehäuse unterscheiden sich aber auch innerhalb ihrer Einsatzgebiete. So reichen PC-Schutzgehäuse von Minigehäusen, in die gerade der Tower eines PCs passt, bis hin zu großen Schutzgehäusen, welche die vollständige Workstation samt Drucker, Bildschirm und PC integrieren.

In Industrieumgebungen, wie beispielsweise Lackieranlagen, Werkstätten oder produzierendem Gewerbe, sind ihnen in der Regel die Schutzarten bis zu IP68 gemein, damit empfindliche IT-Komponenten vor aggressiven Medien wie Dämpfen, Staub und Feuchtigkeit geschützt werden.

Auch IT-Wandgehäuse verändern sich. Zu ihren größten Vorteilen zählen ein geringer Platzbedarf, niedrigere Kosten und geringere Anforderungen an Klimatisierung und Stromversorgung. Daher werden sie überall eingesetzt, wo die Platzgegebenheiten einen Schrank nicht mehr zulassen, das Datenverkabelungsvolumen gering ist oder Kabeleinführungen von allen Seiten verlangt werden.

Als Schallschutzschränke finden sie dort Anwendung, wo die Geräuschkulisse gering gehalten werden soll. Typische Einsatzorte sind Meisterbüros, Supermarktfilialen oder Bürobereiche, in denen kein eigener Serverraum verfügbar ist oder benötigt wird.

Netzwerkschränke bleiben dagegen standardmäßig 800 mm breit. Die verbauten Komponenten sind in der Regel über Sichttüren vorne und geschlossene Türen hinten erreichbar, die alle bei Bedarf um mindestens 180 ° geöffnet werden können.

Vom Standard abweichend können Netzwerkschränke durch verschiedene Dimensionen, mit besonderen Verschlussmechanismen oder auch als offene Rahmengestelle bei sehr hohem Kabelvolumen verwendet werden. Letzteres ist insbesondere in Versuchs- oder Testumgebungen von beispielsweise Geräteherstellern der Fall, damit sie schnell

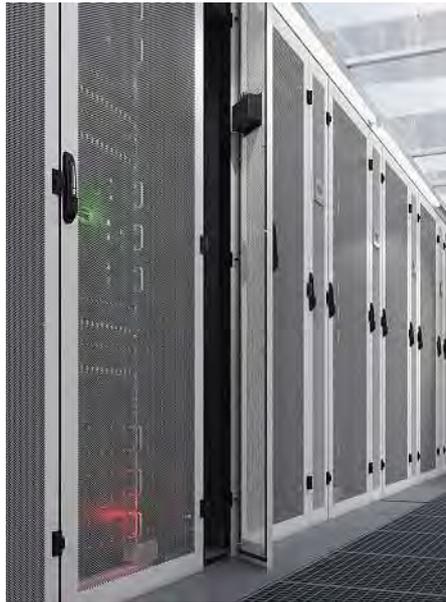


Bild 1: IT-Gehäuse in Rechenzentrumseinhausungen.

ler und flexibler bestückt und geändert werden können.

Die Zugänglichkeit von allen Seiten verhindert zwar einen Zugriffsschutz, erleichtert aber die Verkabelung. Denn vor allem in Bezug auf das aufkommende Datenvolumen gehört ein strukturiertes Kabelmanagement bei zunehmender Kabeldichte aktuell zu einer der größten Herausforderungen. Parallel sind Anforderungen an die Kabelverlegung, wie zum Beispiel die Einhaltung der Mindestbiegeradien, gestiegen.

Insbesondere sollten hier die Produkt- und Installationsnormen EN 50173 und EN 50174 eingehalten werden. Unabhängige Messlabore wie zum Beispiel die GHMT zertifizieren entsprechende Verkabelungssysteme. Gleichzeitig ist die Technologie im Bereich Lichtwellenleiter und Kupfer besser geworden und bietet wesentlich höhere Datenübertragungsraten.

Serverschränke werden hauptsächlich in Rechenzentren zur Aufnahme handelsüblicher Server verwendet. Entsprechend können die Breiten individuell ausfallen, je nach Raumbeschaffenheit, zur Verfügung stehender Fläche, speziellen Anforderungen an die Verkabelung oder bestehenden RZ-Infrastrukturen.

Bei den Abmessungen der Serverschränke entwickelt sich jedoch ein Trend zu mehr Tiefe. Waren vor zehn Jahren noch 900 mm Tiefe ausreichend, geht der Standard in den letzten Jahren zu 1200 mm. Die Tendenz ist mit 1300 oder gar 1400 mm sogar steigend. Auch die Höhe der Serverschränke hat zugenommen. Bei üblicherweise 19 Zoll bewegen

fischer

elektronik

kühlen schützen verbinden

19" Komponenten

- Verschiedenartige Aufbausysteme
- Modulare Bauweise
- Interne Leiterkartenführungen und T-Nuten
- EMV geschirmte Ausführungen
- Umfangreiches Zubehör, Ausbausätze
- Sonderhöhen, -tiefen und Teileinheiten



Mehr erfahren Sie hier:
www.fischerelektronik.de

Fischer Elektronik GmbH & Co. KG

Nottebohmstraße 28
58511 Lüdenscheid
DEUTSCHLAND
Telefon +49 2351 435-0
Telefax +49 2351 45754
E-mail info@fischerelektronik.de

Der Fitmacher für die Automatisierung



Becker, Norbert

Automatisierungstechnik

420 Seiten, zahlreiche Bilder, 2farbig, 2. Auflage 2014
ISBN 978-3-8343-3301-8
29,80 €

Von Sensoren und Aktoren bis zur Projektierung:

- Automatisierungstechnik aus praktischer Sicht
- viele Beispiele und Bilder
- für Studenten, Ingenieure und Techniker

Zusatzthemen:

- Maschinensicherheit
- Sicherheit verfahrenstechnischer Anlagen
- Verständnisfragen und Übungsaufgaben

Im kostenlosen Online-Service InfoClick:

- Programmierpraktika
- einfache Einstellhilfen für PID-Regler
- Abkürzungsverzeichnis

Weitere Informationen und Bestellung unter www.vbm-fachbuch.de

Ein Fachbuch von

**elektro
technik**

 Vogel Business Media

www.vogel.de

sich die Höheneinheiten zunehmend in Richtung 56 HE. Das entspricht damit einer Höhe von 2,60 m.

Der Grund hierfür liegt ganz profan an den Kosten: mehr Rechenzentrumsfläche bedeutet höhere Investitionen. Allerdings steigt mit der Höhe – sowie mit zunehmender Leistungsdichte der Server – auch die Anforderung an die Zuladung der Schränke. Bei aktuell standardmäßigen 1500 kg wachsen auch die Anforderungen an die Belastbarkeit der Schränke. Auch hier ist die Tendenz steigend. Im Bereich der dynamischen Lasten, zum Beispiel mit Rollen, liegt die Grenze oft zwischen 800 bis 1000 kg.

Klimatisierung auf Schrankebene liegt im Trend

Allgemein haben Anforderungen auch in Form von Zulassungen und Zertifizierungen zugenommen. Weiterentwicklungen in der Technologie, wie zum Beispiel der Rundfunktechnik, machen Industrieschränke zudem über elektromagnetische Möglichkeiten angreifbar. Um einen gesonderten, zertifizierten Schutz vor Bränden, Staub, Rauch, EM-Störungen, Wasser oder Explosionen zu gewährleisten, sind beispielsweise autarke IT-Sicherheitsgehäuse entstanden.

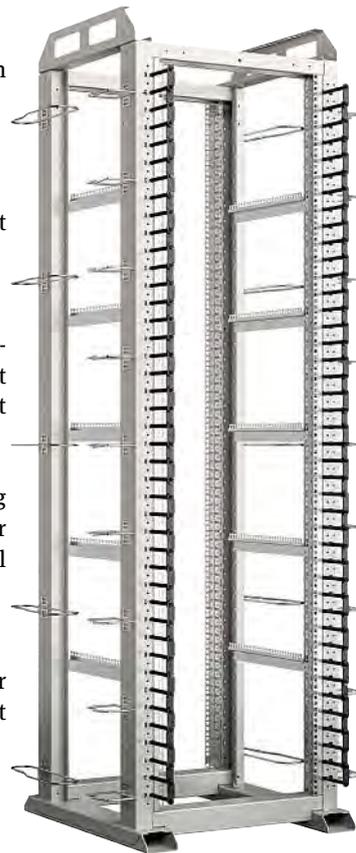


Bild 2:
Offenes 19-Zoll-Universalsrack

Diese Minirechenzentren bieten eine integrierte Klimatisierung und unterbrechungsfreie Stromversorgung. Zum Beispiel können Batterien die Racks im Notfall mit Strom versorgen und so kurzzeitige Ausfälle komplett überbrücken. Bei längeren Stromausfällen werden sie automatisch geregelt heruntergefahren. Besonders hervorzuheben sind hier Feuerwiderstandsklassen und der Brandschutz. Oftmals kommen System- und Löschanlagen mit Novac 1230 zum Einsatz.

Die Klimatisierung ist zunehmend abhängig von den räumlichen Gegebenheiten und den Anforderungen an Leistungen und Redundanzen.

Neben klassischen Klimatisierungslösungen auf Raumebene wie der Luftkühlung setzt sich deswegen mehr und mehr die Klimatisierung auf Schrankebene durch. Zum Einsatz kommen verschiedene Anwendungen wie Sidecooler oder Rücktürlösungen, also die Unterbringung eines Wärmeübertragers neben beziehungsweise hinter dem Rack. Hier sind Leistungen von über 30 kW pro Serverschrank realisierbar. Im Vergleich dazu liegt die Leistungsgrenze bei luftgekühlten Serverschränken mit Einhausungen bei 10 bis 12 kW pro Rack. // KR

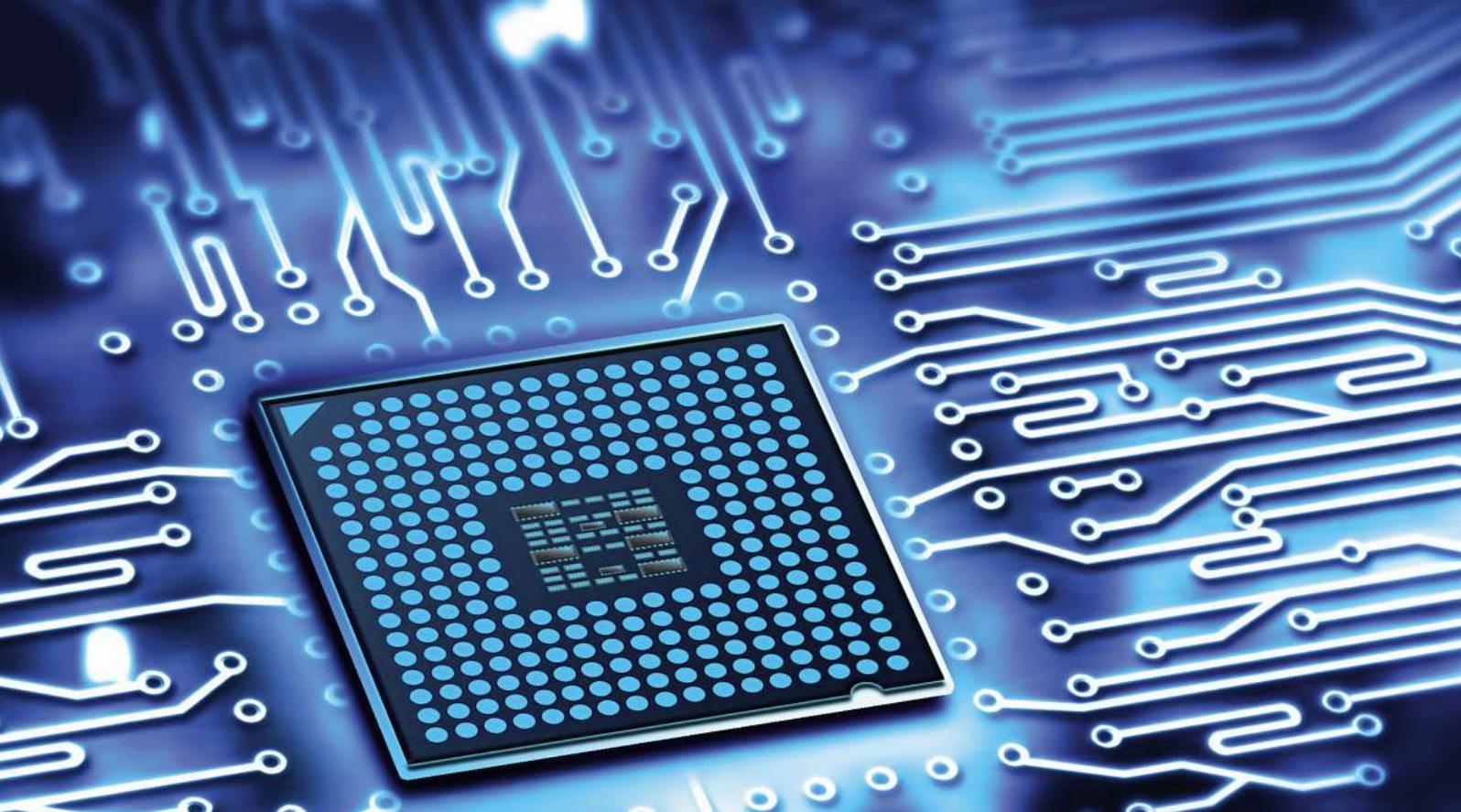
SCHÄFER Ausstattungssysteme / IT-Systems

**PRAXIS
WERT**

Dimensionierung von Schranksystemen

Systemschänke sind nach DIN IEC 60297 und DIN 41494 „Bauweisen für elektronische Einrichtungen“ genormt. Dadurch ist der Einbau beliebiger Geräte möglich, solange diese auch den genannten Normen entsprechen. Komponenten, die den oben genannten Normen entsprechen, sind häufig an dem Stichwort „19-Zoll-Einbau“ erkennbar.

Schranksysteme gibt es in verschiedenen Innen- und Außenmaßen. Die größte Verbreitung haben Schränke mit einem Netto-Raumangebot von 42 Höheneinheiten (HE). Schranksysteme müssen mit angepassten Türen, Seitenwänden und Schließungen ausgestattet werden, die dem jeweiligen Schutzbedarf entsprechen.



Arrow Technologies Days

Motion ♦ Smart Power ♦ High Speed Interfaces ♦ FPGA

19. - 20. Juni 2017 – Leonardo Royal Hotel Frankfurt

Tanken Sie Technologie-Knowhow für Ihre Designs

Die Arrow Technologies Days befassen sich mit den Designfragen und modernen Lösungsansätzen für Motion Control, Smart Power Design, High Speed Interfaces und FPGA-Applikationen. Adressiert werden die Anwendungsfelder Industrieelektronik und Automation, Wireless und Telecom, Konsumelektronik und Weiße Ware, Automotive und Transportation sowie die wichtigen Spezialgebiete Medizinelektronik, Aerospace und Energie.

Die Schwerpunkte des zweitägigen Programms:

- # Motion Control
- # Smart Power
- # High Speed Interfaces
- # FPGA Technology
- # HandsOn-Workshops

www.technologies-days.de



VERANSTALTER:



ptek

Programmable Technologies



ELEKTRONIK
PRAXIS
Akademie



Vogel Business Media

www.vogel.de



Handgehäuse: Sollten eine angenehme Haptik haben und leicht zu bedienen sein.

Handschmeichler mit eleganter Ausstrahlung

Speziell Handgehäuse sollten Ergonomie und Design optimal miteinander vereinen. Darüber hinaus sind sowohl eine angenehme Haptik als auch Schutz gegen Staub und Spritzwasser gefordert.

JOSEF BOTH *

Arbeitsgeräte müssen nach ergonomischen Gesichtspunkten konstruiert sein, sodass unter allen Bedingungen eine sichere und effektive Bedienung bzw. Benutzung gewährleistet ist. Wichtige Faktoren hierbei sind die Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Arbeitenden.



*** Josef Both**
... arbeitet in der Abteilung Research & Development bei OKW Gehäusesysteme in Buchen.

Dabei spielt die Zusammenarbeit von Ergonomie und Design eine große Rolle, denn beide haben ein gemeinsames Ziel: Gebrauchsgegenstände menschengerechter zu gestalten. Bei der Entwicklung von Kunststoffgehäusen sollen diese Aspekte ebenfalls erfüllt werden, um die Nutzung der Geräte effizienter zu gestalten. Die Handgehäusereihe STYLE-CASE verbindet Ergonomie auf hohem Level zusammen mit einem modernen Design.

Beim Handgehäuse wurde ein großes Augenmerk auf das Design und eine vorteilhaft

te Gestaltung für das spätere Endgerät gelegt. Gehäuse müssen ihrer Funktion entsprechend konstruiert sein. Anhand dieser Gesichtspunkte wurde das neue Mobilgehäuse entwickelt.

Das Gehäuse besteht aus einem Oberteil sowie einem Unterteil inklusive Batteriefachdeckel. Zusätzlich verfügt jedes Gehäuse über ein integriertes Batteriefach für 2 x AA-Rundzellen.

Für die Nutzung und den optimalen Schutz von Dekorfolien beziehungsweise Folientastaturen ist ein vertieft liegendes Bedienfeld

im Oberteil integriert. Auch Bedienelemente finden genügend Platz.

Das Gehäuse gibt es in den Abmessungen 166 mm x 64 mm x 31 mm (Länge x Breite x Höhe). Zur Erhöhung der Schutzart ist ein Dichtungs-Set als optionales Zubehör für Gehäuse und Batteriefach erhältlich. Somit ist die Elektronik vor Staub und Spritzwasser bestens geschützt.

Das Gehäuse ist in zwei Versionen erhältlich: Einmal aus dem hochwertigen Kunststoff ASA+PC-FR in verkehrsweiß (RAL 9016) und aus dem infrarot-durchlässigen PMMA-Plexiglas in tiefschwarz (RAL 9005). Für ein besonders edles Erscheinungsbild sorgen hochglanzpolierte Oberflächen.

Das Gehäuse beinhaltet das nötige Montage-Set für die Verschraubungen und Komponenten zueinander. Alle Schrauben sind aus rostfreiem Edelstahl mit Torx-Antrieb gefertigt. Für Platinen steht genügend Einbauvolumen zur Verfügung. Im Gehäuseinneren befinden sich Befestigungsdomen im Ober- und Unterteil.

Die Befestigungsschrauben für die Platinen sind einzeln als Zubehör erhältlich. Im Oberteil kann eine Trägerplatte für Anzeigenelemente montiert werden, im Unterteil ist der Einbau einer Steuerplatine mit abgewinkelten Buchsen und der Stromanschluss sinnvoll.

Ellipsoide Formgebung unterstützt Ergonomie

Ein besonderes Merkmal des Gehäuses ist die geschwungene Formgebung in der Seitenansicht. Sonst sind viele Kunststoffgehäuse eher durch Ecken und Kanten geprägt.

Das Mobilgehäuse wurde so gestaltet, dass die Bedienung auch nur mit einer Hand problemlos möglich ist. In Frontansicht auf das Oberteil mit Bedienfläche verläuft das Ge-



Bild 1: Das vertieft liegende Bedienfeld dient zum Schutz der Folientastatur oder Dekorfolie.

häuse mit einem weichen Verlauf nach unten in Form einer Ellipse.

Durch die angenehme Griffgestaltung lässt sich das Gehäuse sicher und ermüdungsfrei halten. Das begünstigt somit handgerechte Bewegungsabläufe. Um die Optik des Gehäuses zu bewahren, erfolgt die Montage durch Edelstahlschrauben von unten. So wirkt die Hochglanzoptik nochmals hochwertiger und wird nicht durch Schraubenköpfe gestört.

Gleich mit dabei die passende Stromversorgung

Um das Endgerät unterschiedlich zu nutzen, sind verschiedene Arten der Stromversorgung umsetzbar. So sind die Gehäuse z.B. prädestiniert für Fernbedienungen aller Art und das sowohl drahtlos als auch kabelgebunden. Für den mobilen Gebrauch sind die integrierten Batteriefächer für 2 x AA Zellen geeignet.

Das passende Kontaktfedern-Set für das Batteriefach gibt es als Zubehör. Wer lieber Akkus einsetzen möchte, wird nicht eingeschränkt.

Darüber hinaus ist es auch denkbar, mittels mechanischer Bearbeitung eine direkte

Verbindung mit dem Stromnetz zu gewährleisten.

Um jederzeit einen Austausch der Batterien sicherzustellen, wurde der Batteriefachdeckel mit einer Schraube am unteren Ende fixiert. Dies sorgt es für eine optimale Abdichtung und Schutz, wenn das Dichtungs-Set mit integriert wird.

Die besondere Formgebung erleichtert das Arbeiten in jeder Anwendung. So ist gerade das Gehäuse in der hellen Farbgebung prädestiniert für medizinische Geräte und vermittelt eine besondere Eleganz. Das spätere Endgerät kann als Fernbedienung dienen, beispielsweise für Ärzte und Pflegepersonal oder Patienten selbst. Auch eine Anwendung im Sozialbereich wäre denkbar.

Für Applikationen in der Industrie eignet sich das Gehäuse in der Farbe tiefschwarz. Man kann es für Anwendungen der mobilen Datenerfassung nutzen, innen sowie auch durch die hohe Schutzart im Außenbereich. Durch das infrarotdurchlässige Material lässt es sich beispielsweise als Laserentfernungsgeschütz oder für die Temperaturmessung einsetzen. Berührungslos werden die entsprechenden Werte beispielsweise mittels Messspitze berechnet.

Nach Kundenwunsch modifizierbar

Neben den Standardgehäusen sind Bearbeitungs- und Veredelungsmöglichkeiten möglich. Das Gehäuse lässt sich nach Kundenwunsch modifizieren: z.B. mit mechanischer Bearbeitung für Schnittstellen, Bedruckung oder eine funktionale EMV-Aluminiumbeschichtung auf der Gehäuse-Innenseite. Eigene Folientastaturen oder Dekorfolien lassen sich gestalten. // KR

OKW

sicher
heits
maximal
prinzip.



Unsere sichere Drehzahlüberwachung DN3PD1 liefert die maximale Sicherheit auf den maximal kleinsten Raum zum maximal niedrigsten Preis.

- Geschwindigkeitserkennung über die Motorphasen
- Parametrierung von 2 Limits mit je 15 Frequenzen
- einfache Diagnose über LEDs
- kompaktes 22,5mm-Gehäuse
- 24V Spannungsversorgung
- Performance Level e

Informieren Sie sich maximal unter dina.de/dn3pd1 und vereinbaren Sie gleich einen Beratungstermin!



Auf dem Weg nach oben – Sicherheitsrelais in Aufzügen

Ab 1. September 2017 werden die Sicherheitsrichtlinien für die Konstruktion und den Betrieb von Aufzügen verschärft. Der Beitrag beschreibt die Auswirkungen auf die Relaisstechnik.

FLORIAN SEIFRIZ *



Bilder: Hengstler

EN 81-1 und EN 81-2 abgelöst durch EN 81-20 und EN 81-50.

Doch was bedeutet eine Anpassung der Normen im Detail? Ziel ist es, die Fahrgäste und das Wartungspersonal eines Aufzuges noch besser zu schützen. Neben noch schwerer entflammaren Kabinen und besserem Schutz vor dem Einklemmen in den Türen, müssen auch für das Wartungspersonal größere Schutzräume in der Schachtgrube und dem Kabinendach geschaffen werden.

An dieser Stelle kann das Sicherheitsrelais H-480 von Hengstler seine Stärken voll ausspielen, um Aufzugshersteller bestmöglich zu unterstützen die kommenden Sicherheitsrichtlinien einzuhalten.

Bei der Entwicklung der aktuellen Produktfamilie von Sicherheitsrelais wurde der Kunde in den Mittelpunkt gestellt und die Anforderungen, die in den verschiedenen Märkten gestellt werden, berücksichtigt.

Die Wärmeentwicklung durch das Relais ist deutlich reduziert, realisiert wird dies durch eine geringe Spulenleistung. Gleichzeitig weist das 6-kontaktige Sicherheitsrelais zwischen allen Kontakten eine verstärkte Isolierung auf.

Ein großer Vorzug, den vor allen Dingen Konstrukteure schätzen, ist darüber hinaus die geringe Einbauhöhe. Dadurch ergeben sich in der Auswahl der passenden Leiterplatten neue Möglichkeiten.

Die verschiedenen lieferbaren Anordnungen der Lötanschlüsse ermöglichen einen variablen Einsatz, auch in bereits vorhandenen Leiterplatten-Layouts und unterstützen somit das Bestreben nach Second-Source-Anbieterlösungen.

Hochhäuser weltweit erfordern temperaturfeste Relais

Zudem entstehen immer höhere Gebäude an den unterschiedlichsten Orten der Erde. Von den heißen Wüsten in Saudi-Arabien bis hin zu kalten Gegenden in Russland muss man sich auf die Aufzugstechnik verlassen

Sicherheitsrelais in Aufzügen: Ab 1. September 2017 werden die Aufzugsnormen EN 81-1 und EN 81-2 durch die Normen EN 81-20 und EN 81-50 abgelöst. Praktisch werden hiermit die Sicherheitsrichtlinien für die Konstruktion und den Betrieb von Aufzügen verschärft.

Glaubt man den Experten von CTBUH (Council on Tall Buildings and Urban Habitat), geht es gebäudetechnisch auch in Zukunft weiter hoch hinaus. Innerhalb der kommenden zehn Jahre wird sich die Zahl der Gebäude mit mindestens 200 m

Höhe voraussichtlich verdoppeln, die Zahl der Wolkenkratzer über 600 m wird allein bis zum Jahr 2020 von zwei auf zehn ansteigen.

Diese Einschätzung von CTBUH wird durch den klaren Megatrend zur weltweiten Urbanisierung noch verstärkt. Gleichzeitig steigt somit auch der Markt für Hochgeschwindigkeitsaufzüge enorm. In diesem Zusammenhang verschärfen sich auch die Sicherheitsrichtlinien für die Konstruktion und den Betrieb eines Aufzuges. Ab dem 1. September 2017 werden die Aufzugsnormen



* Florian Seifriz
... arbeitet als Commercial Leader
Relays bei Hengstler in Aldingen.



Bild 1: Auch in einer Wartungssituation soll es dem Wartungspersonal ermöglicht werden, mit geöffneter Fahrkorbtür zu fahren, um den Aufzugsschacht zu inspizieren. Dazu muss jedoch die Sicherheitstechnik abgeschaltet werden können. Das gelingt mit einer sogenannten Komfort-Steuerung.

können. Dieses Anforderungsprofil erfüllt das Sicherheitsrelais, da es für Umgebungstemperatur von -25 bis 75°C ausgelegt ist.

Immer mehr Menschen werden zukünftig immer schnellere Aufzüge benutzen. Damit alle Fahrgäste und auch das Wartungspersonal sicher befördert werden, kommt es auf hochwertige und verlässliche Komponenten an. Ein sicheres Öffnen und Schließen der Aufzugstüren darf nur im Stillstand der Kabine möglich sein.

Gleichzeitig wird schnelles Ein- und Aussteigen immer wichtiger. Diese Entwicklung wird als Komfort-Steuerung bezeichnet. Diese lässt die Aufzugstüren bereits wenige cm vor der endgültigen Halteposition öffnen, um einen schnelleren Fahrgastwechsel zu realisieren. Selbstverständlich unterstützt das Sicherheitsrelais auch diese dynamische und dennoch sichere Steuerung.

Auch in einer Wartungssituation soll es dem Wartungspersonal ermöglicht werden, mit geöffneter Fahrkorbtür zu fahren, um den Aufzugsschacht zu inspizieren. Dazu muss jedoch die Sicherheitstechnik abgeschaltet werden können. Im Regelbetrieb wird diese Sicherheitslücke durch den Einsatz eines Sicherheitsrelais verhindert. Aber selbst bei der Wartungsfahrt mit geöffneten Türen kann das Fachpersonal jederzeit durch Betätigen der Not-Aus-Taste anhalten.

Nie war Aufzugsfahren schneller, effektiver und komfortabler. Und in Zukunft werden neue Rekorde hinsichtlich Schnelligkeit und Beförderungszahlen aufgestellt. Dem Sicherheitsrelais kommt hierbei eine entscheidende Rolle zu, damit Fahrgäste und Wartungspersonal sicher befördert werden. // KR

Hengstler

PRAXIS WERT

Die Änderungen der Norm auf einen Blick

Aufzüge, die ab 1. 9. 2017 in Verkehr gebracht werden, müssen der EN 81-20/50 entsprechen.

Fahrgastsicherheit und Komfort:

- Verbesserter Brandschutz durch ein feuerresistenteres Kabineninneres
- Verbesserte Stärke und Lebensdauer der Kabinenwände und Türen
- Verbesserter Lichtvorhang zur Verhinderung von Objekteinschluss

■ Hellere Kabinenbeleuchtung

Sicherheit für das Servicepersonal:

- Großer Schutzraum für Wartungsarbeiten auf dem Kabinendach
- Großer Schutzraum für Wartungsarbeiten in der Schachtgrube
- Fest eingebaute Inspektionssteuerung in der Schachtgrube
- Hellere Schachtbeleuchtung

ist ein überdurchschnittlich wachsender Hersteller für Relais mit einer Kapazität von aktuell 800 Mio. Stück/Jahr. Die Produkte werden vollautomatisch gefertigt und mit 130.000 Zyklen bei 155°C getestet.

CHS Serie

CHS Serie

Die CHS Familie besteht aus 30 A Miniaturleistungsrelais mit einer Spulenleistung von 900 mW und Spulenspannungen von 5, 6, 9, 12, 18, 22, 24, 48 oder 110 Volt. Durch eine Goldlegierung als Kontaktmaterial beträgt der Kontaktwiderstand 100mΩ, die max. Schaltspannung beträgt 277VAC. (Abmessung: 32.1 mm x 27.1 mm x 20.2 mm)

Besondere Eigenschaften:

- ⇒ Schaltzyklen bei max. Last: min. 100.000
- ⇒ Isolationsspannung: 3000 V
- ⇒ Internationale Qualitätszertifikate wie TS16949, ISO9001, ISO4001 vorhanden

Als Applikationen seien hier Klimaanlage, Wassererhitzer und Anwendungen aus dem Bereich Industrial Control genannt.

CHI03 Serie

Die CHI03 Familie besteht aus 17A Miniatur-Relais mit einer Spulenleistung von 400 mW und gleichen Spannungsoptionen wie oben. (Abmessung: 29.3 mm x 12.7 mm x 15.3 mm)

Diese Relais finden in Stromversorgungen und Haushaltsgeräten Verwendung und besitzen eine Isolationsspannung von 5000 V zwischen Spule und Kontakt bzw. 1000 V zwischen offenen Kontakten. Der Arbeitstemperaturbereich beträgt -40°C bis 105°C.

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

HF-Relais – Schalten auf höchstem Niveau



- DC bis 40 GHz
- DPDT, SP2T bis SP18T
- Schnelle Verfügbarkeit



Wir liefern Lösungen...
 info@telemeter.de
 www.telemeter.info

Wir haben die passende Pausenlektüre!



Alle Ausgaben im Heftarchiv unter
www.elektronikpraxis.de/heftarchiv

ELEKTRONIK PRAXIS

Vogel Business Media

www.vogel.de



schonend, sicher und preisgünstig Entlöten

www.lotsauglitze.de

Gratismuster Lotsauglitze® auf Anfrage

RELAIS

Passend für Standard-16-Pin-IC-Socket



Dank des Standard-Rastermaßes von 2,54mm passen die Relais der Serien AZ822 und AZ832/AZ832P von Zettler electronics (Vertrieb: Schukat) in alle Standard 16-Pin-IC-Socket. Eine hohe

Packungsdichte auf der Platine ermöglichen sie durch ihre kleinen Gehäuseabmessungen von 20 mm x 9,8 mm x 12 mm (AZ822) sowie 20,2 mm x 10 mm x 10,65 mm (AZ832/AZ832P). Der zweipolige Wechsler ist für einen Schaltstrom von 2 A (AZ822) bzw. 3 A (AZ832/AZ832P) ausgelegt, seine elektrische Lebenserwartung liegt bei 108 bzw. 105 Schaltspielen.

Beide Relais-Serien weisen eine Epoxidharz-Versiegelung auf und eignen sich damit für das Wellenlöten und die nachfolgen-

de Leiterplattenreinigung. Der Betriebstemperaturbereich reicht von -55 bis 90°C (AZ822) sowie von -40 bis 85°C (AZ832/AZ832P). Zudem ist die Serie AZ832 in zwei Ausführungen verfügbar: als polarisiertes, monostabiles Relais sowie als polarisiertes, bistabiles Relais (AZ832P).

Alle Relais des Herstellers Zettler electronics sind in den Spannungen 5, 12 und 24 V bei Schukat ab Lager erhältlich.

Schukat

ELEKTROMECHANISCHES RELAIS

Gute Isolation bei kleiner Bauweise

Das 5 mm schmale elektromechanische Relais PA-N von Panasonic erfüllt die seit 1. April 2016 wirksame IEC (UL) 61010-1 Norm an gesteigerte Isolationsanforderung für programmierbarer Steuerungen (z.B. Ein- und Ausgabemodule). Damit ist eine verstärkte Isolierung zwischen Spule (SELV/PELV) und Ausgangskreis (Netzspannung AC) sichergestellt. Zusätzlich bietet der größte Temperaturbereich von -40 bis 120°C in dieser Leistungsklasse bei einem Nennstrom von 5 A vielfältige Anwendungen z.B.

in der Prozessindustrie. Auch die gesteigerten Anforderungen an Explosionssicherheit für entsprechende Umgebungen bildet das Relais mit Hilfe seiner Zertifizierung nach ANSI/ISA 12.12.01-2015 als abgedichtete Einheit ab. Die technischen Parameter für die Isolationseigenschaften sind definiert durch konstruktive Luft- und Kriechstrecken von min. 5,29 und 5,35 mm, einer Stoßspannungsfestigkeit von 6 kV (1,2/50 µs) sowie einer Spannungsfestigkeit von 3 kV (AC 1 min.) zwischen Spulen- und



Lastkreis. Hiermit erfüllt das Relais die Anforderungen gemäß IEC 61010-2-201 an eine verstärkte Isolierung.

Panasonic

HOCHSTROM-RELAIS

1000-V-DC-Relais für sichere Solarpanele



Omron Electronic Components Europe stellt mit dem G7L-X ein Hochstrom-DC-Relais vor, das Ströme von 25 A bei 1000 V DC schnell unterbrechen kann. Es eignet es sich zum Abschalten

von Solarpanelen und anderen erneuerbaren Energiequellen.

Das Relais mit einer Nennlast von 1000 V DC bei 25 A und einer Releasezeit von 30 ms lässt sich in der Nähe eines Solarmoduls oder anderer erneuerbarer Energiequellen installieren und im Notfall schnell spannungsfrei schalten, um Wartungsarbeiten vornehmen zu können. Das Relais entspricht den UK- und IEC Solar Inverter Standards sowie relevanten elektrotechnischen Standards nach UL und VDE. Zur Konstruktion gehört ein Hilfsma-

gnetschaltkreis für ein sehr schnelles Umschalten. Die Relaiskontakte wurden speziell zum Schalten sehr hoher DC-Lasten ausgelegt, und weisen einen Kontaktabstand von 6 mm auf. Es ist für 6000 Schaltspiele bei 600 V DC und 100 Schaltspiele bei 1000 V DC ausgelegt. Es misst 52,5 mm x 35,5 mm x 41,0 mm. Es eignet sich für Außenanlagen und kann in Umgebungstemperaturen zwischen -40 und 85°C betrieben werden.

Omron

FREQUENZWÄCHTER

Antriebe sensorlos absichern und hohe Sicherheit umsetzen

Der Drehzahl- und Frequenzwächter UH 6937 aus der SAFEMASTER S Serie von Dold schafft neue Möglichkeiten für Konstruktion, Planung und Nachrüstung in der Maschinensicherheit, z.B. in der Holzbearbeitung oder bei Werkzeugmaschinen. Die Überwachung der Ausgangsfrequenz von Antriebsumrichtern ist dabei nur eines seiner vielfältigen Einsatzgebiete. Bei Über-, Unterfrequenz oder bei Verletzung des eingestellten Fensterbereiches schaltet der Frequenzwächter

sicher ab und verhindert dadurch gefahrbringende Situationen. Überwacht werden kann ein breites Spektrum an Wechselspannungen, bei denen die Frequenz wichtiges Sicherheitskriterium der Anwendung ist. Abhängig von der Betriebsart der Maschine kann einer der maximal vier vorkonfigurierten Parametersätze über Eingangsklemmen sicher ausgewählt werden. Im Automatikbetrieb können dadurch z.B. zu hohe Geschwindigkeiten verhindert werden, die eine gefahrbringende Situation

hervorrufen und einen Totalausfall der Maschine zur Folge haben können. Im Einrichtbetrieb muss der Maschinenbauer die Maschine nicht komplett ausschalten, sondern kann mit reduzierten Geschwindigkeiten das Risiko minimieren und Abläufe effizienter vornehmen. Dadurch erhöht der Frequenzwächter die Sicherheit der Mitarbeiter und die Effizienz der Maschinen.

Redundante, zwangsgeführte Relaiskontakte schalten in Anwendungen bis PL e / Kat. 4, SIL 3 bei Gefahren sicher ab. Muting



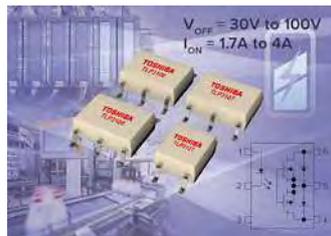
Funktion und Analogausgang zur Weiterverarbeitung der gemessenen Frequenz vervollständigen das einfach zu handhabende Gerät.

Dold

FOTORELAIS

Bauteile in kompakten SOP-Gehäusen ersetzen mechanische Relais

Toshiba Electronics Europe hat vier kompakte Fotorelais zum Schalten hoher Ströme von 1,7 bis 4 A auf den Markt gebracht. Die Bauteile werden im 2.54SOP4- und 2.54SOP6-Gehäuse geliefert und eignen sich für industrielle Anwendungen wie speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Batteriemanagement-Systeme (BMS) und Wechselrichter in der Automatisierungstechnik. Die Relais der Baureihe TLP3106, TLP3107, TLP3109 im 2.54SOP6-Gehäuse erlauben maximale Strom-/



Spannungswerte (I_{ON}/U_{OFF}) von 4 A/30 V, 3,3 A/60 V bzw. 2 A/100 V. Das TLP3127 im 2.54SOP4-Gehäuse ist für 1,7 A und 60 V ausgelegt. Alle Fotorelais basieren auf Toshiba's aktueller Trench-MOSFET-Technologie. Damit

lassen sich hohe Ströme schalten, wie es üblicherweise bei mechanischen Relais der Fall ist. Da keine mechanischen Kontakte vorhanden sind, erzeugen die Fotorelais weniger Geräusche als herkömmliche Relais und weisen keine Leistungseinbußen durch Kontaktverschleiß auf. Mit ihrem 2.54SOP-Gehäuse bieten die Relais im Vergleich zu herkömmlichen DIP-Gehäusen Potential für erhebliche Platzeinsparungen. Der TLP3109 mit einem Laststrom von 2 A hat so einen um etwa 40% geringeren

Platzbedarf und eine um 50% kleinere Bauhöhe gegenüber einem vergleichbaren Fotorelais im DIP-Gehäuse. Die kleine Baugröße ermöglicht auch den Einsatz der Fotorelais auf der Rückseite der Leiterplatte, wodurch die Größe des Systems zusätzlich verkleinert werden kann. Die Relais bieten einen max. Leckstrom (I_{OFF}) im Auszustand von 20 nA. Die jeweiligen Durchlasswiderstände (R_{ON}) betragen 0,02; 0,03; 0,04 Ohm.

Toshiba Electronics Europe

Bistabiles Relais



Bistabiles Relais mit 8 zwangsgeführten Kontakten

Spezielle sicherheitsrelevante Anwendungen benötigen Relais, die bei Ausfall der Versorgungsspannung ihre Schaltstellung beibehalten und somit den Informationsverlust über den aktuellen Schaltzustand verhindern. Für diese Anwendungen, z.B. in der Bahn- und Signaltechnik, wurde das **bistabile Relais OB 5623** mit zwangsgeführten Kontakten entwickelt. Es zeichnet sich durch eine hohe Vibrations- und Schockfestigkeit aus.

Vorteile

- ▶ Kompakte Bauform, nur 15,8 mm Bauhöhe
- ▶ Energieeffizient: Niedriger Energieverbrauch, keine Halteleistung
- ▶ Bistabil: Mechanische Speicherung der Schaltstellung
- ▶ Zwangsgeführte Kontakte nach DIN EN 61810-3
- ▶ Großer Temperaturbereich bis 75° C



Sicherheitsrelais mit zwangsgeführten Kontakten für Ihre Applikationen.

Fragen Sie bei uns an.

DOLD 
Unsere Erfahrung. Ihre Sicherheit.

An die Leistungsklasse angepasste Entwärmungskonzepte

Aufgrund der Packungsdichten und Leistungen moderner Bauteile ist thermisches Management heute unabdingbar. Der Beitrag gibt einen Überblick zur Effizienz der unterschiedlichen Konzepte.

JÜRGEN HARPAIN *

Stetig steigende Leistungsdichten bei kleineren Bauteilabmessungen bedeuten mehr Packungsdichte für komplexe Elektronik. Schaltungen hoher Packungsdichte erbringen einen Technologiesprung,

bedürfen aber geeigneter Entwärmungskonzepte, die die Halbleiterfunktion sicher stellen. Der Beitrag beschreibt die verschiedenen Konzepte.

Der Begriff thermisches Management wird in der Fachliteratur als der Gebrauch von unterschiedlichen Temperaturüberwachungs- und Entwärmungsmethoden beschrieben. Innerhalb eines auf elektronischen Bauteilen basierenden Systems kann die Entwärmung mittels der natürlichen oder

der erzwungenen Konvektion sowie mithilfe verschiedener Flüssigkeiten, wie Wasser und Öl, erfolgen.

Das Hauptziel einer jeden Entwärmungsmethode – unabhängig von der Funktionsweise – ist es, die Bauteiltemperaturen in einem vom Hersteller vorgegebenen Temperaturbereich zu halten und langfristig zu betreiben.

Warum man überhaupt entwärmen muss

Aufgrund physikalischer Vorgänge entsteht bei Halbleiterbauelementen eine Verlustleistung, die direkt in Verlustwärme umgewandelt wird. Wird diese zu hoch, kann sie die Bauelementefunktion beeinträchtigen oder zum Ausfall führen.

Die Verlustwärme eines stromdurchflossenen Halbleiters wird durch den elektrischen Widerstand hervorgerufen, welcher durch das Vorhandensein freier Elektronen, Zusammenstöße von Ladungsträgern sowie auftretenden Gitterschwingungen (Kollisionen von Elektronen mit Atomrümpfen) bestimmt. Darüber hinaus erfolgen beim Schalten von binären Zuständen frequenzbedingte Ladungsverschiebungen, die einen erhöhten Energiebedarf und damit Verlustwärme zur Folge haben.

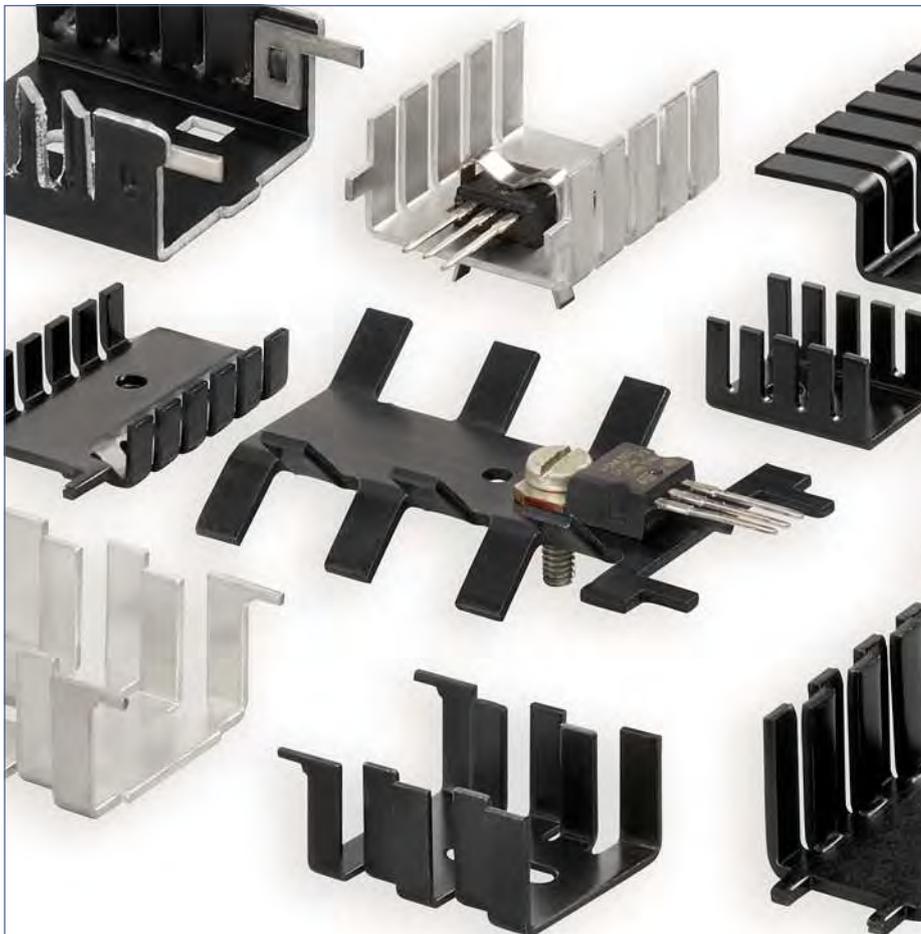
Statistische Untersuchungen an fehlerhaften, im Betrieb ausgefallenen elektronischen Baugruppen belegen, dass bei den überprüften Einheiten über 70% auf ein mangelndes thermisches Management bzw. auf thermische Zusammenhänge zurückzuführen sind.

Ausgehend von einer Bauteiltemperatur von 75°C kann beispielhaft bei einem Temperaturanstieg auf 140°C, der gleichbedeutend mit einem Anstieg der Ausfallrate um den Faktor 8 ist, gerechnet werden.

Die Betrachtung sämtlicher physikalischer Zusammenhänge verdeutlicht, dass ein effizientes und wirkungsvolles thermisches Management für elektronische Bauelemente zwingend erforderlich ist.



* Jürgen Harpain
... ist als Entwicklungsleiter bei Fischer Elektronik in Lüdenscheid tätig.



Bilder: Fischer Elektronik

Entwärmung von Halbleiterbauelementen: Verschiedenartige Fingerkühlkörper sowie deren Bauteilbefestigung bieten sehr kompakte und effiziente Entwärmungsmöglichkeiten auf der Leiterkarte.

Die leise Art der Entwärmung ist mittels der freien, natürlichen Konvektion gegeben und findet bereits in sehr vielen technischen Applikationen in Form von stranggepressten Aluminiumkühlkörpern ihre Anwendung. Eine auf die Anwendung perfekt zugeschnittene Kühlkörperauswahl, auch hinsichtlich Grenzsichtbetrachtung und optimalem Auftriebverhalten, gewährleistet eine effektvolle Entwärmung.

Freie Konvektion – leise und sehr effektiv

Aus einer hoch wärmeleitfähigen Aluminiumlegierung im Strangpressverfahren hergestellte Kühlkörper liefern effiziente Entwärmungsmöglichkeiten für kleinere, aber auch größere Verlustleistungen und bieten ein optimales Verhältnis aus Preis, Leistung, Gewicht und Volumen. Ein weiterer Mehrwert ist durch die sehr gute und beliebig mechanische Bearbeitbarkeit sowie der Möglichkeit zur Oberflächenbeschichtung gegeben.

Auch für die Entwärmung von elektronischen Bauteilen auf der Leiterkarte sind Kühlkörper verschiedenster Ausführungen bereits ein etabliertes, probates Mittel.

Für Transistoren, die mittels IMT (Insert Mount Technology, Durchsteckmontage) direkt auf der Leiterkarte montiert sind, erfolgt eine sehr gute Wärmeableitung über so genannte Fingerkühlkörper (Aufmacherbild). Effiziente Kühlkörpertypen für alle gängigen Transistorbauformen, wie z. B. TO 220, TO 218, TO 247 sowie SIP-Multiwatt und etliche mehr, bieten passende Board-Level-Kühlkörper aus Aluminium- oder Kupferwerkstoffen.

Das ist eine ausgezeichnete Möglichkeit, auf kleinstem Einbauraum geringe bis mittlere Halbleiterverlustleistungen sicher aufzunehmen und an die Umgebung abzuführen. Fingerkühlkörper haben eine sehr effektive und kompakte Bauweise, welche aus einer Grundplatte besteht, von der abstehende Lamellen oder Fahnen (Finger) in gerader oder auch abgewinkelter Form die Geometrie ergeben.

Die horizontale (liegende) oder vertikale (stehende) Befestigung der einzelnen Transistortypen auf dem Kühlkörper erfolgt unter anderem mittels integrierter Befestigungslöcher und Lochbilder für eine Schraubmontage oder für spezielle Transistorhaltefedern.

Bei der Schraubmontage wird der Transistor auf den jeweiligen Kühlkörpertyp aufgesetzt und gleichzeitig mit diesem, oder auch der Leiterkarte, als eine Einheit verschraubt. Die jeweiligen auf die Bauteile abgestimmten Federklammergeometrien ermöglichen durch ihren hohen Anpressdruck einen op-

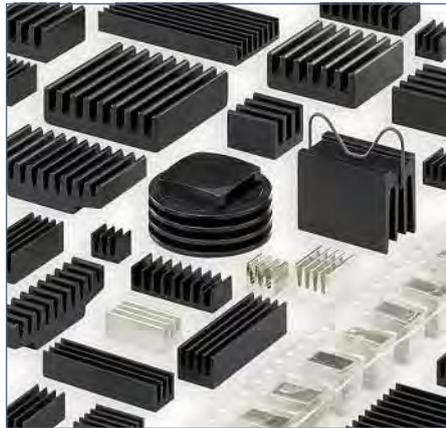


Bild 1: Gewichtsoptimierte SMD-Kühlkörper zum direkten Verkleben auf dem Bauteil oder Verlöten auf der Leiterkarte für die Wärmeableitung kleinerer Verlustleistungen.

timalen Wärmeübergang zwischen Bauteil und Kühlelement sowie eine einfache und schnelle Montage mit sicherem Halt.

Kühlkörperformen mit einer integrierten Klammerbefestigung, die so genannten Aufsteckkühlkörper, bieten eine weitere Art der Kühlkörperkontaktierung für Transistoren auf der Leiterkarte. Der ebenfalls auf den Transistortyp und auf die benötigte Haltekraft angepasste Befestigungsflansch wird direkt bei der Herstellung durch Biegeprozesse in den Kühlkörperaufbau integriert.

Die Montage der elektronischen Bauteile erfolgt hierbei durch Aufschieben des Kühlkörpers auf das Bauteil. Zur mechanischen Fixierung der jeweiligen Fingerkühlkörper auf der Leiterkarte enthalten diese ebenfalls durch den Fertigungsprozess integrierte Lötstifte für eine horizontale oder vertikale Einlötbefestigung. Gleichfalls besteht die Möglichkeit, Fingerkühlkörper mit einer komplett lötfähigen Oberfläche zu beschichten, wodurch eine hervorragende Lötbarkeit gemäß der EU-Richtlinie RoHS umgesetzt wird.

Wirkungsvolle Entwärmung mit SMD-Kühlkörpern

Für oberflächenmontierbare Bauelemente auf der Leiterkarte (SMT, surface-mount technology; SMD, surface-mount device) bzw. für Komponenten, die keine Anschlussdrähte besitzen, ermöglichen kompakte SMD-Kühlkörper (Bild 1) eine wirkungsvolle Art der Entwärmung. Diese werden im Aluminiumextrusionsverfahren oder als Drehteil aus Aluminium hergestellt und sind jeweils auf die oberflächenmontierbaren elektronischen Bauteile hinsichtlich Geometrie und Gewicht abgestimmt.

Der kleinste SMD-Kühlkörper besitzt eine Kontaktfläche von 31,5 mm² bei einem

Wir simulieren die Realität

Simulationssoftware
testen und kaufen
oder
Dienstleistung
anfordern

Konvektion

Wärmeleitung

6SigmaET

Fragen Sie uns nach einer Testlizenz oder einem Dienstleistungsangebot

Gewicht von 0,24 g. Deshalb können die SMD-Kühlkörper z.B. direkt auf die Oberseite von gelöteten BGA-Bauteilen (Ball Grid Array) aufgeklebt werden, ohne dass hierbei die kugelförmigen geformten Lötunkte auf der Unterseite des Bauteils durch mechanische Belastung zu beschädigen.

Für eine Klebverbindung von geeigneten SMD-Kühlkörpern auf das jeweilige Bauteil bieten sich doppelseitig klebende Wärmeleitfolien oder verschiedene Epoxydharzwärmeleitkleber an. Verschiedenartige Verpackungsformen wie Gurt und Spule, Tablett oder Stangenmagazin unterstützen und gewährleisten ebenfalls den automatischen Bestückungsprozess.

Möglichkeiten zur Steigerung der Wärmeabfuhr

Durch die Verwendung von Lüfter-unterstützten Entwärmungssystemen wie z.B. Lüfteraggregate (Bild 2) wird bei der Wärmeableitung eine deutliche Leistungssteigerung erreicht. Die verschiedenartigen Versionen der Lüfteraggregate sind immer, je nach Aufbau und verwendeter Wärmetauschgeometrie, auf die Spezifikationen des zugrunde gelegten Lüftermotors abgestimmt.

Viele unterschiedliche Varianten der Lüfteraggregate eignen sich besonders für die Wärmeabfuhr von größeren Verlustleistungen beziehungsweise kleineren Temperaturdifferenzen. Lüfteraggregate funktionieren nach dem Prinzip der erzwungenen (forcieren) Konvektion. Gegenüber der freien Konvektion besteht der Unterschied darin, dass mit Hilfe des jeweiligen Lüftermotors die erzeugte Luftströmung durch eine Wärmetauschstruktur geleitet wird.



Bild 2: Zusammengesetzte Strangpressprofile als Segmentlüfteraggregate bieten besonders für die Entwärmung von Hochleistungstransistoren viele positive Eigenschaften.



Bild 3: Effiziente Flüssigkeitskühlkörper mit innenliegender Wärmetauschstruktur sorgen für eine homogene Temperaturverteilung.

Unterschiedlich konzipierte Lüfteraggregate als Segment-, Miniatur-, Kühlkörper-, Hohlrippen- oder Hochleistungslüfteraggregate sind in vielen Bereichen der industriellen Elektronik anzutreffen und liefern sehr wirkungsvolle Lösungsansätze. Besonders in Verbindung mit axial, radial oder diagonal betriebenen Lüftermotoren sind kleinste thermische Widerstände erreichbar. Des Weiteren ermöglichen einseitig oder auch doppelseitige Basisplatten als Halbleitmontageflächen eine sehr gute Wärmespreizung.

Möglichkeiten der Flüssigkeitskühlung

Bei besonders leistungsstarken elektronischen Bauelementen begrenzt oftmals das benötigte große Einbauvolumen der Entwärmungsmethode, dem damit verbundenen, relativ hohen Gewicht oder die starken Geräuschentwicklung eines Lüftermotors die Möglichkeiten.

Ein auf die Applikation angepasster Flüssigkeitskühlkörper (Bild 3) ist bei etlichen Anwendungen als Alternative zur Luftkühlung durchaus überlegenswert. Die Effizienz der Flüssigkeitskühlung lässt sich relativ einfach anhand der spezifischen Wärmekapazität des Kühlmediums Wasser beschreiben. Mit einem Wert von 4,182 kJ/kg K, ist diese viermal so groß wie die von Luft, wodurch Entwärmungskonzepte mittels Wasserkühlung im Vergleich zu anderen Aufbauten deutlich hervorzuheben sind.

Als weitere Vorteile sind die sehr kompakte Bauweise, die Entwärmung direkt am montierten Bauelement sowie die interne wärmetechnisch optimal kontaktierte Wärmetauschfläche zu nennen. Letzteres wird durch eine zueinander versetzte Lamellenstruktur (Bild 3) realisiert, welche mit der Basis- und der Bauteilmontageplatte verbunden ist, und gleichfalls für einen sehr guten Wärmetransport von dem zu kühlenden Bauteil in die durchströmende Flüssigkeit sorgt.

Darüber hinaus bewirkt die innenliegende Lamellenstruktur eine flächige Durchströmung des Flüssigkeitskühlkörpers mit minimalen Strömungsverlusten. Exakt plan gefräste Halbleitmontageflächen ermöglichen weiterhin eine freie Platzierung der elektronischen Bauteile. Ein leistungsgerechtes Rückkühlsystem, bestehend aus einem speziellen Rückkühler, dem eigentlichen Wärmetauscher mit einem leistungsstarken Lüftermotor sowie einer Pumpe mit einer angepassten Pumpleistung, komplettieren das Flüssigkeitskühlsystem. // KR

Fischer Elektronik

PRAXIS
WERT

Die drei Arten der Wärmeübertragung

Bei der Wärmeübertragung sind Konvektion, Konduktion und Radiation zu berücksichtigen. Die Konvektion bezeichnet den Wärmetransport eines Körpers zu einem sich bewegenden Fluid (Flüssigkeit, Luft, Gas). Unter der Konduktion, auch als Wärmeleitung bezeichnet, versteht man den Wärmetransport innerhalb eines Körpers. Die Radiation oder auch Wärmestrahlung ist eine elektromagnetische Strahlung. Die Entwärmung wird umso effektiver,

je größer die Temperaturdifferenz zwischen Kühlkörper und Umgebungstemperatur ist, da mehr Wärme abgeführt werden kann. Geschlossene Gehäuse können den Wärmeaustausch mit der Umgebung verhindern. Daher sollten die Kühlkörper mit dem Gehäuse verbunden oder die Gehäuse direkt als Kühlkörper verwendet werden. Eine Verbesserung der Entwärmung kann über den Einsatz von zusätzlichen Lüftermotoren erzielt werden.

EINBAUKOMPONENTEN-WERKSTOFF

Vollständig ausgehärtetes, dosierbares, wärmeleitfähiges Gel

Parker Chomerics stellt mit THERM-A-GAP ein hochleistungsfähiges Gel vor, das als vorgehärtetes, wärmeleitfähiges Einkomponentenmaterial auf wärmeerzeugende elektronische Bauteile aufgebracht/dispensiert wird. Das GEL45 zeichnet sich durch ein gutes Preis-Leistungsverhältnis aus und ist so konzipiert, dass es keine zeitaufwändige manuelle Montage erfordert, die Installationskosten senkt sowie den Aufwand in der Fertigung und bei der Beschaffung verringert. Anwendungen

sind elektronische Steuergeräte in Fahrzeugen, Netzteile, Halbleiterbauelemente, Speichermodule, Leistungsmodule, Mikroprozessoren/Grafikprozessoren, Flachbildschirme und Consumer-Elektronik.

Wärmeleitfähige Gele sorgen für eine deutlich geringere mechanische Beanspruchung empfindlicher Bauteile als selbst weichste Gap-Filler-Pads. Gele eignen sich zum Füllen unterschiedlicher Lücken zwischen verschiedenen Bauteilen und einem gemeinsamen Kühlkör-

per. Das Gel erfordert kein Mischen oder Aushärten. Zu den Vorteilen zählt ein niedriger Wärmewiderstand, wenn die Anwendung in schmalen und großen Lücken erfolgt, so dass gemeinsame Wärmeverteiler verwendet werden können. Darüber hinaus verformt sich das Gel leicht unter sehr geringem Druck, was die Bauteilbelastung und das Ausfallrisiko verringert.

Das Gel lässt sich einfach aufbringen/dispensieren und eignet sich somit für automatisierte Prozesse, bietet eine hohe Haf-



tung und ist nachbearbeitbar. Darüber hinaus deckt es verschiedene Fugendicken (0,089 mm Minimum) für die Anwendung an mehreren Bauteilen ab.

Parker Chomerics

SAMMELSCHIENE

Stromverteilung auf engstem Raum ermöglicht

Nicht alle Hersteller von Steuerungsanlagen sehen den Aufbau nur noch in separat aufgestellten Schränken. Eine direkte Zuordnung zur Maschine ist erwünscht. Um dies zu realisieren, ist eine kompakte Bauweise gefragt. Mit RiLine Compact bietet Rittal ein kompaktes Sammelschienensystem für kleine Steuerungsanlagen mit einem maximalen Strombedarf von 125 A an. Damit steht ein kleines System mit hohem Sicherheitsstandard zur normgerechten Stromverteilung bereit. Der Ansatz eignet



sich für kleine Steuerungs- und Schaltanlagen sowie für die direkte Integration in Anlagen und Maschinen. Das System besteht aus einer Grundplatte, in der Sammelschienen vollkommen berührungsgeschützt eingebaut

sind, die durch ein Raster in der oberen Abdeckung einfach kontaktiert werden können. Zum Aufbau von Schalt- und Schutzgeräten sind verschiedene Adapter verfügbar, die einen einfachen Anschluss ermöglichen. Daneben stehen ein Anschlussadapter zum Anschluss von Rundleitern und verschiedene Funktionsmodule zur Motorsteuerung und Leistungsregelung zur Auswahl. Im schnellen Aufbau zeigt das System seine Stärken. Sowohl die Grundplatten selbst als auch die Komponenten las-

sen sich werkzeuglos und sicher montieren. Durch den von Beginn an vorhandenen Berührungsschutz ist der Anwender vor spannungsführenden Teilen geschützt. Das erhöht die Sicherheit sowohl für die Anlage als auch für den Anwender und spart Zeit und Kosten. Zwei Steckblöcke, mit denen die Geräteadapter auch für größere Motorstarter oder Wendestarter erweitert werden können, ergänzen das Portfolio.

Rittal

Optimierte Kühlung

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

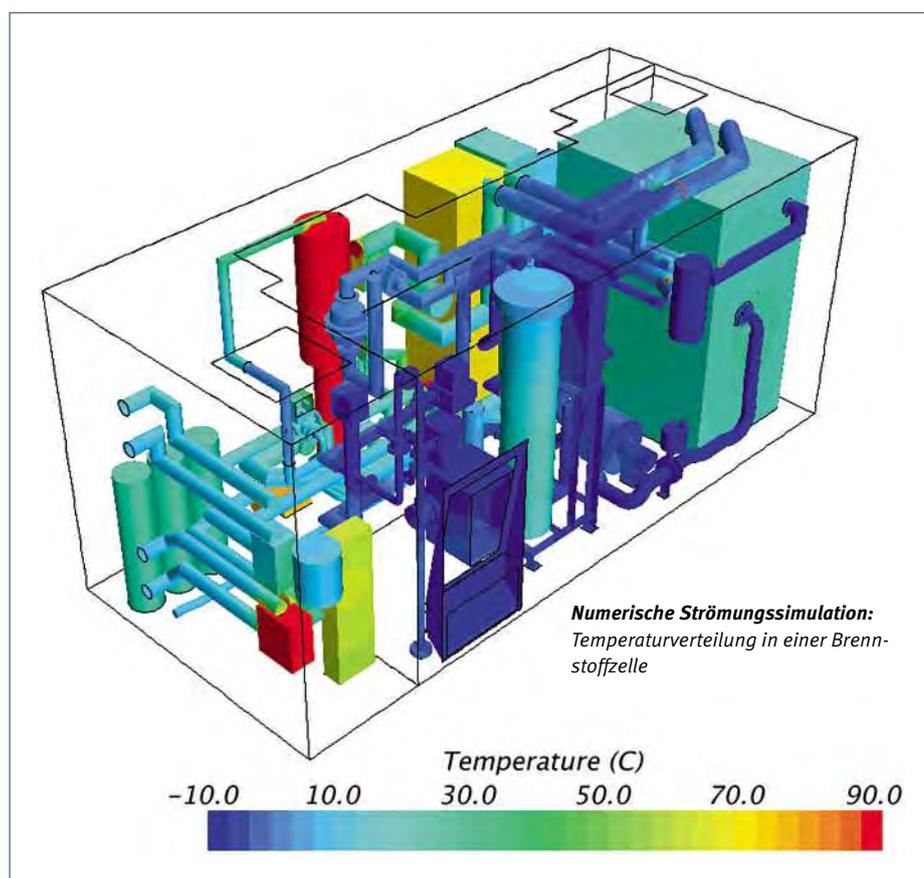


CTX THERMAL SOLUTIONS

Was man mit numerischer Strömungssimulation erreicht

Ingenieure von Fuji Electric erläutern in diesem Artikel, wie sie Methoden zur Strömungssimulation mit STAR-CCM+ anwenden, um elektrische, thermische und Strukturparameter zu optimieren.

TSUTOMU YAMAMOTO, YOSHIAKI ENAMI UND KIMIHISA KANEKO *



Bilder: Fuji Electric

durch welche Struktur aktuelle Probleme gelöst oder wie Leistungsfähigkeit und Ausfallsicherheit verbessert werden können.

Die Ingenieure des Advanced Technology Laboratory sind für CAE verantwortlich, wobei Struktursimulationen und thermische Strömungssimulationen zur Bewertung von Produktleistung und -zuverlässigkeit die wichtigsten Aufgabengebiete sind. Getestet werden gekoppelte Simulationen für Analysen in Bereichen, in denen dies früher nicht möglich war. Ein neues und besonders gefragtes Thema ist die Wechselwirkung zwischen Lichtbogen und Stromunterbrechung durch die Kopplung von Struktursimulation, thermischer Strömungssimulation sowie elektromagnetischer Feldsimulation.

CFD – unersetzliches Werkzeug bei der Produktentwicklung

Besonders die Implementierung von Prototypentests bei Komponenten für Kraftwerke und Transformatorenstationen ist schwierig. Detaillierte Messungen sind zunächst kompliziert und ohne CFD (computational fluid dynamics, numerische Strömungssimulation) wäre die Entwicklung neuer Produkte schwierig. Auch sind im Bereich Leistungselektronik sehr kurze Entwicklungsperioden erforderlich.

Die Produktentwicklung wird durch eine Kombination von Prototypenevaluierung und Verifizierung durch Analyse durchgeführt, aber detaillierte Messungen und Evaluation können erst erfolgen, wenn die Gehäusekonstruktion ein bestimmtes Stadium erreicht hat, speziell bei der Kühlung. Eine optimierte Entwicklungszeit kann erzielt werden, wenn man die Analyse im Voraus durchführt und die Vorschläge für das Strukturdesign eingrenzt.

Aufgrund der großen Anzahl von Produkten ist es nicht einfach, die Evaluierungs- und Untersuchungsmethoden zu standardisieren oder eine Routine festzulegen. Wenn die Produktstruktur zu einem bestimmten

In diesem Artikel erläutern Tsutomu Yamamoto, Yoshiaki Enami und Kimihisa Kaneko, Simulationsfachleute bei Fuji Electric, wie sie Methoden zur Strömungssimulation mit STAR-CCM+ anwenden. Die Ingenieure der Abteilung Thermal System Technology im Application Technology Research Center von Fuji Electric nutzen CAE-Software bei der Leistungsprüfung und Produktentwicklung. Die Abteilung arbeitet an

neuen Techniken für die Struktursimulation, die thermische Strömungssimulation sowie die elektromagnetische Feldsimulation, während sie gleichzeitig mit den Abteilungen für Produktentwicklung und Konstruktion zusammenarbeitet.

Die optimierten Produkte werden in Kraftwerken, Umspannwerken, als Leistungselektronik-Komponenten, in der Halbleiterindustrie und Automation eingesetzt.

Die Gruppe erhält Berechnungsanfragen aus allen Bereichen des Unternehmens. Dabei geht es nicht nur um einfache Simulationen, sondern auch um die Optimierung bei der Produktentwicklung, beispielsweise

* Tsutomu Yamamoto, Yoshiaki Enami und Kimihisa Kaneko
... arbeiten als Simulationsingenieure bei Fuji Electric in Tokio, Japan.

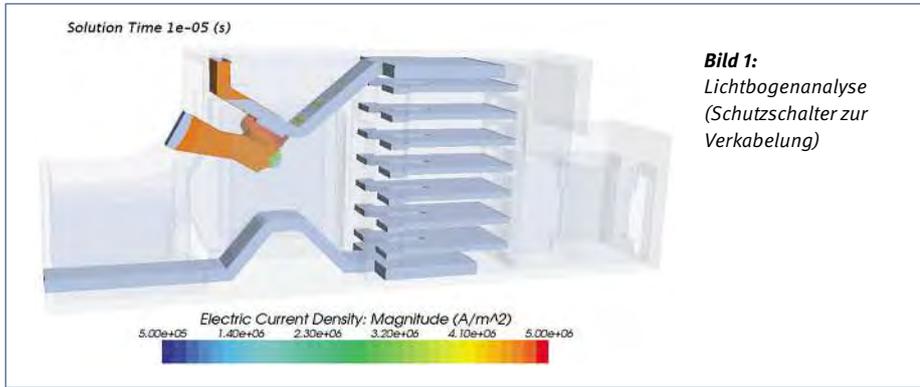


Bild 1:
Lichtbogenanalyse
(Schutzschalter zur
Verkabelung)

Grad festgelegt wurde oder wenn die Evaluierung für eine Fallstudie durchgeführt wird, kann man diese Methoden durch den Einsatz einer Makroprogrammierung automatisieren, um so die Arbeitseffizienz zu steigern.

Die Produkte, für die eine Analyse angefragt wird, sind meist keine Serienprodukte sondern maßgeschneidert. Aus diesem Grund muss man mit der Erstellung der Modellgeometrie beginnen.

Hier ist der Vernetzer in STAR-CCM+ ein sehr leistungsstarkes Werkzeug, denn nachdem das 3-D-CAD-Modell implementiert ist, kann er eine Reihe von Prozessschritten in einem sehr kurzen Zeitrahmen abarbeiten. Somit kann man sehr schnell von der Erstellung der Vernetzung zur Evaluierung der Leistung übergehen.

Die Berechnung des Stroms in der Lichtbogenanalyse wird mit dem elektrodynamischen Potenziallöser in STAR-CCM+ mit doppelter Genauigkeit durchgeführt.

Soweit wir wissen, wird zurzeit an einem Finite-Elemente-Löser gearbeitet. Wir erwarten, dass damit das Problem gelöst wird, dass man momentan noch nicht in der Lage ist, in Teilen, in denen sich die Plasmaleitfähigkeit

abrupt ändert, die Stromkontinuität aufrechtzuerhalten.

Verkürzen der Durchlaufzeit durch Vereinfachen der Modelle

Verwendet man detaillierte Modelle für die thermische Simulation von Produkten mit komplizierten Strukturen, beispielsweise Generatoren oder Motoren, oder für die Analyse der Temperaturverteilung von Leiterplatten oder Leistungselektronik, die aus einer großen Anzahl von Komponenten bestehen, erhält man sehr große Datensätze. Da auch die Hardware Beschränkungen unterliegt, werden bestimmte Bereiche weniger detailliert betrachtet, während auf Submodellen CFD und thermische Netzwerkberechnungen kombiniert werden.

Für RANS-Simulationen (Reynolds Average Navier Stokes) reichen die momentanen Ressourcen aus. Jedoch vergrößert sich das Netz beim Modellieren komplexer Strukturen beträchtlich. Deshalb ist es wichtig, dass man Vereinfachungen durchführt.

Natürlich lässt sich die gesamte CAD-Geometrie im CFD-Modell berücksichtigen, allerdings wird so für die Vernetzung und die

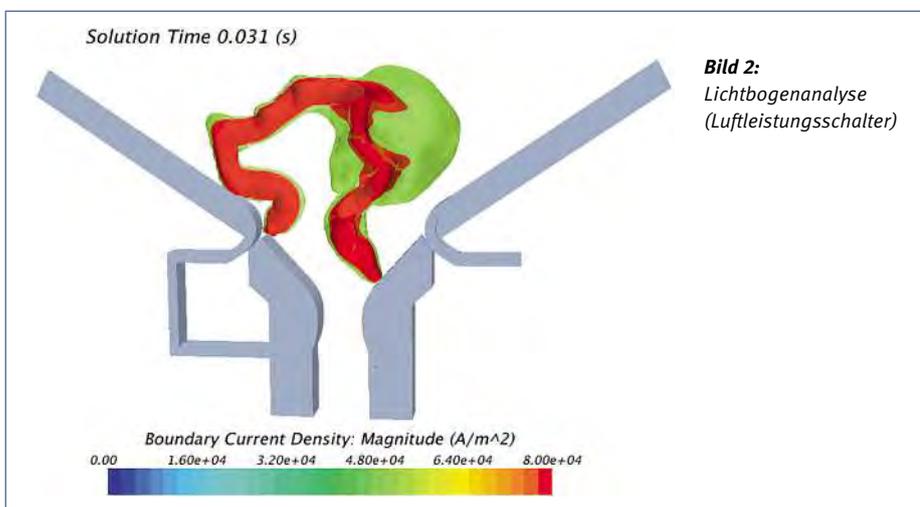


Bild 2:
Lichtbogenanalyse
(Luftleistungsschalter)

Kompetenz in Technik.

FLÜSSIGKEITSKÜHLUNG kundenspezifische Lösungen

Hohe Kühlleistung durch eingearbeitete Kupfer- oder Edelstahl Innenrohre.



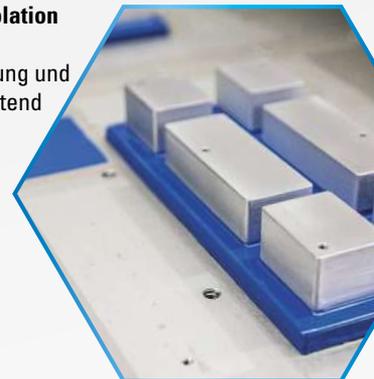
HOCHLEISTUNGSKÜHLKÖRPER feinverrippt

Variable Breiten durch modernste Reibschweißtechnik.



BLAUE TECHNIK elektrische Isolation

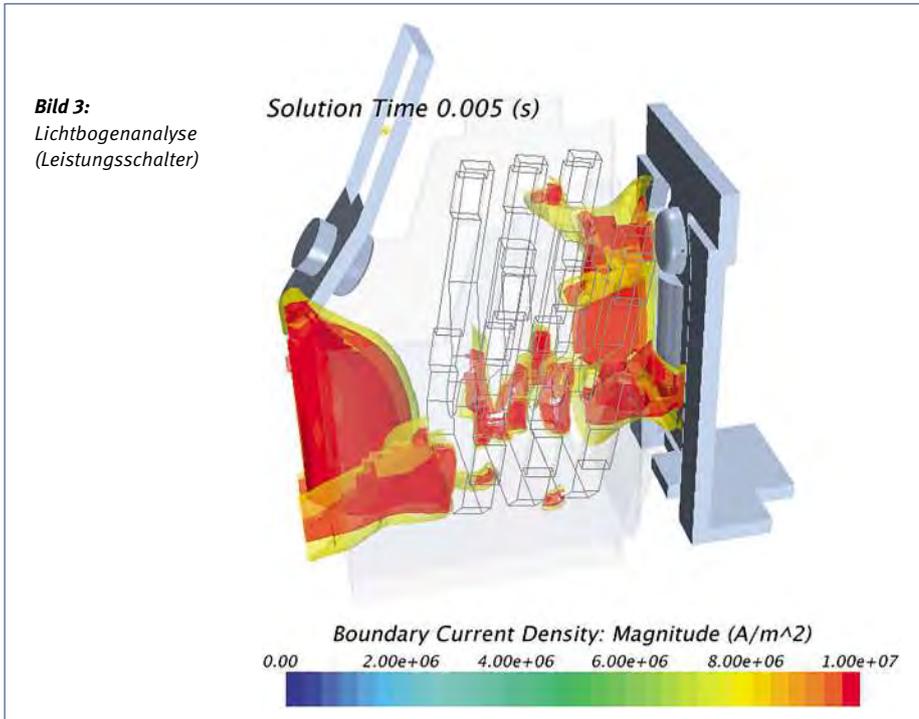
Potentialtrennung und hoch wärmeleitend mit 1W/mK.



austerlitz electronic o.e.g.

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



Nachbearbeitung sehr viel Zeit benötigt. Deshalb wählt man für einzelne Geometriebereiche unterschiedlich feine Vernetzungen, die akzeptable Analysezeiten bei hinreichend genauen Simulationsergebnissen erlauben. Simulationen nach einer geometrischen Vereinfachung erfolgen schneller, da oft kein Vergleich unterschiedlicher Bedingungen erforderlich ist. Bei gesteigerter Rechenkapazität wird sich dies in Zukunft ändern und es werden unbegrenzte Ressourcen zur Verfügung stehen.

Entwicklung einer Methode zur Lichtbogenanalyse

Zu Beginn der Lichtbogenanalyse arbeiten wir mit einem Lichtbogen zwischen einfachen stabförmigen Elektroden. Heute ist es möglich, die auf Produkte wie gekapselte Leistungsschalter, Luftleistungsschalter und Schutzschalter angewandte Spannung zu berechnen.

Ein Problem bei der Simulation besteht darin, dass die Ergebnisse konvergieren. Deswegen wurde eine Funktion zur Berechnung von Magnetfeldern auf der Grundlage des Biot-Savart'schen Gesetzes entwickelt. Während die Stabilität bei dieser Methode sehr hoch ist, steigt die Berechnungszeit in der Ordnung N^2 , auch bei paralleler Berechnung unter Einsatz von Grafikprozessoren.

Zusätzlich wird für magnetische Werkstoffe wie Eisen die magnetisierende Stromstärke ermittelt und das Magnetfeld wird durch die Surface-Current-Methode berechnet – ei-

ne Art Boundary-Element-Methode. Man erhält Konvergenz, obwohl es einige Beschränkungen gibt, z.B. die Tatsache, dass der B-H-Wert und Wirbelströme nicht berücksichtigt werden können, da es sich um eine lineare Analyse handelt. Auch lässt sich die Anzahl der Oberflächenelemente nicht einfach steigern, weil bei der LU-Entmischung eine direkte Methode verwendet wird.

Wenn der Magnet eine komplizierte Geometrie hat oder wenn eine große Anzahl von Teilen vorhanden ist, können große Abweichungen zu den Ergebnissen der Messungen auftreten. Dies unterstreicht die Einschränkungen der Surface-Current-Methode. Entsprechend gibt es hohe Erwartungen an die Magnetfeldberechnungen mit der Finiten Elemente Methode (FEM) in STAR-CCM+.

Man sagt, dass für Produkte für Überseemärkte häufig höhere Umweltstandards ge-

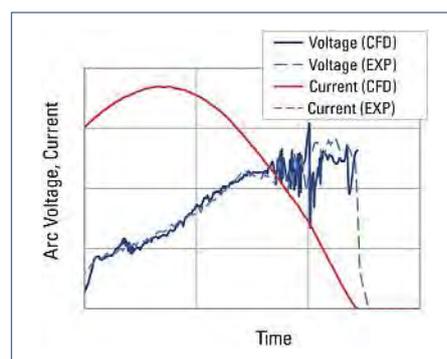


Bild 4: Lichtbogenspannung Schutzschalter

fordert werden als für Produkte für den heimischen japanischen Markt. Dies gilt insbesondere für Elektrokomponenten für Schienen oder Fabriken, die im Freien betrieben werden. Deshalb darf Sand, Staub oder Schnee nicht in das Produkt eindringen. Daher werden Untersuchungen mit Lagrange'schen Zwei-Phasen-Strömungsmodellen durchgeführt. Wenn Filter als Mittel gegen Sand und Staub eingesetzt werden, ist es erforderlich, dass die innere Temperatur der Komponenten problemlos festgelegt werden kann.

Darüber hinaus müssen Produkte mit Brennstoffzellen für den europäischen Markt Normen wie die CE-Kennzeichnung erfüllen. Damit den Normen für den Explosionsschutz genüge getan wird, verwenden wir CFD um zu prüfen, ob zum Zeitpunkt der potenziellen Leckage die Konzentrationen entflammbarer Gase unterhalb der Explosionsschwelle liegen.

Wenn CFD auf die Produktentwicklung angewandt wird, müssen die Analysefehler ebenso wie die verbesserungswürdigen Bereiche für das Produkt analysiert und bearbeitet werden, nachdem die Simulationsergebnisse mit den gemessenen Daten verglichen wurden.

Gründe und Voraussetzungen für die Nutzung von STAR-CCM+

STAR-CCM+ setzen wir als wichtigstes Werkzeug in unserem Arbeitsalltag ein. Mit den ziemlich umfassenden Funktionen sind wir recht zufrieden.

Die Automatisierung durch ein JAVA-Makro ist einfach nutzbar, in dieser Hinsicht ist STAR-CCM+ sehr viel flexibler als STAR-CD. Das Add-on STAR-CCM+ Optimate+ ist am Arbeitsplatz ebenfalls verfügbar, wir planen für die Zukunft den Einsatz parametrischer Optimierung.

Sehr hilfreich ist es, dass Support und Services immer effizient und effektiv sind, wenn es darum geht, bei der Problemlösung zu unterstützen. Der Hersteller ist für seine sehr umfassenden Support-Hilfen und Handbücher zu bewährten Verfahren bekannt, aber gleichzeitig wünschen wir uns hier auch zusätzliche Erweiterungen.

Die bewährten Verfahren für Analyseverfahren und Methoden zum Festlegen von Bedingungen, die in unterschiedlichen Bereichen zur Grundlage geworden sind, sind sehr nützlich, denn unsere Gruppe wird häufig gebeten, in relativ kurzer Zeit Evaluierungen für unterschiedliche Abteilungen von Fuji Electric durchzuführen. // KR

Fuji Electric

KÜHLKÖRPER

Igel mit hoher Wärmeleitfähigkeit

SEPA EUROPE hat in Zusammenarbeit mit Alutronic eine neue Generation von Stift-Kühlkörpern – Powerbloc-Kühligel – entwickelt, die bis zu 40% höhere Wärmeleitfähigkeit im Vergleich zu üblichen Kühlkörpern bieten. Die von Alutronic gefertigten Kühligel bestehen aus Reinaluminium (Al 99.5 DIN EN1050). Im Vergleich zu Strangpress-Kühlkörpern ist die Wärmeleitfähigkeit 30% höher, gegenüber Druckguss-Kühlkörpern 40%. Die Kühlstifte werden durch Extrusion hergestellt.



Neben Standardgrößen lassen sich individuelle Formen bei überschaubaren Werkzeugkosten realisieren. Die maximale Größe der Grundfläche beträgt 200 mm x 200 mm, bei einer minimalen Bodenstärke von 1 mm (Ebenheit $\leq 0,1\text{mm}$). Der Kunde kann wählen zwischen einer runden, ellipsenförmigen oder vieleckigen Stiftform. Die maximale realisierbare Stifthöhe beträgt 300 mm und der kleinste zu fertigende Stiftdurchmesser ist $\geq 1\text{ mm}$. Als Variante kann der Kühligel nicht nur blank, sondern auch farbig eloxiert geliefert werden. Die Befestigung erfolgt wahlweise durch doppelseitig klebende Wärmeleitpads (TCT) oder durch wärmeleitenden Kleber (HERNON 746).

Seпа

THERMOSCHNITTSTELLENMATERIAL

Für sehr schmale Zwischenräume

Mit Soft-PGS hat Panasonic (Vertrieb: Rutronik) ein hoch komprimierbares Thermoschnittstellenmaterial (TIM) auf den Markt gebracht. Dabei handelt es sich um eine 200 μm dünne pyrolytische Grafitfolie, die als Thermoschnittstellenmaterial (TIM) für IGBT-Halbleiterbauelemente eingesetzt wird. Dank einer Kompressibilität um 40% reduziert das TIM den Kontakt-Wärmewi-

derstand zwischen Komponenten mit rauen Oberflächen und geringem Abstand zueinander. Es verbessert die Wärmekopplung zwischen Wärme erzeugenden Bauteilen (Wärmequellen), wie IGBT-Bauelementen, und Wärme ableitenden Elementen (Kühlkörper). Das Thermoschnittstellenmaterial ist thermisch stabil bis zu Temperaturen von 400°C und äußerst zuverlässig bei starken Wärmezyklen (-55 bis 150°C). Die Wärmeleitfähigkeit beträgt 400 W/mK in X-Y-Richtung und 30 W/mK in Z-Richtung.

Diese besonders dünne Folie lässt sich problemlos verarbeiten und anbringen und verringert so Arbeits- und Installationskosten erheblich im Vergleich zu Phasenwechselmaterialien und Wärmeleitpasten.

Rutronik

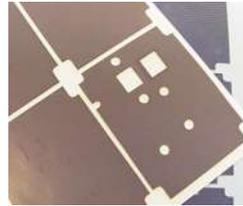


Wärmeleitfolien DETAKTA



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

elektromobilität PRAXIS



Mit Themen aus
Forschung | Entwicklung
Konstruktion | Fertigung
Markt | Politik
Gesellschaft | Umwelt



---> www.elektromobilität-praxis.de

Spar ^{-80%} Watt

SUNON®



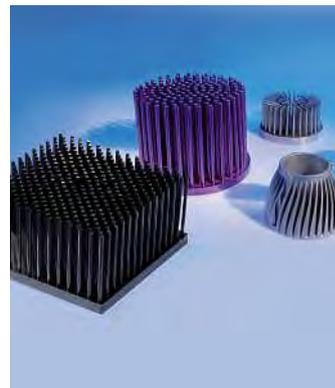
schukat.com

SCHUKAT
electronic

STIFT- UND RIPPENKÜHLKÖRPER

Projektspezifische LED-Kühlkörper

CTX bietet kaltfließgepresste Stift- und Rippenkühlkörper sowie kaltfließgepresste Kühlkörper mit Aussparungen für die Kühlung von LED-Leuchten an. Die LED-Kühlkörper aus Reinaluminium oder Reinkupfer können überall dort eingesetzt werden, wo heute typischerweise kleinere Aluminiumdruckguss-Kühlkörper Verwendung finden. Sie weisen bessere thermische Eigenschaften auf und benötigen keine mechanische Nachbearbeitung. Das spezielle Herstellungsverfahren eignet sich besonders für die Produktion kleinerer projektspezifischer Serien. Die LED Kühlkörper bestehen aus Reinaluminium 1070. Dessen thermische Leitfähigkeit ist mit 226 W/mK deutlich höher als jene von Aluminiumdruckguss-Kühlkörpern (96 W/mK) und extrudierten Aluminiumkühlkörpern (155 bis 200 W/mK). Damit können kaltfließgepresste



LED-Kühlkörper eine 5-W-LED kühlen, während ein Aluminiumdruckguss-Kühlkörper gleichen Designs nur eine 3-W-LED entwärmt. Bei großen abzuführenden Wärmemengen kommen Kühlkörper aus reinem Kupfer (C1100, C1020) zum Einsatz, deren Wärmeleitfähigkeit (400 W/mK) die von Reinaluminium noch einmal deutlich übersteigt.

CTX

ELEKTRONIK
PRAXIS

**MAGAZIN-
NEWSLETTER**



10820

Aktuelle Ausgaben **digital**
und **kostenlos** lesen



www.elektronikpraxis.de/newsletter

HYGROSTAT

Für eine einstellbare Luftfeuchte

Pentair hat das Zubehör-Programm für seine Hoffman Schaltschränke um einen Hygrostat für die Regelung der relativen Luftfeuchte erweitert. Neben dem bestehenden Modell mit einer festen eingestellten Luftfeuchtigkeit von 65% steht nun ein Modell zur Verfügung, bei dem die Luftfeuchte von 40 bis 90 % RH regulierbar ist. Der Hygrostat schaltet die eingebauten Ventila-

toren oder Heizungen ein bzw. aus, sobald der gewählte Wert der Luftfeuchte im Schrank erreicht worden ist. Über eine optische Betriebsanzeige wird der Status signalisiert.

Die integrierte LED leuchtet, wenn der angeschlossene Verbraucher (Heizung) im Betrieb ist. Der Anschluss des Hygrostats erfolgt mit einem optionalen Stromkabel mit oder ohne IEC-Stecker, so dass ein anderer Stecker oder ein Direktanschluss gewählt werden kann. Über eine Schnappbefestigung für eine 35 mm DIN-Schiene EN 50022 kann der Hygrostat im Schrankinneren sehr einfach befestigt werden.

Eine ausführliche Dokumentation zum Produkt steht im aktuellen Hoffman-Katalog zur Verfügung.



Pentair

LED KÜHLKÖRPER

Mit integriertem Befestigungslochbild

Bei LEDs muss viel Verlustwärme durch ein wirkungsvolles thermisches Management an die Umgebungsluft abgegeben werden. Hierfür erweitert Fischer Elektronik das Produktprogramm um neuartige LED-Kühlkörper. Die runden Strangkühlkörper aus Aluminium, mit der Artikelnummer SK 642 und SK 643, besitzen jeweils zur Aufnahme der LED einen Innenkern aus Vollmaterial. Der Außendurchmesser beträgt bei beiden Kühlkörpern 100 mm. Als Besonderheit enthalten beide Kühlkörper durch das

Strangpressverfahren integrierte Befestigungslöcher, die mittels gewindeformender Schrauben zur LED-Befestigung und deren Haltersystem genutzt werden können. Zhaga konforme LED-Module mit einem Befestigungslochabstand von 35 mm können ebenso montiert werden, wie ein Großteil der handelsüblichen LED-Module.

Standardmäßig werden die Kühlkörper in zehn verschiedenen Längen angeboten, wobei andere Längenabschnitte, zusätzliche mechanische Bearbei-

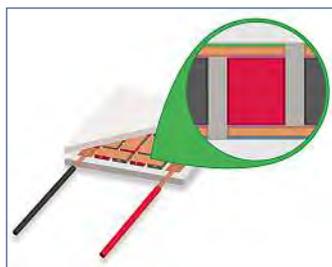


tungen und Oberflächenbeschichtungen nach kundenspezifischen Vorgaben realisiert werden.

Fischer Elektronik

PELTIER-MODULE

Hohe Leistungsfähigkeit und längere Lebensdauer



CUI hat hochleistungsfähige Peltier-Module vorgestellt, die durch ihren arcTEC-Aufbau eine hervorragende Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit bieten sollen. Die Module basieren auf

einer Kombination aus wärmeleitfähigem Harz zwischen dem Keramik und Kupfer auf der kalten Seite des Moduls, Hochtemperaturlot und größeren p/n-Elementen aus hochwertigem Silizium. Die Elastizität der Harzschicht ermöglicht eine thermische Ausdehnung und Kontraktion während der wiederholten Erwärmung und Abkühlung im Normalbetrieb, was die Belastung der Elemente verringert und zu einer besseren thermischen und mechanischen Verbindung führt. Dies führt im Laufe der Zeit

zu keinerlei Verschlechterung der Leistungsfähigkeit. Hochtemperaturlot und größere Siliziumelemente sind Teil dieser Lösung, um eine schnellere und gleichmäßigere Kühlung zu ermöglichen. Die Baureihen CP20H, CP30H, CP39H, CP60H und CP85H messen 15 bis 40 mm. Die Bauhöhe reicht bis 3,1 mm. Die thermoelektrischen Module sind mit einem ΔT_{max} von 77°C ($T_h = 50^\circ C$) und Nennströmen von 2 bis 8,5 A erhältlich.

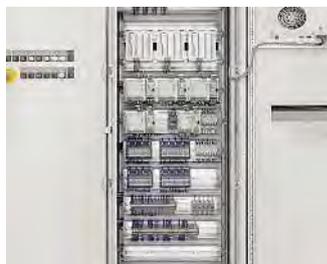
CUI

WÄRMESIMULATION

Thermikkonzept für den Schaltschrank

LÜTZE hat mit AirSTREAM Antworten auf die Wärmeentwicklung im Schaltschrank gefunden. Mit „intelligenter Luftführung“ und AirBLOWER-Lüftersystem werden nicht nur Hotspots unterbunden und das Klima im Schrank homogenisiert – es sind Energieeinsparungen bei der Schaltschrankkühlung von bis zu 23% möglich. Zusätzlich gibt es für die Schaltschrankplanung und Wärmesimulation hocheffiziente Werkzeuge, Softwaretools und intelligentes Zubehör entwickelt. So können z.B.

mit dem Wärmeanalysetool thermische Probleme und überhitzte Bauteile aufgrund von Verdrahtungsart, Geräteverteilung und -anordnung sowie Kühlungsart bereits im Vorfeld erkannt werden. Das Komplettsystem besteht aus Verdrahtungssystem, Konfigurator und Onlinetool zur thermischen Optimierung bestehender und geplanter Schaltschrankaufbauten an, welches von der Problemanalyse bis hin zur Schaltschrankkonfiguration und -optimierung reicht. Die Anwendung gestattet eine differen-



zierte thermodynamische Analyse eines Schaltschranks mit Montageplatte oder Verdrahtungsrahmen.

LÜTZE

Auf Maß gekühlt!



FASZINATION
INDIVIDUELLE KÜHLLÖSUNGEN
SEPA-EUROPE.COM

Wie sieht der Steckverbinder der Zukunft aus?

„Form follows function“ ist ein Leitsatz aus dem Produkt-Design, nach dem auch moderne Steckverbinder gestaltet werden. Wir stellen fünf Konzept-Steckverbinder vor, die etwas „anders stecken“.

Was sind die treibenden Faktoren beim Design von Steckverbindern? Steigende Miniaturisierung, höhere Packungsdichten, höhere Polzahlen, neue Funktionen und vor allem die Kostenminimierung. Allen aktuellen Entwicklungen ist gemeinsam, dass eine Aufgabe gelöst werden muss. Im zweiten Schritt wird der Steckverbinder kostengünstiger und haltbarer gemacht. Bleibt das Design hier auf der Strecke?

Falko Eidner, Geschäftsführer der FMB Group, einer Lohngalvanik, die schwerpunktmäßig für die Steckverbinderindustrie arbeitet, hat sich intensiv mit Fragen zu Funktion und Design von Steckverbindern auseinandergesetzt. Er gelangt zu dem Fazit, dass die Formenvielfalt durch Funktionsas-

pekte eingeschränkt ist und fragt sich, ob man diese Limitierung nicht mit neuen Steckverbinderkonzepten überwinden kann.

„Die technische Evolution macht vor allem in der Geometrie und Leistung, also der Miniaturisierung und den physikalischen Anforderungen an Steckverbinder eine Änderung der bisherigen Produkt- und Design-Entwicklung notwendig. Bisher wurde die Technik und die technische Funktion zuerst entwickelt und das Ganze dann gestaltet, wie beispielsweise beim Steckverbindergehäuse. In Zukunft ist der Stellenwert des Designs und der Optik wesentlich wichtiger, das betrifft die Anmutung und Ergonomie, und in diese Lösung wird die Technik integriert!“, erklärt Eidner.

Falko Eidner denkt gerne abseits der eingefahrenen Bahnen. Das kommt vielleicht daher, dass er als Lohngalvaniker eine „neutrale Position“ innerhalb der Verbindungstechnik-Branche einnimmt. Aber vielleicht auch daher, weil er ein Quereinsteiger ist und von seinem früheren Arbeitgeber Junghans ein Gefühl für edle Optiken mit Präzisionsfunktion mitbringt.

Anders Kontaktieren mit dem Greifer und Zieher

Unterstützung für sein Projekt hat er beim Industriedesigner Professor Florian Seiffert gefunden, der eine Vertretungsprofessur für „Industrial Design“ an der italienischen Hochschule ISIA in Rom inne hat und ein Designbüro in Wiesbaden führt. Seiffert hat langjährige Industrieerfahrung u.a. bei Matsushita und Panasonic, hat Konsumgüter für Braun über Bohrmaschinen und Haarschneider bis zu Computern gestaltet. „Die verbesserten Elektronikkomponenten haben in den letzten 30 Jahren die größten Veränderungen verursacht und die Baugröße extrem reduziert. Das geht so weit, dass Geräte künstlich groß gehalten werden, um die Bedienbarkeit zu gewährleisten“, resümiert Seiffert. Hier könne Spracherkennung Fortschritte bringen.

Eidner und Seiffert fragten sich, ob es denn keine neuen Konzepte beim Steckverbinder-Design gäbe, bei denen anders, neu gesteckt würde. Seiffert ergänzt: „Je mehr Form(en) ein Produkt hat, desto geringer ist der Wiedererkennungswert. Je weniger Form ein Produkt hat, desto einprägsamer ist es.“ Die Form entstehe immer über die Funktion. Dabei sei der Grundsatz von Mies van der Rohe anzuwenden: Less is more.

Unter diesen Aspekten entwarf Seiffert zahlreiche Konstruktionsvorschläge für den Steckverbinder der Zukunft. Fünf davon stellen wir vor, um eine Diskussion in der Branche anzuregen: Den MID-Trichter, den MID-Stern, den Greifer, den Zieher und einen Steckverbinder für E-Mobilität.



Bilder: Seiffert / FMB

Bild 1: Wer hat nicht schon einmal ausversehen an der Schnur gezogen und alle Daten waren weg. Der Greifer ist eine Lösung, bei der die Kupplung bei Zug fester wird.

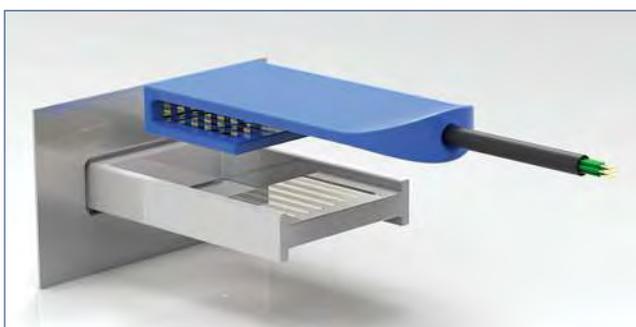


Bild 2: Die flache Bauweise des Ziehers erschließt andere Möglichkeiten der Kontaktierung. Er könnte versenkt im Gerät integriert werden und dadurch nicht aufragen. Der Zieher kann aber auch als Kupplung verwendet werden. Er dient der sicheren Datenübertragung.



Bild 3: Der MID-Trichter. Tanken in der Luft mit Treffsicherheit ist bekannt. Warum soll ein Steckverbinder nicht seine Steckdose mit Sicherheit finden? Hier wird eine Studie mit MID-Technik präsentiert. Bequem einfüllen und konzentrieren auf einen Punkt.

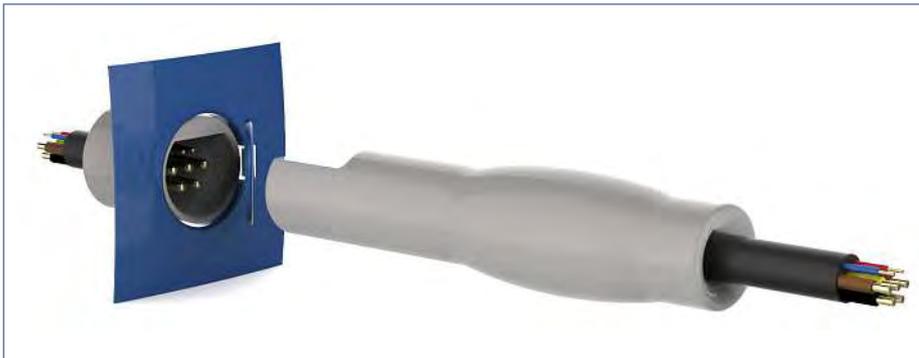


Bild 4: Durch Umwandlung des Steckverbinders zur Steckdose können die stromführenden Kontakte leichter und platzsparend verbaut werden. Das reduziert die Einbaugröße im E-Mobil und im Steckverbinder und verbessert die Ergonomie. Das spart Ressourcen und Geld.

Neben der Ergonomie haben die Konzept-Steckverbinder eine ästhetische Funktion sowie eine emotionale Funktion. Wichtig war auch der Aspekt der Miniaturisierung. Dabei wurde auf die MID-Technik (Molded Interconnect Devices), also spritzgeessene Kunststoffbauteile mit metallischen Leiterbahnen, als modernes Fertigungsverfahren zurückgegriffen, das material- und kosteneffizient ist. Pate beim MID-Trichter (Bild 3) stand das Betanken von Flugzeugen in der Luft, das durch die Treffsicherheit unter schwierigen Umständen bekannt ist. Warum soll ein Steckverbinder nicht seine Steckdose mit ebendieser Sicherheit finden? Könnte das ein alternatives Prinzip für Blindstecken werden? Beim MID-Stern (Bild nur online) lässt sich der Stromfluss durch die Größe der Kontaktflächen, die durch Ineinanderschieben verändert werden können, beeinflussen.

Der Greifer (Bild 1) ist ein Konzept, mit dem ein Datenverlust verhindert werden kann. Er ist eine Lösung, bei der die Kupplung bei Zug fester wird. Vorbild waren hier Trapezkünstler. Auch der Zieher (Bild 2) dient der sicheren Datenübertragung. Er ist ebenfalls kein „Stecker“ und hat dadurch die Vorteile des Greifers. Die flache Bauweise erschließt alternative Möglichkeiten der Kontaktierung. Er könnte versenkt im Gerät integriert wer-

den und dadurch nicht auftragen. Der Zieher kann auch als Kupplung verwendet werden.

Beim E-Mobility Konzept-Steckverbinder (Bild 4) wird der Steckverbinder zur Steckdose umgewandelt. So lassen sich die stromführenden Kontakte leichter und platzsparend verbauen, was die Einbaugröße im E-Mobil und im Steckverbinder reduziert sowie die Ergonomie verbessert. Das spart Ressourcen und Geld.

Eidner möchte mit seinem Projekt die Branche ermuntern, neue Stecklösungen zu finden und auf diesem Weg aktuelle Limitationen zu überwinden. „Steckverbinder müssen heute nur Aufgaben lösen, es wird aber nie weiter gedacht. Wie kann man anders stecken, andere Lösungen finden? So entstanden die Konzepte des Ziehers und Greifers.“ Haben Sie sich mit dem Thema Steckverbinder-Design auch schon auseinandergesetzt? Dann senden Sie Ihre Vorschläge an kristin.rinortner@elektronikpraxis.de mit dem Betreff **Konzept-Steckverbinder**. Einsendeschluss ist der **16. Oktober 2017**. Die besten Konzeptstudien werden prämiert, alle Vorschläge werden in der Branche diskutiert und auf dem Anwenderkongress Steckverbinder 2018 vorgestellt. // KR

FMB

Reibungslos

Schreiben Sie uns!



Das gute Gefühl der Ruhe

Freiräume für das Wesentliche

Wir realisieren Ihre Produkte – und binden deren Basis in eine IoT-Systemlandschaft ein! Unser Ziel ist es, dass Sie sich keine Gedanken über Entwicklung und Fertigung Ihrer Produkte machen müssen:

- IoT-Systemaufbau
- Industrial Engineering
- Kabelkonfektionierung
- Ultraschallverdichten
- Leiterplattenbestückung
- Lackieren & Beschichten
- Geräte- und Schaltschrankbau

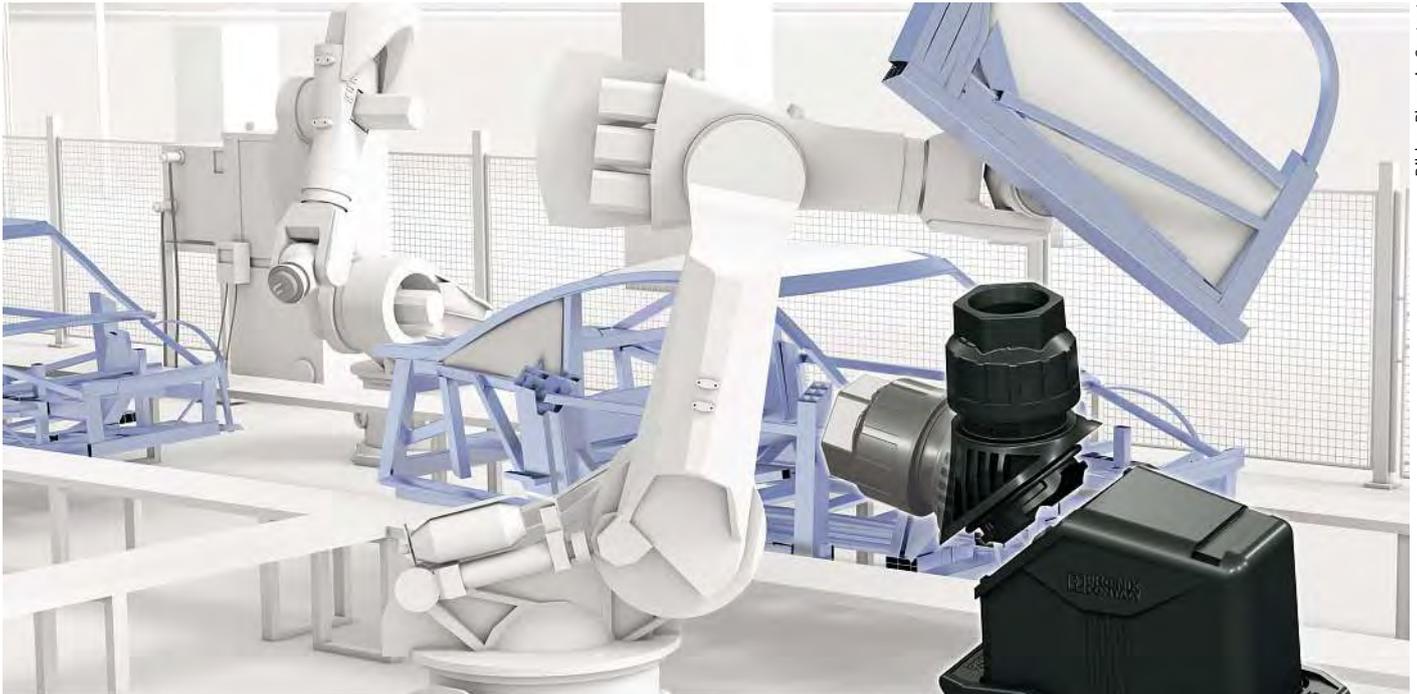


Mit Lacon sicher ans Ziel!
Unter dem Stichwort „Ruhe“ an marketing@lacon.de bekommen Sie von uns ein Ballistol-Universalöl – reibungslos!

Lacon

Lacon Electronic GmbH
Hertzstraße 2
85757 Karlsfeld
www.lacon.de





Industriesteckverbinder: Die „smarte“ Kabelverschraubung erfolgt über den Bajonett-Verschluss, und die präzise Markierungsnut (oben rechts am Gehäuse) erleichtert das Einrasten der Markierungsschilder.

Kunststoff-Gehäuse für leichte schwere Steckverbinder

Konstrukteure von Maschinen und Anlagen setzen sich mittlerweile mit dem Thema Kunststoff für Steckverbinder intensiv auseinander. Der Beitrag beschreibt Vorteile und Einsatzgebiete dieser Steckverbinder.

ROBERTO GILARDONI *

Sowohl Maschinenhersteller als auch Steckverbinder-Produzenten gehen heute davon aus, dass durch die Anforderungen an die „Smart Factory“ der Bedarf an steckbaren Schnittstellen bei Produktionsmaschinen steigen wird.

Vieles spricht dafür, dass in der „Smart Factory“ nicht konventionelle Industriesteckverbinder-Gehäuse aus Metall sondern



Bild 1: Mit modularen Kontakteinsätzen für Daten, Signale und Leistung wird der Einsatz schwerer Steckverbinder flexibler und bequemer.

vermehrt Kunststoff-Gehäuse zum Einsatz kommen werden.

Hohe Flexibilität trotz Massenfertigung

Die Gründe für die vermehrte Produktion von schweren Steckverbindern aus Kunststoff sind zahlreich. Dabei geht es längst nicht mehr nur um die Reduktion von Gewicht und Materialkosten seitens des Anwenders sondern auch um die höhere Flexibilität bei Fertigung und Nutzung von Kunststoff-Steckverbindern. Das wird deutlich, wenn man etwa die Gehäuseserie Heavycon Evo von Phoenix Contact näher betrachtet.



* Roberto Gilardoni
... arbeitet im Produkt-Marketing Schwere Industriesteckverbinder, Industrial Field Connectivity, bei Phoenix Contact in Blomberg.

Mit Kunststoff als Gehäusematerial können auch komplexere Steckverbinder-Geometrien kostengünstig hergestellt werden. Der Bajonett-Verschluss für die variable Wahl des Kabelabgangs kann aus Kunststoff vergleichsweise günstig umgesetzt werden – und außerdem spart der Anwender mit dieser Steckverbinder-Variante erheblich Kosten für Logistik und Lagerhaltung.

Mit einer geringen Zahl an Varianten von Steckverbinder-Tüllen und Kabelverschraubungen lässt sich der Steckverbinder zu zahlreichen Varianten kombinieren. Damit erfüllt die Baureihe bereits wesentliche Anforderungen der künftigen Smart Factory: hohe Varianz in der Anwendung – hergestellt zu den Bedingungen der Massenfertigung.

Die Gehäuse besitzen eine rastbare Nut (siehe Titelbild), die professionelle Markierungslösungen ermöglicht. Die präzise Geometrie einer derartigen Markierungsnut ließe sich mit konventionellem Metall-Druckguss – wenn überhaupt – nur mit hohem Aufwand und somit zu hohen Kosten fertigen. Eine beständige und möglichst unverlierbare Markierung der Steckverbinder ist aber gerade dort unerlässlich, wo Maschinen und Anlagen in modularer Bauweise vormontiert und dann am Installationsort schnell und fehlerfrei zusammengefügt werden müssen.

Auch die Verriegelungsbügel lassen sich – wenn sie aus strapazierfähigem Kunststoff gefertigt sind – leicht vom Anbaugehäuse abmontieren, falls ein Austausch oder eine seitenverkehrte Montage der Bügel auf die Tüllenseite ansteht. Metallische Verriegelungsbügel an metallischen Steckverbinder-Gehäusen sind meist vernietet, bei einer Beschädigung der Bügel muss dann häufig das komplette Anbaugehäuse ausgetauscht werden – was ebenfalls mit einem hohen Zeit- und Kostenaufwand verbunden ist.

Hersteller von Maschinen für die smarte Fertigung der Zukunft können schon heute von der Flexibilität eines „smarten“ Steckverbinder-Gehäuses profitieren. Außerdem haben sie die Gewissheit, auch künftig auf Änderungen oder Erweiterungen an der Maschine durch Anpassen der Schnittstelle flexibel zu reagieren.

Um auch hinsichtlich der zu übertragenden Leistung, Signale und Daten flexibel zu sein, empfiehlt sich ein System mit modularen Kontakteinsätzen, die zu einem anwendungsspezifischen Steckgesicht zusammengefügt werden. Derartige Systeme – wie etwa Heavycon modular vom Blomberger Hersteller – sind zu den Kunststoffgehäusen der Steckverbinder kompatibel. Entwickelt wurden sie mit der Maßgabe, mit Standard-Komponenten aus der Serienfertigung eine hohe

Kompatibel stecken, flexibel kombinieren

Die schweren Steckverbinder der Serie Heavycon complete bieten für jede Anwendung die passende Lösung: die Steckverbinder schützen die Schnittstellen und ermöglichen auch unter extremen Bedingungen eine sichere Energieübertragung. Sie widerstehen Schmutz, Wasser, Vibrationen sowie hohen mechanischen Belastungen.

Flexibilität in der Applikation zu ermöglichen (Bild 1).

Kunststoffgehäuse in rauen Umgebungen

Ansaugkrümmer aus Kunststoff steigern die Effizienz moderner Motoren, weil sie das Strömungsverhalten optimieren. Treibstofftanks aus Kunststoff lassen sich nach individuellen Erfordernissen gestalten – dadurch reduziert sich nicht nur das Fahrzeuggewicht, auch der verfügbare Raum lässt sich besser nutzen.

Neben der Automobilindustrie liefert besonders die Luftfahrtindustrie zahlreiche Beispiele für den Einsatz hochwertiger Kunststoff-Verbundwerkstoffe. Der Airbus A380 etwa besteht zu 25% aus Kunststoff, der mit Karbonfasern verstärkt ist. Daraus resultiert eine Verringerung des Kerosinverbrauchs um 15%. Der Kunststoffanteil der Boeing 787 liegt bereits bei 50%, was noch



Bild 2: Klemmenkästen von Phoenix Contact werden aus hochwertigem Polyester gefertigt.

HUMMEL
smart & reliable connections



RUNDSTECKVERBINDER: DIE GROSSE VIELFALT

Die Stecker-Highlights:

- // riesige Produktvielfalt: M 8 bis M 40
- // kompakt und kraftvoll: M 12 Power Steckverbinder
- // die Industrial Ethernet Lösung: M 23 Hybrid

www.hummel.com



Bild 3: Der strapazierfähige glasfaserverstärkte Kunststoff Polyester besteht problemlos den Test IK09 für den Grad der Stoßfestigkeit.



Bild 4: Kunststoff-Steckdosenkombinationen lassen sich in unterschiedlichen Gehäusegrößen mit Steckdosen und Sicherungselementen konfigurieren.

Bild: © Walther-Werke

gesamten Lebenszyklus eines Produktes die Ökobilanz – ohne Kostennachteil für den Anwender. Kunststoffe verbrauchen im Herstellungsprozess weniger Energie als Stahl oder Aluminium und sie lassen sich mit einem geringen Energieeinsatz auch wieder recyceln.

Um den Ressourcen-Verbrauch während des gesamten Produktlebenszyklus quantifizierbar zu machen, wird häufig der Begriff des „ökologischen Rucksacks“ verwendet. Je nach Art der Anwendung und des Kunststoffes fallen die Vergleiche recht unterschiedlich aus. Im direkten Vergleich zum Industriekunststoff steht Aluminium als Werkstoff aber immer mit einem deutlich schwereren ökologischen Rucksack in der Bilanz dar – der Faktor liegt hier bei 15.

Allein der kumulierte Energieaufwand (KEA) für Beschaffung, Herstellung, Verwendung und Entsorgung liegt mit 193 MJ/kg bei Aluminium fast doppelt so hoch wie beim Kunststoff Polyamid. Der KEA macht jedoch nur einen kleinen Teil der Ökobilanz aus. Auch der Verbrauch an Wasser, Rohstoffen und Hilfsstoffen lässt die Schere zwischen Kunststoff und Metall weiter auseinander gehen.

Der Bedarf an Gehäusen aus Kunststoff steigt

Obwohl es vielen Konstrukteuren von Maschinen und Anlagen schwer fällt, mit alten Gewohnheiten zu brechen und in etablierten Maschinen-Modellen die metallischen Steckverbinder-Gehäuse durch Kunststoffgehäuse zu ersetzen, steigt der Bedarf an Steckverbinder-Gehäusen aus Kunststoff.

Hier zeigt sich, dass sich Planer und Konstrukteure von Maschinen und Anlagen zumindest bei neuen Applikationen und neuen Maschinengenerationen mit dem Thema Kunststoff für Steckverbinder intensiv auseinandersetzen.

Ein Vergleich der technischen Daten von Steckverbinder-Gehäusen aus Metall und Kunststoff verdeutlicht, dass es kaum Gründe gegen den Einsatz von Kunststoffen in den oben beschriebenen Applikationsbereichen gibt. Lediglich bei extremen Temperaturanforderungen, beispielsweise im Offshore-Bereich, oder bei Anwendungen, die aufgrund ihrer Störanfälligkeit eine vollständige Schirmung benötigen, ist unbedingt ein metallisches Gehäuse erforderlich. Bei allen anderen Anwendungen, auf die diese beiden Kriterien nicht zutreffen, ist ein Anwender immer gut damit beraten, die Kunststoffvariante in Betracht zu ziehen. // KR

Phoenix Contact

niedrigere Emissionen klimaschädlicher Gase während des Betriebes impliziert.

Dass glasfaserverstärkte Kunststoffe im industriellen Umfeld auch unter extremen Umgebungsbedingungen zum Einsatz kommen, kann am Applikationsbeispiel der Klemmenkästen gezeigt werden (Bild 2). So setzt etwa die Prozessindustrie schon seit längerem entsprechend zertifizierte Polyester-Boxen in explosionsgefährdeten Bereichen (Schutzart Ex e) ein. Die hier erforderlichen Tests – Schlagfestigkeit, Falltest, Temperaturzyklen – bestehen moderne Industriekunststoffe ebenso gut wie metallische Werkstoffe (Bild 3).

Einsatzbeispiele und Vorteile von Kunststoff-Gehäusen

Steckverbinder-Gehäuse für raue Einsatzbedingungen sind den meisten Maschinenherstellern ohnehin schon aus dem Umfeld der CEE-Steckvorrichtungen bekannt. Selbst bei Außenanwendungen – beispielsweise Baumaschinen, Veranstaltungstechnik oder

Fahrgeschäfte – werden derartige Steckvorrichtungen aus robustem Kunststoff seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt (Bild 4).

Die hier angeführten Beispiele – Klemmenkästen, CEE-Steckvorrichtungen und Gehäuse der Baureihe Heavycon Evo – haben eines gemeinsam: sie schützen innenliegende elektrische Kontaktstellen vor dem Eindringen von Schmutz und Wasser und bieten dem Anwender einen hochwertigen Berührungsschutz. Dieser Berührungsschutz ist gerade bei einer Steckvorrichtung von großer Bedeutung, da das Steckverbindergehäuse beim Stecken und Lösen der Verbindung in der Hand des Anwenders liegt.

Eine PE-Anbindung des Gehäuses ist nicht erforderlich, wenn das Gehäuse aus einem nicht leitenden Werkstoff besteht. Durch den Wegfall des PE-Kontaktes erfolgt der Anschluss schneller und mit geringerem Fehlerisiko – auch darin liegt ein Vorteil des Kunststoffgehäuses.

Kunststoffe, die nach geeigneten Kriterien ausgewählt wurden, verbessern im Laufe des

**PRAXIS
WERT**

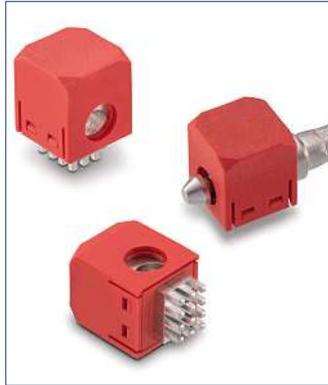
Die Vorteile von Heavycon auf einen Blick

- Immer die richtige Steckverbindung durch drei unterschiedliche Bauserien
- Gehäuse sind montage- und steckkompatibel zu den Aluminiumgehäusen der bekannten Hersteller
- Variable Anschlusstechniken bei Kontakteinsätzen und Klemmenadaptern
- Modulare Kontakteinsätze für Signale, Daten, Leistung und Pneumatik können einfach im Snap-in-Rahmen eingerastet und im Gehäuse montiert werden
- Alle Metallgehäuse sind „EMC ready“ ausgelegt durch leitfähige Oberflächen und Dichtungen

HOCHSTROMKONTAKTE

Gesteckt, nicht geschraubt

Mit REDCUBE PRESS-FIT hat Würth Elektronik eiSos Hochstromkontakte im Angebot, die dank der Einpressmontage zweifach punkten: mit einer mechanisch extrem robusten Verbindung und einem minimalen Übergangswiderstand. REDCUBE PLUG erweitert diese Produktgruppe um ein Terminalmodul für lösbare Wire-to-board-Verbindungen, das sich für die werkzeuglose Montage an schwer zugänglichen Stellen eignet. Hochstromkontakte, die in die Leiterplatte eingepresst werden, bieten im Vergleich zu Lötverbindungen einen niedrigen Übergangswiderstand: 100 bis 200 μOhm im Vergleich zu 300 bis 400 μOhm . Dies wirkt positiv auf die Wärmeentwicklung. Die Einpresstechnik eignet sich auch für sehr dicke Leiterplatten mit hoher Kupferbelegung. Terminals, die mit zwölf aus Messingvollmaterial gefrästen, verzinn-



ten Kontakten eingepresst werden, können mit bis 120 A belastet werden. Bei diesen Hochstromkontakten wird das mit einem Steckverbinder versehene Kabel mittels Federkraft in einem glasfaserverstärkten Kunststoffgehäuse verriegelt. Die Verbindung wird hergestellt und wieder gelöst, indem man von oben auf das Gehäuse drückt.

Würth Elektronik eiSos

M12-POWER-STECKVERBINDER

Viel Leistung auf wenig Raum

Hummel bietet für das M12-Power-Segment neun unterschiedliche Gerätesteckverbinder-Varianten sowie Kabel-, Kupplungs- und Winkelsteckverbinder sowohl als frei konfektionierbare als auch als umspritzte Variante. Jede Bauform gibt es in den vier Kodierungen K, L, S und T. Dem Konstrukteur stehen insbesondere bei Gerätesteckverbindern zahlreiche Optionen offen: Vari-

anten mit Flansch oder als Einlochmontage, als Vorderwand- oder Hinterwandmontage, mit Innengewinde oder Außengewinde. Auch eine orientierbare Variante ist im Programm. Damit lässt sich die Kodierung des Gerätesteckverbinders auch nach der Montage noch in die gewünschte Richtung orientieren. Das ist ganz besonders dort ein Thema, wo in beengtem Bauraum Winkelstecker als Anschluss zum Einsatz kommen.

Der Steckverbinder (K+L) ist ausgelegt für 16 A. In gestecktem Zustand erfüllt er die Schutzarten IP 67 und IP 69K. Der Temperaturbereich für die K- und L-kodierten Versionen geht bis zu 125°C. Mit den Metallgehäusen sind die M12-Stecker auch für besonders Anwendungen in rauen Umgebungen geeignet.

Hummel



The S series is a new design of the S series. It offers a new outershell design with LEMO's famous chocolate bar shape.

The product uses the S series half-moon inserts and is fully compatible with the existing S series sockets.

Both straight plug and free socket use the collet of the B series, offering a slightly different cable range than the existing S series.

- 0S, 1S and 2S size
- Cables range: 1.4 mm to 9.9 mm
- 2 to 10 contacts.
- IP 50

Cable assembly service available



LEMO Elektronik GmbH

Tel: +49(0)89/42 770-3
Fax: +49(0)89/420 21 92
info@lemo.de



Schneidklemmen für Anwendungen unter rauen Bedingungen

Die Schneidklemmtechnik wird in vielen Anwendungen eingesetzt. Bei vergossenen Komponenten besteht die Herausforderung darin, eine stabile, gasdichte Verbindung mit dem Leiter herzustellen.

USSAMA MARGIEH *

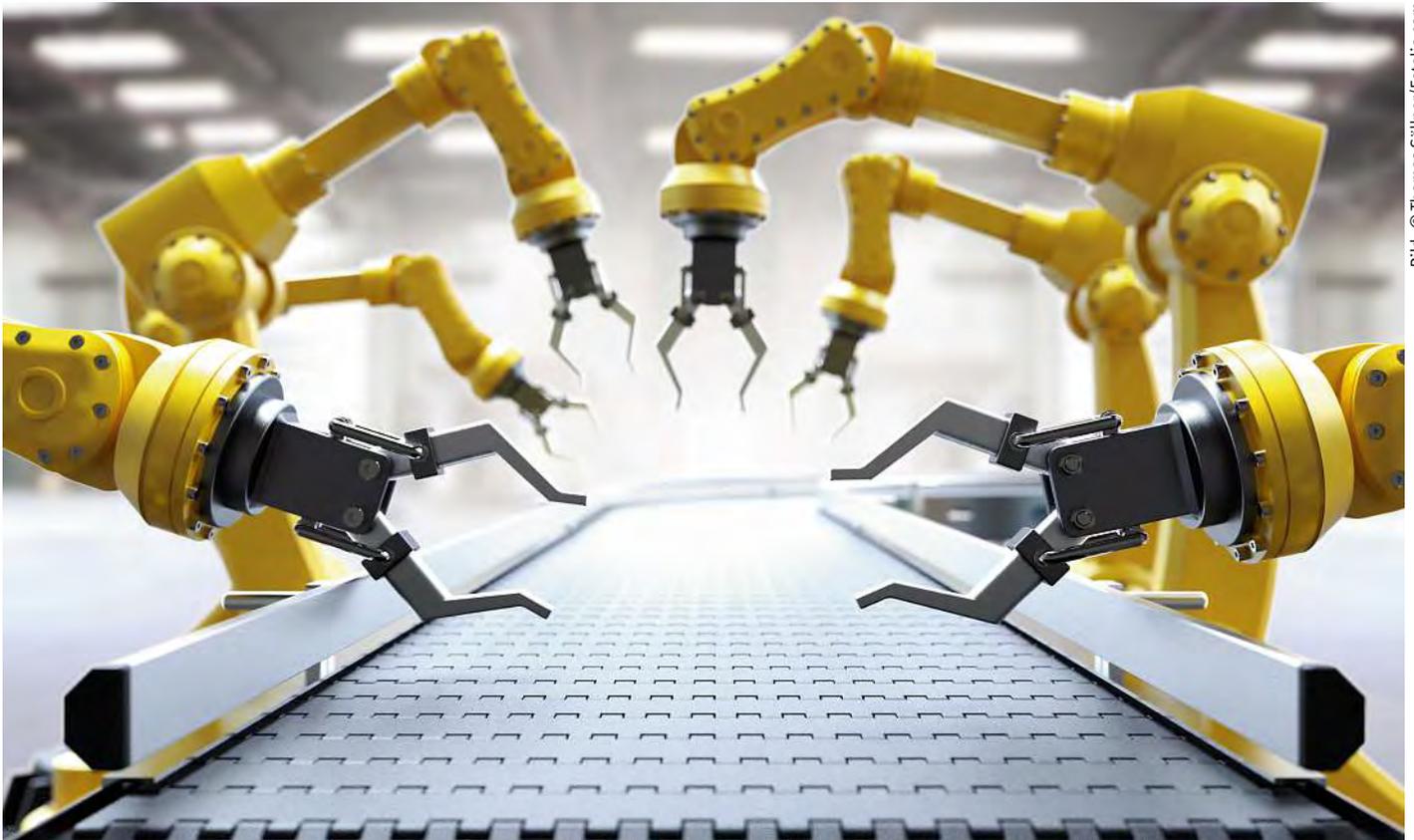


Bild: © Thomas Stölner/Fotolia.com

IDC-Technik: Eine Schneidklemme mit optimierter Geometrie eignet sich für Industrie-Applikationen, bei denen Elektronik vergossen wird.

Heute wird eine breite Palette von Steckverbindertypen angeboten. Doch welcher Steckverbinder ist die optimale Lösung für eine spezielle Anwendung? Die steigende Nachfrage nach ausweiteter Vernetzung von Geräten beispielsweise im Internet of Things (IoT) hat dazu geführt, dass elektronische Bauteile und Verbindungstechnik heute für unterschied-

liche Anforderungen entwickelt werden. Je extremer die Umgebungsbedingungen sind, in der der Steckverbinder eingesetzt wird, desto mehr spielt die Auswahl des Steckverbinders für die Gesamtleistung des Systems eine entscheidende Rolle.

Geräte, die für den Einsatz in rauen Umgebungen ausgelegt sind, werden oft gekapselt oder vergossen, um sie stoßfest und/oder wasserdicht zu gestalten. Obwohl dieser letzte Fertigungsprozess dem Schutz des Gerätes dient, kann er sich negativ auf die elektrische und mechanische Verbindung auswirken. Die meisten Komponenten auf einer Leiterplatte sind unempfindlich gegenüber Ein-

kapseln oder Vergießen, da sie in der Regel direkt auf die Leiterplatte gelötet werden. Dies trifft jedoch nicht auf Steckverbinder zu.

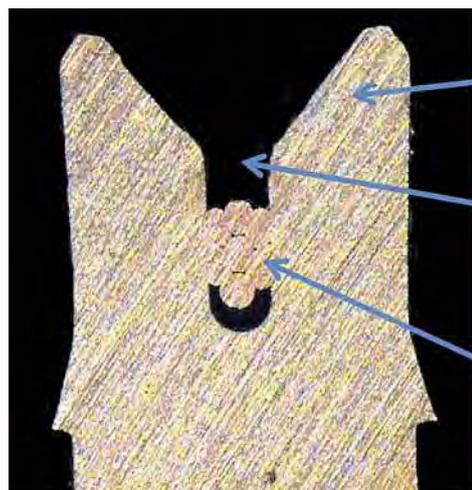
Steckverbinder benötigen, um eine elektrische Verbindung zwischen zwei Oberflächen sicherzustellen, einen Anpressdruck, der dauerhaft gehalten werden muss. Der Kontakt soll rauen Umgebungsbedingungen mit starken Temperaturschwankungen, Schock- und Vibrationsbelastung zuverlässig widerstehen.

Wird die Baugruppe dabei verkapselt, können sowohl bei Standard-Leiterplatten als auch bei der Verbindung Probleme auftreten. An erster Stelle steht das unerwünschte Ein-



* Ussama Margieh
... arbeitet als FAE Team Manager
Europe bei AVX in Hallbergmoos.

Bilder: AVX



High-Force
Opposing Contact
Tines (Beams)

Wire Slot is
Matched to AWG

Deformed Conductor
Strands Create a
Cold-Welded
Termination Between
the Wire and Contact

Bild 1: Querschnitt eines IDC-Kontakts

dringen von Materialien. Materialien, die zum Vergießen bzw. Umspritzen verwendet werden, können sich an den Kontaktflächen anlagern, die Kontakte isolieren und einen sofortigen elektrischen Ausfall verursachen. Im schlimmsten Fall können sie die Kontaktfunktion so beeinträchtigen, dass die Kontaktkraft mit der Zeit und höherer Temperatur stark nachlässt, was zu einem späteren, unvorhergesehenen Ausfall im Feld führen kann.

Der einfachste Weg dieses Problem zu umgehen, besteht darin, alle Leiter direkt auf die Leiterplatte zu löten, so wie das mit anderen Komponenten erfolgt. Jedoch ist das manuelle Löten im Gegensatz zu den automatisierten SMT-Prozessen der anderen Leiterplattenkomponenten sehr zeitaufwändig, kostenintensiv und zudem in vielen Fällen mit Prozessschwankungen behaftet.

Eine zuverlässige Alternative, die in vielen Fällen eingesetzt wird, wenn Steckverbinder

in Applikationen mit rauen Umgebungsbedingungen verkapselt oder vergossen werden, ist die Schneidklemmtechnik. Eine häufig anzutreffende Schneidklemmtechnik ist die IDC-Technik (Insulation Displacement Connector, dt. isolationsverdrängende Verbindung). Die Schneidklemmtechnik ist seit rund 50 Jahren bekannt und hat sich zu einer bewährten Wire-to-Board-Verbindung entwickelt.

Die IDC-Technik zählt zu den zuverlässigsten Kontakttechniken, die heute vor allem in Automotive-Anwendungen und im Transportwesen zum Einsatz kommen. Doch nicht alle Methoden sind identisch.

Die meisten IDC-Anschlüsse wurden entwickelt, um viele unterschiedliche Drahtdurchmesser aufzunehmen. Dadurch sind sie vielseitig einsetzbar und einfach in Standard-Anwendungen zu implementieren.

Doch nicht jede Schneidklemme genügt den Anforderungen von Anwendungen unter

Die IDC-Anschlusstechnik auf einen Blick

Die IDC-Anschlusstechnik (Insulation Displacement Connector, isolationsverdrängende Steckverbindung) als eine Variante der Schneidklemmtechnik ist eine interessante Alternative zu den etablierten Kontakttechniken wie Schraubanschluss oder Federkraft. Die Schneidklemmtechnik funktioniert ohne Löten, Schrauben und Abisolieren des Leiters und wird daher auch als lötl-, schraub- und abisolierfreie Technik, LSA-Technik,

bezeichnet. Die Vorteile liegen vor allem im Verzicht auf die Leitervorbereitung, wie das Abisolieren und das Aufbringen eines Spleißschutzes, sowie in der bedienerunabhängigen definierten Kontaktkraft durch die federnde IDC-Klemme. Die Schneidklemmtechnik bietet Einsparungen bei den Montagekosten sowie eine hohe Zuverlässigkeit in der Handhabung in einem weiten Einsatzfeld.



**AUTOMOTIVE
TESTING EXPO**
20.-22.06.2017
HALLE 1.1360

DER BESSERE PUSH-PULL- STECKVERBINDER

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

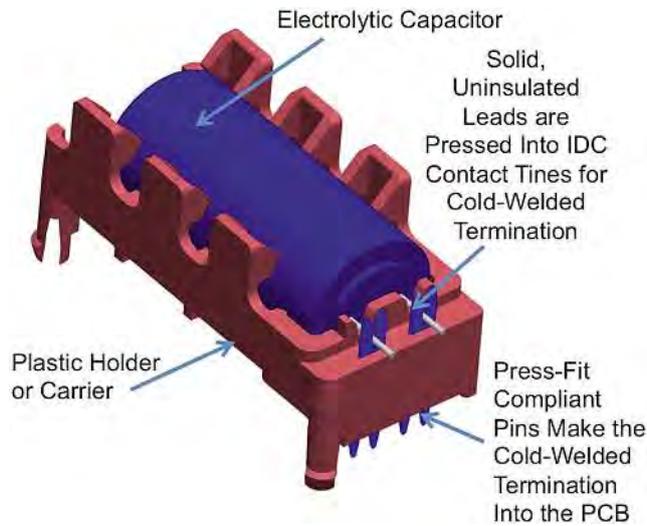
- **Kürzer:** spart Platz durch innovatives Design
- **Leichter:** geringeres Gewicht durch kompaktere Bauform
- **Einfacher:** Zeitersparnis durch schnellere Assemblierung
- **Sicherer:** durch integrierten Verdrehschutz

Profitieren Sie von den
Kosteneinsparungen!

MADE
IN
GERMANY

WWW.YAMAICHI.EU

Bild 2: Der Elektrolytkondensatorhalter für Automotive-Anwendungen kombiniert die Schneidklemmtechnik für den Anschluss des Kondensators mit der Einpresstechnik zum Aufbringen auf die Leiterplatte. Die Wanne aus Kunststoff, in der der Kondensator unbeweglich liegt, garantiert einen vibrationsfesten, gasdichten Anschluss.



der die Hindernisse zum breiten Einsatz der Schneidklemmtechnik außerhalb der Telekommunikations- und Consumer-Elektronik überwindet.

Ursprünglich war die Schneidklemmtechnik ausschließlich auf Anwendungen mit isolierten Litzen beschränkt. Heute lassen sich auch Blankdrähte und Einzelleiter anschließen. Die ersten Schneidklemmen für Blankdrähte wurden 2010 vorgestellt. Sie bieten, auf die Leiterplatte gelötet, alle Eigenschaften der oben beschriebenen Kaltverschweißung auch nach dem Einkapseln und Vergießen. Sie haben eine geringere Bauhöhe, können einzeln platziert werden und bieten eine kostengünstige Alternative ohne Einbußen bei der elektrischen oder mechanischen Leistungsfähigkeit.

Diese Schneidklemmen haben sich in Industrie- und Automotive-Anwendungen, mobilen Geräten sowie Outdoor-Applikationen bewährt.

Bild 2 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines für Automotive-Anwendungen ausgelegten Elektrolytkondensatorhalters, der einzelne Blankdrähte – bzw. in diesem Fall die Anschlüsse – mit der angepassten Schneidklemme verbindet. Ein Kunststoffgehäuse aus PBT schützt die Anschlüsse und den Kondensator in einer Art Wiege, in der der Kondensator unbeweglich liegt und so die gasdichte Verbindung der Anschlüsse gewährleistet. Das Modul kann kostengünstig auf die Leiterplatte gepresst werden. Damit erreicht man einen hochzuverlässigen, gasdichten Schutz, der für kritische Sicherheitssysteme im Fahrzeug gefordert wird.

AVX hat spezielle, platzsparende Schneidklemmen entwickelt, mit denen eine zuverlässige Verbindung zwischen beschalteten Einzelkomponenten und der Leiterplatte hergestellt werden kann. Dabei wurde der Steckschlitz so verkleinert, dass auch Drähte mit Durchmessern von 18 bis 24 AWG aufgenommen werden können.

Bild 3 zeigt die Schneidklemmen des Typs STRIPT der Serie 9176-500. Mithilfe der auf die Leiterplatte gelöteten Schneidklemmen lassen sich Einzeldrähte direkt auf die Leiterplatte aufbringen und gasdichte Wire-to-Board-Verbindungen hoher Zuverlässigkeit realisieren. Das duale Kontaktsystem ist für 10 A pro Kontakt ausgelegt.

Die Schneidklemmtechnik wird immer ausgereifter und zunehmend breiter in zahlreichen Anwendungen eingesetzt. Schneidklemmen für Blankdrähte sind deshalb eine kosteneffiziente Alternative zu Standardlösungen. // KR

AVX

rauen Umgebungsbedingungen. Diese erfordern einen speziellen, robusten Aufbau des Kontakts, der das Eindringen von Vergussmaterialien verhindert und die elektrische Unversehrtheit der Verbindung garantiert.

Um diesen Schutzgrad zu erreichen, muss der Drahtdurchmesser an die Abmessungen der Klemmstelle angepasst werden, damit eine kaltverschweißte Metall-zu-Metall-Verbindung der beiden Oberflächen während des Einbringens der Leitung entsteht (Bild 1). Die Qualität des Basismaterials des Kontaktes und der mechanische Aufbau der Schneidklemme beeinflussen wesentlich die Verformung des Leiters während des Einbringens und letztendlich die Güte der kaltge-

schweißten Verbindung. Das verhindert ein Anschneiden der Litze und bietet einen Steckverbinder, der Langzeit-Temperaturschwankungen und Wärmedehnung bei konstanter Kontaktkraft widersteht.

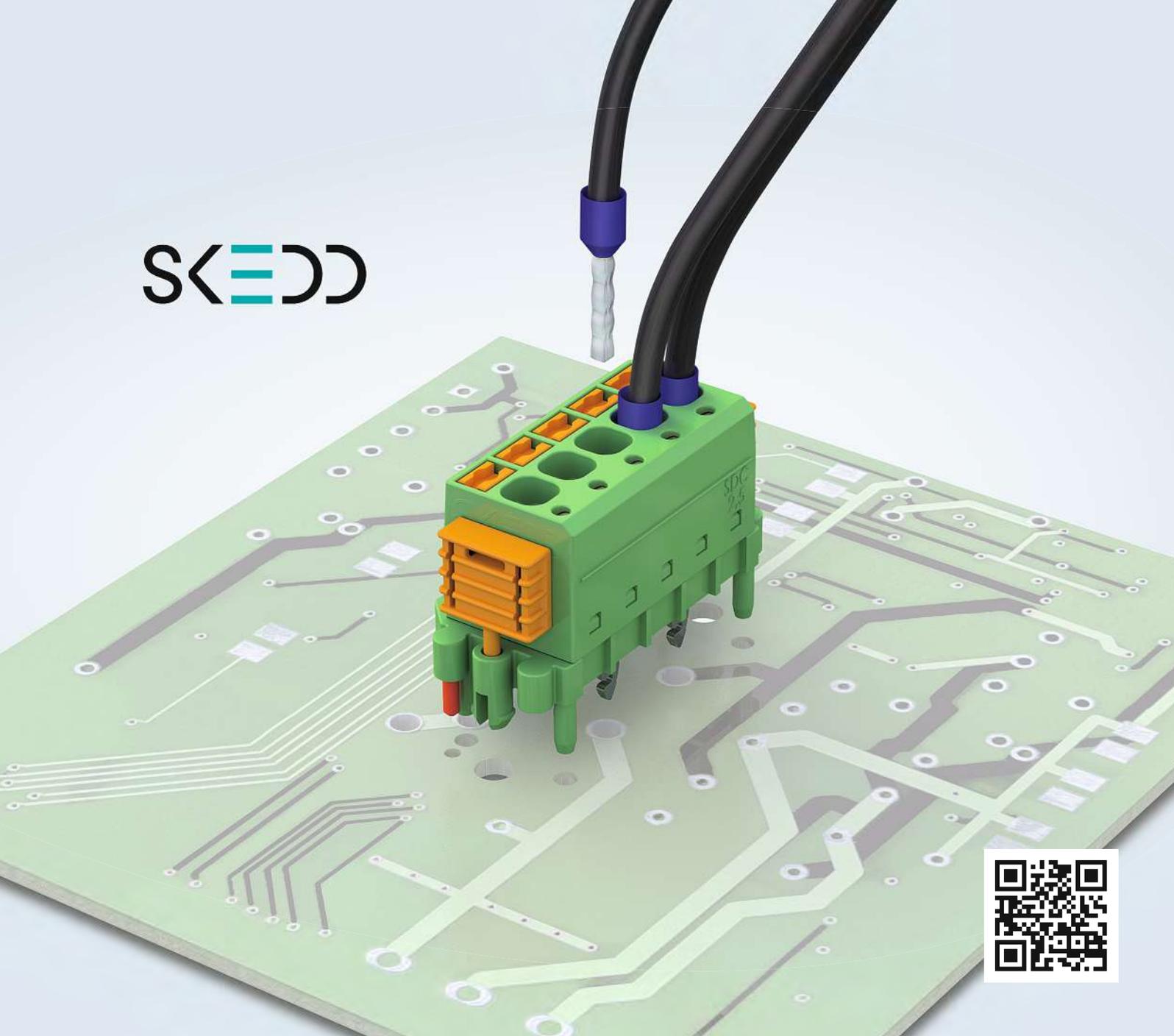
Darüber hinaus wird eine gasdichte, elektrisch und mechanisch stabile Verbindung bis zum Draht aufgebaut. Schneidklemmen haben sich seit mehr als 30 Jahren in Verkehrsmitteln bewährt und übertreffen bei ihren Leistungsdaten bei weitem die breiten, flexibleren mehradrigen Verbindungen, die für Computer und Telekommunikation entwickelt wurden.

Die verbesserte Konstruktion des IDC-Anschlusses bietet einen Leiteranschluss,



Bild 3: Die IDC-Steckverbinder des Typs STRIPT der Serie 9176-500 für Drahtdurchmesser von 18 bis 24 AWG ermöglichen eine gasdichte Verbindung hoher Zuverlässigkeit.

SKEDD



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 Steckverbinder SDC 2,5 und SDDC 1,5 mit der Leiterplatte.

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





Raue Umgebungen: Diese Rundsteckverbinder müsse nicht nur widerstandsfähig gegenüber Feuchtigkeit und Schmutz, sondern auch korrosionsbeständig sein.

Bild: VitalyEdush - iStock

Robuste Rundsteckverbinder für extreme Einsatzfälle

Heilind bietet ein breit aufgestelltes Sortiment von speziell auf die Anforderungen von Luftfahrttechnik und Industrie abgestimmten Steckverbindern mit den entsprechenden Zertifikaten.

MATTHIAS OETTL *

Das Aufkommen von Cyber-Physikalischen Systemen wie Robotern und autonom fahrenden Fahrzeugen führt zu einer starken Nachfrage nach robusten, widerstandsfähigen Steckverbindern für raue Umgebungen. Diese Systeme müssen nicht nur Feuchtigkeit und Schmutz Stand halten, sondern auch aggressiven korrodierenden Schadstoffen. Die Datenblätter vieler Steckverbinderhersteller behaupten, dass ihre Produkte zuverlässig und für diese anspruchsvollen Anwendungen geeignet sind. Doch funktionieren sie auch außerhalb des

schmalen Bereichs von Bedingungen, der in der Dokumentation spezifiziert ist?

Wichtiger für die Steckverbinderentwicklung ist ein Verständnis der verschiedenen Aufbautechniken, die sich in rauen Umgebungen bewährt haben. Sie resultieren aus jahrzehntelangen Erfahrung sowie dem Arbeiten in hoch anspruchsvollen Anwendungen. Wenn es deshalb um robuste Steckverbinder geht, lohnt ein Blick auf die lange Tradition von Militärsteckverbindern in nicht-militärischen Einsatzgebieten.

Der Hauptvorteil bei der Auswahl von Steckverbindern nach dem Militär-Standard besteht darin, dass die Konstruktion ständig so verfeinert und um Lauf der Zeit im Einsatz getestet wurden, dass sie harten Anforderungen genügen. Die Evolution der Mil-Standards und der Steckverbinder, die sich an

ihnen ausrichten, sind eng auf die hohen Ansprüche von widerstandsfähigen Systemen abgestimmt und sie bieten eine Reihe von Optionen, die unterschiedliche Anforderungen unterstützen.

Benötigt eine Steckverbinderanwendung nicht sämtliche Eigenschaften einer höheren Widerstandsfähigkeit, stehen andere Optionen zur Verfügung, die preisgünstiger sein können. Entscheidend ist die Abstimmung der Anforderungen auf den passenden Steckverbindertyp.

Das vor mehr als 70 Jahren entwickelte Grundkonzept des Steckverbinders nach dem Standard AS50515 (AS steht für Autonomes System) hat sich über die Zeit bewährt. Die Konstruktion genügt den Anforderungen an einen Steckverbinder, der ein leichtes Stecken und Trennen ebenso bietet wie die



* Matthias Oettl
... ist Bereichsleiter hochzuverlässige Steckverbinder Luft- und Raumfahrt bei Heilind in Feldkirchen-Westerham.

Möglichkeit, eine breite Vielfalt von Kontakttypen unterzubringen. Zudem zeichnet er sich durch eine hervorragende mechanische und elektrische Leistungsfähigkeit unter rauen Bedingungen aus.

Im Gegensatz zu den in Bürocomputern und ähnlichen Produkten verwendeten Steckverbindern haben sich die Entwickler in der Luftfahrt oder auch in der Industrie für eine runde Bauart entschieden, die seither zu einem Inbegriff robuster Steckverbinder geworden ist. Die Form ist maßgeblich. Ob die Schnittstelle Ethernet, USB, ein Parallelbus oder ein kundenspezifischer Mix aus Signal-Pins ist, stets bleibt runde Form wegen ihrer hohen Leistungsfähigkeit eine durchgängige Eigenschaft von robusten Verbindungen.

Die runde Form bildet die Grundlage für mechanische Festigkeit, besonders wenn der Steckverbinder senkrecht zum Signalfluss Schockbelastungen oder starken Kräften ausgesetzt ist. Es sind keine scharfen Winkel oder Ecken vorhanden, bei denen sich derartige Belastungen auf kleine Bereiche des Steckverbinderkörpers konzentrieren.

Der AS50515-Standard hat jedoch Einschränkungen. Diese Probleme führten zur Entwicklung einer Reihe von Varianten, welche z.B. auf hohe Kontaktdichte optimiert wurden. Trotzdem findet der Steckverbinder nach wie vor Anwendung in Bereichen wie der Verbindung des Antriebsstrangs in Transportsystemen sowie in der industriellen Robotik, wo eine hohe Belastbarkeit unumgänglich ist.

Der Standard MIL DTL 28840 übernahm das Rundsteckverbinder-Konzept in Bordausrüstungen von Schiffen, wobei korrosionsbeständige Materialien und Dichtungen zum Schutz gegen Seewasser und andere Schadstoffe Verwendung fanden. Der Standard MIL DTL 38999 stellt einen hochdicht gepackten Steckverbinder für immer komplexere Elektroniksysteme zur Verfügung, der dem Trend zu Subminiatur-Steckverbindern im kommerziellen IT-Bereich folgte.

Die Langlebigkeit des Herzstücks des Steckverbinder-Designs führt zu einer Entwicklung, die die Verwendbarkeit und Robustheit beim Einsatz in der realen Welt auf ein Höchstmaß steigert. Beschädigungen durch falsch verbundene Steckverbinder müssen minimiert werden. Ein System darf nicht unter aktiven Servicebedingungen unbrauchbar werden. Das Steckverbinder-Design muss so

implementiert werden, dass fehlerhaftes Stecken und die daraus resultierenden Schäden überhaupt nicht auftreten.

Sind die Steckverbinder gesteckt, werden sie durch die Überwurfmutter verriegelt. Dabei stehen üblicherweise Schraub-, Bajonett- und Schnellwechselanschlüsse zur Wahl. Das Ziel ist in jedem Fall, eine zusätzliche Kompression auf die Verbindung auszuüben, ehe die positive Verriegelung stattfindet, um einen guten Kontakt zwischen den beiden Steckverbindern sicherzustellen. Bei Steckverbindern nach dem Standard MIL DTL 38999 und ähnlichen Entwicklungen hat sich der Einsatz von Dreifachstart-Gewindeschneidmechanismen durchgesetzt, die zwei Vorteile bieten: hohen Schutz gegen Vibration sowie schnelleres Stecken und Trennen ohne Verluste bei der Verbindungsintegrität.

Die Auswahl von Material und Konstruktion der Kontakte haben maßgeblich zur Langzeitstabilität der vorgestellten Steckverbinderstandards beigetragen, so dass diese in hohem Maß für jede Anwendung geeignet sind, die robust sein muss. Steckverbinder sind mechanische Präzisionsbauelemente, deren Schnittstellen entscheidend sind. Außerdem sind sie mechanischem Verschleiß ausgesetzt, mehr als die meisten anderen elektrischen Komponenten. Wenn nicht entsprechende Vorkehrungen getroffen werden, schränken die Auswirkungen von Oxidation und Sulfidbildung die Funktionsfähigkeit des Steckverbinders ein.

Es kann erforderlich sein, dass die Steckverbinderkontakte wiederholt gesteckt und getrennt werden müssen, unter Bedingungen, welche sowohl die Korrosion als auch den mechanischen Verschleiß begünstigen. In industriellen Einsatzgebiete unterliegt die Steckverbinderbaugruppe oft Vibrationsbelastungen oder wiederholt auftretenden physikalischen Kräften, die zu Ermüdung oder Abrieb der Kontaktmaterialien beitragen.

Diese Belastungen können eine Verschlechterung der elektrischen Leitfähigkeit zur Folge haben und – bei minderwertigen Konstruktionen – zur Unterbrechung des Signals oder zu einem hohen Widerstand führen. Bei manchen Installationen kann die mechanische Belastung auch die Integrität



Bild 1: Die Produktion und Fertigung erfolgt unter hohen Qualitätsstandards.

...von den Rahmenbedingungen zum technischen Fachwissen

...vom Leistungshalbleiter zur Ladeinfrastruktur

Mit Themen aus

- Forschung | Entwicklung
- Konstruktion | Fertigung
- Markt | Politik | Gesellschaft
- Umwelt

elektromobilität PRAXIS ist das Online-Portal für Ingenieure im Bereich Elektromobilität.

Sie finden dort tiefgehendes Fachwissen zu den Herausforderungen bei der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von Elektrofahrzeugen sowie aktuelle News, Informationen und Fakten aus der Branche.



---> www.elektromobilitaet-praxis.de

ELEKTRONIK PRAXIS



Bild 2: Die Rundsteckverbinder sind nach DIN EN 9100:2010 und VG 96927 zertifiziert.

des Sicherheitsapparats ungünstig beeinflussen. Unter den Werkstoffen in billigeren Steckverbindern befinden sich auch Metalllegierungen, die sich zum Guss eignen. Die Kontaktauswahl bei militärischen Rundsteckverbindern konzentriert sich indessen auf Metalle und Legierungen mit höherer Haltbarkeit.

Für das Gehäuse stehen eine Reihe von Werkstoffen zur Wahl. Einer davon ist Aluminium, das zum Schutz vor Korrosion beschichtet oder eloxiert ist. Eine Vielfalt von Beschichtungsmaterialien kann Verwendung finden. Bislang erwies sich Cadmium als hochresistent gegenüber Korrosion, doch die Einführung von Umweltauflagen, wie etwa der RoHS- und REACH-Richtlinien, sind der Grund, dass in den meisten Anwendungen weniger toxisches Material eingesetzt werden muss.

Erfahrungswerte zeigen, dass mit Nickel legiertes Zink gegen Salznebel hoch resistent ist, vergleichbar der Resistenz einer Cadmium-Beschichtung. Edelstahl bietet eine weitere Option für die Außengehäusekonstruktion. Neben einer guten Korrosionsfestigkeit ist er generell eine der besten Wahlmöglichkeiten für den Betrieb unter sterilen Bedingungen – dadurch eignet sich der Werkstoff für Anwendungen in der Lebensmittelindustrie und im medizinischen Bereich.

Die Kontakte werden im Normalfall gegen das Eindringen von Feuchtigkeit geschützt, teilweise auch hermetisch abgedichtet. Eine Betrachtung des inneren Aufbaus eines typischen Rundsteckverbinders gibt Auskunft darüber, wie gut sich das Design für diesen Zweck eignet. Häufig verdichtet eine Anzahl von Isolationsmaterialien

den Raum zwischen dem Steckerkörper und den Kontakten.

Die Isolierstoffe werden sorgfältig ausgewählt. Die Hersteller von Rundsteckverbindern nutzen oft Fluorkohlenstoff (FEP) oder Polytetrafluorethylen (PTFE). Bei Steckverbindern mit einer abgedichteten Schnittstelle besteht das Material normalerweise aus Silikonkautschuk.

Eine sorgfältige Auswahl sowohl der Isolationsmaterialien als auch der Kontakte bietet die Gewähr für eine hohe Leistungsfähigkeit in elektrisch anspruchsvollen Anwendungen, zum Beispiel in Hochfrequenz-Signalschnittstellen. Diese Steckverbinder bieten eine kontinuierliche elektrische Leistung und mechanische Zuverlässigkeit.

Darüber hinaus stellt die Steckverbinderauswahl auf Grundlage einer bekannten und gut unterstützten Norm wie etwa der MIL 38999 eine gleichbleibende Leistungsfähigkeit zwischen Produkten von unterschiedlichen Anbietern sicher. Ein weiterer Vorteil der für den militärischen Einsatz spezifizierten Werkstoffe liegt im typischen Betriebs-temperaturbereich der Steckverbinder. Sie können über ein breites Temperaturspektrum eingesetzt werden, häufig von –65 bis 200°C, abhängig vom Modell.

Eine weitere Option ist die Glasfaser-Technologie aufgrund ihrer hohen Signalübertragungsraten. Der auf MIL-DTL-28840, MIL-DTL-38999 und ähnliche Steckverbinder zugeschnittene Standard MIL PRF 29504 legt die Leistungskriterien für einen Glasfaseranschluss fest, um so eine saubere Kontaktierung zu sichern. Da die optische Kontinuität auch unter Schock- und Vibrationsbelastung gewährleistet werden muss, sind die Glasfaser-normen in dieser Hinsicht strenger.

Eine Kombination von Erfahrung und einer klaren Standardisierung, welche die Interoperabilität und die Widerstandsfähigkeit maximiert, macht den Mil-Rundsteckverbinder, der unter rauen Umwelthanwendungen mit strengen Anforderungen an die Leistungsfähigkeit eingesetzt werden muss, zu einer intelligenten Wahl für ein breites industrielles Anwendungsspektrum. // KR

Heilind



Bild 3: Heilind hat für die Luftfahrt-technik eine eigene Steckverbinderproduktion und Kabelfertigung.



xing.com/net/elektronikpraxis



youtube.com/elektronikpraxistv



twitter.com/redaktionEP



facebook.com/elektronikpraxis



gplus.to/elektronikpraxis

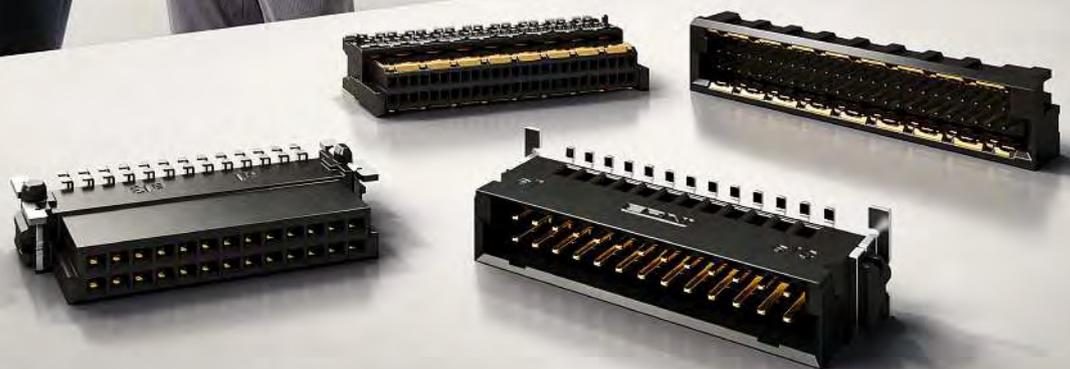


www.analog-praxis.de



ERNI STECKVERBINDERLÖSUNGEN FÜR DIE AUTOMATION

Eine Verbindung von Dauer. Solide und verlässlich.



SMC und MicroSpeed®

Die Evolution des Steckverbinders in Einpresstechnik

SKEDD ist eine Verbindungstechnik, mit der sich Steckverbinder direkt und werkzeuglos stecken lassen. Wir geben einen Überblick zu Entwicklungen und Untersuchungen bei extremer Toleranzlage.

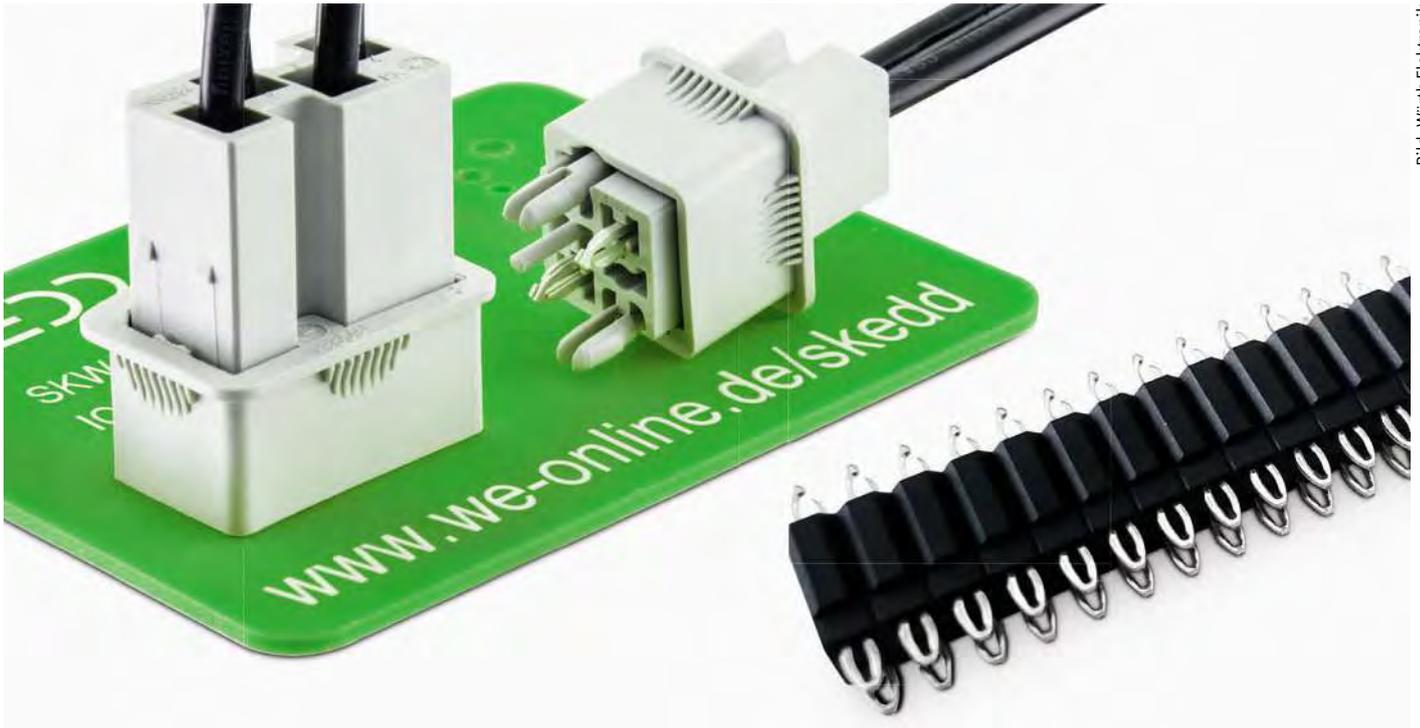


Bild: Würth Elektronik

SKEDD-Verbindung: Mithilfe der SKEDD-Technik lassen sich Leiterplattensteckverbinder erstmals direkt und werkzeuglos in durchkontaktierte Bohrungen auf der Leiterplatte stecken. Würth hat die Technik entwickelt und Wire-to-Board und Board-to-Board-Anwendungen auf den Markt gebracht.

Die Direktstecktechnik SKEDD setzt auf einer Technologie auf, die seit mehr als 40 Jahren etabliert ist: die Einpresstechnik. SKEDD kann man als logische Weiterentwicklung der Einpresstechnik zu einer mehrfach steckbaren Variante verstehen. Als Würth Elektronik diese Verbindungslösung auf den Markt brachte, stellte sich die Frage, ob die Technik das Potenzial hätte, sich neben der Löt- und Einpresstechnik auf dem Markt zu etablieren oder die anderen Techniken zu verdrängen.

Da bei der SKEDD-Technik Leiterplattensteckverbinder direkt und werkzeuglos in durchkontaktierte Bohrungen nach dem Lötprozess auf die Leiterplatte gesteckt werden, bietet die Technik Substitutionspotenzial für viele gängige Verbindungslösungen. Dazu zählen: Hochstrom-Steckverbinder

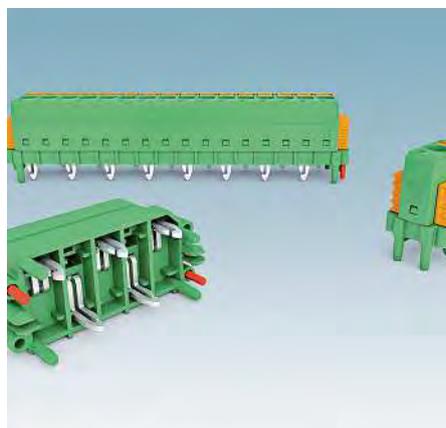


Bild: Phoenix Contact

Bild 1: Als Antwort auf die Anforderungen der Leiterplatten-Anschlussstecktechnik hat Phoenix Contact die Steckverbinder vom Typ SDC 2,5 auf den Markt gebracht, die die SKEDD-Technik mit dem Push-in-Federanschluss verbinden.

(Automotive / Non-Automotive), Signal-Steckverbinder (niedrig-, hochpolig), Board-to-Board-Verbinder (vertikal, horizontal, gewinkelt), Steckverbinder für Flachbandkabel sowie direktes Stecken von Komponenten auf Leiterplatten (Sicherungen, Relais, LED).

Die Technik beeindruckt durch Schlankheit und Einfachheit, der Nutzen liegt neben Kostenvorteilen vor allem in der Vereinfachung von Herstellprozessen. Zusätzliche Anforderungen an die Leiterplattenqualität oder die Kabelkonfektionierung gibt es nicht.

Grundsätzlich werden SKEDD-Kontakte in Form einer Gabel gestanzt und können mit zwei oder, in der gefalteten Ausführung, mit vier Schenkeln (zwei Schenkelpaare) konzipiert werden. Durch die Faltung sind zwei mechanisch unabhängige Gabeln miteinander

der elektrisch miteinander verbunden, wodurch das Managen von Freiheitsgraden und die Stromtragfähigkeit verbessert werden.

Da es sich bei SKEDD um eine relativ junge Technik handelt, ist der Nachweis der zuverlässigen Funktion durch eine Grundlagenqualifikation als auch durch verschiedene Nischen- und Serienanwendungen notwendig. Die Grundlagenqualifikation und die Serienanwendung mit dem SKW-Steckverbinder hat Würth erbracht und die Technik zudem lizenziert. Lizenznehmer sind u.a. Phoenix Contact und Lumberg.

Qualifikationen, Lizenzen und Serienanwendungen

Phoenix Contact hat im Rahmen einer Technologiebewertung die üblichen Freigabeprüfungen um Untersuchungen bei extremer Toleranzlage ergänzt. Speziell das Zusammenspiel zwischen der Leiterplatte und dem SKEDD-Kontakt an der oberen / unteren Toleranzgrenze wurde in Anlehnung an die DIN EN 61984 (VDE 0627):2009-11 betrachtet.

Die Ergebnisse der Untersuchungen werden auf dem 11. Anwenderkongress Steckverbinder von Ulrich Rosemeyer am 28. Juni 2017 um 11.10 Uhr im Würzburger VCC präsentiert.

Sie zeigen, dass auch die Untersuchungen an den Systemgrenzen keine Auswirkungen auf die Funktion haben. Die zusätzlichen Tests unter verschärften Prüfbedingungen sowie zwei zusätzliche Durchläufe mit SO₂ beim Kesternichtest bestätigen, dass es sich um ein äußerst robustes, zuverlässiges und damit industrietaugliches System handelt.

Phoenix Contact bietet seine weiterentwickelte SKEDD-Variante unter dem Namen SDC 2,5 in Kombination mit einem Push-in-Federanschluss für Leiter von 0,2 bis 2,5 mm² an. Der Steckverbinder kommt im Raster 5 mm (Polzahlen 1 bis 16, Bemessungsspannung 320 V AC, Stromstärke 12 A).

Der SKEDD-Kontakt auf einen Blick

Der SKEDD-Kontakt ist ein stanztechnisch am Band hergestellter Kontakt. Sein doppelschenkliges Design wird mittels eines hochpräzisen Biegeprozesses realisiert, der zwei einzeln ausgestaltete Schenkel-Paare exakt zueinander positioniert. Dieses kombinierte Stanz- und Biegekonzept hat den Vorteil, dass die Crimpzone des elektrischen Kontakts und seine Kontaktierungszone in der Leiterplatte in zwei unterschiedlichen Materialstärken realisiert werden können.

Auf diese Weise verbinden sich beim SKEDD-Design zwei Aspekte: Unterschiedliche Ansprüche an einzelne Kontaktzonen werden mit einem schlanken, materialsparenden Herstellungsverfahren verbunden. Die Kontaktgabeln können sich im Sinne einer möglichst flexiblen Anpassung an die Geometrie des Kontaktpartners mechanisch entkoppelt ausrichten, bleiben dabei aber im Sinne einer optimalen Stromverteilung elektrisch immer gekoppelt

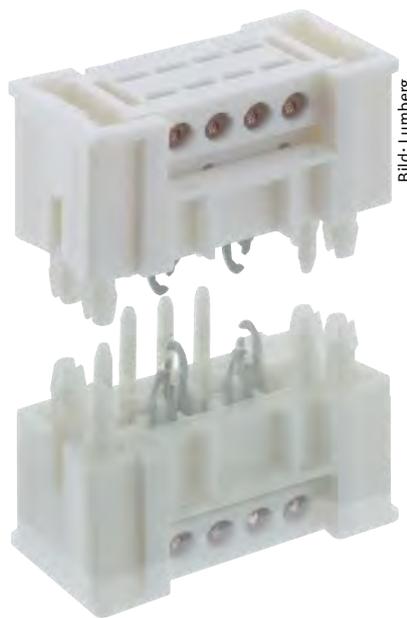


Bild 2: Der Steckverbinder des Typs 7335 im Raster von 2,5 mm von Lumberg kombiniert die SKEDD-Technik mit der Schneidklemmtechnik. Der Schneidklemmbereich kann auf vorhandenen Kabelkonfektioniermaschinen mit Einzelleitern von 0,22 bis 0,38 mm² kontaktiert werden.

Von Lumberg kommt eine Variante der SKEDD-Technik in Verbindung mit der Schneidklemmtechnik, die alle Vorteile einer automatisierten Kabelkonfektionierung und somit auch hohe Stückzahlen ermöglicht. Kabelsätze können in dieser Version somit hochautomatisiert vorkonfektioniert werden. Anschließbar sind sowohl Einzel- als auch Flachbandleitungen.

Über das Gehäuse mit Verriegelungszapfen und Sicherheitshaube ist dauerhaft sicherer Halt auf der Leiterplatte gegeben. Zusätzlich sichern Kodiermöglichkeiten über Kodierstifte die Null-Fehler-Qualität bei der Geräte- montage ab und schließen Verwechslungen und Fehlsteckungen aus.

Lumberg präsentiert den Steckverbinder mit Artikelbezeichnung 7335 im Raster 2,5 mm mit 3 bis 11 Polen. Der Schneidklemmbereich kann auf vorhandenen Kabelkonfektioniermaschinen mit Einzelleitern im Querschnitt von 0,22 bis 0,38 mm² mit Isolationsdurchmesser bis max. 1,6 mm kontaktiert werden (Bemessungsspannung 50 V AC, Stromstärke 4 A). // KR

WEIL VERBINDUNGEN VERTRAUENSACHE SIND

Anspruchsvolle und intelligente Verbindungslösungen finden Sie nicht überall, sondern bei der ersten Adresse für Experten der Verbindungselektronik:

www.mes-electronic.de



Die Vorteile bei der externen Beschaffung von Leitungen

Mit einem ausgefeilten Logistikkonzept, einem Lager mit mehr als 2000 Leitungstypen und einem großen Kabel-Knowhow ist Metrofunk in der Lage, auch ausgefallene Kabelwünsche zu bedienen.

Leitungen befinden sich meist im verborgenen und doch bilden sie das Kreislaufsystem jedes energie- oder datenübertragenden Netzwerks.

Besonders im industriellen Einsatz sind die Anforderungen an Energie- oder Datenleitungen hoch. Auch unter oftmals rauen Umgebungsbedingungen, die der Verarbeitung und dem Material viel abverlangen, müssen die Leitungen immer einwandfrei funktionieren.

So groß wie die vielfältigen Einsatzgebiete und Anwendungen ist auch die Auswahl entsprechender Leitungen. Diese müssen nicht nur einwandfrei funktionieren, sondern je nach Anforderung besondere Eigenschaften aufweisen: So herrschen in einigen Produktionsstätten hohe Temperaturen, welche eine hohe Hitzebeständigkeit der Leitungen erfordern, damit die Funktion nicht beeinträchtigt wird oder es zu Beschädigungen am Material oder der Systeme kommt.

Zwar bietet auch die WLAN-Technologie Kommunikationsmöglichkeiten in der Industrie, diese Technik ist allerdings hinsichtlich Stabilität, Datensicherheit und Geschwindigkeit eingeschränkter bzw. anfälliger als



Bild 1: Unternehmen wie Metrofunk Kabel-Union sind darauf spezialisiert, mit einem umfassenden Bestand hochwertiger Kabel und Verbindungen sowie einer ausgefeilten Logistik Kunden weltweit zu beliefern.

leitungsbasierte Netzwerke. Neben Verbindungsproblemen können WLAN-Netzwerke Sicherheitslücken eröffnen. Die Details der Konstruktionsabläufe und sonstige Betriebsgeheimnisse gilt es in jedem Fall zu schützen und unerwünschten Zugriff zu verhindern. Somit ist ein gut ausgebautes Netzwerk mit

passenden Leitungen die sicherste und stabilste Lösung. Daher sind die klassischen Verbindungen nach wie vor sehr gefragt.

Nicht jedes Unternehmen verfügt über die entsprechenden Kapazitäten, Datenkabel sicher und in ausreichenden Mengen zu lagern. Deshalb sind Firmen wie die Metrofunk Kabel-Union darauf spezialisiert, mit einem umfassenden Bestand hochwertiger Kabel und Verbindungen sowie einer ausgefeilten Logistik Kunden weltweit zu beliefern.

Die Vorteile bei externer Beschaffung liegen klar auf der Hand: Das ist zum einen die Verfügbarkeit, beispielsweise von Standard-, Starkstrom-, Niederfrequenz- oder temperaturbeständigen Leitungen. Auch Sonderleitungen mit einzeln abgeschirmten Adern oder Mini-Kabel stehen bei einem gut sortierten Lieferanten auf dem Lieferprogramm. Zum anderen können auch eher schwer zu beschaffende Artikel im Bedarfsfall schnell organisiert werden.

Ein Beispiel ist die Bahntechnik, in der heute immer mehr Anwendungssysteme sowohl für die Passagiere als auch den Betreiber zum Einsatz kommen. Dort müssen Datenkabel eine außergewöhnliche mechanische Festigkeit und Immunität gegenüber elektrischen Störungen aufweisen. Abseits der Wirtschaftlichkeit genießt hier die Sicherheit immer oberste Priorität – im Besonderen gilt dies für kritische Bereiche wie dem Maschinenraum oder dem Führerstand. Neben der Leistungsfähigkeit ist eine geringe Rauchentwicklung im Brandfall ein sehr relevanter Sicherheitsfaktor.

Auch in der Antriebstechnik, in der hohe mechanische und chemische Belastungen auftreten können, sind die Anforderungen an die Kabel hoch.

Kunststoff-Lichtwellenleiter für Laboranwendungen, Starkstromleitungen, beispielsweise innerhalb von Geräten, oder Datenleitungen für die Prozessautomation stehen ebenfalls auf dem Lieferprogramm der Metrofunk. Eine Marktücke besetzt das Berliner Unternehmen, wenn Forschungsinstitute Kleinmengen von Sonderkabeln kurzfristig



Bilder: Metrofunk

Leitungen: Unzählige (Meter) Einsatzmöglichkeiten bieten modernen Energie- und Datenleitungen.

kostengünstig beziehen wollen. Dabei werden 95% des Sortiments in Deutschland gefertigt.

Ralf Raszynski, Geschäftsführer der Metrofunk Kabel-Union erläutert, worauf es ankommt, um Kunden zufriedenzustellen: „Ein gut aufgestelltes Sortiment bedeutet, dass der Kunde seinen Bedarf in der Regel bei nur einem Partner decken kann und seine Lieferung zeitnah erhält. Üblicherweise liefern wir Waren innerhalb von 24 Stunden, auch in größeren Mengen ab Lager. Flexibilität, beispielsweise bei der Realisierung von Sonderlösungen, schafft zusätzliches Vertrauen und rundet den Service ab.“ Er fügt hinzu: „Wir kalkulieren unsere Preise außerdem immer inklusive Kupfer. Diese Preisstabilität erleichtert es dem Abnehmer, auch längerfristig zu planen.“

Die jahrelange, vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Qualitätsherstellern ist für den Lieferanten ein sicherer Hintergrund und ermöglicht es, die angebotenen Leistungen und den eigenen Anspruch an die Kundenzufriedenheit zu realisieren. // KR

Metrofunk Kabel-Union

Auf den Punkt gebracht

Im November 1946 gründete Artur Raszynski die Metrofunk Gesellschaft für Funk- und Fernmeldeteile mbH in Berlin. Produziert wurden sogenannte Radiolampen, das sind Tischlampen, bei denen der Lautsprecher im Lampenschirm eingebaut war und die Glühlampe als Vorwiderstand diente. Ab dem Jahr 1951 entwickelte Raszynski Steckverbinder mit vier bis 30 Kontakten.

Als sich ab 1956 aus Kundengesprächen herauskristallisierte, dass das Herausfinden der richtigen Adern (alle mehradrigen Leitungen hatten damals entweder weiße oder schwarze Adern) der anzuschließenden Leitungen per Durchklingeln sehr langwierig ist, wurden Leitungen mit ein- bzw. zweifarbigen Aderisolierungen gefertigt. Schon nach kurzer Zeit waren praktisch alle Industriebetriebe der Bundesrepublik Deutschland Kunde der inzwischen in Metrofunk-Kabel-Union umbenannten Firma. Heute ist das Unternehmen Teil der Nexans-Gruppe.

Wasserdichte Rundsteckverbinder SK Serie - IP68

Mini SK
2- bis 3-polig Ø7mm

SK2
2-polig Ø8,3mm

SK3
3-polig Ø9,14mm

SK5
2- bis 5-polig Ø10,8mm

SK9
2- bis 9-polig Ø15,4mm

PCB -Varianten THT
gerade 180° oder gewinkelte 90° Ausführung

Adapter, Verteiler u.v.m.

KCC Handelsgesellschaft mbH

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



KABEL nach Maß.

Spezialkabel für die industrielle Automation

Für die industriellen Automationsprozesse entwickelt und produziert **E&E** zuverlässige und kundenspezifische Spezialkabel, die die geforderten Bedingungen garantiert erfüllen.

- beständig gegen aggressive Medien
- flammwidrig
- kerb- und abriebfest
- halogenfrei
- biegewechselbeständig
- hochflexibel
- torsionsfest
- UL/CSA genormt

Und das seit mehr als 60 Jahren.

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



**Spezialkabel:**

Das CAN-Bus High Endurance Hybridkabel wurde für bewegte Anwendungen unter extremen Umweltforderungen konzipiert. Bilder: Hradil

Drei Kabel in Einem – CAN-Bus, Ethernet und Stromversorgung

Die Komposition eines Kabels aus Litzen, Isolationen, Schirmen, Geflechtem, Verseilungen und Ummantelungen bestimmt die Qualität eines Spezialkabels. Hradil hat drei Funktionen im Kabel vereint.

ALFRED F. HRADIL *

Hradil Spezialkabel stellt mit dem „CAN-Bus High-Endurance Kabel“ ein Hybridkabel für den bewegten Einsatz unter extremen Umweltbedingungen vor. Typische Anwendungsfelder sind z.B. Baumaschinen im Tage- und Straßenbau; hier bringen hohe mechanische Anforderungen wie Vibrationen und Zugbelastungen jedes Kabel an seine Grenzen.

Obwohl das Kabel drei separate Einzelkabel in einem vereint, hat es einen Außendurchmesser von lediglich 23,6 mm. Darüber hinaus ist es deutlich widerstandsfähiger und langlebiger als vergleichbare konventionelle Einzelkabel.

Das Hybridkabel stellt drei Funktionen sicher: Neben den Steuerfunktionen in Echtzeit über den CAN-Bus sowie Überwachungs- und Sicherheitsaufgaben über Gigabit-Ethernet können Motoren und Applikationen über sechs Adern à 3 x 1,5 mm² mit einer Spannung bis zu 300 V versorgt werden.

Alle drei Kabel-Baugruppen, also der CAN-Bus, die Stromversorgung und das Cat.-7-Ethernet-Kabel, werden separat mit einem

* Alfred F. Hradil

... ist geschäftsführender Gesellschafter von Hradil in Bietigheim.



Bild 1: Querschnitt des CAN-Bus High-Endurance Kabels.

Mantel aus speziellem gleitfähigem Material geschützt.

Über die sich im Kabelkern befindliche Cat.-7-Ethernet-Baugruppe mit vier Adern à 2 x 0,14 mm² und 2 x 0,25 mm² sind in der nächsten Lage der CAN-Bus und die Ethernet-Baugruppe spannungsfrei verseilt. Wichtig ist auch: Der CAN-Bus kann mit einem sehr guten Wert von 120 Ohm für den Wellenwiderstand punkten. Die Stromversorgung

erfolgt über sechs spannungsfrei verseilte Bündel. Für jede Ader werden hochflexible Kupferlitzen gemäß IEC 60228 Klasse 6 verwendet.

Geschaffen für robuste Einsätze am Limit

Das komplett aufgebaute High-Endurance Hybridkabel wird von einem TPE-U Mantel (thermoplastisches Polyurethan) geschützt. Der schwarze und halogenfreie Mantel wird mittels Druckextrusion mit den darunterliegenden Baugruppen „verbacken“. Im Kabel können so keine gefährlichen Hohlräume entstehen. Zur Schirmung setzt man auf einen offenen Geflechtsschirm aus hochfestem Textilgarn. Das Kabel bietet damit eine Zugfestigkeit bis maximal 4000 N. Auch beim maximalen Biegeradius kann es punkten.

Das Hybridkabel ist insbesondere für den Außeneinsatz in einem Temperaturbereich von –60 bis 85°C konzipiert. Es ist Ozon-beständig gemäß DIN EN 60811-403 (Verfahren A) und UV-beständig gemäß DIN EN 50289-4-17 (Methode A), öl- und benzinbeständig sowie beständig gegen Kühlflüssigkeiten und Schmiermittel. // KR

HRADIL

KOAXIAL-STECKVERBINDER

Kalibrier-Kits für MSO und MSOT



Rosenberger hat die Kompakt-Kalibrierkits erweitert und bietet diese für gängige Koax-Steckverbinder-Interfaces an: RPC-2.92, RPC-3.50, RPC-N (50 Ω), RPC-N (75 Ω), 7-16, N, 4.3-10, und 4.1-9.5,

jeweils male und female. Die Kits vereinen alle erforderlichen Kalibrierstandards in einer Kalibriereinheit. Sie zeichnen sich durch kleine Abmessungen, geringes Gewicht und einfache Handhabung aus: 3-in-1-Kalibrierkits ermöglichen MSO-Kalibrierungen von Single Port-Netzwerk-Analysatoren. 4-in-1-Kalibrierkits werden eingesetzt zur MSOT-Kalibrierung von Netzwerk-Analysatoren mit zwei oder mehr Ports.

Rosenberger

PUSH-PULL-STECKVERBINDER

Neuer Kabelklemmbereich

Der Steckverbinder der S-Serie gehört zu den ersten Modellen der Push-Pull-Steckverbinder-systeme. Ab sofort beinhaltet das Produktsortiment der S-Serie ein neues Modell mit LEMOs bekanntem Außengehäuse in «Schokoladentafelform». Das Produkt ist mit den halbmondförmigen Einsätzen der S-Serie ausgestattet und komplett mit den vorhandenen marktgängigen Buchsen der S-Serie kompatibel. Sowohl der gerade Stecker als auch die Kabelkupplung funktionieren mit der Spannzang-



ge der B-Serie. Somit verfügt diese Serie über ein etwas anderen Kabelklemmbereich als die bestehende S-Serie.

Lemo

RECHTECKSTECKVERBINDER

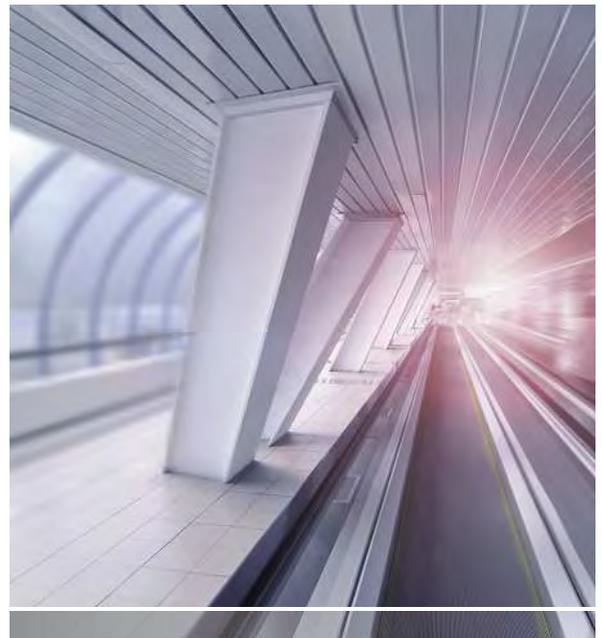
D-Sub-Module verfügbar



Amphenol hat die modulare Rechtecksteckverbinderreihe heavy/mate F mit D-Sub-Modulen erweitert. Die Datenmodule in 9 und 15 poliger Ausführung nach IEC 807-2 sind zusätzlich zu

den bestehenden Gigabit- und Megabit-Modulen für die Datenübertragung verfügbar. Dazu gibt es Module für Stromstärken über 100 A und Module mit bis zu 12 Polen für Signalströme kombiniert in einem Steckverbinder. Mit verschiedenen Gehäuseformen und -baugrößen lässt sich eine Lösung für höchste Produktivität und Flexibilität realisieren. Auch die komplette Kabelkonfektion bietet das Unternehmen an.

Amphenol



ADVANCED CONTACT TECHNOLOGY

Eine Verbindung mit Zukunft

Multi-Contact ist Stäubli Electrical Connectors.

Der international führende Hersteller hochwertiger elektrischer Kontakte und Systemlösungen für industrielle Anwendungen gehört seit 15 Jahren zum Stäubli-Konzern und übernimmt nun dessen Namen und Markenidentität.

Seit 1. Januar 2017 führt Multi-Contact seine Geschäftstätigkeit als Stäubli Electrical Connectors weiter.



Besuchen Sie uns:
Automotive Testing Expo,
Stuttgart 20. – 22. Juni 2017
Halle 1 / Stand 1938

Zuverlässigkeit in jeder Verbindung.
Vielseitige Flexibilität in jeder Anwendung.

www.staubli.com/electrical



Stäubli is a trademark of Stäubli International AG, registered in Switzerland and other countries.
© Stäubli 2017 | Photocredits: Dmitry Yashkin/Shutterstock, Stäubli

3-D-gedruckte Zahnräder schlagen Standardwerkstoffe im Test

Hochleistungskunststoffe für den 3-D-Druck eignen sich besonders für bewegte Anwendungen. Im Vergleich zu gefrästen und gespritzten Teilen zeichnen sie sich durch bessere Verschleißfestigkeit aus.

Der „motion plastics“-Spezialist igus hat sein Angebot rund um den 3-D-Druck ausgebaut und bietet jetzt ein Lasersinter-Material an, welches sich insbesondere für die additive Fertigung von Zahnrädern eignet. Der neue Werkstoff iglidur I6 für das selektive Lasersintern (SLS) zeichnet sich durch eine mindestens sechsmal höhere Verschleißfestigkeit bei Zahnrädern im Vergleich zu Standardwerkstoffen aus und verlängert dadurch die Lebensdauer von bewegten Anwendungen.

Die additive Fertigung wird heute in der Industrie immer mehr zu einem wichtigen Thema. Dies liegt vor allem daran, dass Sonderteile vom Einzelstück bis zu mittleren Serien einfach, kostengünstig und schnell gedruckt werden können. Ist der Kunde auf der Suche nach einer verschleißfesten Sonderlösung, die den hohen Anforderungen in bewegten Anwendungen standhält, so bietet sich der 3-D-Druck mit dem selektiven Lasersintern an.

Das Verfahren ist sehr präzise und liefert detailgenaue und exakte Oberflächen, wodurch es sich für den Druck von Zahnrädern besonders gut eignet. So werden bereits jetzt

Serien von Sonderzahnrädern mit vierstelligen Losgrößen beim Kölner Unternehmen umgesetzt. Die Kunden entscheiden sich bewusst für die additive Fertigung mit iglidur I3 aufgrund von Kostenvorteilen und einer hohen Lebensdauer.

Für schmier- und wartungsfreie Zahnradanwendungen wurde jetzt das Lasersintermaterial iglidur I6 entwickelt, um die Lebensdauer von Zahnrädern noch weiter zu erhöhen. Der neue Werkstoff erweitert das bereits bestehende Angebot aus sechs Tribofilamenten für das FDM-Verfahren (Fused Deposition Modeling, Schmelzschichtung) und iglidur I3 für das selektive Lasersintern.

Neues Material für Zahnräder überzeugt im Testlabor

Im hauseigenen 2.750 Quadratmeter großen Testlabor zeigt sich, dass der neue Werkstoff eine besonders hohe Verschleißfestigkeit und dadurch eine besonders lange Lebensdauer besitzt. Im Test wurde ein Schneckenrad mit einem Drehmoment von 5 Nm und 12 U/min getestet. Dabei blieb das Zahnrad aus dem Standard-Lasersintermaterial PA12 bereits nach 521 Zyklen stehen, da der

Reibwert zu hoch angestiegen war. Das Zahnrad aus dem neuen Lasersintermaterial iglidur I6 zeigte nach 1 Mio. Zyklen lediglich einen geringen Verschleiß und war noch voll funktionsfähig. Im Test konnte sich das neue Lasersintermaterial auch deutlich gegenüber gefrästen Zahnrädern behaupten. Zahnräder aus POM wiesen bereits nach 621.000 Zyklen einen totalen Verschleiß auf, während gefräste Zahnräder aus PBT schon nach 155.000 Zyklen brachen.

3-D-Druckservice – Zahnräder online bestellen

Um ein tribologisch-optimiertes Zahnrad zu bestellen, kann der Kunde auf den 3-D-Druckservice von igus zurückgreifen. Auf www.igus.de/3ddruckservice gehen, STEP-Datei des Zahnrad hochladen und das neue SLS-Material iglidur I6 für Zahnräder auswählen. Mit einem Mausklick kann man sein verschleißfestes Zahnrad kostengünstig in Auftrag geben oder ein Angebot anfordern. Innerhalb von 1 bis 3 Tagen ist das individuelle Zahnrad versandbereit. // KR

igus



3-D-Druck:
Der neue SLS-Werkstoff iglidur I6 eignet sich speziell für die additive Fertigung von Zahnrädern und weist dabei eine mindestens sechsmal höhere Verschleißfestigkeit im Vergleich zu Standardwerkstoffen auf.

Bild: igus

REDAKTION

Chefredakteur: Johann Wiesböck (jw), V.i.S.d.P. für die redaktionellen Inhalte, Ressorts: Zukunftstechnologien, Kongresse, Kooperationen, Tel. (09 31) 4 18-30 41
Chef vom Dienst: David Franz, Ressorts: Beruf, Karriere, Management, Tel. -30 97
Verantwortlich für dieses Sonderheft: Kristin Rinortner (kr)
Redaktion München: Tel. (09 31) 4 18-30 41
 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;
 Margit Kuther (mk), Bauteilebeschaffung, Distribution, Embedded Computing, Tel. -30 99;
 Kristin Rinortner (kr), Analogtechnik, Mixed-Signal-ICs, Elektromechanik, Relais, Tel. -30 86;
Freie Mitarbeiter: Prof. Dr. Christian Siemers, FH Nordhausen und TU Clausthal; Peter Siwon, MicroConsult; Sanjay Sauldie, EIMIA; Hubertus Andrae, dreiplus
Verantwortlich für die FED-News: Dietmar Baar, FED e.V., Frankfurter Allee 73c, D-10247 Berlin, Tel. (0 30) 3 40 60 30 50, Fax (0 30) 3 40 60 30 61, 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: Vogel Design Werkstatt, Ltg. Annette Sahlmüller, 0931/418-2160

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

MEDIENGRUPPE

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 Holding GmbH & Co. KG, Max-Planck-Straße 7/9, 97082 Würzburg
Geschäftsführung: Matthias Bauer, 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
Crossmedia-Beratung: Andrea Menzel, Tel. (09 31) 4 18-30 94, Fax (09 31) 4 18-30 93, andrea.menzel@vogel.de
 Sophia Wittrock, Tel. (09 31) 4 18-31 00, Fax (09 31) 4 18-30 93, sophia.wittrock@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 01.01.2017.
Vertrieb, Leser- und Abonnenten-Service: DataM-Services GmbH, Franz-Horn-Straße 2, 97082 Würzburg, Marcus Zepmeisel, Tel. (09 31) 41 70-4 73, Fax -4 94, mzepmeisel@datam-services.de, www.datam-services.de.
 Erscheinungsweise: 24 Hefte im Jahr (plus Sonderhefte).
Verbreitete Auflage: 38.108 Exemplare (III/2016).
 Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern – Sicherung der Auftragswahrheit.
Bezugspreis: Einzelheft 12,00 EUR. Abonnement Inland: jährlich 240,00 EUR inkl. MwSt. Abonnement Ausland: jährlich 271,20 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, Würzburg (BLZ 790 200 76) 326 212 032, S.W.I.F.T.-Code: HY VED EMM 455, IBAN: DE65 7902 0076 0326 2120 32
Herstellung: Andreas Hummel, Tel. (09 31) 4 18-28 52, Frank Schommüller (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

VERLAGSBÜRO

Verlagsvertretungen INLAND: Auskunft über zuständige Verlagsvertretungen: Tamara Mahler, Tel. (09 31) 4 18-22 15, Fax (09 31) 4 18-28 57; tamara.mahler@vogel.de.
AUSLAND: Belgien, Luxemburg, Niederlande: SIPAS, Peter Sanders, Sydneystraat 105, NL-1448 NE Purmerend, Tel. (+31) 299 671 303, Fax (+31) 299 671 500, peter.sanders@vogel.de.
Frankreich: DEF & COMMUNICATION, 48, boulevard Jean Jaurès, 92110 Clichy, Tel. (+33) 14730-7180, Fax -0189.
Großbritannien: Vogel Europublishing UK Office, Mark Hauser, Tel. (+44) 800-3 10 17 02, Fax -3 10 17 03, mark.hauser@comcast.net, www.vogel-europublishing.com.
USA/Canada: VOGEL Europublishing Inc., Mark Hauser, 1632 Via Romero, Alamo, CA 94507, Tel. (+1) 9 25-6 48 11 70, Fax -6 48 11 71.

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.



Durchbruch geschafft!

Mit Kabeldurchführungen von Murrplastik.

Wir liefern perfekte Lösungen für Ihre individuellen Anforderungen:

- # Kabelmanagement
- # Energiezuführung
- # Energiekette
- # Kennzeichnung
- # Kabelschutz
- # Kabelführung

+49 7191 4820

www.mp.de

Folgen Sie uns:



Der Weg zum LabVIEW-Köner



Kurt Reim
LabVIEW-Kurs
 Grundlagen, Aufgaben, Lösungen

280 Seiten, zahlr. Bilder
 2. Auflage 2017
 ISBN 978-3-8343-3410-7
 34,80 €

Weitere Informationen und versandkostenfreie Bestellung unter www.vbm-fachbuch.de

Empfohlen von
ELEKTRONIK PRAXIS

DD Kabelkonfektion

für beste Verbindungen und Lösungen rund um die Kabel.



- Kabelverarbeitung
- Kabelkonfektion
- Baugruppenmontage

DD Kabelkonfektion
Dropulic GmbH
 Wilhelm-Leuschner Str. 1
 72636 Frickenhausen
 Tel. (07022) 9778-0 | Fax 9778-10
 info@Dropulic.de | www.Dropulic.de

MULTIFUNKTIONS-BEDIENEINHEIT

Wie sich das Bildschirmlayout einfach anpassen lässt



Bild: Electronic Assembly

Bildschirmlayout anpassen: Objekte lassen sich mit dem EA uniTFT101 kombinieren, verändern und an den jeweiligen Bedarf anpassen.

Das EA uniTFT101 stellt eine Vielzahl von unterschiedlichen Objekten zur Verfügung, die sich auf denkbar einfache Weise kombinieren, verändern und an den jeweiligen Bedarf anpassen lassen.

Alle Objekte lassen sich beliebig auf dem Bildschirm positionieren, zoomen, drehen und mit Attributen wie Transparenz oder Farbe versehen. Erstmals sind

auch bewegte Objekte möglich. Gleichzeitig bietet das Display die Möglichkeit, Objekte mit Aktionen zu verbinden. Damit kann der Konstrukteur auf einfachste Weise Tasten, Drehknöpfe und andere Bedienelemente erstellen und ihnen eine bestimmte Funktion zuweisen. Neben der Bildschirmdiagonalen von 5 Zoll steht nun auch eine Diagonale von 10,1 Zoll zur Verfügung.

Über Style Sheets ist es möglich, die Optik dieser Elemente zu vereinheitlichen und damit elegante und benutzerfreundliche Designs zu verwirklichen. Dank Unicode können alle Schriften dieser Welt dargestellt werden; damit ist ein weltweiter Einsatz garantiert. Ein spezielles PC-Grafiktool, genannt „uniSKETCH“, ermöglicht es Benutzern im Handumdrehen Bildschirmlayouts und Bedienoberflächen zu erstellen, die Eigenschaften von Objekten zu bearbeiten und Stylesheets anzupassen. Sogar Töne für ein akustisches Feedback der Bedienvorgänge bis hin zu kompletten Jingles können eingebunden werden. Optional sind die Displays mit einem Touchpanel in resistiver oder PCAP-Technik zu beziehen. Mit dem PCAP-Touch lassen sich auch Multi-touch-Gesten verwirklichen, wie sie von Smartphones und Tablet Computern bekannt sind. Der entsprechende Touch-Controller samt Software ist bereits in die Displays integriert. Für den Anschluss an externe Geräte, Aktuatoren und Sensoren verfügen die Displays über alle Schnittstellen, die in der Industrieelektronik von Bedeutung sind – etwa SPI-, RS-232-, I²C-Bus und

USB. Mehrere Analogeingänge, ein PWM-Ausgang und 16 digitale I/O-Leitungen ermöglichen die Einbindung des Displays in Steuerungsaufgaben aller Art. Darüber hinaus ist auch ein Videoeingang für die direkte Wiedergabe von Bildsignalen vorhanden. Neu ist auch die interne Makrosprache, welche den Betrieb der Displays als Stand-alone zum gleichzeitigen Steuern anderer Geräte ermöglicht.

Per Augmented-Reality-App erläutert das Unternehmen die aktuellen Features der uniTFT-Displays. Die kostenlose App, erhältlich für iPhone und Android-Systeme, zeigt vertiefende Informationen. Basis ist die Printanzeige, die im Rahmen einer Werbekampagne für das uniTFT in zahlreichen Medien erscheinen wird, aber auch zum Download auf der Website zur Verfügung steht. Richtet man die Kamera des Smartphones oder Tablets auf die ELECTRONIC ASSEMBLY Anzeige, beginnt das Display zu leben! Gleichzeitig läuft auf dem Display ein humorvoller Kurzfilm ab. Anhand eines 3-D-Modells bietet die App zusätzlich wertvolle Informationen zum neuen Bildschirm.

Electronic Assembly

LC-DISPLAY

WXGA-Modul von -30 bis 85 °C



Das LC-Display G121EAN01.0 von AUO (Vertrieb: MSC) misst 12,1" und verfügt über eine WXGA-Auflösung mit 1280 x 800 Bildpunkten. Es erreicht dank MVA-Technik einen Blickwinkel von

89° in alle Richtungen und ein Kontrastverhältnis von 1000:1. Hervorzuheben ist der weite Arbeitstemperaturbereich von -30 bis 85 °C im eingeschalteten Zustand. Das Display verfügt über ein LVDS-Interface, das zwischen 6 Bit = 262k und 8 Bit = 16,7M Farben umgeschaltet werden kann. Die Leuchtdichte wird mit 500 cd/m² angegeben. Das Backlight kommt auf 100.000 h. Das Modul eignet sich für den Innen- und Außeneinsatz.

MSC Technologies

TFT-DISPLAY

Leuchtstark dank optischen Films



Bis zu 850 cd/m², ein Kontrastverhältnis von 500:1 und ein horizontaler bzw. vertikaler Betrachtungswinkel von 150° zeichnen das 5,2"-TFT-LCD mit der Bezeichnung WF52AS-

ZASDNN0 des taiwanesischen Herstellers Winstar (Vertrieb: SE Spezial-Electronic) aus. Der Betrachtungswinkel von jeweils 75° wird durch einen speziellen neunlagigen optischen Film (O-Film) erreicht, der den Strahlengang auffächert. Die Auflösung beträgt 480 x 128 Pixel, die Ansteuerung erfolgt über ein 24-Bit-RGB-Interface. Für eine Betriebsspannung von 3,3 V ausgelegt, beträgt die Stromaufnahme ohne Backlight rund 20 mA.

SE Spezial-Electronic

LED-INDIKATOR

Einbaudurchmesser von 10 mm

Die LED-Indikatoren der Serie Q10 von Apem weisen eine geringe Profilhöhe auf, einen Einbaudurchmesser von 10 mm und lassen sich bündig in Instrumententafeln und Bedienfelder integrieren. Die Vorderseite kann optional gemäß IP67 (EN60529) abgedichtet und somit gegen Wasser und Staub geschützt werden. Zudem ist die Serie Q10 ausgerüstet mit rückseitig vollständig vergossenen 24AWG/200-mm-Drähten (UL1061). Die Lebenserwartung laut Hersteller beträgt 100.000 Stunden, was im 24-Stunden-Dauerbetrieb einer Einsatzdauer von insgesamt mehr als 11 Jahren entspricht.

Betriebs- und lagerfähig sind die LED-Indikatoren in einem Temperaturbereich von -40 bis 85 °C. Die Blende besteht aus rostfreiem 316L-Edelstahl. Somit eignen sich die LED-Indikatoren beispielsweise für den Einsatz in der Schifffahrt, Telekommunikation, Öl und Gasindustrie, Maschinenbau, Transportwesen, Landwirtschaft, Nahrungsmittelverarbeitung, Automatisierungs- und Steuertechnik sowie für Spezialfahrzeuge.



Die LED-Indikatoren bieten sowohl in Bezug auf die Farbe als auch auf die Intensität eine umfangreiche Palette an Beleuchtungsvarianten.

Die LED-Indikatoren bieten sowohl in Bezug auf die Farbe als auch auf die Intensität eine umfangreiche Palette an Beleuchtungsvarianten.

Apem

DREHCODIERSCHALTER

Mit 4, 6 oder 8 Positionen

Der Schalterhersteller knitter-switch hat sein Standardsortiment an Drehcodierschaltern erweitert. So sind die Schalter der Serien DRS/DRR/SMR 60000 jetzt - neben 10 und 16 Positionen - auch mit 4, 6 oder 8 Positionen erhältlich. Die 20000er-Serie ist mit 8, 10 und 16 Positionen erhältlich. Und die Serie DRS/SMR 15000/16000 wird auch mit vier Positionen angeboten. Zu den

Zielmärkten für die flexibel einsetzbaren Serien sind vor allem die Industrieautomation, die Mess- und Analysetechnik sowie Steuerungsanlagen.

Die Drehcodierschalter der Serien sind grundsätzlich mit Real-, Invers- oder Gray-Code lieferbar. Optional können auch Sonderkodierungen bestellt werden. Die Schalter lassen sich mit ihrer IP67-Einstufung sowie einer zulässigen Einsatztemperatur von bis zu 125 °C auch bei sehr schwierigen Umgebungen einsetzen. Die Drehcodierschalter sind, wie das gesamte Spektrum von Schaltern und Tastaturen des Herstellers knitter-switch, direkt und auch über unterschiedliche Distributoren in Europa beziehbar. Muster sind in der Regel innerhalb eines Tages verfügbar.



knitter switch

... die optimale Schale für wertvolle Elektronik

Das stylische Zuhause für Ihr Board



- ▶ zweischaliges Aluprofil-Gehäuse
- ▶ verfügbar in **5 Größen** und je **3 Tiefen**
- ▶ für **verschiedenste Boards / Boardgrößen**
- ▶ **Montagebleche** für individuelle Bestückung
- ▶ bis **IP 65** möglich dank farbiger Design-Rahmen
- ▶ Front- und Rückplatten individuell bearbeitbar



... mehr Infos unter: www.apra.de

apra-norm Elektromechanik GmbH
Tel: (0 65 92) 20 4-0 · vertrieb@apra.de



Lichtstark und robust.

EAO Baureihe 14 Leuchtmelder kompakt.

Prädestiniert für sichere Zustandsanzeigen – dank hervorragender Sichtbarkeit.

- Lichtstarke Ausleuchtung
- Kompaktes, platzsparendes Design
- 180° Rundum-Sichtbarkeit
- Einfache Montage mit zuverlässigem PIT-Anschluss
- Schutzart IP69K

BEDIENPANEL

Mobiler Multitouch mit 10,1"

Das mobile Bedienpanel HGT 1051 von Sigmatek ist mit einem 10,1" Multitouchscreen im Hochkantformat und einer WXGA-Auflösung von 800 x 1280 Pixel ausgestattet. Das Seitenverhältnis beträgt 5:8. Mit dem durchgängigen PCT-Glastouch lassen sich beispielsweise Roboterapplikationen im industriellen Umfeld bedienen und beobachten.

Ein EDGE2-Technology-Processor sorgt für entsprechende Leistungsfähigkeit der mobilen HMI-Schnittstelle, die integrierten Safety-Funktionen Not-Halt, Zustimmtaster und Schlüsselschalter für die entsprechend nötige Sicherheit. In der Standardausführung sind je eine Ethernet- und USB-Schnittstelle integriert.

Das kabelgebundene, ergonomisch designte Bedienpanel in Schutzart IP54 liegt gut in der Hand und das auch über mehre-



re Stunden – dank des Gewichtes von 1100 g. Entsprechende Visualisierungen lassen sich, wie bei allen HMI-Komponenten von Sigmatek, komfortabel in LASAL erstellen. Dazu stehen dem Anwender unterschiedliche einatzbereite Templates und Funktionsbausteine zur Verfügung, damit das HGT 1051 schnell startklar ist.

Sigmatek

HANDHELD-TERMINAL

Robuster Andriod-PDA

Bei dem Modell MODAT-532A von Compmall handelt es sich um einen PDA/EDA, der robust gegenüber Wasser und Staub ist. Seine Schutzklasse gibt der Hersteller mit IP67 an. Zudem übersteht er Stürze aus einer Höhe von 1,5 m. Das Gerät bietet einen mobilen Mini-Arbeitsplatz für Anwendungen in der Lagerverwaltung, KEP, Medizin, POS oder POI, Fertigung, Konferenztech-

nik, Transport /Logistik, Forst- und Landwirtschaft, Wartung sowie Instandsetzung. Daten werden erfasst, aufgenommen und gesendet. Das Modell basiert auf dem Quad-core Cortex-A53 64 Bit 1,5 GHz Prozessor, 16 GByte eMMC und 2 GByte LP-DDR2, einem microSD-Slot bis 32 GByte sowie Android 5.0 als Betriebssystem.

Für die Kommunikation bietet das Handheld integrierten Wi-Fi 802.11 a/b/g/n, Bluetooth 4.0 LE, NFC, GSM (800, 900, 1800, 1900), WCDMA (2100, 1900, 850, 900) (optional), 4G FDD (Band 1,2,3,7,8,20), TDD (38,39,40,41) (optional) und GPS/Glonass zur Ortsbestimmung. Zur Datenerfassung sind ein 1-D/2-D-Barcodescanner und ein High-Speed-Micro-USB2.0-Anschluss integriert.



Compmall

```
int int_board_io(st_board *bio)
{
    ...
    menu_text(bio);
    ...
}
```

#C/C++

#Multicore

#Safety/Security

#Open Source

#Test & Qualität

#Forschung

#Software Engineering

Die neue Plattform für Embedded Software Professionals

Fundiertes Fach- und Expertenwissen auf:

www.embedded-software-engineering.de

ELEKTRONIK
PRAXIS

Vogel Business Media www.vogel.de

WELTSPITZE IN SACHEN SCHALTTECHNIK

15.000 Produkte, über 20.000 Kunden weltweit, höchste Beratungskompetenz durch über 60 Jahre Erfahrung sowie einzigartige Fertigungstiefe & Flexibilität – mit APEM finden Sie für jede Anforderung die ideale Lösung. Von hochsensiblen Anwendungen bis hin zu individuellen Komponenten mit kleinen Stückzahlen. Wer bietet mehr?

LED-Indikatoren
Schalter
Tastaturen
Joysticks

60

ELEKTRONIKPRAXIS Elektromechanik Juni 2017

TOUCHDISPLAY

Kapazitiver Touch und optisches Bonding



Densitron stellt ein IPS Industrie-TFT-Display vor, eine Variante des 2,4" mit QVGA-Auflösung und integriertem PCAP-Touch sowie Optical Bonding. Das Display wird mit Densitrons Solisbond optisch rein verklebt. Der verbaute PCAP-Controller ermöglicht es, das Display mit Handschuhen zu bedienen, so dass es neben 19-Zoll-Racks oder professionellen Handheldgeräten auch in rauen Außenanwendungen eingesetzt werden kann. Wegen der Rundum-Ablesbarkeit von IPS-TFT-Panels kann das

Display entweder in Hoch- oder Querformat-Orientierung verbaut werden. Es bietet aus allen Betrachtungswinkeln hohe Kontrastwerte und Brillanz. Während Displays dieser Größe oft nur für kurze Zeit verfügbar sind, kann der Hersteller eine langfristige Lieferbarkeit zusichern.

Das Display wird bereits in verschiedenen Marktsegmenten eingesetzt. Beispielsweise für Broadcast- und Handheld-Messinstrumente, wo großer Wert auf eine optimierte Optik und Qualität gelegt wird. Das Format hat

sich für viele schon als Industrie-Standard etabliert, vor allem in 19-Zoll-Rack Anwendungen, wo die Bauhöhe eine wichtige Rolle spielt. Das Deckglas lässt sich über den PCAP-Sensor kundenspezifisch anpassen, damit es bündig in das Endprodukt integriert wird. Die Möglichkeiten sind vielfältig: Diverse Formen, Ausschnitte oder Löcher, Bedruckung von Rahmen und Logos. Die Techniker unterstützen den Kunden bei der Integration.

Densitron

TFT-DISPLAY

Hohe Vibrationsfestigkeit von 6,8 g

Für Endgeräte in rauen Umgebungen präsentiert Hy-Line Computer Components vier TFT-Displays in den Größen 7,0 bis 8,0" der sogenannten „rugged“-Familie von Mitsubishi. Bei einer Auflösung von 800 x 480 Bildpunkten bieten die Modelle des Typs AT070MP01, AT070MP11, AT080MD01 und AT080MD11 eine LVDS-Schnittstelle bei einer Helligkeit von bis zu 1300 cd/m².

Die Lebensdauer der verbauten LED beträgt laut Hersteller 100.000 Stunden. Die Vibrationsfestigkeit liegt bei 6,8 g und

der erweiterte Temperaturbereich reicht von -40 bis 85 °C. Damit sind die TFT-Module besonders für mobile Anwendungen im Außeneinsatz geeignet. Dazu gehören Anwendungen wie beispielsweise Baufahrzeuge, Landwirtschaft, Fabrikautomation oder Webmaschinen.

Der Hersteller liefert die verschiedenen TFT-Displays fertig konfektioniert im Kit mit Controller, LED-Ansteuerung, OSD und Kabelsatz.

Hy-Line Computer Components



HARTMANN
A Phoenix Mecano Company

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



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

DH1
DH2
DH5

- ▶ verschiedene Baubreiten
- ▶ mit und ohne Bedienkranz
- ▶ ideal zum Einstellen von Parametern oder Adressen in schmalen Hutschienengehäusen ab 6,2mm

WWW.HARTMANN-CODIER.DE

Hartmann Codier GmbH
Industriestr. 3
91083 Bayersdorf
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.

BELEUCHTETE BETÄTIGER

Erhöhte Arbeitssicherheit für die hochautomatisierte Industrie



Beleuchtete Betätiger: Die Not-Halt-Tasten von Schlegel zeigen eindeutig Maschinenzustände an.

Ob direkt an der Maschine oder am Produktionsmodul verbaut oder als mobile Handheld-Lösung: Bedienpanels sind das Bindeglied zwischen Mensch und Maschine. Die Befehlsgeräte müssen auch unter extremen Bedingungen zuverlässig arbeiten: bei Frost, Staub, Luftfeuchtigkeit, Vibrationen oder Hitze. Neben der allgemeinen Steuerung von Produktionsprozessen kommt Befehlsgeräten in hochautomatisierten, modular aufgebauten Fertigungsstraßen eine zentrale Aufgabe zu: Sie müssen dem Bediener alle für die einwandfreie Produktion aber auch für die Arbeitssicherheit der Mitarbeiter notwendigen Informationen schnell erfassbar kommunizieren.

Im Notfall wird so gewährleistet, dass der Bediener sofort reagieren und die Maschine oder Anlage per Knopfdruck abschalten kann. Besonders geeignet für diese Anforderungen sind beleuchtete Betätiger, die Maschinenzustände mithilfe von eindeutigen Farbkennzeichnungen anzeigen. Schlegel bietet hierfür ein breites Produktsortiment an – vom Betätiger mit Außenleuchtring bis zur aktiv leuchtenden Not-Halt-Taste. Ein Beispiel sind die Betätiger mit Außen-

leuchtring und RX-Juwel. Der schmale, mattweiße Ring umfasst den Betätiger vollständig und kann als Statusanzeige oder zur Illumination eingesetzt werden. Er wird mit LEDs in blau, grün, rot, weiß oder gelb beleuchtet. Alternativ ist der sogenannte geteilte Ring erhältlich, dessen eine Hälfte mit roten LEDs versehen, während die andere Hälfte mit grünen LEDs bestückt ist.

Der geteilte Ring ist insbesondere zur eindeutigen und weithin erkennbaren Kennzeichnung zweier verschiedener Schaltzustände geeignet. Beispielsweise lässt sich darüber eindeutig signalisieren, ob die Anlage ein- oder ausgeschaltet oder ob das jeweilige Produktionsmodul mit der Gesamtanlage verbunden ist. Der Leuchtring erfordert eine Einbauöffnung mit einem Durch-



Außenleuchtring: Wird mit LEDs in blau, grün, rot, weiß oder gelb beleuchtet.

messer von 30,5 mm statt der bei den genannten Baureihen üblichen 22,3 mm. Der Ring entspricht der Schutzart IP65 und wird mit der Nennspannung 24 V_{AC/DC} betrieben.

Bei den Themen Arbeitssicherheit oder im Fall einer Fehlfunktion muss die Anlage schnell abschalten. Nach bisher gültigen Normen mussten mobile Bedienstationen oder modulare Anlagenteile mit einer Not-Halt-Taste mit dauerhaft rotem Pilzknopf ausgestattet werden. War das Bedienpanel oder das Anlagenteil nicht mit dem Gesamtsystem verbunden, sah die Norm vor, die Not-Halt-Taste abzudecken oder die ganze Einheit wegzuschließen, um eine Fehlbedienung im Sinne einer versehentlichen Bedienung der inaktiven Not-Halt-Funktion auszuschließen.

Im Jahr 2016 wurde die gültige Norm erweitert und erlaubt seither den Einsatz von Not-Halt-Tasten, die den aktiven bzw. inaktiven Zustand dank ihrer Beleuchtung anzeigen. Die Entwicklungsabteilung von Schlegel hat hier auf Basis weitreichenden Know-hows in der Konstruktion und Entwicklung innovativer Bedienelemente sofort reagiert und aktiv-beleuchtbare Not-Halt-Tasten entwickelt, welche die Vorgaben der DIN EN ISO 13850:2015 erfüllen. Das Funktionsprinzip: Sind die Bedienstation oder Anlagenteile mit dem Gesamtsystem verbunden, wird der aktive Zustand der Not-Halt-Taste über einen rot leuchtenden

Pilzknopf signalisiert. Fehlt die Verbindung ist der Pilzknopf unbeleuchtet und damit grau bzw. transparent und informiert über die Inaktivität der Taste. Der Bediener erkennt anhand der leuchtenden Farbe sofort, ob eine aktive Verbindung besteht. Verwechslungen nach der Außerbetriebnahme der Bedienstation oder des Anlagenteils werden vermieden, das Betätigen einer inaktiven Taste ausgeschlossen und somit die Arbeitssicherheit erhöht. Ein Abdecken der Taste oder das Wegsperrern der gesamten Einheit ist nicht mehr notwendig. Für größtmögliche Flexibilität bei den Einsatzbereichen hat Schlegel neben der Standard-Ausführung für Einbauöffnungen von 22,3 mm mittlerweile verschiedene Ausführungen der aktiv leuchtenden Not-Halt Tasten im Programm.

Die Betätiger der *mYnitron-Baureihe* sind filigran und damit für mobile Handterminals oder ansteckbare Programmierpanels geeignet. Der Hersteller hat eine kompakte aktiv leuchtende Not-Halt-Taste mit einem Einbaudurchmesser von 16,2 mm entwickelt. Sie ist für IP65 bzw. IP67 sowie eine Bemessungsbetriebsspannung von 35 V erhältlich. Der Betätiger muss lediglich in das Panel eingesetzt und mit einer Mutter fixiert werden. Der Anschluss erfolgt über Flachsteckanschluss. Die Not-Halt-Taste *QRBDUV* verfügt über eine integrierte Diagnoseeinheit und Blockierschutzkragen. Das Funktionsprinzip: Die Diagnoseeinheit der Taste überprüft laufend den Beleuchtungszustand und damit die Aktivität des Betätigers. Schaltet sich dieser ab und signalisiert damit Inaktivität, wird automatisch ein Signal an den entsprechenden Anlagenteil gesendet und die Produktion wird gestoppt, wenn in Reihe geschaltet sogar aller Module.

// HEH

Schlegel

SCHUTZTÜRABSICHERUNG

Modulbauweise ermöglicht variable Funktionen

Die MGB2 von Euchner ist eine Weiterentwicklung der Multifunctional Gate Box MGB. Neben einem überarbeiteten Design, neuen Funktionen sowie einem modularen Aufbau ist der MGB2 mehr als nur eine reine Schutz- türabsicherung: Alle relevanten Funktionen rund um die Schutz-

tür sind in einem Gerät integriert. In der Ausführung „Modular“ bietet das Modul ein Busmodul (MBM) und integrierte PROFINET/PROFISAFE. Dieses kann entweder direkt an die MGB2 angeschlossen oder bei beengten Platzverhältnissen abgesetzt montiert und mit Kabeln verbun-

den werden. Beim abgesetzten Busmodul können mehrere MGB2 modular an ein MBM angeschlossen werden.

Dank der Modulbauweise lässt sich die Absicherung variabel mit unterschiedlichen Funktionen ausstatten. Sie bietet Platz für zwei Submodule mit jeweils

bis zu drei verschiedenen Bedienelementen. Der Tausch eines Submoduls ist jederzeit möglich. Die Montage kann an links und rechts angeschlagenen Türen sowie an Schiebetüren erfolgen. Die Zuhaltkraft beträgt 2000 N.

Euchner

HMI-TOUCHPAD

Für die Gebäudeautomation

Eine zuverlässige Steuerung und effiziente Bedienung von Applikationen bedarf einer flexibel konfigurierbaren Lösung. Speziell für die Gebäudeautomatisierung oder vergleichbare Anwendungen bietet die Serie TPD-Touchpad von ICPDAS eine individuelle Entwicklungsplattform. Neben einem bedienfreundlichen Display-Editor, um grafische Bedienoberflächen zu erstellen, bietet die Softwareumgebung „HMIWorks“ zwei alternative Programmiersprachen an: Für IT-Anwender die C-Programmiersprache und für SPS-Anwender das Ladder-Design. Es soll möglich sein, innerhalb von 30 Minuten eine komplette Applikation auf dem Gerät zu erstellen.

Der Touchscreen ist in Größen von 2,8 bis 7" verfügbar und bietet eine Helligkeit von 400 cd/m² und die In-Wall-Lösung mit Unterputzdose sind genau auf die Ansprüche der Gebäudeautomatisierung ausgelegt. Die Kommunikation mit externen Geräten erfolgt über eine Ethernet- und zwei COM-Schnittstellen unter Verwendung der verbreiteten ModbusTCP- und ModbusRTU-Protokolle. Die TPD-Touchpads arbeiten bei einer Betriebstemperatur von -10 bis 60 °C, arbeiten mit einem 32-Bit-RISC-Prozessor und benötigen eine geringe Leistungsaufnahme von 3,6 W.

ICPDAS



GET IN TOUCH

RAMO

Dicht an der Zukunft.

Der RAMOT bietet taktiles Feedback mit deutlichem Tastenklick. Dabei sorgen die hochwertigen Goldkontakte für ein sicheres Schalten. Zusätzlich gewährt das dichte Gehäuse Sicherheit vor Schmutz und Feuchtigkeit. Der Anschluss erfolgt ganz einfach per Plug&Play – mit M8/M12 Sensorkabel.

Passend dazu ist der RAMO nun auch als Signalleuchte erhältlich. Der RAMO I leuchtet in 5 verschiedenen Farben außergewöhnlich hell.

Weitere Informationen zum RAMO und noch mehr auslösende RAFI Momente finden Sie auf unserer Homepage.

www.rafi.de

RAFI

DISPLAY-TECHNIK QLED

Was genau steckt hinter den Quantum Dots von Samsung?

Anfang dieses Jahres hatte Samsung auf der CES in Las Vegas ein Display vorgestellt, das auf den Namen QLED hört: sogenannte Quantum Dots. Der Name täuscht erst einmal – denn hier sind weder LED noch OLED, also lichtemittierende Dioden, verbaut. Das Q steht für Quantum Dots. Das sind Nanokristalle, die aus Halbleitermaterialien bestehen, die zudem noch photoaktiv sind. Wird Energie eingespeist, wird diese in eine ganz spezielle Wellenlänge respektive Lichtfarbe umgewandelt. Bei der Namensgebung hat man sich bei Samsung wohl sehr bewusst auf die Popularität der LEDs und OLEDs berufen. Doch was genau steckt hinter der QLED-Technik – überzeugt die Technik oder handelt es sich dabei einfach nur um Marketing-Quatsch? Wir sprachen mit *Klaus Wammes*, Geschäftsführer Wammes & Partner sowie mit *Prof. Karlheinz Blankenbach*, Vorstandsvorsitzender Deutsches Flachdisplay-Forum e.V., DFF.

Bei den Quantum Dots (QD) handelt es sich um sehr kleine Partikel, die nach den Gesetzen der Quantenphysik handeln. Für Displays heißt das ganz grob, dass der neue Ansatz sowohl als emissive Pixel wie (O)LEDs und



Displaytechnik: Auf der CES 2017 präsentierte Samsung seine QLED-Technik der Öffentlichkeit.

zum Beispiel in Verbindung mit LEDs als neue Colorfilter für LCDs eingesetzt werden kann. In beiden Fällen erreicht man einen größeren Farbraum als mit herkömmlichen LCDs und gleichzeitig einen geringen Energieverbrauch. Quantum Dots nehmen eine bestimmte Art von Energie auf, transformieren sie und geben sie als eine andere wieder ab. Von Elektronen nach Photonen wird Energie auf diese Weise zu Licht im sichtbaren Bereich. Bei gleicher chemischer Zusammensetzung und gleicher Energie, die zur Aufnahme bereit-

stellt wird, geben Quanten Dots die Energie abhängig von ihrer Größe unterschiedlich weiter. Dabei gehen sie nach dem Prinzip vor, je dicker, umso langwelliger. Farb-Displays bestehen üblicherweise aus roten, grünen und blauen Subpixeln. Im Falle von Quantum Dots weisen diese drei Grundfarben nun ein relativ schmalbandiges Spektrum auf, was in Summe dann die Bildwiedergabe in einen größeren Farbraum wie REC 2020 ermöglicht. Ein Beispiel sind natürlichere Hauttöne als es mit heutigen Standard-LC-Displays möglich

ist. Das gilt für beide technische Umsetzungen mit QD. Mit einer Licht emittierenden Schicht aus QD können AMOLED-ähnliche Displays aufgebaut werden, jedoch ohne die Nachteile der organischen Materialien wie geringe Lebensdauer und hohe Kosten. Diese Technik befindet sich derzeit im Forschungs- und Prototypenstadium. Displays mit QD-Materialien für LED-Backlight für LCDs sind heute als Massenprodukte im Premium-Consumer-Markt erhältlich. Auch hier haben QDs noch weiteres Innovationspotenzial – nämlich wenn diese in Farbfiltern eingesetzt werden. Der Ansatz ist theoretisch sehr vielversprechend, jedoch muss dann der Farbfilter oberhalb des Front-Polarizers angebracht werden.

Technisch ist ein In-Cell-Polarizer möglich, ob sich diese Art der QD-LCDs kostenbewusst fertigen lässt, kann aus heutiger Sicht nur mit einem Fragezeichen beantwortet werden. Gleichzeitig enthalten die effizientesten heute bekannten QD häufig Schwermetalle wie Cadmium. Hier gibt es aber zahlreiche Ansätze, QD umweltfreundlicher zu entwerfen. // HEH

Samsung

E-PAPER-DISPLAY

Elektronisches Papier mit einem RFID-Tag vereint

Die energiesparenden E-Paper-Displays des taiwanischen Herstellers Pervasive Displays kommen als EPD-Tag mit integrierter RFID-Funktion bei dem japanischen Hersteller TOPPAN Printing zum Einsatz. Das als Ersatz sowohl für Paprietiketten als auch für RFID-Tags entwickelte batterie-lose, RFID-fähige EPD-Tag der Japaner vereint ein EPD-Modul mit einem programmierbaren RFID-Tag. Anwender können die Daten des E-Papers - und des RFID-Tags eines Geräts mithilfe eines Smartphones oder



eines NFC-Lese-/Schreib-Geräts gleichzeitig aktualisieren. Der Baustein mit seiner extrem geringen Verlustleistung enthält keine Batterie und arbeitet einfach mit Energy Harvesting, die ausschließlich dem RFID-Reader/-

Writer entstammt. Mit der Kombination aus EPD und RFID in einem Baustein können die Tags Bestands-Management, Fertigungs- und Logistik-tätigkeiten vereinfachen. Sowohl von Menschen als auch von Maschinen lesbare Daten lassen sich gleichzeitig aktualisieren, ohne dass Papier- und RFID-Etiketten eingesetzt werden müssen. Die EPD-Module des Typs Aurora Mb von Pervasive Displays stellen die Anzeigeelemente mit einer geringen Verlustleistung dar, die nach eigenen Angaben derzeit auf

dem Markt zu finden ist. Sie benötigen einen Strom von 2 mA während Aktualisierungen des Displays. Der geringe Leistungsverbrauch bedeutet, dass Display-Updates ausschließlich mit aus NFC-, RFID- und Wärmequellen geernteter Energie versorgt werden können. Im Gegensatz zu herkömmlichen Aktivmatrix-LC-Displays ist die E-Paper-Technik bistabil: Zur Aufrechterhaltung des Bilds auf dem Tag wird keinerlei Energie benötigt.

Pervasive Displays

KAPAZITIVE-SENSOR-TECHNIK

Druckloses Berühren des Schalters löst den Schaltvorgang aus

Eine neue Serie von Tastern und Schaltern mit kapazitiver Sensor-Technik bringt Schurter auf den Markt. Die Produkte der Familie CPS sind in den Durchmessern 16, 19 und 22 mm erhältlich. Das Gehäuse ist aus Edelstahl. Mit der kapazitiven Sensor-Technik ist es möglich, drucklos die Betätigerfläche des Schalters auszulösen. Nähert sich der Finger dem Schalter, ändert sich das elektrische Feld. In der Folge wird ein Schaltvorgang ausgelöst. Dabei kommt die kapazitive Touch-Sensor-Technik ohne be-

wegliche Teile aus. Das macht den CPS zu einem langlebigen Produkt mit einer unbegrenzten Anzahl von Betätigungen. Darüber hinaus ist die Schalterfamilie mit einer sogenannten Fingerführung erhältlich, die dem Anwender ein ausgesprochen angenehmes Gefühl bei der Betätigung dieses Schalters gibt.

Bei den Beleuchtungsoptionen kann der Kunde zwischen zwei Ausführungen wählen: der Ring- und der Flächenbeleuchtung. Für jede der beiden Beleuchtungsoptionen ist eine

Vielzahl weiterer Beleuchtungsvarianten möglich. Die Beleuchtung des Schalters kann einfarbig, zweifarbig oder mehrfarbig gewählt werden. Neben den Grundfarben Rot, Grün und Blau sind auch additive Farben wie Cyan, Magenta, Gelb und Weiß möglich. Ein weiteres Plus ist bei der flächenbeleuchteten Variante die kratzfeste und biokompatible Keramikoberfläche des Betätigers. Neben vordefinierten Standardvarianten sind diverse Optionen mittels des im Datenblatt beschriebenen Konfigurati-



onscodes möglich. Auch kundenspezifische Anpassungen, die im Datenblatt nicht aufgeführt sind, können ebenfalls angefragt werden.

Schurter

INDUSTRIESCHALTER

Verschiedenfarbig beleuchtete Schalter nach Schutzart IP67

Die vandalismussicheren Schalter des Typs ALCOSWITCH von TE Connectivity werden von RS Components vertrieben. Mit den Schaltern lassen sich einfache Bedienoberflächen mit nur einem großen Taster erzeugen. Optional ist eine LED-Anzeige möglich.

Sie beleuchtet den Schalter in mehreren Farboptionen wie Weiß, Rot, Gelb, Grün und Blau. Zusätzliche Flexibilität in der LED-Beleuchtung entsteht durch verschiedenen Drucktasten-Symboltypen inklusive fester



oder beweglicher Ringe, Spot- und Power-Logo.

Kunden können verschiedene Varianten wie einpolig, einpolig ein/aus, zweipolig und zweipolig ein/aus wählen. Bei einem Betriebstemperaturbereich von -20

bis 55 °C verwenden die Schalter ein Edelstahl-Stellglied mit silber- oder goldplattierten Kupferkontakten sowie in Silizium versiegelten Klemmen. Die Schalter entsprechen verschiedenen Normen, einschließlich EU-RoHS- und REACH-Vorschriften, und erfüllen die Anforderungen der UL (E46765) für die Schalter der Serie 19 und 22 mm. Das Angebot umfasst ein- und zweipolige Konfigurationen. Die Schalter sind gemäß der Norm IP67 abgedichtet. Mit den Schaltern lässt sich nicht nur eine flexible und

vandalensichere Lösung umschalten. Außerdem bieten sie Sicherheit und Zuverlässigkeit in einer Vielzahl von Frontplattenmontage-Anwendungen mit Kontermutter für die Rückseite bei Kiosken, Ticketautomaten, Geldautomaten und Verkaufsautomaten. Auch in Industrieanlagen, Aufzügen und Rolltreppen sowie in der Instrumentierung und in Kommunikations- oder Kontrollausrüstungen können die Schalter eingesetzt werden.

RS Components

SEHR KOMPAKTE BEFEHLSGERÄTE

Ø23.5

18.0

> mYnitron - EinbauØ 16,2 mm

- Not-Halt-Taste/aktiv-leuchtende Not-Halt-Taste mit Zustandsanzeige nach EN ISO 13850:2015
- Drucktaster taktil (35V / 1 Schließer) beleuchtbar
- fühlbarer, definierter Druckpunkt
- verschiedene Beschriftungsmöglichkeiten
- verschiedenfarbige Tasterkappen
- Frontringe in metallisch oder schwarz

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

made in germany

TFT-DISPLAY

TFT-Display mit HD-Auflösung und höherer Punktdichte



Von KOE kommt ein HD-TFT-Display mit einer Diagonalen von 8,0": Das TX20D201VM2BAB verfügt über WXGA-Auflösung mit 1280 x 768 Pixel und ein Seitenverhältnis von 16:9. Das Display hat einen Pixelpitch von 0,13575 mm x 0,13575 mm = eine Punktdichte von 187 ppi. Das Displaymodul ist mit den 8,0-Zoll-Displaymodulen TX20D33VM2BAA, TX20D34VM2BAA und TX20D34VM2BAB von KOE mit 800 x 480 Pixel mechanisch kompatibel. Nach Herstellerangaben bietet das Modul ei-

ne Helligkeit von 900 cd/m² bei einem Kontrastverhältnis von 500:1. Die weiße LED-Hintergrundbeleuchtung verfügt über eine Helligkeitshalbwertszeit von 50.000 Stunden. Die LVDS-Datenschnittstelle mit 20 Stiften unterstützt 6-Bit- oder 8-Bit-RGB-Farbdaten, was eine Farbpalette mit bis zu 262.000 bzw. 16,7 Mio. Farben ermöglicht. Das 8,0-Zoll-Displaymodul misst 189,0 mm x 120,0 mm x 7,5 mm und hat einen aktiven LCD-Bereich von 173,76 mm x 104,26 mm. Es unterstützt eine Betriebs- und Lagertempe-

ratur zwischen 30 °C und 80 °C. Das Gewicht beträgt 160 g.

Lite+-Displaymodule können dank der hohen Helligkeit im Freien eingesetzt werden. Deshalb eignet sich das TFT-Display für den Einsatz im industriellen Umfeld als Benutzeroberflächen sowie für Sicherheits-, Medizin- und Infotainment-Anwendungen, für die ein hochauflösendes Display benötigt wird, das Bilder, Daten und Videos präzise darstellt.

KOE

INDUSTRIEDISPLAY

Eine Bauhöhe von 6,3 mm

Das Display Typ NL10276AC30-53D von NLT (Vertrieb: Fortec) bietet eine Bauhöhe von 6,3 mm bei kleinem Rand. Zudem verfügt es über eine seitliche Befestigungsmöglichkeit. Der LED-Treiber ist bereits integriert und garantiert 50.000 Betriebsstunden bei Dauerbetrieb. Seine XGA-Auflösung beträgt 1024 x 768 Pixel. Der Blickwinkel beträgt laut Hersteller 160° nach allen Seiten bei einem Kontrast von 1000:1 sowie 500 cd/m². Dank der Leistungsaufnahme von 8,5 W lässt sich das Modul in mo-



bilen Systemen einzusetzen. Angesteuert wird es über LVDS-Schnittstelle im 6- oder 8-Bit-Modus.

Fortec

PANEL PC

18,5 Zoll mit Full-HD-Auflösung

Der Panel PC aus der Exclusive-Line-Serie von Distronik bietet 1920 x 1080 Bildpunkte. Bisher waren bei den Displays mit einer Diagonalen von 18,5 Zoll 1366 x 768 Pixel üblich. Mit einem Betrachtungswinkel von 178° von allen Richtungen und einer Helligkeit von 350 cd/m² eignet sich der DT-PC185-EXC-4GB-128SSD für Industrieanwendungen. Hinzu kommt eine Lüfterlose CPU des Typs Quad Core Intel Celeron J1900. Standard sind außerdem 4 GByte DDR3L und eine SSD mit einem Fassungsvermögen von



128 GByte. Optional lässt sich das System auf 8 GByte DRAM und allen verfügbaren SSD-Größen erweitern.

Distronik

DISPLAY MIT WEITEM SICHTBEREICH

TFT-Modul mit einem Seitenverhältnis von 16:6



Kyocera erweitert sein Angebot um ein TFT-Modul mit einer Diagonalen von 6,2", das über die Advanced-Wide-View-Technik verfügt. Mit einem Seitenverhältnis von 16:6 erlaubt das Display

mit seiner Breite eine Darstellung von längeren Parameterkurven und passt trotz großer Displayfläche in ein flaches und schlankes Frontdesign. Das Format eignet sich für 19"-Rack-

Systeme im Audio- und IT-Umfeld. Das TFT-Modul lässt sich sowohl horizontal als auch vertikal installieren, ohne dass es Einbußen auf Blickwinkel und Kontrast hat. Die Auflösung gibt der Hersteller mit 640 x 240 Pixeln an und die Außenabmessungen betragen 173 mm x 70 mm x 6,7 mm und einer aktiven Fläche von 147,84 mm x 55,44 mm. Zudem bietet es eine Helligkeit von 500 cd/m² bei einem Kontrast von 500:1 und einem Blickwinkel von 160° horizontal und vertikal.

Die Ansteuerung des Displays erfolgt über ein LVDS-Interface, die Betriebstemperatur ist mit -20 bis 70 °C spezifiziert. Das Display-Modul passt in kompakte Produktdesigns, da für die Hintergrundbeleuchtung keine zusätzlichen Komponenten benötigt werden. Der in das Modul integrierte Konstantstrom-LED-Treiber von Kyocera bietet eine Dimmrate von 0,1 bis 100 Prozent durch Pulsweitenmodulation (PWM).

Kyocera

SPONSORED BY



molex®



JETZT
ANMELDEN

11. Anwenderkongress Steckverbinder

26. – 28. Juni 2017, Vogel Convention Center, Würzburg

Europas größter Fachkongress zum Thema ist der Pflichttermin für alle, die Steckverbinder entwickeln oder einsetzen und interessante Kontakte knüpfen möchten.

HIGHLIGHT-VORTRÄGE

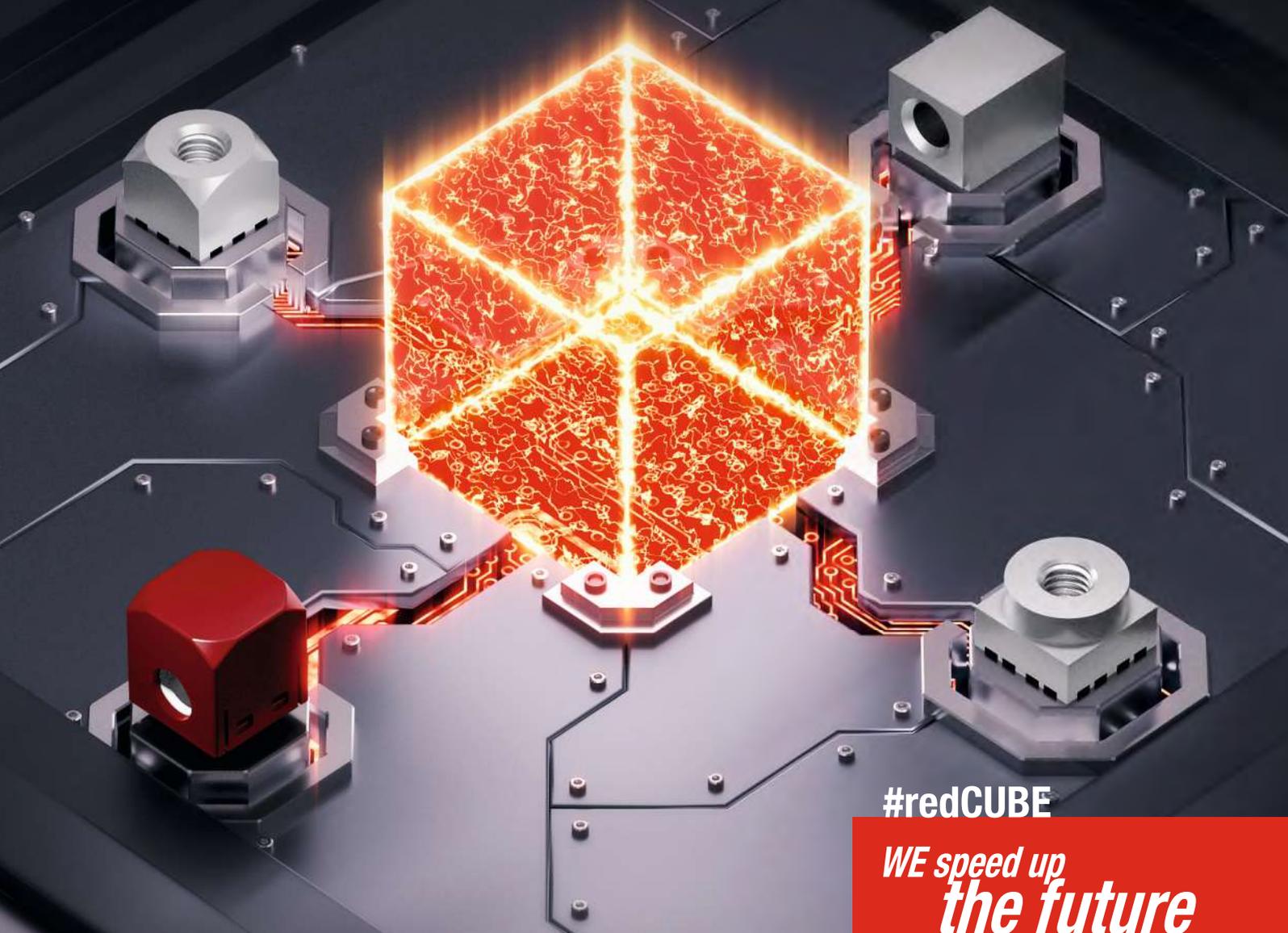
- **Kundenwünsche an die digitale Beschreibung von Steckverbindern**
Philipp Hortmann, GE Intelligent Platforms
- **Geschwindigkeit ist alles... Automotive Ethernet**
Hans-Ulrich Müller, Amphenol APG
- **Zinnfreie Einpresstechnologie zur Eliminierung des „Whisker“-Risikos**
Dr. Frank Schabert, TE Connectivity

VERANSTALTER:

ELEKTRONIK
PRAXIS
Akademie

www.steckverbinderkongress.de

4power!



#redCUBE

*WE speed up
the future*

REDCUBE Terminals bieten einen höchst zuverlässigen Hochstromanschluss auf der Leiterplatte. Geringe Übergangswiderstände garantieren eine minimale Eigenerwärmung. Vier Bauformen decken alle führenden Bestückungstechnologien ab und ermöglichen eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten.

www.we-online.com/redcube



REDCUBE PRESS-FIT



REDCUBE PLUG



REDCUBE SMD



REDCUBE THR

- Höchste Flexibilität durch vielfältige Anschluss Technologien
- Extreme Stromtragfähigkeit von bis zu 500 A
- Vielfältige Wire-to-Board und Board-to-Board Lösungen
- Minimaler Übergangswiderstand
- Außergewöhnlich hohe mechanische Stabilität