Juli 7/2018 Jg. 22

PC & Industrie

Zeitschrift für Mess-, Steuer- und Regeltechnik

Multi-Connectivity IoT-Gateway UTX-3117 für IoT-Anwendungen

Aaronn, Seite 99

AARONN

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

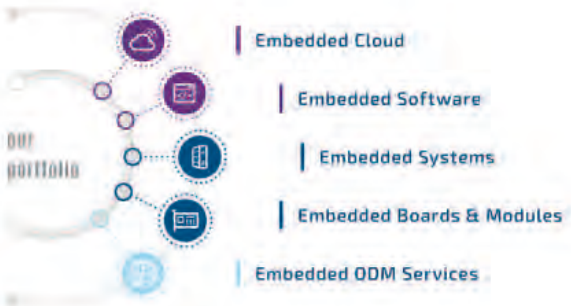
Sonderteil Einkaufsführer Industrielle Kommunikation ab Seite 71

INDUSTRIETAUGLICHE PANEL PC UND MONITORE

Widescreen oder Standardformat

Die Kontron FlatClient Panel PC und FlatView Monitore bieten maximale Flexibilität und Skalierbarkeit. Kundenspezifische Anpassungen ermöglichen die optimale Lösung für jedes Anwendungsszenario.

- Displaygrößen von 10.4" bis 23.8" im Widescreen- und Standardformat, auch als XXL Version bis 75" Widescreen
- Frontausführungen: PCAP Touch, resistiver Touch oder Sicherheitsglas
- FlatClient: Erhältlich als ECO (Intel Atom®) und PRO (Intel® Core™ i5) Version
- Industrietauglich: robust, zuverlässig und wartungsfrei
- Flexible Anbringungsmöglichkeiten: Einbauversion oder als stand-alone/VESA im Vollmetallgehäuse
- Edelstahlvarianten und spezielle Ausführungen für Kontrollräume und den Rack-Einbau



kontron

Klaus-Dieter Walter, Geschäftsführung der SSV Software Systems GmbH

Fällt uns die IT-Security auf die Füße?

Ich möchte die Antwort auf die Eingangsfrage gleich vorweg liefern: Ja. Meines Erachtens liegt sie schon auf unseren Füßen. Wir spüren nur den Schmerz noch nicht. Der setzt erst mit einer gewissen Verzögerung ein. Meine sicherlich nicht unbedingt erfreuliche Antwort möchte ich an Hand von zwei Beispielen (es gibt leider noch sehr viel mehr) begründen.

1. DSGVO

Seit dem 25. Mai gilt innerhalb der EU die sogenannte Datenschutzgrundverordnung der EU. Zum Anwendungsbereich dieser DSGVO gehört die ganz oder teilweise automatisierte Verarbeitung personenbezogener Daten sowie die nichtautomatisierte Verarbeitung solcher Daten, die in einem Dateisystem gespeichert sind. „So weit so gut" sagt man sich da als Verantwortlicher eines Unternehmens oder eines kleinen Fußballvereins, da müssen wir halt die Daten unserer Kunden, Mitarbeiter oder Vereinsmitglieder entsprechend schützen. Das dürfte nicht allzu schwierig sein, schließlich hatten wir hier in Deutschland auch schon vorher das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG). Dieses Gesetz sorgte ja auch schon für den Schutz personenbezogener Daten, solange man nicht gerade Facebook-Nutzer ist. Es gibt da aber einen gravierenden Unterschied. Das BDSG verstand unter „personenbezogenen Daten" Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbaren natürlichen Person. Die DSGVO geht hier viel weiter. Demnach sind „personenbezogene Daten alle Informationen, die sich auf eine identifizierte oder identifizierbare natürliche Person beziehen. Als „identifizierbar" wird eine natürliche Person angesehen, die direkt oder indirekt bestimmt werden kann. Was hier offensichtlich völlig außer Acht gelassen wurde, sind die Fortschritte bei der künstlichen Intelligenz und besonders dem Machine Learning. Mit den entsprechenden Algorithmen kann man früher oder später praktisch jeden Menschen indirekt identifizieren, der einen wie auch immer gearteten IoT-Sensor und ein Smartphone nutzt oder sich mit einem Smartphone nur in der Nähe eines solchen Sensors befindet. Hier für die entsprechende DSGVO-Compliance zu sorgen, dürfte z. B. eine echte Herausforderung für die Anbieter von „Sensor-to-Cloud"-Lösungen darstellen. Der gegenwärtige Stand der Technik bietet meines Erachtens jedenfalls noch keine Orientierungshilfen.

2. Updates – Fehlanzeige

Bei unseren PCs und Smartphones haben wir uns längst daran gewöhnt: Von Zeit zu Zeit erfolgt ein Software-Update, um Sicherheit, Zuverlässigkeit und Benutzerfreundlichkeit an die veränderten Bedingungen und Anforderungen anzupassen. Aus Sicht der deutschen Autohersteller lassen sich mit solchen Software-Updates sogar wahre Wunder vollbringen, da sich auch unerlaubte Produkteigenschaften (zumindest teilweise) nachträglich korrigieren lassen. Bei den unzähligen Smart-Whatever-Produkten, die seit Jahren in Milliarden-Stückzahlen die Märkte fluten, sieht es ganz anders aus. Hier existieren in den meisten Fällen überhaupt keine Software-Update-Möglichkeiten. Insofern verwundert es kaum noch, dass die IT-Security-Experten von Trend Micro inzwischen unzählige mit dem Internet verbundene Devices gefunden haben, die jedem Cyberangreifer nahezu ungeschützt zur Verfügung stehen (siehe Google mit „Cities Exposed in Shodan"). Dem Gesetzgeber ist das alles relativ egal. Solange sich auf der jeweiligen Baugruppe ein CE-Zeichen befindet und die hohen Anforderungen der Radio Equipment Directive (RED 2014/53/EU) zumindest theoretisch eingehalten werden, ist für ihn die Welt in Ordnung.

Mein Fazit aus diesen beiden Geschichten

In Politik und Gesetzgebung fehlt es ganz offensichtlich an digitaler Kompetenz und dem entsprechenden Sachverstand und wir alle nehmen das mehr oder weniger kommentarlos hin. Fachleute mit ausgeprägtem Digital-Fachwissen gibt es genug, eben nur nicht in der Politik. Das könnte mittelfristig noch zu ganz anderen Problemen führen, wenn man in der digitalen Zukunft eine führende Industrienation mit hohem Wertschöpfungsanteil bleiben will.

Klaus-Dieter Walter, SSV Software Systems GmbH, www.ssv-embedded.de

PC & Industrie
Zeitschrift für Mess-, Steuer- und Regeltechnik

- **Herausgeber und Verlag:**
  beam-Verlag
  Krummbogen 14
  35039 Marburg
  www.beam-verlag.de
  Tel.: 06421/9614-0
  Fax: 06421/9614-23
- **Redaktion:**
  Christiane Erdmann
  redaktion@beam-verlag.de
- **Anzeigen:**
  Tanja Meß
  tanja.mess@beam-verlag.de
  Tel.: 06421/9614-18
  Fax: 06421/9614-23
- **Erscheinungsweise:**
  monatlich
- **Satz und Reproduktionen:**
  beam-Verlag
- **Produktionsleitung:**
  Jürgen Mertin
- **Druck & Auslieferung:**
  Brühlsche Universitätsdruckerei

Der beam-Verlag übernimmt trotz sorgsamer Prüfung der Texte durch die Redaktion keine Haftung für deren inhaltliche Richtigkeit.
Handels- und Gebrauchsnamen, sowie Warenbezeichnungen und dergleichen werden in der Zeitschrift ohne Kennzeichnungen verwendet. Dies berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten sind und von jedermann ohne Kennzeichnung verwendet werden dürfen.

Rubriken

Editorial 3
Inhalt 4
Industrie-PCs
Embedded Systeme 6
SBC/Boards/Module 14
Erweiterungen und Zubehör 17
Steuern und Regeln 19
Flash-Memory 20
Werkerführung 24
Robotik 28
Sicherheit 29
Software/Tools/Kits 32
Bildverarbeitung 36
Bedienen und Visualisieren 41
Elektromechanik 44
Stromversorgung 49
Antriebe/Positioniersysteme 50
Bauelemente 52
Messtechnik 54
Qualitätssicherung 56
Sensoren 58
Sonderteil Industrielle Kommunikation 71
Kommunikation 99
Aktuelles 136
Kolumne 138

Inhalt

Zum Titelbild:

Multi-Connectivity IoT-Gateway

Das UTX-3117 von Aaronn basiert auf der aktuellsten Technologie der Prozessorserien Intel Atom E3900, Celeron N3350 und Pentium N4200 und stellt damit ein stromsparendes Plug&Play-Gateway für das Echtzeit-IoT-Computing bereit. Es eignet sich ideal für die verschiedensten Einsatzbereiche. 99

Robuster Tablet-PC mit MRZ-Leser

Der neue rugged Industrie Tablet-PC Modell PM-311B von Comp-Mall bietet Schutzklasse IP65 rundum, Stoß, Vibration nach MIL-Std-810G und Schutz bis 1,5 m Fallhöhe. 10

Anti-Sulfuration DRAM-Module für schwefelbelastete Umgebungen

InnoDisk, Hersteller von Flash-Speicherprodukten und DRAM- Modulen für industrielle Anwendungen (Vertrieb APdate), stellt eine Serie von DRAM Module mit Anti-Sulfuration Ausrüstung vor. 18

Analoge und digitale Signale messen und ausgeben über RS-485

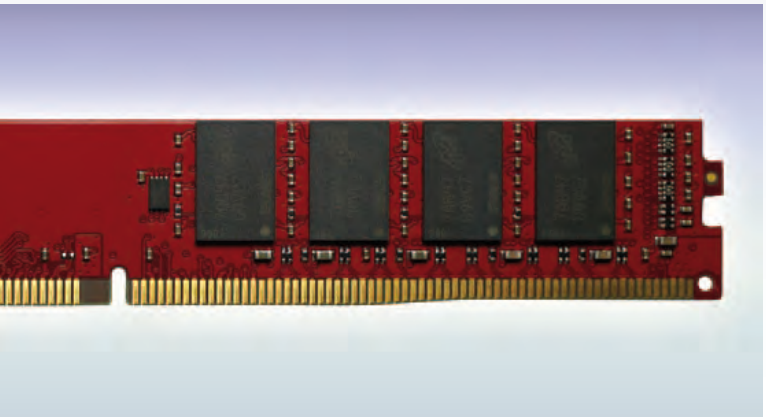
AMC bietet mit den I/O-Modulen der ADAM-4000 und ADAM-4100 Serie die ideale Lösung für den Aufbau eines kosteneffizienten I/O-Systems über RS485 von der Erfassung von Temperaturen sowie von Kraft-, Druck- und Durchflusssensoren. 103

Auswahlhilfe für industrietaugliche Ethernet-Switches

Switches für den industriellen Bereich haben viele Besonderheiten, die bei der Auswahl beachtet werden müssen. Dieser Artikel beschreibt, wie Hardware, Funktionen und Kompatibilität mit Industriestandards im Vorfeld analysiert und bewertet werden sollten. 104

Elektronischer Sicherungsautomat reduziert Maschinenausfallzeiten für die Antriebstechnik

Der modulare und überdurchschnittlich leistungsstarke Sicherungsautomat ESX10-TC-101-DC48V von E-T-A ermöglicht es, DC-48-V-Verbraucher und sogar Antriebstechnik zielgerichtet und exklusiv mit höchster Stabilität abzusichern. 51



Einkaufsführer Industrielle Kommunikation

Produktindex 72
Produkte & Lieferanten 73
Wer vertritt wen? 88
Firmenverzeichnis 91

Hochwertigen lüfterlosen Embedded-Computer auf den Markt gebracht

Support für Windows 7, umfassende und flexible I/O-Konfiguration und überlegene Grafikleistung

Adlink Technology hat die Verfügbarkeit der lüfterlosen Rechner-Serie MXE-1500 bekanntgegeben. MXE-1500, der Nachfolger von Adlinks meistverkaufter Serie MXE-1300, bietet im gleichen, kompakten Gehäuse mehr I/O-Schnittstellen und erweiterte I/O-Konfigurationsmöglichkeiten. Intel Celeron (Braswell) Prozessoren, Intels letzte CPU-Generation die Windows 7 unterstützt, führt bei MXE-1500 zu einer Steigerung der Bildverarbeitungs-Leistung um 90 Prozent. Insgesamt werden drei unabhängige Displays unterstützt. Mit ihrem unerreichten Preis-/Leistungsverhältnis eignet sich die MXE-1500-Serie als ideale Wahl für Anwendungen in der Industrie-Automatisierung und dem öffentlichen Nahverkehr.

Vielseitig einsetzbar

Mit den Intel Celeron-Prozessoren N3160/N3060 bietet sich die MXE-1500-Serie durch die Kompatibilität mit existierender Software für Upgrades vorhandener Kontrollsysteme in einer Vielzahl von Betriebsumgebungen an.

Für Industrieanwendungen mit beschränktem Einbauraum und gleichzeitig hoher Anzahl von I/O-Kanälen punktet die MXE-1500-Serie mit ihrer flexiblen Konfigurationsmöglichkeit und dem geringen Platzbedarf. Die Standardschnittstellen beinhalten vier COM-Ports, drei LAN-Ports, sechs USB-Ports (2x 3.0 und 4x 2.0) und einen internen USB 2.0-Dongle. Anwender können zwischen LVDS- und DP-Ports wählen und auf bis zu sechs COM-Ports erweitern, optionale Verstärker wählen oder bei Bedarf auch TPM2.0 hinzufügen. Mit dieser führenden Flexibilität erfüllt die MXE-1500-Serie die Anforderungen zahlreicher industrieller Anwendungen, wie z. B. Fabrik- und Maschinenautomatisierung, Informationssysteme, Logistikautomatisierung, Zugangskontrollsysteme, Fahrkartenautomaten und viele weitere. Die MXE-1500-Serie lässt sich schnell und problemlos mit einer potenzialgetrennten DC-Spannungsversorgung ausrüsten, damit auch die Anforderungen an Seefahrt-Computer erfüllt werden.

Drei unabhängige Displays

Basierend auf dem Intel Celeron N3160/N3060-Prozessor unterstützt die MXE-1500-Serie drei unabhängige Displays. Im Vergleich mit der Vorgängergeneration Intel Atom E3845 konnte die Grafikleitung des Quad Core N3160 SoC-Prozessors um 90 Prozent gesteigert werden. Die Rechenleistung hat um 20 Prozent zugenommen. Für Nahverkehrsbetreiber ist die MXE-1500-Serie aufgrund der hohen Leistung zum absolut niedrigen Preis definitiv die ideale Wahl.

„Der Markt für kompakte, lüfterlose Embedded-Computer steht unter hohem Preisdruck und die flexible I/O-Erweiterbarkeit der MXE-Serie erfüllt nicht nur die grundlegenden Betriebsanforderungen, sondern bringt auch den absolut wettbewerbsfähigen Preis ins Kalkül“, sagte Kerry Huang, Produktmanager Embedded Platform and Module Business Unit bei Adlink. „So erfüllt beispielsweise die optionale TPM 2.0-Fähigkeit die Anforderungen IoT-zentrierter Applikationen ebenso wie die Forderungen des Bankwesens, der Polizei und der öffentlichen Verwaltung nach Datenverschlüsselung. Der optionale LVDS-Display-Port kommt den Anforderungen der Industrieautomatisierung nach hoher Integration entgegen.“ ◄

ADLINK
www.adlinktech.com

Leistungsstarker, skalierbarer Box-PC mit wartungsfreiem Design

Das neue Modell KBox C-102-4 von Aaronns Tenologiepartner Kontron erlaubt die Integration von bis zu vier PCIe-Erweiterungskarten und eignet sich deshalb insbesondere für Kunden, die eine große Anzahl zusätzlicher Schnittstellen, Industrial IOs oder auch Feldbusse benötigen. Die KBox C-102 Familie ist damit jetzt in vier Varianten verfügbar: von der kompakten KBox C-102-0 ohne Erweiterungsslots, über die KBox C102-1 und KBox C-102-2 mit jeweils einem bzw. zwei PCIe-Steckplätzen, bis hin zur neuen KBox C-102-4 mit vier PCIe-Slots. Die Industriecomputer der Serie werden unter anderem für die Steuerung von Maschinen oder die Visualisierung und Inspektion des Fertigungsprozesses eingesetzt.

Lüfter- und batterieloser Aufbau

Alle Systeme der KBox C-102 Familie sind mit leistungsstarken CPUs der Intel Core i3/i5/i7 Prozessorreihe der 6. Generation und für höchste Performance-Anforderungen auch mit Intel Xeon Prozessoren der E3 1500 v5 Prozessorfamilie ausgestattet. Das wartungsfreie Systemdesign überzeugt mit lüfter- und batterielosem Aufbau und sorgt damit für eine lange Lebensdauer und eine hohe Systemverfügbarkeit. Dank der modularen Bauweise auf Basis der standardisierten COM Express Technologie sind die Systeme zudem äußerst flexibel und skalierbar. Automatisierungsanbieter und OEM-Kunden im Maschinen- und Anlagenbau profitieren so von effizienten Customization-Optionen. Auch lassen sich so kundenspezifische Anpassungen schnell und ohne Designrisiko bzw. zusätzliche hohe Entwicklungskosten umsetzen.

Sicherheit

Als Teil der Kontron Security Solution Reihe unterstützt die KBox C-102 Familie die Kontron APPROTECT Security Lösung. Diese sorgt durch einen hardwareseitig integrierten Security-Chip von Wibu-Systems in Verbindung mit einem passenden Softwareframework für den Schutz von IPRechten sowie einen Kopier- und Reverse-Engineering-Schutz. Kontron APPROTECT Licensing ermöglicht darüber hinaus neue Geschäftsmodelle wie ‚pay per use', zeitbegrenzte Demoversionen oder Aktivierungs- bzw. Deaktivierungsfunktionen.

Als weitere Neuerung bietet die KBox C-102 zukünftig die Integration der Kontron WideLink Technologie an, eine Technologie die es ermöglicht Video- und Steuerungsdaten über längere Distanzen bis zu 100 Metern mit einem handelsüblichen CAT6a Ethernetkabel zu übertragen und so abgesetzte Visualisierungsgeräte auch über größere Entfernungen zu betreiben.

Schnittstellen und Systemerweiterungen

Alle KBox C-102 Versionen verfügen über drei IEEE1588-Gbit-Ethernet-Schnittstellen, jeweils zwei USB 3.0 und USB 2.0 Ports, einen DisplayPort, eine RS232-Schnittstelle sowie einen SDCard Slot. Zwei interne mSATA Steckplätze und bis zu zwei SSD/HDD Slots inklusive RAID Funktionalität sind ebenfalls vorhanden. Zusätzliche Systemerweiterungen können einfach und bedarfsgerecht über die Kontron-eigenen Adapterplatinen für zusätzliche Grafik-, COM- und CAN-Ports, sowie die PCIe-Slots und die zwei internen Mini-PCIe Steckplätze realisiert werden. ◄

automatica

Halle B5, Stand 230

Aaronn Electronic GmbH
www.aaronn.de

2-in-1 Rugged Notebook mit abnehmbarer Tastatur

Flexibilität ist heute überall ein Muss. Mit dem SCORPION 11,6“ bietet Bressner Unternehmen für flexibles Arbeiten einen robusten Tablet-PC, der dank abnehmbarer Tastatur als vollwertiges Rugged Notebook verwendet werden kann. Es stellt alle Touch-Funktionalitäten und Leistungen wie ein High-End-Tablet bereit. Mit einem integrierten Handgriff lässt sich das Notebook außerdem wie ein Aktenkoffer komfortabel transportieren.

Robustes Notebook für raue Umgebungen

„Speziell Unternehmen aus Transport und Logistik bzw. Handwerker und Werkstätten können von diesem Gerät und seinen Leistungsmöglichkeiten profitieren“, sagt Josef Bressner, Geschäftsführer der Bressner Technology GmbH. Das SCORPION 11,6“ ist dafür konzipiert, in rauesten Umgebungen zu funktionieren und Daten zuverlässig zu erfassen, zu verarbeiten und zu übertragen. So erfasst die integrierte 8-Megapixel-Kamera auf der Rückseite Fotos, Videos und Dokumente in hervorragender Qualität; die 2-Megapixel-Kamera auf der

Vorderseite unterstützt die Videokommunikation.

Vielfältige Ausstattung

Durch seine vielfältigen Ausstattungsmerkmale lässt sich das 2-in-1 Rugged Notebook individuell an die gegebenen Anforderungen anpassen, gehärtetes Corning Gorilla Glas 3 schützt maximal und das 11,6 Zoll große Display stellt mit 1920 x 1080 Pixeln alle Anwendungen gestochen scharf dar. Zwei Lithium-Polymer-Akkus ermöglichen eine Betriebsdauer von bis zu neun Stunden. Im Standby halten die Geräte bis zu zwanzig Tage durch, im Flugmodus bis zu vier Wochen.

Leistungsmerkmale des SCORPION 11,6“

- Auflösung 1920 x 1080 | 400 cd/m²
- kapazitiver 10-Punkt-Touchscreen
- Intel Kabylake Quad Core m3-7Y30 Prozessor
- 8 GB DDR3L RAM Arbeitsspeicher
- Netzwerk RJ-45 LAN, Wi-Fi, 4G/LTE
- Betriebssystem: Windows 10 IoT Enterprise 2016
- Schnittstellen: mini HDMI 1.4a, microSD, 2x USB 2.0, USB 3.0, 2 serielle Ports, SIM-Slot, 3,5 mm Kopfhörerbuchse
- GPS, Bluetooth, NFC
- Betriebstemperatur -10 ~ 50 °C
- Zertifizierung: IP65, sturzresistent aus einer Höhe von 1,2 Meter gemäß MIL-STD 810G
- vielfältiges Zubehör: 1D/2D Barcode Scanner (optional), Keyboard (abdockbar) ◄

BRESSNER Technology GmbH
www.bressner.de

Weiterführende Informationen unter
http://www.bressner.de/shop/mobile-computing/scorpion-116-2in1-rugged-notebook/

Lüfterlose IPC-Systeme mit Skylake-Prozessoren für den 19 Zoll Rackeinbau

Mit dem neuen kompakten Industrie-PC-Systemen der MIC-7420-Reihe stehen nun auch bei AMC leistungsstarke lüfterlose Industrie PC Plattformen für die 19“ Rackmontage zur Verfügung. Er eignet sich wegen seiner äußerst geringen Einschubtiefe und Höhe zum Einbau ins 19“-Rack - vor allem da, wo wenig Platz ist.

Durch das robuste Design und mit großem Betriebstemperaturbereich (-20 ~ 60 °C) hält es den Anforderungen rauer Industrieumgebungen als auch dem Einsatz im Außenbereich stand. Die Rack Plattformen der MIC-7420-Reihe eignen sich so besonders für Steuer- und Überwachungssysteme im Außen- und Innenbereich, für Montagearbeitsplätze, für den Einsatz in Lager und Logistik, zum Sammeln von Fertigungs- oder Energiedaten sowie zur Fertigungsvernetzung und einfachen Bildverarbeitung.

Umfangreiche Ausstattung

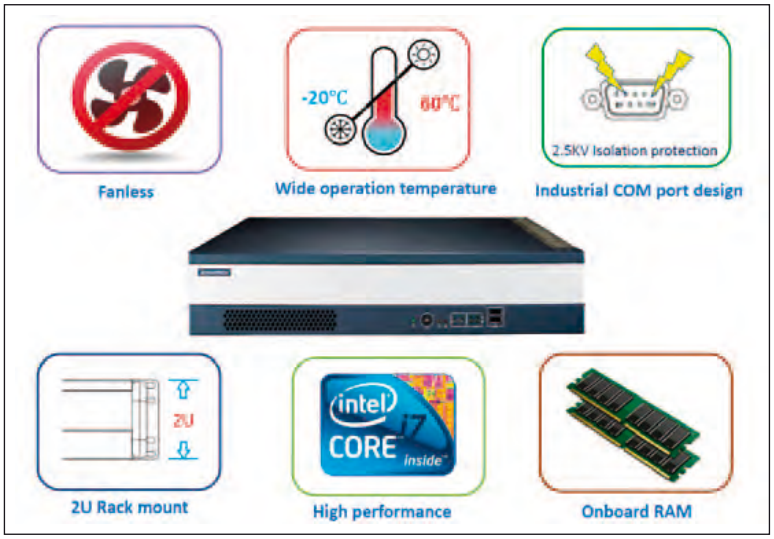
Der MIC-7420 ist wahlweise mit Intel Core i3-6100E oder mit dem Intel Core i7-6822EQ Prozessor der 6. Generation (Skylake) sowie mit minimal 8 GB DDR4-Speicher ausgestattet, um eine sehr gute Rechenleistung und Grafikleistung zu gewährleisten. Als Betriebssystem können Windows 7 Pro, 8.1 Pro, 10 IoT sowohl Linux genutzt werden.

Standardmäßig verfügt der MIC-7420 über 2 Gigabit-Ethernet Anschlüsse, 8 USB-Eingänge, 2 serielle COM-Ports und 2 DVI Anschlüsse für Bildschirme bis 1400 x 1050 Pixel (SXGA). Mehrere PCI / PCIe-Erweiterungssteckplätze stehen für verschiedenste Mess- und Steuerkarten zur Verfügung. Mit einer Gehäusetiefe von 325 mm und 2 HE kann die MIC-Serie in Standard-Rack-Systemen ohne Gleitschiene verwendet werden.

Verfügbare Basisgeräte

- MIC-7420-U0A1 - Lüfterloser Industrie PC für 19“ Rackeinbau (2 HE) mit i7-6822EQ CPU & 8 GB RAM
- MIC-7420-19A1 - Lüfterloser Industrie PC für 19“ Rackeinbau (2 HE) mit i3-6100E CPU & 8 GB RAM

■ *AMC - Analytik & Messtechnik GmbH Chemnitz*
info@amc-systeme.de
www.amc-systeme.de



Die ganze Welt der Industrie Monitore

Industrie Monitore 8”- 46”
Auflösung 800x600 bis 1920x1080
Anschlüsse: VGA, DVI, HDMI & Comp.Video
mit und ohne Touchscreen
LED Backlight
Panel- oder 19”- Rackmontage
Schutzart bis IP-65 (Front)
Alu- oder Edelstahlrahmen

PCAP Multitouch Monitore 10”- 42”
Auflösung 800x600 bis 1920x1080
Anschlüsse: VGA, DVI, HDMI
LED Backlight
Panel- oder 19”- Rackmontage
Schutzart bis IP-65 (Front)
Alu- oder Edelstahlrahmen

High Bright Monitore 10”- 60”
Auflösung 800x600 bis 1920x1080
Anschlüsse: VGA, DVI, HDMI
Helligkeit bis 2500 cd/qm
LED Backlight
mit und ohne Touchscreen
Pivot Funktion
Panel- oder 19”- Rackmontage
Schutzart bis IP-65 (Front)

Stretched Displays 12”- 48“
Auflösung 1920x568 bis 1920x1080
Anschlüsse: VGA, DVI, HDMI
Tageslichtfähig bis 2100 cd/qm
LED Backlight
Panel- oder 19”- Rackmontage
Schutzart bis IP-65 (Front)
Alu- oder Edelstahlrahmen

19” Bedienfelder
Auflösung bis 1024 x 768
Tastenbedienfeld mit Touchpad
Schutzart bis IP-65 (Front)
Alu- oder Edelstahlrahmen

Outdoorgehäuse für Monitore 15“ bis 47”
Allwettertauglich
Gehäuseheizung /-Kühlung
Schutzart bis IP-65 rundum
Alu- oder Edelstahl

Alle Monitore auch als lüfterlose Panel-PC mit ATOM oder Core i- CPU

IPC-Markt GmbH
Tel 06251-69438
IPC-Markt GmbH

www.ipc-markt.de
Email sales2@ipc-markt.de

Robuster Tablet-PC mit MRZ-Leser

Tablet-PC für sicherheitsrelevanten Einsatz

Der neue rugged Industrie Tablet-PC Modell PM-311B von Comp-Mall bietet Schutzklasse IP65 rundum, Stoß, Vibration nach MIL-Std-810G und Schutz bis 1,5 m Fallhöhe.

MRZ-Leser

Eine Besonderheit ist der optionale MRZ-Leser zur optischen Texterkennung im maschinenlesbaren Bereich. Das Modell PM-311B ist der erste Tablet-PC, der bis zu drei Zeilen maschinenlesbare (MRZ)-Daten lesen kann. Dadurch ist es möglich, Pass-, Visa- und ID-Karten-Informationen zu erfassen, zu identifizieren und zu verarbeiten. Zusätzlich ermöglicht ein optionaler kapazitiver und leistungsstarker Fingerabdruckleser mit 508 dpi, weitere sicherheitsrelevanten Informationen aufzunehmen um sie mit einer Datenbasis abzugleichen.

Robust und leistungsstark

Dieser neue Tablet-PC von Comp-Mall ist bestens für das raue Umfeld (innen und außen) geeignet und arbeitet im Temperaturbereich von -20 bis 50 °C. Das übersichtliche 7“ TFT LCD mit 850 cd/m² Helligkeit bietet dank opticalbonding mit AR/AF, perfekte Lesbarkeit auch bei direkter Sonneneinstrahlung.

Das Modell PM-311B basiert auf dem Intel Celeron N2930 Prozessor, 4 GB DDR3L RAM, 128/256 GB SSD und Micro SD-Karte.

Anwendungen

Der PC eignet sich u. a. für den Einsatz im Transportwesen, Sicherheitsdienst, Behörden, Polizei, Zoll, Lagerhaltung, Logistik, Baustellen, Land-& Forstwirtschaft, Einzelhandel, Notfallmedizin, mobiler Datenerfassung, Automobil und Outdoor-Einsatz, mobile Automation und Steuerungen, Maschinenparametrierung sowie bei industriellen Wartungs- und Inspektionsaufgaben.

Trotz rundum IP65 Schutzklasse ist das Modell PM-311B mit 27 mm sehr flach und wiegt nur 0,95 kg. Für den Betrieb gibt es als Zubehör Tisch- oder vibrations-dämpfende Fahrzeughalterung, VESA-Halterung, MSR- + Barcode-Modul, extra Batterie (hot swappable) und ein Ladegerät.

Display

Das 7“ TFT LCD hat 1024 x 600 WSVGA Auflösung, eine Helligkeit von 850 cd/m² und PCAP Multi-Touch mit Panzerglas 7H. In der Front- und Rückseite ist je eine Webcam mit 2M bzw. 8M pixel eingebaut. Ein Audio-Eingang und Lautsprecher und Mikrophon erlauben Echtzeit-Kommunikation. Vier programmierbare Funktionstasten helfen wiederkehrende Abläufe einfach und schnell aufzurufen und erhöhen den Bedienungskomfort. Die DashON App erlaubt es den Tablet-PC auf übersichtliche und einfache Weise zu konfigurieren und zu managen.

Für drahtlose Kommunikation sorgen IEEE 802.11 a/b/g/n/ac, 4G LTE, Bluetooth V4.0, NFC, GNSS und SIM-Karte. Als weitere Schnittstellen sind vorhanden: 2x USB 3.0, GB Ethernet, TPM 2.0 Funktion, RS-232, Stecker zur Dockingstation und DC-in. ◄

COMP-MALL GmbH
info@comp-mall.de
www.comp-mall.de

Intel Coffee Lake Embedded PC mit 6x GbE

Die Industrial Computer Source informiert mit Nuvo-7000 über eine neue Embedded PC Serie, die auf Intels Coffee Lake i7/i5 Prozessor-Generation basiert und vielseitig erweiterbar ist. Basierend auf Intel Coffee Lake 6-Core CPU mit Intel Q370 Chipsatz bietet die Nuvo-7000 Serie eine deutliche Leistungssteigerung gegenüber früheren Plattformen der 6. oder 7. Generation. bis Als Arbeitsspeicher stehen bis zu 32 GB zur Verfügung. Zwei interne SATA Ports für 2.5“ HDD/SSD-Installation sowie ein mSATA-Steckplatz stellen weiteren Speicherraum zur Verfügung. Das Schnittstellen-Angebot ist vielfältig und umfasst u.a. 6x Gigabit Ethernet, 4x USB3.1, 4x USB3.0,

1x VGA, 1x DVI-D, 1x DB, 4x COM, 1x Audio und optional PoE+. Je nach Produktmodell gibt es verschiedene Erweiterungsmöglichkeiten über PCI/PCI Express und mini-PCIe. Ein M2-Steckplatz für 3G/4G ist in der Nuvo-7000 Serie standardmäßig verbaut. Die Nuvo-7000-Serie steht für Robustheit in der Bauweise und Vielseitigkeit in den Funktionen. Die Vielzahl der Schnittstellen wie GbE, USB 3.1 und COM-Ports sind mit Schutzschaltungen ausgestattet, die den Belastungen durch ESD und Stromstöße standhalten. Nuvo-7000 Produkt-Varianten sind mit verschiedenen Kassettenerweiterungsoptionen erhältlich. Die Nuvo-7000 Serie stellt eine robuste Embedded-Plattform für eine große Bandbreite an industriellen Anwendungen dar.

■ *Industrial Computer Source (Deutschland) GmbH*
www.ics-d.de

12,1-Zoll-Touch-Panel-PC zur industriellen Automatisierung

Der P1127E-500 ist Axiomteks neuer Touchpanel-PC. Er ist besonders für Multimedia-Kiosk-Anwendungen und als Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) zur industriellen Automatisierung geeignet. Der 12,1-Zoll große Computer überzeugt durch hohe Erweiterungskapazitäten und hat ein kompaktes Design, das industriellen Bedingungen gerecht wird. Aus diesem Grund verfügt er über eine Frontblende, die IP65. Außerdem sind Lautsprecher verbaut, optional kann das Wi-Fi 802.11 b/g/n Modul, sowie eine WLAN-Antenne genutzt werden.

Erweiterungsfähiger Touch-Panel-PC

Der Touch-Panel-PC verfügt über ein 12,1-Zoll großes XGA-TFT-LCD-Display mit einem 5-Wire Resistive Touchscreen, der eine Helligkeit von 500 Nits erreicht. Der P1127E-500 baut auf den LGA1151 Sockel und den Intel H110 Chipsatz. Er wird durch 7./6. Generation Intel Core, Celeron und Pentium Prozessoren (Codename: Kaby Lake) angetrieben und hat zur vielseitigen Erweiterung mit Add-On-Karten einen PCIe x4 Slot, oder PCI Slot.

Zahlreiche Anschlüsse

Der Industrie-Touch-Panel-PC ist mit doppelten DDR4-2133 Long-DIMM-Steckplätzen ausgestattet, die einen 32 GB Arbeitsspeicher ermöglichen. Außerdem sind zahlreiche I/O-Steckplätze vorhanden, zu denen drei RS-232 Ports, ein RS-232/422/485 Port, vier USB-3.0-Ports, zwei USB-2.0-Ports, zwei Gigabit Ethernet Ports, eine Audio-Buchse (Mic-In/Line-Out), ein VGA, ein HDMI und ein DisplayPort zählen. Zur Speicherung dient eine 2,5" SATA HDD-Festplatte. Der P1127E-500 läuft unter Windows 10, Windows 8.1, Windows 7 und Linux. Montiert werden kann der PC durch eine Bildschirmhalterung, VESA-Halterung, oder Wandhalterung.

Haupteigenschaften

- 12,1-Zoll großes XGA-TFT-LCD-Display mit einem 5-Wire Resistive Touchscreen
- CPU: 7./6. Generation Intel Core, Celeron und Pentium Prozessoren (Codename: Kaby Lake) mit Intel H110 Chipsatz
- LGA1151 Sockel
- Doppelte DDR4-2133 Long-DIMM-Steckplätzen mit bis zu 32 GB Speicherplatz
- Vier USB 3.0, zwei USB 2.0 und vier COM Ports
- Ein PCIe x4 oder PCI Slot
- Eingebaute Lautsprecher und optionales Wi-Fi 802.11 b/g/n-Modul
- Robuste Frontblende nach IP65
- Fünf OSD-Tasten auf der Vorderseite. ◄

AXIOMTEK Deutschland GmbH
sales@axiomtek.eu
www.axiomtek.de

Skalierbares Hutschienen-Prozessor-System mit SDI12 Schnittstelle

Der HS-P X ist ein Hutschienen-Prozessor-System von der Fa. INCOstartec. Dieser ist 17,5 mm breit, also genauso breit wie ein Sicherungsautomat. Das HS-P X ist mit einem Cortex-A7 DualCore 2x 1 GHz Prozessor ausgestattet. Das System bietet eine hohe Integration an CPU Features, wie 1/2 GB DDR3L Arbeitsspeicher, 4/8 GB eMMC Flash, sowie einen internen und externen Slot für µSD- Karten. Die Grundausstattung unterscheidet den HS-P I mit einem von dem HS-P II mit zwei Ethernet Controllern. Das HS-P I System kann neben seiner Ethernetschnittstelle optional mit WLAN- oder GSM/LTE ausgestattet werden. Darüber hinaus ist eine RS232 und USBOTG in der

Basisgeräteausstattung enthalten. Die Systeme verfügen über skalierbare und galvanisch trennbare Schnittstellen und können für die benötigten Anforderungen bestellt werden. Hierzu sind die Schnittstellen wählbar wie 1x CAN BUS, 1/2xRS232, 1x RS485, 2x2 digital I/O. Über einen implementierten Sensorbus SDI12 ist ein Mastercontroller verfügbar, der Standard Sensoren direkt an das System ankoppelt. Zur Anzeige gibt es eine double LED gr./red und zur Eingabe einen Taster. Dem System integriert ist ein Betriebstundenzähler mit Parameter- und Seriennummernspeicher. Unter LINUX sind alle Schnittstellen ansteuerbar. Das System wird versorgt mit einer Spannung von 9 V bis 32 V. Weitere Kunden Anpassungen sind möglich.

■ *INCOstartec GmbH*
info@incostartec.com
www.incostartec.com

Neue Embedded PCs überzeugen im industriellen Umfeld

Die neuen Embedded Box PCs der ICO GmbH wurden speziell für den anspruchsvollen Einsatz unter extremen Temperaturen konzipiert. Ausgestattet mit Intel Core i5 Prozessoren, liefern diese Industrie PCs trotz lüfterloser Bauweise maximale Leistung.

Temperaturen unter 0 °C oder jenseits der 30 °C lassen den Einsatz herkömmlicher Industrie PC nicht zu. Nur mit aufwendigen Zusatzmaßnahmen, wie zusätzlichen Lüftern, ist dann noch ein sicherer Betrieb gewährleistet, allerdings unterliegen diese dem mechanischen Verschleiß, bedeuten mehr Wartungsaufwand und stellen eine zusätzliche potentielle Fehlerquelle dar. Die PicoSYS Modelle 2610 und 3610 aus dem Hause ICO GmbH umgehen diese Fehlerquellen durch ein hochoptimiertes Kühlkonzept und kommen trotz der Intel Core i5 Prozessoren gänzlich ohne Lüfter aus – und das in Bereichen von eisigen -10 °C bis zu extremen +50 °C.

In beiden Embedded PCs kommt ein Intel Core i5-6500TE Prozessor zum Einsatz, einer extrem leistungsfähigen CPU aus Intels 6. Generation der i5-Prozessoren. Mit einer Nominalfrequenz von 2,30 GHz, 4 Kernen und 4 Threads können sie dynamisch bis auf 3,30 GHz takten und verbrauchen dabei maximal 35 W. 8 GB Arbeitsspeicher unterstützen die CPU bei ihrer täglichen Arbeit und können je nach Kundenwunsch auf stolze 32 GB erweitert werden. Die integrierte 64 GB schnelle SSD lässt sich leicht über einen frontseitigen Laufwerksschacht für Wartungszwecke oder im Fehlerfall erreichen.

Vielfältige Schnittstellen

Auch der Bereich der Schnittstellen wurde großzügig bedacht: 2x Gigabit LAN, DVI, DisplayPort,1x RS232, 1x RS232/422/485, 2x USB 2.0 und 4x USB 3.0. WLAN ist bei beiden Modellen optional möglich, der PicoSYS 3610 kann sogar zusätzlich mit 2 weiteren PCI Steckkarten ausgestattet werden. Beide Modelle können direkt auf Hutschienen oder an der Wand befestigt werden.

Ein weiteres Highlight ist bei beiden Modellen die bereits integrierte Intel Active-Management-Technik. Die Intel AMT ermöglicht den IT-Verantwortlichen oder Managed-Services-Providern mit integrierten Plattformfunktionen vernetzte Computer effizienter zu erfassen, instandzusetzen und zu schützen.

Highlights:

- Extreme Temperaturen von -10 bis +50 °C
- Intel Core i5-6500TE 2,3 GHz
- Hochoptimierte lüfterlose Bauweise
- Intel Active-Management-Technik (iAMT)
- Bis zu 32 GB Arbeitsspeicher ◄

ICO Innovative Computer GmbH
www.ico.de

Industrie-PC mit Raspberry Pi-CPU

Mit dem Raspberry PI erhielt die Familie der Industrie-PCs am unteren Ende der Preisskala einen starken Mitspieler, der jetzt in mehreren Komplettgeräten verfügbar ist. Der neue RPI-10 erfüllt mit seinem 10,1“ Multi-Touchdisplay (10 Finger, 1024 x 600p) die Wünsche nach größerer Bedien- und Anzeigefläche und bietet Platz für Erweiterungen intelligenter Schnittstellen und I/O-Peripherie.

Dieser lauffertige „low cost-IPC“ wird in 2 Versionen angeboten: als Stand-alone Gerät mit Standfuß oder Tragarm oder als Fronttafel-Einbaugerät mit Befestigungsklammer. Er enthält ein störsicheres Metallgehäuse mit eingebautem Industrienetzteil, Standard-Steckverbindern, rüttelfestem Aufbau und erhöhtem Temperaturbereich. Daher ist der 24/7-Betrieb in rauer Industrieumgebung gewährleistet.

Hinter dem Display ist auf einer Montageplatte die Kreditkarten-große CPU-Platine angeordnet. Deren ARM Cortex A53 mit 4 Cores wird mit 1,2 oder 1,4 GHz getaktet, enthält 1 GB RAM, eine industriegerechte Mikro-SD Card (16 GB oder größer) für Betriebssystem und Anwendersoftware sowie die Schnittstellen 3x USB 2.0 und 10/100 Ethernet, die nach außen geführt sind. Ebenso gibt es Anschlüsse für CSI-Kamera, Video/Audio und Pfostenverbinder für eine Erweiterungs-Platine. Diese kann verschiedene Zusatzfunktionen und Schnittstellen enthalten (z. B. Echtzeituhr mit Akku, CAN-Modul, RS232, opto-entkoppelte digitale I/O oder analoge I/O).

■ *MASS GmbH*
info@mass.de, www.mass.de

Jeder spricht über das IIoT

... wir setzen es einfach um.

Netzwerke und Computer für eine „smartere“ Industrie.

- Leistungsstarke Computer für Ihre Bedürfnisse designt
- Sichere und verlässliche Netzwerke – immer und überall
- Vertikale Integration von SCADA bis zu Feldgeräten

Moxa. Wo Innovation passiert.

www.moxa.com

MOXA®
Reliable Networks ▲ Sincere Service

Zusätzliche Rechenpower im GPU-Kartenformat

Für rechenintensive Aufgaben wie Transcoding und Datenanalysen sind leistungsstarke Rechensysteme notwendig. Die Hochskalierung ist in der Regel mit deutlich höherem Platzbedarf und Installationsaufwand verbunden. Das muss nicht sein, wie ICP Deutschland mit der platzsparenden, skalierbaren und intelligenten Computer Beschleunigungskarte Mustang-200 beweist.

Aufsetzen hochskalierbarer Systeme

Die kompakten Maße der Mustang-200 im handlichen Grafikkartenformat mit standardisierten PCIe x4 Konnektor ermöglichen das Aufsetzen hochskalierbarer Systeme. Die PCIe x4, x8 und x16 Kompatibilität der Mustang-200 erleichtert auch das nachträgliche Aufrüsten bestehender Systeme. Komplexe Aufgaben können so einzelnen Karten zugewiesen und getrennt voneinander ausgeführt werden. Dadurch wird das Gesamtsystem einerseits entlastet, anderseits ermöglicht die zusätzliche Rechenpower auch eine stapelweise, parallele oder serielle Datenverarbeitung. Das integrierte Embedded Linux Betriebssystem QTS-Lite verleiht der Mustang-200 dabei ihre Intelligenz. Mittels Entwicklungs-Toolkit bestehend aus API und SDK können eigene Anwendungen entwickelt werden, die sich direkt auf der Mustang-200 ausführen und fernsteuern lassen. Alternativ stehen vordefinierte Apps zum Download im App Center zur Verfügung.

Graphics Engine

Ihre Rechenpower ergibt sich aus zwei Kaby Lake Intel Core i7 oder i5 Prozessoren mit je 16 GB DDR4 Arbeitsspeicher. Der benötige Massenspeicherplatz wird über zwei 512 GB Intel NVMe SSD bereitgestellt. Des Weiteren zeichnet sich die Mustang-200 durch eine besonders performante Graphics Engine (Intel Iris Plus 650) aus. Das Transcoding und Abspielen von Videos in unterschiedlichen Auflösungen ermöglicht der integrierter H.264, H.265/HEVC Hardware De-und Encoder.

Ready-to-Use

Über einen 12 V PCIe 6-Pin Stecker wird die Mustang-200 mit Spannung versorgt und kann bei einer Temperatur von 0 bis +40 °C eingesetzt werden. ICP Deutschland liefert die Mustang-200 als Ready-to-Use System aus und unterstützt bei technischen Anliegen.

■ *ICP Deutschland GmbH*
info@icp-deutschland.de
www.icp-deutschland.de

Trägerkarte für ein XMC Mezzanine Modul

EKF stellt mit dem EK4-WALTZ, eine CompactPCI Express (auch als PXI Express bekannt) Trägerkarte für ein XMC Mezzanine Modul vor. XMC Module haben denselben Formfaktor wie PMC, verfügen jedoch über ein PCI Express Interface. Der EK4-WALTZ kann mit kurzen und auch langen XMC Modulen bis 74 x 149 mm kombiniert werden

Der EK4-WALTZ ist mit einem PCI Express Gen3 Redriver für bestmögliche Signalintegrität ausgestattet, und wird auf einen passenden Peripherieslot der CompactPCI Express Backplane zugesteckt. Das Board ermöglicht die Systemintegration spezieller Funktionen wie z. B. FPGA IP, die nicht als native CompactPCI Express Karte verfügbar sind.

■ *EKF Elektronik GmbH*
www.ekf.de

Leistungsdichte erhöht

COMe-bCL6 Computer-on-Module bietet mit den neuesten Intel Prozessoren erhöhte Leistungsdichte sowie flexible, skalierbare Rechenleistung und Vernetzung

Kontron stellt das neue Computer-on-Module Kontron COMe-bCL6 im COM Express basic Type 6 Formfaktor (125 x 95 mm) vor. Es basiert auf Prozessoren der neusten 8. Gen Intel Core/ Xeon E Processor Familie mit mobilem Chipset (CM246/QM370 PCH). Das COMe-bCL6 garantiert höchste Industriequalität und bietet flexible Einsatzmöglichkeiten.

Verschiedenen Prozessor-Ausführungen

Das neue COM Express-Modul ist in verschiedenen Prozessor-Ausführungen erhältlich, darunter Versionen mit Sechskern-Prozessor. Alle Versionen lassen sich mit bis zu 64 GB non-ECC/ECC DDR4-Arbeitsspeicher ausstatten. Ein dritter bzw. vierter Steckplatz ist auf Anfrage integrierbar. Für die schnelle Datenübertragung von und zu Massenspeichern mit hoher Kapazität unterstützt das neue COM Express-Modul von Kontron den Systembeschleuniger Intel Optane. Mit NVMe SSD wird zudem die zurzeit schnellste Speichertechnologie in sehr kompakter Bauform unterstützt. Dank USB 3.1 Support mit bis zu 10 Gbps und USB Type-C Support kann die doppelte Bandbreite (im Vergleich zu USB 3.0) für schnelle Datentransfers erzielt werden. Anwender vom COMe-bCL6 profitieren zudem von der starken Grafikleistung der 8. Prozessorgeneration von Intel. Es können bis zu vier 4K-Displays - drei unabhängig - angesteuert werden; UHD-Streaming ermöglicht High-Quality-Video-Applikationen.

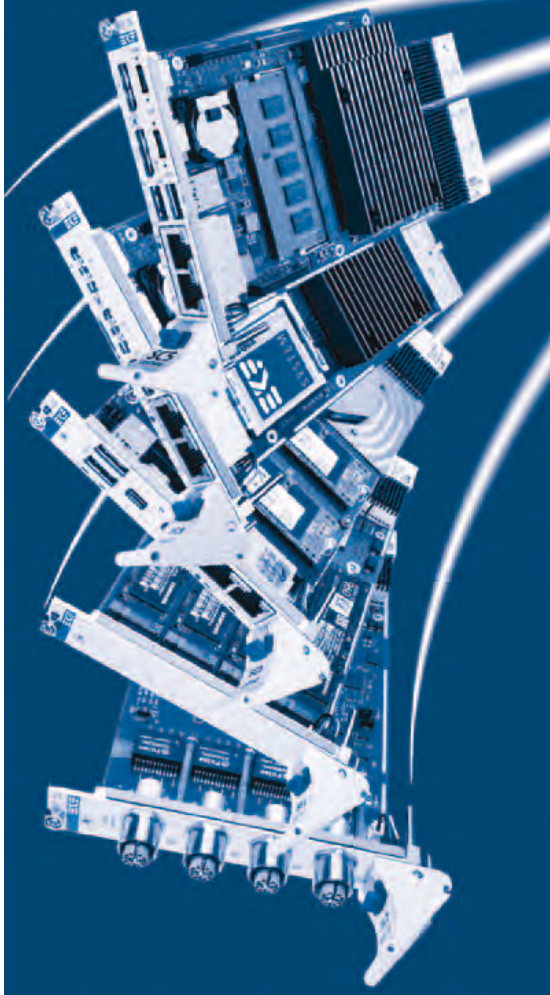
Leistungsstark

Durch die konsistente Fortführung der Steckerbelegung und Feature-Implementierung, ist das COMe-bCL6 bestens als leistungstarker Nachfolger für bestehende Lösungen geeignet. Typische Anwendungsbereiche finden sich beispielsweise in der Kommunikation, Digital Signage, Professional Gaming und Entertainment, medizinische Bildgebung, Überwachung und Sicherheit sowie bei der Steuerung von Industrieanlagen, Maschinen und Robotern sowohl auf dem Shop-Floor-Level als auch vom Kontrollraum aus. In der robusten R E2S-Version erfüllt das COMe-bCL6 durch die integrierte Rapid-Shutdown-Funktion, die ECC-Speicher-Unterstützung und die Eignung für den Einsatz im industriellen Temperaturbereich von -40 bis +85 °C zudem die speziellen Anforderungen des Defense- bzw. Transportation-Marktes.

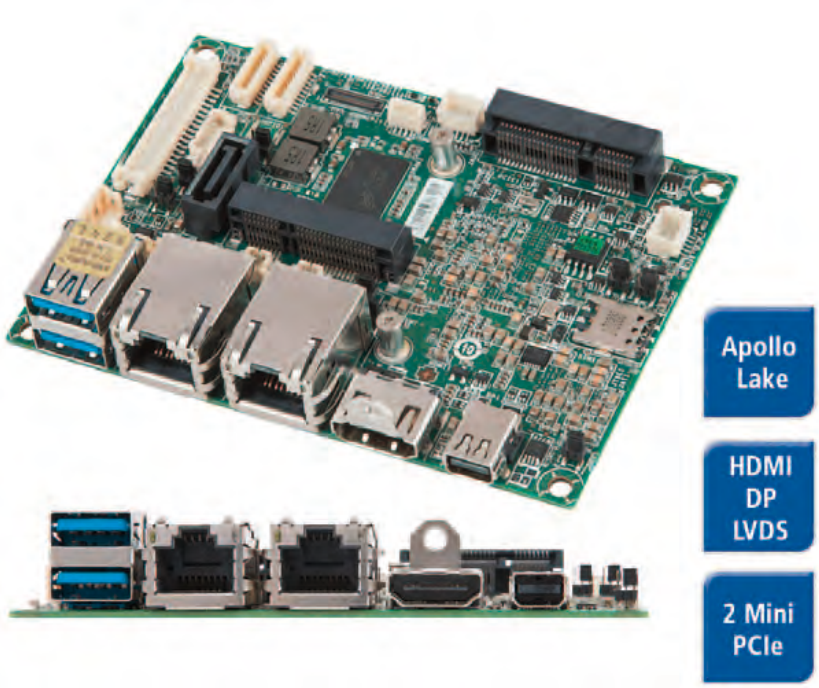
Kontron APPROTECT

Darüber hinaus unterstützt das neue COMe-bCL6 die Sicherheitslösung Kontron APPROTECT. Ein auf der Plattform integrierter Sicherheitschip von Wibu-Systems schützt dabei in Verbindung mit einem speziell entwickelten Software-Framework die auf dem Gerät ausgeführten Anwendungen und verhindert dadurch Kopierversuche und Reverse Engineering. Zusätzlich ermöglicht Kontron APPROTECT Licensing die Realisierung neuer Geschäftsmodelle wie „Pay-per-Use“ oder zeitbasierte Testversionen, da es erlaubt, Funktionen unkompliziert gemäß vordefinierter Variablen zu aktivieren oder deaktivieren.

■ *Kontron*
www.kontron.de

EKF SYSTEM
One System
endless options...

...thanks to the modular CompactPCI® Concept!
Proven architecture for:
• Camera Inspection
• ADAS Development
• Radar Solutions
• Infotainment
• Process Control
• Measurement Systems
....and many more!
Solutions from the Specialist.
EKF Elektronik GmbH
+49 (0) 2381 68900
www.ekf.com · sales@ekf.de

Ideal für Entwickler



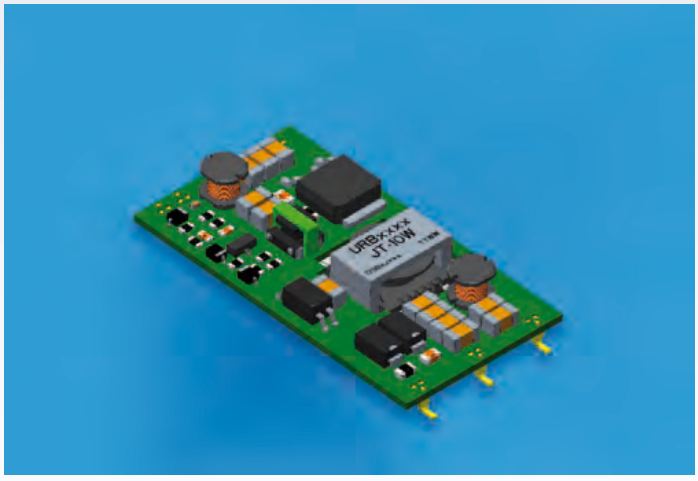
Bei der Entwicklung von Geräten und Automaten sowie Display-Lösungen für Maschinen spielt neben der Performance der Platz eine wichtige Rolle. Mit dem Pico-ITX-Board MS-98I6-N4200 gibt Spectra dem Entwickler ein Board an die Hand, das ideal für die Umsetzung besonders kompakter Embedded Lösungen geeignet ist.

Das Pico-ITX Board ist mit dem aktuellen Apollo Lake Pentium N4200 Prozessor ausgestattet. Dieser Prozessor ermöglicht auf Grund des niedrigen Stromverbrauchs den Aufbau einer lüfterlosen Lösung. Das Board stellt auf einer kompakten Grundfläche von nur 101 x 73 mm sämtliche im industriellen Einsatz benötigten Schnittstellen zur Verfügung. Bereits zur I/O-Blende herausgeführt sind folgende Anschlüsse: zwei Gigabit-LAN, zwei USB 3.0, je einmal HDMI und Mini-DP. Speziell für Display-Lösungen empfiehlt sich der interne LVDS-Anschluss. Ferner stehen zwei Mini PCIe Slots zur Verfügung. In Verbindung mit einem 3G/4G-Modul wird damit die Grundvoraussetzung für die Übertragung mobiler Daten geliefert. Über den zweiten Mini PCIe Steckplatz kann beispielsweise der Speicher mittels mSATA-Modul erweitert werden.

Spectra bietet sämtliche Boards auch als vorkonfigurierte, getestete Bundles an, die z. B. Prozessor, Speicher, Lüfter oder passendes Netzteil enthalten.

■ *Spectra GmbH & Co. KG*
www.spectra.de

Ultraflache 6- und 10-W-DC/DC-Konverter für eingebettete Applikationen



Lediglich 6,1 bis 7,0 mm hoch sind die SMD- und DIP-Module der neuen 6- bzw. 10-W-DC/DC-Konverterserien URB_J(M)D/T und VRB_J(M)D/T, die Mornsun erstmals auf der embedded world präsentierte. Je nach Bedarf können Anwender dabei frei zwischen Open-Frame-Versionen und Wandlern im Metallgehäuse wählen. Bei den Modellvarianten der 10-W-Serie URB_J(M)D/T lassen sich durch den ultraweiten 4:1- Eingangsspannungsbereich bei nominell 24-V-Eingangsspannung in der Praxis Spannungen zwischen 9 und 36 V anlegen. Die Bausteine der 6-W-Serie VRB_J(M)D/T sind je nach Modell für nominelle Eingangsspannungen von 24 V oder 12 V ausgelegt, wobei der 2:1-Eingangsbereich reale Eingangsspannungen von 9 bis 18 bzw. 18 bis 36 V ermöglicht. Alle Module werden wahlweise mit 5 V, 12 V oder 15 V Ausgangsspannung angeboten, die Bausteine der Serie VRB_J(M)D/T mit 24 V Eingangsspannung zusätzlich mit 3,3 V.

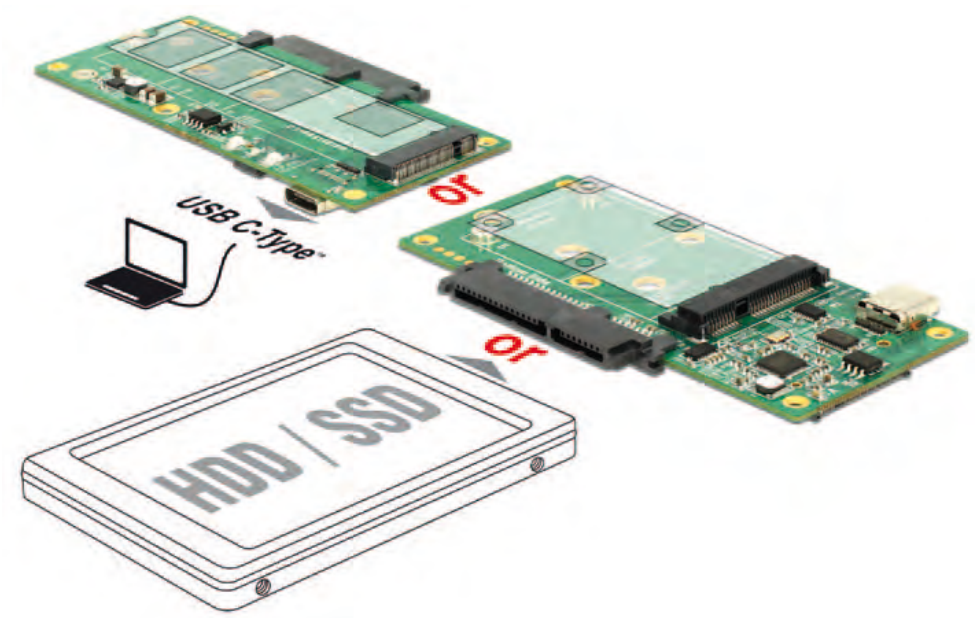
Ein Wirkungsgrad

von bis 88 %, ein Leerlaufenergieverbrauch von unter 0,096 W und eine Isolationsspannung von 1.500 V_{DC} bzw. 500 V_{AC} erschließen den für einen Betriebstemperaturbereich von -40 bis +85 °C spezifizierten DC/DC-Wandlern unterschiedlichste Anwendungsbereiche. Diverse Mechanismen zum Schutz vor Unterspannung, Kurzschluss, Überstrom, Überspannung sorgen dabei für eine hohe Zuverlässigkeit und eine lange Produkthaltbarkeit. ◄

Mornsun Power GmbH
info@mornsunpower.de
www.mornsunpower.de

Neuer Delock-Konverter ermöglicht USB-Anschluss schneller Festplatten

Weiteres Highlight der vielfältigen M.2-Produkte aus der Berliner Technik-Schmiede



Delock hat mit dem Konverter DL-62993 wieder eine Marktneuheit vorgestellt. Das innovative Produkt ermöglicht den Anschluss von SATA-SSD- und HDD-Festplatten, M.2-SATA-SSD-Festplatten unterschiedlicher Formate oder einer mSATA-SSD-Festplatte an einen USB Type-C-Anschluss. Der Konverter unterstützt die extrem schnelle 2. Generation von USB 3.1 und ermöglicht damit SuperSpeed-Verbindungen bis zu 10 Gbps.

„Der neue Delock-Konverter ist zum Beispiel für jene Nutzer gedacht, die über USB eine schnelle SSD-Festplatte an den PC anschließen möchten und somit Geschwindigkeitsvorteile nutzen wollen“, betont die verantwortliche Produktmanagerin Andrea Nuglich. „Besonders vorteilhaft ist dabei die flexible Anwendung, denn der Konverter kann auch extern verwendet werden und bietet drei verschiedene Anschlussmöglichkeiten.“

Flexibel

Dazu gehören eine 22-Pin-Buchse für eine SATA-SSD oder HDD-Festplatte, ein mSATA-Slot (half size/full size) und ein M.2 Key B Slot mit 67 Pin für den Anschluss einer M.2-SATA-SSD in den Formaten 2280, 2260 und 2242. Die Leistung des neuen Delock-Konverters, der SuperSpeed-Übertragungen bis zu 10 Gbps ermöglicht, basiert auf dem Chipsatz ASM1351 von Asmedia. Die Stromversorgung erfolgt direkt über einen 4-Pin-Anschluss. Der Schutz vor Kurzschlüssen und Überhitzung sowie ein ESD-Schutz sorgen für eine hohe Sicherheit bei der Nutzung.

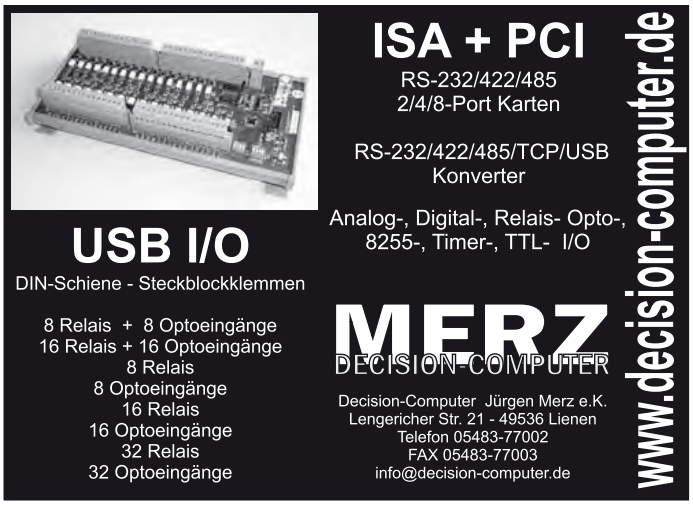
„Der Konverter ergänzt unser umfangreiches Delock-Sortiment von M.2-Produkten“, so Marketingleiter Detlef Kleemann. „Von unterschiedlichen M.2-Festplatten für Industrie- und Privatanwendung über Adapter und Konverter bis hin zum M.2-WLAN-Modul bieten wir innovative Lösungen, um die vielen Vorteile der M.2-Schnittstelle zu nutzen. Davon profitieren geschäftliche und private Anwender gleichermaßen, weil sie bei der Vielfalt der Delock-Produkte genau die passende Lösung für ihr jeweiliges System finden.“

Auch extern einsetzbar

Wer den neuen Konverter extern nutzen möchte, kann dafür ein Gehäuse als optionales Zubehör verwenden. Zur Installation im Betriebssystem sind Windows 7 oder höher sowie eine freie USB-Schnittstelle notwendig. Bei Linux-Systemen wird mindestens die Kernel 4.4.x benötigt.

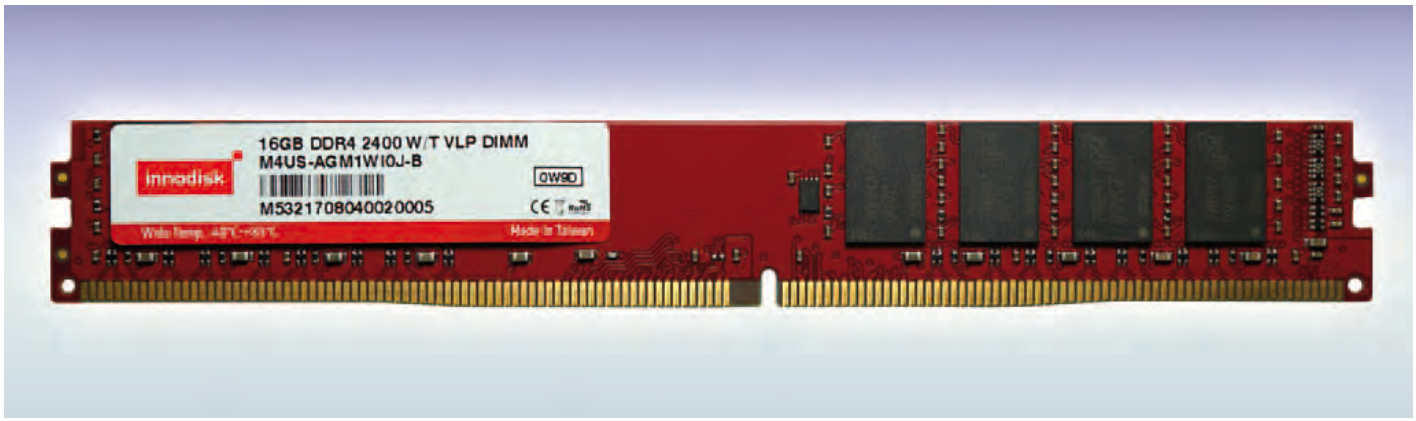
Zum Packungsinhalt des Delock DL-62993 gehören neben dem Konverter auch ein 40 Zentimeter langes Kabel mit einem USB-Type-C- und einem USB-A-Stecker sowie Befestigungsmaterial und Bedienungsanleitung. Erhältlich ist der neue Delock DL-62993 ab sofort über die Distributoren ALSO Deutschland GmbH, api Computerhandels GmbH, Herweck AG, Tarox AG und Tech Data GmbH & Co. OHG sowie bei ausgewählten Fachhandelspartnern. Eine Übersicht der Bezugsadressen für Endkunden steht im Internet unter www.delock.de/... zur Verfügung. ◄

Tragant Handels- und Beteiligungs GmbH
www.tragant.de



Anti-Sulfuration DRAM-Module für schwefelbelastete Umgebungen

InnoDisk, einer der führenden Hersteller von Flash-Speicherprodukten und DRAM-Modulen für industrielle Anwendungen, stellt eine Serie von DRAM Module mit Anti-Sulfuration Ausrüstung vor



Betriebsumgebungen mit einer hohen Schwefelbelastung der Luft sind in der Industrieproduktion, insbesondere im Automotive Bereich keine Seltenheit. Entsprechend steigt die Nachfrage nach schwefelbeständigen Komponenten für solche Anwendungen. Die Schwefelpartikel in der Luft können sich auf der Silberbeschichtung von Bauelementen ablagern. Langfristig entsteht dann durch Silbermigration Silbersulfid, das die Widerstandswerte verändert und zum Ausfall der Komponente führen kann. Diesem Problem begegnet Innodisk mit einer Serie von DRAM-Modulen, die Komponenten mit schwefelabweisender Ausrüstung verwendet.

Schutzschicht

Sie sind mit einer wirkungsvoll isolierenden Schutzschicht versehen, die die Aufnahme von Schwefelpartikeln aus der Luft minimiert. Diese Sulfurierungsbeständigkeit verbessert die Sicherheit und Zuverlässigkeit auf Systemebene über eine lange Laufzeit. Aus diesem Grund hat sich Innodisk entschlossen, im nächsten Schritt alle DDR4 DRAM Module serienmäßig mit schwefelabweisenden beschichteten Komponenten auszustatten. Dabei ist besonders hervorzuheben, dass dieser Mehrwert nicht mir zusätzliche Kosten verbunden ist.

Erweiterter Temperaturbereich

Für zusätzliche Anforderungen an die Temperaturfestigkeit sind die InnoDisk DRAM Module auch im erweiterten Temperaturbereich von -40 bis 85 °C verfügbar. Die InnoDisk Anti-Sulfuration DRAM Module sind ab sofort bei APdate! erhältlich. ◄

APdate!
APdate card solutions
sales@apdate.de
www.apdate.de

Robuste und zuverlässige Systemerweiterung im ANSI-Standard

Das M-Modul M77N unterstützt vier Hochleistungs-UARTs mit RS232- oder RS422/485-Schnittstellen – realisiert im FPGA. Diese sind über einen D-Sub-Stecker an der Front zugänglich und können bei Bedarf über einen 24-poligen Onboard-Anschluss auf die Trägerkarte und somit an die Backplane des Systems geführt werden.

Der Schnittstellenmodus des M-Moduls kann per Software geändert werden. Die seriellen Leitungen wurden galvanisch getrennt, was für einen Einsatz in Automotive- oder Industrieanwendungen, als auch in mobilen Umgebungen unerlässlich ist, um beispielsweise das Steuersystem

vor externen Störungen wie Hochspannungsimpulsen zu schützen. Alle Komponenten des M77N sind gegen Schock und Vibration fest verlötet und für einen Temperaturbereich von -40°C bis +85°C freigegeben.

M-Module – ein ANSI-VITA-Standard seit 1997 – sind ideal für die Anbindung von binärer und analoger Prozess-I/O, Robotik-, Motion- und Messtechnik-Funktionen geeignet. Als Erweiterung von allen gängigen Bussystemen wie CompactPCI, ComapctPCI Serial, VMEbus oder eigenständigen SBCs ergänzen Mezzanin-Module maßgeschneidert und modular jede Anwendung.

■ *MEN Mikro Elektronik GmbH*
www.men.de

Ersatzteile zuverlässig und sicher verfügbar

Yaskawa erhöht die Standardverfügbarkeit für die Steuerungsgeneration Vipa 300S+ und reagiert damit auf spezifische Marktanforderungen

Yaskawa bietet durch den konsequenten Ausbau der Produktions- und Lieferkapazitäten ab sofort eine noch höhere Standardverfügbarkeit für die Steuerungsgeneration Vipa 300S+. Damit geht das Unternehmen auf spezifische Marktanforderungen ein und ermöglicht es Maschinenbauern und Automatisierern, schneller auf entsprechende Kundenanfragen zu reagieren. Gleichzeitig gewährleistet Yaskawa/Vipa Controls mit der bewährten Produktfamilie 300S weiterhin eine langfristige Investitionssicherheit. Das Highspeed-Steuerungssystem wurde kontinuierlich weiterentwickelt. Neben Verbesserungen von Speicher, Performance und Kommunikation standen dabei in den letzten Jahren verstärkt vor allem auch Kompatibilität und Verfügbarkeit im Fokus.

Die bislang jüngste Aufwertung des Steuerungssystems Vipa 300S erfolgte Ende 2016 mit der aktuellen Version Vipa 300S+. Die SPS-CPUs bieten eine deutlich höhere Speichergröße und mehr Zusatznutzen als die Vorgängermodelle und das bei einem geringeren Preis. Besondere Flexibilität in Anwendung und Applikation gewährleisten zum Beispiel passende Frontstecker für die integrierten E/A-Kanäle sowie die Möglichkeit, handelsübliche SD-Karten als externe Speichermedien einzusetzen. Darüber hinaus erfüllt das System hohe Ansprüche an ein cleveres Speicher-Management, an Datensicherheit und an eine umfassende Kommunikationsfähigkeit über zeitgemäße Protokolle, beispielsweise durch einen integrierten Ethernet-Anschluss und eine hohe Vielfalt unterstützter Busse.

Garantie verlängert

Aktuell hat Yaskawa den Garantiezeitraum für Komponenten der Produktfamilie Vipa 300S auf 36 Monate verlängert bei einer geplanten Verfügbarkeit bis mindestens 2025. Damit bietet das Steuerungssystem, das langfristig verfügbar sein wird, auch für das Ersatzteilmanagement, das Retrofitting und die Ablösung bestehender Lösungen interessante Perspektiven zu attraktiven Preiskonditionen. ◄

YASKAWA Europe GmbH
300s@vipa.de
vipa.com
www.yaskawa.eu.com

Temperaturregler speziell für Kühl-/Heizbetrieb von Peltier-Anwendungen

Die uwe electronic hat nun seinen Temperaturregler speziell für die Klimatisierung von Steuerschränken oder Klimakammern verbessert. Während herkömmliche Regler mit mechanischen Relais bei hoher Schalthäufigkeit kurze Lebenszeiten haben, ist durch die Verwendung von integrierten MOSFET-Halbleiterrelais beim UETR-MOST-16A die Problematik des mechanischen Verschleißes behoben.

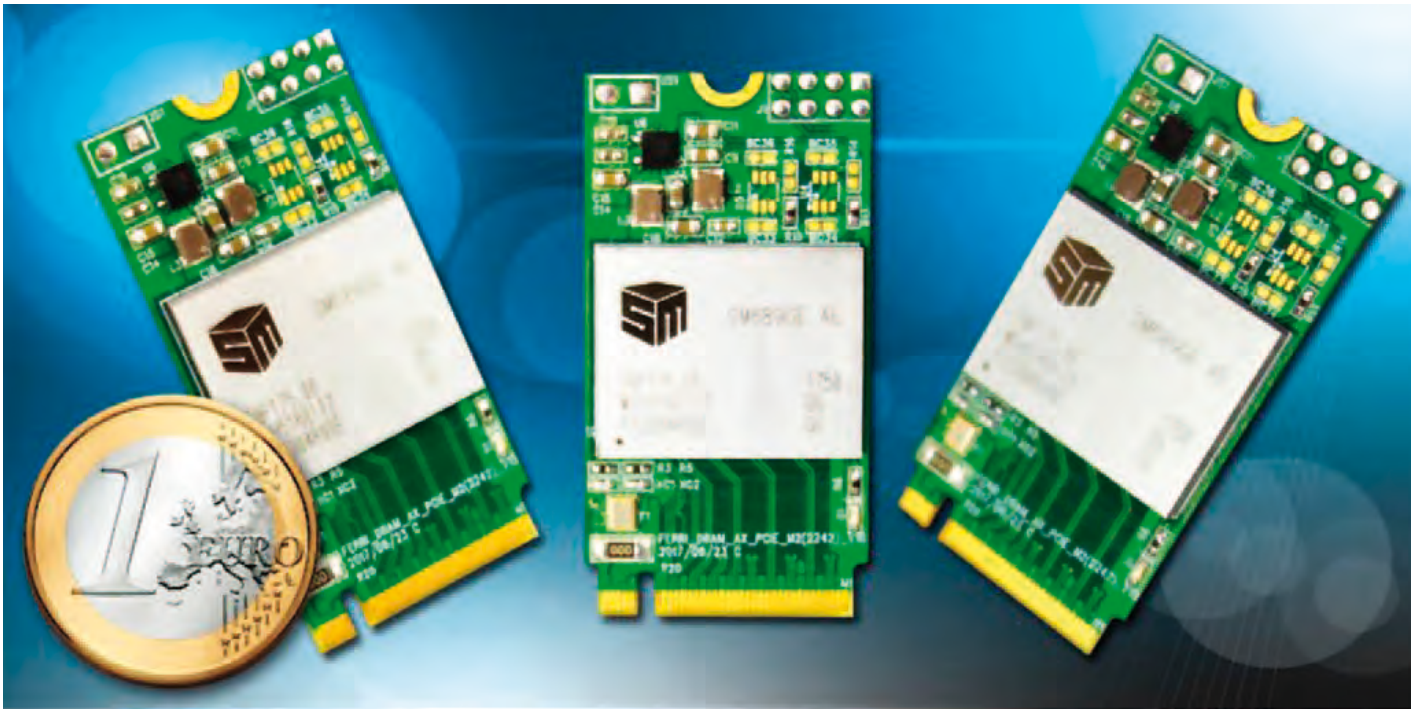
Es können nun Gleichströme bis 16 A auch mit einem sehr kurzen Zyklus geschaltet werden. Dadurch ist bei dem 2-Punktregler eine Hysterese bis 0,1 °C einstellbar. Der programmierbare Regelbereich reicht von -36 °C bis 150 °C. Eine weitere neue Funktion des UETR-MOST-16A ist die Möglichkeit, über eine RS232/USB-Schnittstelle eine Datenverbindung zu einem PC herzustellen. Mit Hilfe einer optionalen Software lassen sich so Temperaturmesswerte protokollieren und graphisch darstellen.

Für alle Informationen besteht außerdem die Möglichkeit zur Abspeicherung von Daten. Darüber hinaus können die eingestellten Regelparameter herausgelesen und in einer übersichtlichen Eingabemaske schnell und einfach verändert werden. Der Temperaturregler hat neben zwei Lastausgängen auch zwei separate Ausgänge für die Lüfterversorgung an Kühlkörpern, damit individuell eine Nachlaufzeit programmierbar ist.

Alle diese Funktionen sind im Vergleich zu anderen Reglern, bei denen externe Lastrelais benötigt werden, in einem kleinen kompakten Gehäuse vereint. Eine durchsichtige Abdeckung schützt das Display vor Staub und unbeabsichtigter Verstellung der programmierten Parameter. Zum UETR-MOST-16A werden außerdem zwei Temperaturfühler mitgeliefert.

■ *uwe electronic GmbH*
info@uweelectronic.de
www.uweelectronic.de

Solid State Disk – Schnell, aber sicher!



Flash-Memory dominiert den Consumer-Markt für Elektronikgeräte. Ob Mobiltelefon mit fest eingebautem Speicher, Kamera mit SD-Karte, oder der Datentransfer von Desktop-PC zu Notebook-Computer mit USB-Speicher, überall hat sich Flash etabliert. Kommt es auf kompakte Bauweise, schnellen Zugriff und Robustheit an, laufen Solid State Disks den Festplatten mit rotierenden Scheiben den Rang ab. Die letzte Generation bietet in kompakter Chip-Bauform höchste Transferleistungen bei gleichzeitig größter Datensicherheit.

Warum SSD?

Die Verfügbarkeit von Speicherbausteinen mit ausreichend hoher Kapazität zu günstigen Preisen ermöglichte die Ablösung rotierender Speichermedien überall dort, wo diese mit ihren Eigenschaften nicht eingesetzt werden konnten oder sollten. Beispiele dafür sind schnellere Zugriffszeiten – vor dem Zugriff müssen keine Magnetköpfe positioniert werden – die Unempfindlichkeit gegenüber Vibrationen und Schock, was sie für mobilen Betrieb auszeichnet, die im Vergleich zu gleich großen Magnetspeichern niedrigere Leistungsaufnahme und schnellerer Datentransfer, besonders beim Lesen von Daten. Der Temperaturbereich von Halbleiterspeichern ist generell höher als der von magnetischen, daher auch die Eignung für industrielle Anwendungen.

Dem gegenüber stehen die Nachteile der Abnutzung durch Alterung der Zellen und die kritische Phase des Verlusts der Versorgung während des Schreibvorgangs, was aber auf Magnetscheiben genauso zutrifft.

Kurz gefasst

Solid State Disks sind stark im Kommen und lösen die rotierenden Speichermedien ab. Im Folgenden werden ihre Vorteile sowie ihre Technologie beschrieben.

Was ist eigentlich Flash?

Flash bezeichnet eine Technologie, mit der es möglich wird, Daten nichtflüchtig elektrisch in einem Halbleiter zu speichern, zu modifizieren und wieder zu löschen. Der Vorgänger, EPROM, benötigte energiereiche UV-Strahlung für den Löschvorgang, EEPROMs können die Energie mit einer On-Chip-Ladungspumpe erzeugen. Der wesentliche Unterschied zwischen EEPROM und Flash ist, dass Flash-Speicher nur blockweise beschrieben und gelöscht werden können. Der Zugriff auf eine einzelne Zelle ist nicht möglich. Um ein Bit zu ändern, muss ein gesamter Block in einen Zwischenspeicher ausgelesen, das Bit manipuliert und der gesamte Block zurückgeschrieben werden. Flash speichert Daten nichtflüchtig, indem eine elektrische Ladung zwischen zwei Isolationsschichten eingeschlossen wird. Beim Schreiben und Löschen wird eine dieser Schichten kurzzeitig leitfähig und lässt Ladungen zu- und abfließen. Der Lesevorgang ist nicht-destruktiv und kann beliebig oft erfolgen. Schreib- und Löschvorgänge lassen die Zelle altern. Dadurch verschlechtert sich der Isolationswiderstand, und die eingeschlossene Ladung kann im Laufe der Zeit abfließen.

Um die Speicherdichte weiter zu erhöhen, haben die Halbleiterhersteller weitere Strategien entwickelt: die ursprünglich planare Anlage der Speicherzellen wird in einen V-förmigen Graben verlegt (V-NAND), und

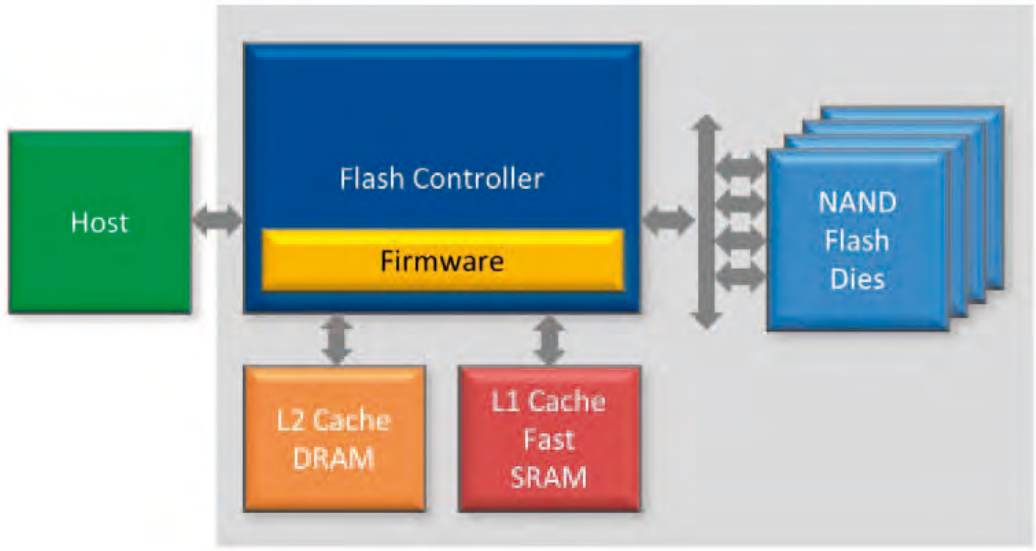


Bild 1: Aufbau einer SSD

es werden in einem Chip mehrere Dies übereinander gestapelt und elektrisch miteinander verbunden (3D NAND). So kann in einem sehr kompakten Gehäuse eine große Speicherkapazität realisiert werden.

Flash-Technologien – SLC oder MLC/TLC

Nur von außen betrachtet speichert eine Flash-Zelle eine digitale Information, die als „0" oder „1" ausgelesen wird. Real wird eine bestimmte Zahl Ladungsträger isoliert. Beim Auslesen entscheidet die Auswertungsschaltung im Chip, ob die Zahl der Ladungsträger höher oder niedriger als ein Schwellwert ist und gibt ein entsprechendes Logiksignal aus. Dies gilt für die SLC (Single Level Cell)-Zelle. Im MLC-Speicher (Multi Level Cell) gibt es dem entsprechend mehrere Schwellen, die gemeinsam als vier verschiedene Zustände ausgewertet werden und nach außen hin zwei Bits repräsentieren. Je nach „Füllgrad" der Zelle sind die Bitwerte 00, 01, 10 und 11 abgelegt. Die aktuellste Technologie verfeinert die Klassifizierung des Ladezustands um eine weitere Stufe und interpretiert ihn in acht Stufen als drei Bits. Dies wird als „TLC" – Triple Level Cell – bezeichnet. Die Vorteile dieser Technologie sind die höhere Speicherdichte pro Chip, die Speichermedien höherer Kapazität setzen sie wegen des geringeren Bauvolumens und Preises ein.

Was ist ein Solid State Drive (SSD)?

Jedec (Joint Electron Device Engineering Council), die Organisation zur Standardisierung von Halbleitern, definiert: „Ein Solid State Drive (SSD) ist ein nichtflüchtiges Speichermedium. Ein Controller ist zusammen mit einem oder mehreren Speicherbausteinen in einem Gehäuse verbaut. Das Gerät sollte Interfaces (Protokoll und physisch) und Formfaktoren von Standard-Harddisks verwenden."

Formfaktoren

Für Solid State-Speicher haben sich folgende Formfaktoren etabliert: 2,5"-Laufwerke können direkt durch die SSD-Äquivalente ersetzt werden. Die Bauform MO-297 hat denselben elektrischen Anschluss, ist jedoch mit 39 x 54 mm kompakter aufgebaut. Sie ist auch unter dem Begriff 1,8" Slim Line bekannt. Moderne Single Board Computer bieten einen Steckplatz für kompakte SSD-Module im mSATA (MO300) oder M.2-Format, z. B. 22 x 42 mm. Während mSATA sich den Steckplatz mit miniPCIexpress teilt, liegt bei M.2 das Hauptaugenmerk auf Speicher. Bei M.2 ist die Breite der Karten genormt, die Steckerbelegung jedoch hängt vom Interface SATA oder PCIe ab. Die Länge variiert die mit der Komplexität (Speicherkapazität) von 42 bis 110 mm. Darüber hinaus stehen SSDs auch auf Chipebene zur Verfügung, wie die PCIe FerriSSD von Silicon Motion.

Host-Interface

Für die ersten Generationen von SSDs wurde das von Magnetscheiben verwendete Interface verwendet: Der von der ATA-Schnittstelle verwendete Adressraum reichte lange für die verfügbare Kapazität aus. Mit der Migration nach SATA konnten die schneller gewordenen Halbleiterspeicher zügig angesprochen werden. Jedoch besonders beim Schreiben mussten noch Wartezyklen eingelegt werden. Die letzte Generation SSDs setzt auf PCI Express. Dazu wurde eigens der NVMe-Standard definiert, der die Anbindung von nichtflüchtigen Halbleiterspeichern über den PCIe-Bus beschreibt.

Controller

Für den praktischen Einsatz der Flash-Technologie in Form einer SSD ist ein Controller unabdingbar. Er wandelt die Flash-Schnittstelle elektrisch und logisch in ein Format um, über das sie an einen Computer angeschlossen werden kann. Die Verwaltung der Flashbausteine und die Kommunikation übernimmt eine Firmware, die exakt auf die Hardware angepasst ist, um die maximale Leistung aus den Speichern herauszuholen und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Für die folgenden Betrachtungen soll die neue PCIe FerriSSD von Silicon Motion als Grundlage dienen. Sie vereint alle Funktionen auf nur einem einzigen Chip: Host-Controller, 3D NAND mit bis zu 256 GB mit einem mehrstufigen Cache und einer leistungsfähigen Firmware.

Wear Leveling

Die einzelnen Zellen eines Flash-Bausteins altern durch jeden Schreib- und Löschzugriff. Für eine lange Lebensdauer müssen häufige Zugriffe auf dieselbe Zelle vermieden werden. In der Praxis legt das Betriebssystem in einem bestimmten Bereich des Speichers das Directory ab, in dem über Dateien und deren Position auf dem Datenträger Buch geführt wird. Bei jedem schreibenden Dateizugriff muss der Inhalt auf den neuesten Stand

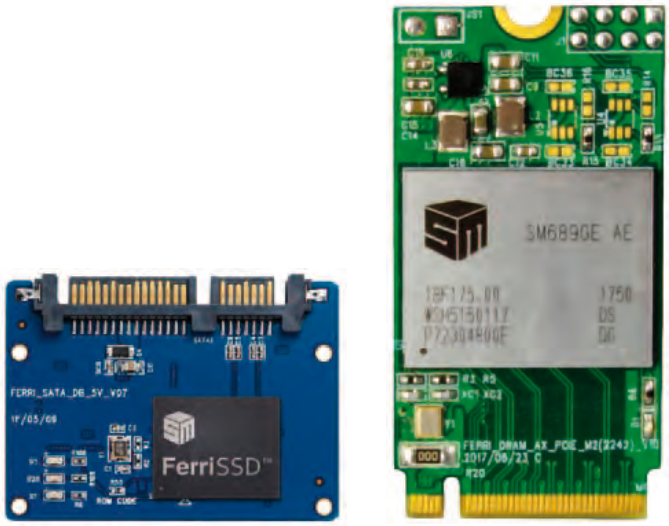


Bild 2: Vergleich von MO297 (links) und M.2 (rechts)

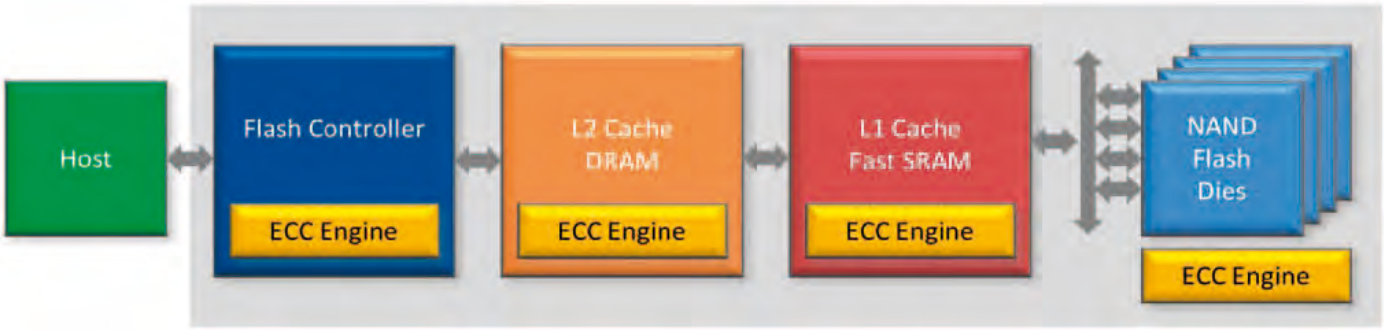


Bild 3: Fehlerkorrektur in jeder Stufe

gebracht werden. Andere Zellen, wie z. B. die am Ende des verfügbaren Speicherbereichs, werden hingegen erst verwendet, wenn das Medium nahezu gefüllt ist. Die Aufgabe des Controllers ist es nun, die logischen Zugriffe auf den Speicher so in physikalische umzusetzen, dass keine Speicherzelle überlastet wird und so vorzeitig altert.

Cache Struktur, Redundanz und End-to-End Datenschutz

Der Schreibvorgang jedes Blocks benötigt eine gewisse Zeit, da Ladungen in die Isolationsschicht transportiert werden müssen. Für die höchste Zugriffsgeschwindigkeit hilft ein mehrstufiger Cache als Zwischenspeicher. Sollte beim Lesen ein korrigierbarer Flash-Fehler festgestellt werden, können durch die in jeder Stufe stattfindende ECC korrekte Daten an den Host ausgeliefert werden, und die nun korrigierten Daten in einem neuen Block gespeichert werden, siehe dazu Bild 3. Dies geschieht völlig transparent ohne Mitwirkung der Host-CPU.

Defekte Zellen und Bad Block Management

Der Controller überwacht die Lebensdaten jeder einzelnen Speicherzelle. Stellt sich heraus, dass eine Zelle die Ladung nicht hält, wird der zugehörige Block als defekt markiert und aus der Liste der verfügbaren Blöcke gelöscht. Zunächst wird für ihn aus der Reserve ein Block bereitgestellt, ist diese aufgebraucht, wird die verfügbare Kapazität der SSD reduziert.

Funktionelle Sicherheit

Die Aufgabe des Controllers ist, dem Host-Computer die maximale Performance zur Verfügung zu stellen. Dies bedeutet Geschwindigkeit, aber auch Daten-Integrität. Neben dem ECC-Mechanismus führt der Controller einen automatischen Refresh der Daten durch, indem er Speicherblöcke ausliest und wieder zurückschreibt, wenn der Host gerade nicht auf den Speicher zugreift.

Hybrid-Zone

Konventionelle SSDs konfigurieren den kompletten Flash-Bereich homogen: Single Level Cells (SLC), Multi Level Cells (MLC) oder Triple Level Cells (TLC) nach Abwägung von Speicherdichte gegenüber Zugriffslatenz, die jedem Zelltyp eigen ist. Die PCIe FerriSSDs bieten über die Funktion „Hybrid Zone“ eine freie Partitionierung eines einzelnen NAND-Chip in separate SLC- und MLC- bzw. TLC-Zonen. Ohne auf die Vorteile der Speicherdichte von MLC/TLC verzichten zu müssen, können einzelne Bereiche der SSDs schnell beschreibbaren (Pseudo-) SLC-Speicher bereithalten. Durch die höhere Transfergeschwindigkeit wird die Zugriffszeit kürzer, also auch die Zeit, die bei Ausfall der Versorgung für eine ordnungsgemäße Beendigung des laufenden Schreibvorgangs benötigt wird. Die dafür erforderliche Pufferung kann deutlich kompakter ausfallen. Die Partitionierung in SLC einerseits und MLC/TLC andererseits erlaubt eine Optimierung der Kosten – schneller SLC-Speicher für die Ausführung des Betriebssystems und MLC/TLC-Speicher mit höherer Speicherdichte für die Daten. Bild 4 zeigt, wie der partitionierte Speicher physikalisch (oben) und logisch (unten) an den Host angebunden ist.

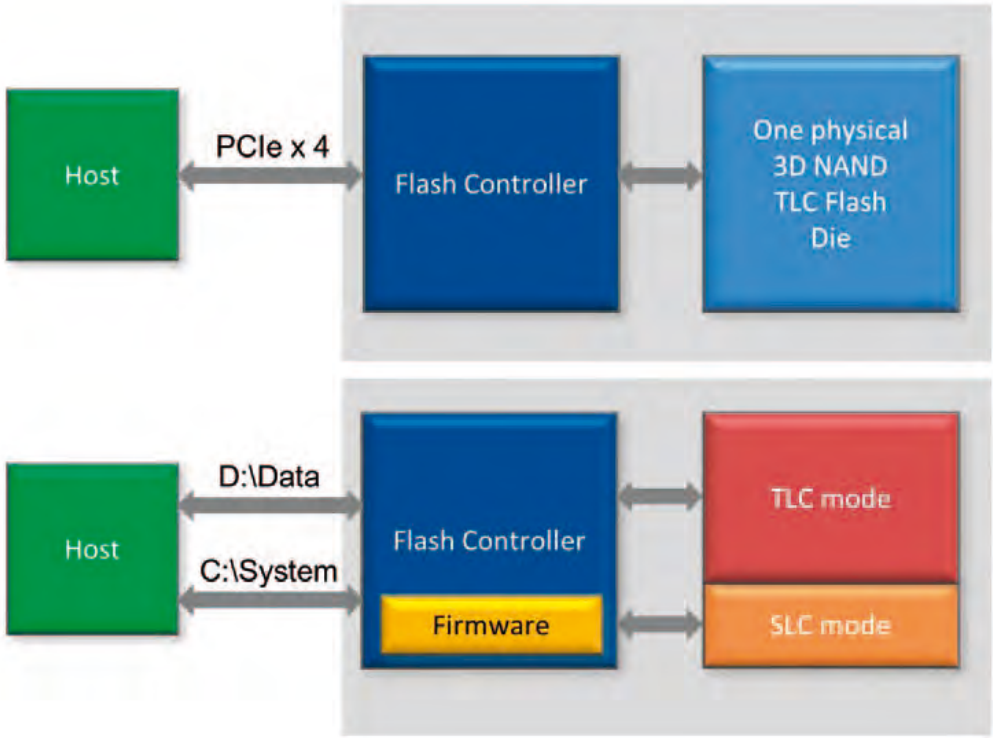


Bild 4: Partitionierung der SSD als Hybrid-Zone

Überwachung während des Betriebs

Mit steigendem Alter, d. h. Anzahl der P/E-Zyklen, nimmt die Fähigkeit der Flash-Zellen, Daten dauerhaft zu speichern, ab. Ebenso bewirkt eine erhöhte Umgebungstemperatur eine kürzere Datenhaltezeit. Um potenziellen Datenverlust zu vermeiden, scannt PCIe FerriSSD „IntelligentScan“ proaktiv NAND-Bausteine, um Zellen, die demnächst ihren Inhalt zu verlieren drohen, aufzufrischen und die Lebensdauer

der enthaltenen Daten effektiv zu verlängern. Der Algorithmus protokolliert dazu Sperrschicht-Temperaturmesswerte, die Anzahl der P/E-Zyklen, die Einschaltdauer der SSDs und andere wichtige Referenzpunkte. Er startet automatisch immer dann, wenn keine anderweitigen Aktivitäten der SSD (lesen, schreiben) anliegen.

Fazit

Die neueste Generation von Embedded-/Industrieanwendungen verlangt schnellere Datenübertragung und eine robuste, zuverlässige Datenspeicherung durch optimal an das System angebundene SSDs. Schnittstellen wie SATA III mit 6 Gbps können die Leistungsfähigkeit der schnellsten Speicher nicht mehr ausschöpfen. PCIe steht in der dritten Generation bereit, um die Transferleistung zu steigern. Eine leistungsfähige SSD braucht einen Controller, der die aktuellen Flash-Speicher perfekt unterstützt. PCIe FerriSSD bringt alle Funktionen auf engstem Raum zusammen: außer dem Flash-Speicher ist im BGA-Gehäuse ein Controller, mehrstufiger Cache und eine leistungsfähige Firmware untergebracht, die zuverlässigen, langlebigen und schnellen Speicher mit hoher Kapazität von bis zu 256 GB bieten. Mit der konfigurierbaren Partitionierung als SLC oder MLC/TLC kann er auf die Anwendung optimal angepasst werden und bietet damit die beste Mischung aus Datenintegrität und Kosten-/Leistungsrelation für alle Embedded-Anwendungen.

Referenzen

- PCIe FerriSSD Whitepaper, Silicon Motion Corp., March 2018
- JEDEC www.jedec.org

Autor:
Rudolf Sosnowsky
ist Leiter Technik bei
HY-LINE Computer Components
Vertriebs GmbH
www.hy-line.de

Glossar

P/E Zyklus

Programming/Erase-Zyklus. Maß für die Lebenserwartung -> Data Retention eines Flash-Speichers. Dabei ist zu beachten, dass Flash-Speicher block- oder seitenweise beschrieben und gelöscht werden.

Data Retention

Zeit oder Zyklenzahl, über der ein Flash-Speicher die eingespeicherte Ladung behält, so dass sie eindeutig einem Bitwert zugeordnet werden kann.

Firmware

Software des Flash-Controllers, die Funktionen wie Beschreiben, Löschen, Wear Levelling und Defect Management ausführt.

Endurance

Maß für die Lebenserwartung eines Flash-Speichers, oft in TBW = Tera Bytes Written angegeben. Dabei ist zu beachten, dass die tatsächlich in den Flashbaustein geschriebene Datenmenge höher als die über das Host-Interface geschriebene sein kann, weil der Flash-Controller nur blockweise schreiben kann und Funktionen wie Data-Refresh ausführt.

Block/Page

Die kleinste Einheit, die vom Flash-Controller angesprochen werden kann. Relevant für → P/E-Zyklus

Jedec

Joint Electron Device Engineering Council = Organisation zur Standardisierung von Halbleitern, www.jedec.org

Nachschlagewerke für Entwickler, Einkäufer, Entscheider und Systemintegratoren - jährlich neu!

Einkaufsführer Software/Tools/Kits integriert in PC & Industrie 7/2018 mit umfangreichem Produktindex, ausführlicher Lieferantenliste, Firmenverzeichnis, deutscher Vertretung internationaler Unternehmen und Vorstellung neuer Produkte.

Jetzt Unterlagen anfordern für

Einkaufsführer Software/Tools/Kits

Einsendeschluss der Unterlagen **22 06. 2018**
Anzeigen-/Redaktionsschluss **29. 06. 2018**

Probeexemplar, Unterlagen zur kostenlosen Aufnahme in das Verzeichnis, Mediadaten bitte anfordern bei:

beam-Verlag, Tel.: 06421/9614-0, Fax: 06421/9614-23, info@beam-verlag.de, oder Download + Infos unter www.beam-verlag.de/einkaufsführer

Prozessoptimierung bei Handarbeitsplätzen

Alles unter Kontrolle: Selbst installierbares Assistenzsystem vermindert Fehlerquote und Umrüstzeiten deutlich

Viele Unternehmen produzieren Kleinserien und Sonderanfertigungen, die sich nicht wirtschaftlich oder teilweise überhaupt nicht durch Maschinen herstellen lassen. Die Produktion an Handarbeitsplätzen geht jedoch meistens mit einer höheren Fehlerquote einher. Um den Arbeitsfluss an manuellen Montagelinien zu verbessern und die Fehlerquote zu senken, hat die Armbruster Engineering GmbH das Assistenzsystem ELAM entwickelt. Es kann in der günstigen Einstiegsvariante ELAM START vom Kunden selbst installiert und einfach an die betriebsinternen Anforderungen angepasst werden. Quelle: Armbruster Engineering

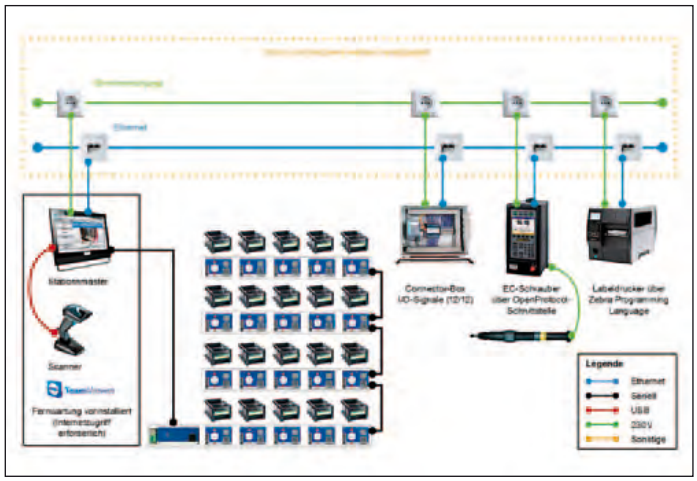
Während Großserien längst automatisiert hergestellt werden, sodass kaum noch menschliche Handgriffe erforderlich sind, sieht es bei Kleinserien anders aus: Da die häufigen Produktwechsel bei der Nutzung einer Maschine mit einem hohen finanziellen und zeitlichen Aufwand einhergehen, erweisen sich manuelle Herstellungsverfahren als deutlich günstiger. Zudem sind viele Produkte so komplex aufgebaut, dass die Montage ausschließlich per Hand durchgeführt werden kann. Das ist auch bei der Fluitronics GmbH, einem Krefelder Hersteller von Hydraulikkomponenten, der Fall, wo die Ventilblockmontage über mehrere Stationen per Hand durchgeführt wurde – lediglich mit Hilfe einer Montageanleitung auf Papier. Das verursachte jedoch nicht nur erhöhte Fehlerquoten, sondern auch eine lange Durchlaufzeit, da sich die Mitarbeiter zunächst anhand der Montageanleitung einarbeiten mussten. Um den Herstellungsprozess effizienter zu gestalten, suchten die Verantwortlichen deshalb nach einem Assistenzsystem, das einfach zu installieren ist und sich unkompliziert an die eigenen Anforderungen im Unternehmen anpassen lässt. Fündig wurde das Unternehmen bei der Armbruster Engineering GmbH & Co. KG in Bremen: Mit dem Assistenzsystem ELAM START kann Fluitronics nun Schritt-für-Schritt-Anleitungen für die Montage unterschiedlichster Komponenten in kurzer Zeit selbst anlegen. Auf diese Weise lassen sich Produktwechsel ohne Zeitverlust durchführen. Zusätzlich wird die Montage über ein Pick-to-Light-System unterstützt, sodass die Fehlerquote gesenkt und die Produktionszeit verkürzt werden konnte. Das Assistenzsystem wurde so konzipiert, dass es auch in anderen Branchen angewendet werden kann.

„Bei kleinen Losgrößen kommt es besonders auf die hohe Flexibilität in der Fertigung an – das können Menschen besser und schneller leisten als Maschinen. Im Vergleich zur automatisierten Produktion ist jedoch die Fehlerquote deutlich höher", erklärt Diplom-Ingenieur Henning Vogler, Geschäftsführer der Armbruster Engineering GmbH & Co. KG. „Mithilfe von ELAM START lässt sich die Fehlerquote vermindern und der Arbeitsfluss deutlich verbessern."

Industriebetriebe investieren zunehmend in die Automatisierung:

Laut dem Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) wuchs die Automatisierungsbranche in Deutschland im Jahr 2016 um 2,2 Prozent und erzielte einen Umsatz von 49,3 Mrd. Euro. Gleichzeitig werden vermehrt Produkte in kleinen Mengen und Sonderanfertigungen nachgefragt, was die Betriebe vor große Herausforderungen stellt: „Selbst wenn ein Baugruppe am Ende für dieselbe Anwendung konzipiert wurde, unterscheiden sich die Formen und Herstellungsprozesse von verschiedenen Modellen häufig so sehr voneinander, dass es sich meistens nicht lohnt, eine Maschine oder Anlage eigens für die Produk-

Fluitronics GmbH
info@fluitronics.com
www.fluitronics.com
Armbruster Engineering GmbH & Co. KG
info@armbruster.de
www.armbruster.de



In der Regel besteht ein System aus der Assistenzsoftware, die auf einem All-in-One-PC angezeigt wird, einem 2D-Scanner sowie Pick-to-Light-Fachanzeigen. Bei Bedarf ist auch eine Schrauber- und Druckeranbindung möglich. ELAM START kann für bis zu drei vernetzte Handarbeitsplätze verwendet werden. Da hier das Baukastenprinzip zum Tragen kommt, lässt sich das System auch jederzeit zu kompletten Verbundanlagen aufrüsten und zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität aus. Quelle: Armbruster Engineering

tion anzuschaffen“, erklärt Diplom-Ingenieur Henning Vogler, Geschäftsführer der Armbruster Engineering GmbH & Co. KG.

Die häufige Umrüstung und Neuprogrammierung der Anlage muss in den meisten Fällen von einem Spezialisten des Maschinenherstellers vorgenommen werden. Das kann jedoch nicht nur zu langen Stillstandzeiten führen – auch büßt das Unternehmen einen Teil seiner Unabhängigkeit ein, da es auf das Know-how von externen Experten angewiesen ist. Für die meisten Fertigungsbetriebe ist dieses Verfahren daher riskant und kostenintensiv. Egal ob Automobil- und Werkzeug-, Antriebstechnik- oder Medizintechnikbranche – das Problem tritt in allen Industriezweigen auf. Was bisher fehlte, war eine einfach zu handhabende und kostengünstige Lösung zur gesicherten manuellen Herstellung von Produkten. „Bei kleinen Losgrößen kommt es besonders auf die hohe Flexibilität in der Fertigung an – das können Menschen besser und schneller leisten als Maschinen. Im Vergleich zur automatisierten Produktion ist jedoch die Fehlerquote deutlich höher“, so Vogler.

Manuelle Montage von Hydraulikkomponenten geht mit Zeitverlusten einher

Auch bei Fluitronics, die in Zusammenarbeit mit Kunden einbaufertige Lösungen für die Antriebs- und Steuerungstechnik entwickelt und produziert, werden viele Teile teilweise per Hand zusammengebaut. In der Ventilblockmontage werden jährlich 45.000 Steuerblöcke in unterschiedlichsten Größen und mehr als 200 aktiven Varianten produziert, davon über 40 Ausführungen in großen Stückzahlen, die für die Linienmontage geeignet sind. Für jedes neue Modell stand bisher eine gedruckte Montageanleitung zur Verfügung, welche die Mitarbeiter vor jedem Produktwechsel sorgfältig studieren mussten. Das kostete nicht nur viel Zeit – im Schnitt dauerte die Umstellung bis zur reibungslosen Herstellung circa eine Woche – die Vorgehensweise schützte auch nur unzureichend vor Montagefehlern, die unter anderem durch eine falsch verstandene Anleitung entstanden. Da diese meistens erst in der Qualitätssicherung auffielen, mussten die Bauteile wieder demontiert werden. Zudem dauerte die Erstellung eines Arbeitsplans für ein Produkt – durchschnittlich hatte dieser einen Umfang von ein bis drei Seiten inklusive spezielle Arbeitsanweisungen und Explosionszeichnungen – durchschnittlich drei bis vier Wochen.

Dies hatte für die Mitarbeiter in der Konstruktion sowie in der Arbeitsvorbereitung einen hohen Aufwand zur Folge. Für ein Unternehmen, das großen Wert darauf legt, Aufträge sehr zeitnah und in hoher Qualität auszuführen, stellten derartige Zeitverzögerungen ein großes Problem dar, das es schnellstmöglich zu lösen galt. Aus diesem Grund suchte Stefan Djordjevic, Production Engineer bei der Fluitronics GmbH und zuständig für die Arbeitsvorbereitung, eine Art Arbeitsunterstützung, um die Prozesse in der Ventilblockmontage effizienter zu gestalten. Auf der Fachmesse Motek wurden die Mitarbeiter von Fluitronics auf das Assistenzsystem ELAM von Armbruster Engineering aufmerksam.

Unabhängigkeit vom Systemlieferanten und Verbleib des internen Know-hows im Betrieb gewinnen an Bedeutung

„Das ELAM-System ist bereits seit 15 Jahren auf dem Markt erhältlich. Es stellt ein intelligentes und sehr flexibles Assistenzsystem für Montageanlagen dar, das sich individuell an die Bedingungen im Unternehmen anpassen und bei Bedarf jederzeit erweitern lässt – nahezu unabhängig von der jeweiligen Branche“, erläutert Vogler. Bis vor kurzem führte Armbruster Engineering die

Die Fluitronics GmbH mit Sitz in Krefeld stellt verschiedene hydraulische Systemlösungen und Komponenten für die Antriebs- und Steuerungstechnik her, die häufig zusammen mit dem Kunden entwickelt werden. Um den Arbeitsfluss bei manuellen Montagelinien zu verbessern und die Fehlerquote zu verringern, suchte das Unternehmen nach einem Assistenzsystem. Quelle: Fluitronics

Der Hersteller von Hydraulikkomponenten setzt das Assistenzsystem ELAM START an jeweils drei Handarbeitsplätzen bei der Montage und Bestückung im Bereich der Ventilblockmontage sowie an einem Arbeitsplatz in der Verpackung ein. Da das Unternehmen sehr zufrieden damit ist, wird das System ständig in enger Zusammenarbeit mit Armbruster Engineering um verschiedene Komponenten erweitert. Quelle: Fluitronics

Installation und Einweisung noch komplett selbst im Betrieb durch. Mit der Zeit traten jedoch Kunden – besonders im Rahmen der durchgeführten ELAM Anwendertreffen – vermehrt mit dem Wunsch an das Unternehmen heran, die Installation auch selbst übernehmen zu dürfen, sodass sich Armbruster Engineering dazu entschied, neue Wege zu gehen.

„Für zahlreiche Betriebe spielt es eine immer größere Rolle, dass das Know-how im eigenen Unternehmen bleibt und nicht an Dritte weitergegeben wird; es wird also nach möglichst großer Unabhängigkeit vom Systemlieferanten verlangt. Außerdem müssen Lösungen wie unser Assistenzsystem immer individuell an die innerbetrieblichen Anforderungen angepasst werden und sollten sich möglichst ohne großen Aufwand auf Änderungen einstellen lassen – auch für Fluitronics war das ein großes Anliegen. Im besten Fall entscheiden die betroffenen Mitarbeiter selbst darüber, wie das System eingebunden wird“, berichtet Vogler.

Konfigurator erleichtert schnelle Auswahl des passenden Startpakets

Um den Kunden diese Einführungsvorgänge zu erleichtern, entwickelte Armbruster Engineering daraufhin ELAM START. Es stellt einen einfachen und schnellen Einstieg in die Anbindung von Montageplätzen dar. „Das Besondere dabei ist, dass die Betriebe das System nach einer kurzen Einweisung durch uns selbst installieren und an die eigenen Anforderungen anpassen können. Da das System universell einsetzbar ist, spielt es fast keine Rolle, in welcher Branche das Unternehmen tätig ist“, so Vogler weiter. Auf der firmeneigenen Website bietet Armbruster Engineering mittlerweile einen Konfigurator an, der die Auswahl der notwendigen Komponenten für das kompakte ELAM START erleichtert.

In der Regel besteht ein System aus der Assistenzsoftware, die auf einem All-in-One-PC angezeigt wird, einem 2D-Scanner sowie Pick-to-Light-Fachanzeigen. Bei Bedarf ist auch eine Schrauber- und Druckeranbindung möglich. ELAM START kann für bis zu drei vernetzte Handarbeitsplätze verwendet werden. Da hier das Baukastenprinzip zum Tragen kommt, lässt sich das System auch jederzeit zu kompletten Verbundanlagen aufrüsten und zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität aus.

Installation des Assistenzsystems erfolgte mit hohem Eigenanteil

Die hohe Flexibilität und die verhältnismäßig niedrigen Anschaffungskosten waren die entscheidenden Argumente, die Djordjevic und seine Kollegen von dem Ansatz überzeugten, den Armbruster Engineering verfolgte. Fluitronics wählte deshalb zunächst das ELAM START Paket für jeweils drei Handarbeitsplätze bei der Montage und Bestückung im Bereich der Ventilblöcke sowie ein Assistenzsystem in der Verpackung. Vor der Installation wurden Djordjevic sowie ein Kollege bei Armbruster Engineering vor Ort geschult, um das System selbst einrichten zu können. „Dazu war es lediglich notwendig, die Schrauber- und PC-Aufhängungen sowie die Haltevorrichtungen zu montieren“, erklärt Djordjevic. „Außerdem nahmen wir die Verkabelung vor.“ Das praktisch veranlagte Team von Fluitronics führte die Installation des Systems ohne Probleme durch. So konnte ELAM START schnell und einfach nach den eigenen Wünschen aufgebaut werden.

Zusätzlich zur Hardware-Schulung, die unter anderem die Einrichtung des Scanners und der Pick-to-Light-Fachanzeigen umfasste, erhielten die Mitarbeiter eine Software-Schulung, um die Montageanleitungen für das Assistenzsystem aufzubereiten. In der Software sind dafür Masken hinterlegt, die Schritt für Schritt durch die Erstellung von neuen Montageanleitungen führen; dafür sind keinerlei spezielle Programmierkenntnisse notwendig. Treten dennoch Probleme auf, steht bei Armbruster Engineering jederzeit telefonisch ein fachkundiger Mitarbeiter zur Verfügung, der auch Fernwartungen durchführen kann.

Schnelle Einweisung neuer Mitarbeiter garantiert flüssige Montageabläufe

Von der Installation bis zur Inbetriebnahme dauerte es bei Fluitronics lediglich zwei Wochen. Die Montage wird nun an drei Stationen vollständig mit ELAM START unterstützt; des Weiteren wird der Materialfluss der zu montierenden

Teile damit gesteuert. Während vorher jeder Mitarbeiter über ein umfassendes Know-how der notwendigen Bauteile verfügen musste, um einen möglichst flüssigen Montageablauf zu garantieren, können neue Mitarbeiter nun innerhalb von fünf Minuten eingelernt werden – selbst ohne Vorkenntnisse über die einzelnen Komponenten. Inzwischen haben sich auch Djordjevic und seine Kollegen intensiv eingearbeitet – zwei weitere Mitarbeiter wurden „on the job" in das ELAM-System eingewiesen und sind in der Lage, Änderungen in bestehenden Systemen vorzunehmen und einfache Abläufe selbst zu erstellen.

Für die Montage und Bestückung stehen nun digitale, selbst erstellte Arbeitsanweisungen zur Verfügung, die die einzelnen Prozessschritte aufzeigen und sich innerhalb kürzester Zeit mittels Software anlegen lassen. Zur weiteren Unterstützung wird dem Werker nach dem Scannen mittels Bild, Text und dem Pick-to-Light-System genau angezeigt, in welchem Fach die jeweils benötigten Komponenten bereitgestellt werden – Montagefehler, etwa weil das falsche Teil eingebaut wurde, können so mit großer Sicherheit ausgeschlossen werden. Die dafür notwendigen Anleitungen können innerhalb von drei bis vier Tagen erstellt werden. Dafür hat sich Djordjevic ein eigenes, effizient funktionierendes System erarbeitet. Zudem zeichnet sich das System durch eine gute Rückverfolgbarkeit aus, was Kunden von Fluitronics eine hohe Transparenz bescheinigt. „Zufälligerweise hatten wir an dem Tag, an dem wir das erste Produkt mithilfe des Assistenzsystems montiert hatten, Besuch von einem neuen Großkunden. Dieser zeigte sich davon sehr beeindruckt", berichtet Djordjevic.

Enge Zusammenarbeit für ständige Erweiterungen des Systems

Auch die Mitarbeiter bei Fluitronics sind von dem System überzeugt. „Mit ELAM START sind wir in der Lage, Anpassungen eigenständig durchzuführen. Dafür müssen wir keine Produktionsstillstände in Kauf nehmen", so Djordjevic weiter. „Selbst bei ständigen Wechseln in der Produktion – mittlerweile werden etwa 15 verschiedene Produkte auf der Montagelinie mit Hilfe von ELAM hergestellt – erfolgen die Übergänge fast fließend ohne lange Anlaufzeiten." Djordjevic und seine Kollegen sind mit großem Engagement dabei, das System an die Produktion anzupassen. Dabei arbeiten sie auch eng mit Armbruster Engineering zusammen. Im nächsten Schritt sollen weitere Prozesse automatisiert werden. Dazu wird das Web-IO-Modul des ELAM-Systems integriert – dieses lässt sich zur Anbindung von digitalen Signalen nutzen. „Heute ist es notwendig, innerbetriebliche Prozesse ständig zu verbessern, um wettbewerbsfähig zu bleiben und auf dem Markt bestehen zu können. Mit ELAM haben wir ein wertvolles Tool entdeckt, um unsere Produktion Schritt für Schritt kostengünstig zu automatisieren und zu optimieren", resümiert Djordjevic.

Das ELAM-System lässt sich flexibel an die Bedingungen im Betrieb anpassen. So eignet es sich nicht nur zur Unterstützung der Montage und Bestückung, sondern auch zur Kommissionierung.
Quelle: Armbruster Engineering

Die Fluitronics GmbH wurde im Jahr 1952 als Luftfahrttechnik GmbH in Düsseldorf gegründet. Im Jahr 2000 folgte die Gründung der Fluitronics Group Europe. Das Unternehmen, dessen Firmenzentrale sich seit 2008 in Krefeld befindet, entwickelt und produziert als Systemintegrator in enger Zusammenarbeit mit Kunden einbaufertige Lösungen im Bereich der elektrohydraulischen Antriebe und Steuerungen, zum Beispiel Steuerblöcke, Hydraulikmotoren, Aggregate, Ventile, Pumpen und Schwenkantriebe. Kunden sind unter anderem Hersteller von Bau- und Landmaschinen, aus dem Kommunaltechnikbereich, dem Recycling sowie dem Bergbau. Das Unternehmen beschäftigt mittlerweile 85 Mitarbeiter.

Die Armbruster Engineering GmbH & Co. KG mit Sitz in Bremen wurde 1994 von Diplom-Ingenieur Norbert Armbruster gegründet. Zuvor hatte der Gründer langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung von automatischen Montageanlagen gesammelt und den hohen Bedarf für manuelle Lösungen auf dem Markt erkannt. Mit der Entwicklung von ELAM (Elektronische Linienanbindung von Montaganlagen) gelang es dem jungen Unternehmen ein System zu entwickeln, das sich einfach und individuell an die unterschiedlichen Anforderungen in Produktionsbetrieben anpassen lässt und die Fehlerquote sowie Suchzeiten erheblich verkürzt – unabhängig von der Branche. Schwerpunktmäßig vertreibt Armbruster Engineering seine Produkte im deutschsprachigen Raum, beliefert Kunden jedoch auch weltweit, zum Beispiel in China, Japan und den USA. Das Unternehmen beschäftigt in der Zentrale in Bremen sowie am Standort in Kassel insgesamt circa 30 Mitarbeiter. ◄

Service Robotik Module – offen für Serviceaufgaben in der Industrie

Pilz erweitert Portfolio um Module für Service-Robotik im industriellen Umfeld

Mit den Pilz Service Robotik Modulen bietet Pilz einen Baukasten für Service-Roboter-Anwendungen im industriellen Umfeld an. Foto: Pilz GmbH & Co. KG

Pilz erweitert sein Portfolio um den neuen Produktbereich Service Robotik: Die Pilz Service Robotik Module umfassen zu Beginn den Manipulator, das Steuerungsmodul und das Bedienmodul. Wesentliche Merkmale sind Offenheit, z. B. dank des Software-Frameworks ROS, anwenderfreundliche Bedienung und schnelle Inbetriebnahme nach dem Plug-and-Play-Prinzip. So können sich Anwender ihre individuelle Service-Roboter-Applikation zusammenstellen.

Manipulator, Steuerungsmodul und Bedienmodul bilden zusammen ein von der DGUV (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung) zertifiziertes Paket nach EN ISO 10218-1 „Industrieroboter - Sicherheitsanforderungen“ und bringen damit alle Voraussetzungen für die Umsetzung sicherer Roboterapplikationen mit. Das erleichtert den Weg zur obligatorischen CE-Kennzeichnung. Zu den Einsatzgebieten gehören beispielsweise Pick&Place-Anwendungen sowie modulare teilautomatisierte „Klein-Roboterzellen“ in der Industrie.

Modularer Baukasten für Service-Robotik

Der Manipulator PSIR ist ein von Pilz entwickelter Roboterarm mit einer Traglast von 6 kg. Dank 6 Achsen, einem Gewicht von 20 kg und einer 24-V_{DC}-Stromversorgung ist er sehr gut für mobile Anwendungen zum Beispiel in Kombination mit einem Fahrerlosen Transportsystem (FTS) einsetzbar.

Sicher in Bewegung

Im Steuerungsmodul PRCM übernimmt die Pilz Antriebs- und Steuerungstechnik die Bewegungs- und Sicherheitssteuerung des Roboters. Nach dem Plug-and-Play-Prinzip können Anwender die Module verbinden und sofort nutzen. Das Steuerungsmodul unterstützt offene Industrie-Kommunikationsprotokolle wie CANopen, Ethercat oder Profibus. Pilz RCM lässt sich sowohl mit den SPS-Sprachen nach IEC 61131-3 als auch über das Open-Source-Framework ROS (Robot Operating System) programmieren und bietet damit große Offenheit für funktionale Erweiterungen. Pilz hat auf Basis des bislang aus dem Forschungsumfeld bekannten ROS-Frameworks Software-Module für die Roboter-Steuerung entwickelt.

Alles im Blick

Das Bedienmodul PRTM erlaubt dank einer von Pilz entwickelten Bedien- und Visualisierungssoftware die Bedienung des Roboters über eine grafische Benutzeroberfläche. Das Panel bietet die Funktionen Betriebsartenwahl, Not-Halt und Diagnose. Es erlaubt das einfache Einrichten und Teachen des Roboter-Arms über ein sensitives Touch-Display.

Sichere Roboterapplikationen

„Pilz ist ein Technologie-Unternehmen, das komplette Lösungen für die sichere Robotik anbietet“, erklärt Susanne Kunschert, geschäftsführende Gesellschafterin der Pilz GmbH & Co.KG. „Als Systemanbieter für die Service-Robotik kann Pilz Anwender bei der Umsetzung ihrer individuellen Roboteranwendungen unterstützen – inklusive der notwendigen sicheren Sensorik sowie der notwendigen Dienstleistungen auf dem Weg zur CE-Kennzeichnung“, fügt sie hinzu. ◄

automatica

Halle B4, Stand 500

Pilz GmbH & Co. KG
www.pilz.com

Digitalisierung? Aber Sicher!

Arend Prozessautomation publiziert den Start der Serienversion des cyber-sicheren Datensammlers ARENDAR, der im November 2017 erfolgreich auf der sps ipc drives Messe in Nürnberg vorgestellt wurde und für reges Interesse bei Messebesuchern und Stammkunden sorgte.

Das industrietaugliche Gerät ist eine vollständige Eigenentwicklung, speziell aus dem Blickwinkel eines Systemintegrators. Dabei wurde das Gerät nach den Security-by-Design Prinzipien konzipiert. Aufgrund der Erfahrung im Bereich Industrie 4.0 und der zahlreichen absolvierten Digitalisierungsprojekte hat Arend erkannt, dass keine verfügbaren Lösungen für die spezifischen Bedürfnisse des Mittelstands existieren. Daher hat das Unternehmen ein IoT-Gateway entwickelt, das insbesondere die durch die zunehmende Vernetzung entstehenden Sicherheitsprobleme adressiert. Kern der Sicherheitsarchitektur des ARENDAR ist ein TPM 2.0 Kryptoprozessor, das als Standard der Betriebssystemabsicherung bereits weitreichend in Computern und Laptops eingesetzt wird. Hergestellt wird der Chip von der Firma Infineon, mit der die Arend Prozessautomation ein gemeinsames Forschungsprojekt durchführt.

Sichere Verschlüsselung

Der TPM enthält mehrere, nichtauslesbare private Schlüssel, die zur Verschlüsselung von Prozessdaten und Konfigurationsdateien verwendet werden. Zudem führt er zur Absicherung des Betriebssystems und zum Aufbau eines Secure-Boot-Prozesses, der das Einschleusen und Installieren von Schadprogrammen effektiv verhindert. Durch die vorhandene Sicherheitsinfrastruktur können Maschinenhersteller Softwareupdates, KI-Regeln, Konfigurationsdaten oder auch Freigaben von Softwarefunktionen manipulationsfrei und sicher in Maschinensteuerungen übertragen. Zur Anbindung von Maschinen und Produktionsumgebungen bietet der ARENDAR mehrere digitale und analoge Eingänge, einen Meter-Bus zur Erfassung von Zählerständen sowie Kommunikationsprotokolle wie OPC UA und Step7 zur Erfassung von Steuerungsvariablen.

Sichere Netzwerk-Trennung

Getrennte Netzwerkschnittstellen für Produktion und Cloud sorgen für die sicherheitsrelevante Netzwerk-Trennung. Eine dritte Netzwerkschnittstelle kann zu Wartungszwecken über eine integrierte Präsenzkontrolle via VPN zugeschaltet werden. Cloudseitig werden alle relevanten IoT-Protokolle angeboten, wie z. B. OPC-UA, MQTT, PPMP. Die Konfiguration erfolgt über den integrierten sicheren Webserver.

Auch OEM / Maschinenhersteller dürfen sich durch den ARENDAR angesprochen fühlen. Der Datensammler ermöglicht die Ausstattung der Maschinen mit einer sicheren IoT-Fähigkeit sowie der Option, eigene Algorithmen zu implementieren, die zur prädiktiven Wartung, Nutzerführung oder Maschinenüberwachung genutzt werden können. Aufgrund der Sicherheitsinfrastruktur ist der ARENDAR zudem ideal zur Realisierung von nutzungsorientierten Leistungsmodellen, sog. Pay-per-Use, für Maschinenfunktionen.

Fazit

Der ARENDAR, der sich durch seine vielfältigen Anschlussmöglichkeiten und Kommunikationsprotokolle an jede Produktionsumgebung anpasst, schließt durch sein ausgeprägtes Security-by-Design Konzept die bestehende Sicherheitslücke im Produktionsnetz des Mittelstands. ◄

Arend Prozessautomation GmbH
info@arend-automation.de
www.arend-automation.de

Systeme zur Prozessoptimierung

Stock*SAVER*
Die Nachrüstlösung für FIFO-Regale in der Produktionslogistik löst alle typischen Kanbanprobleme.

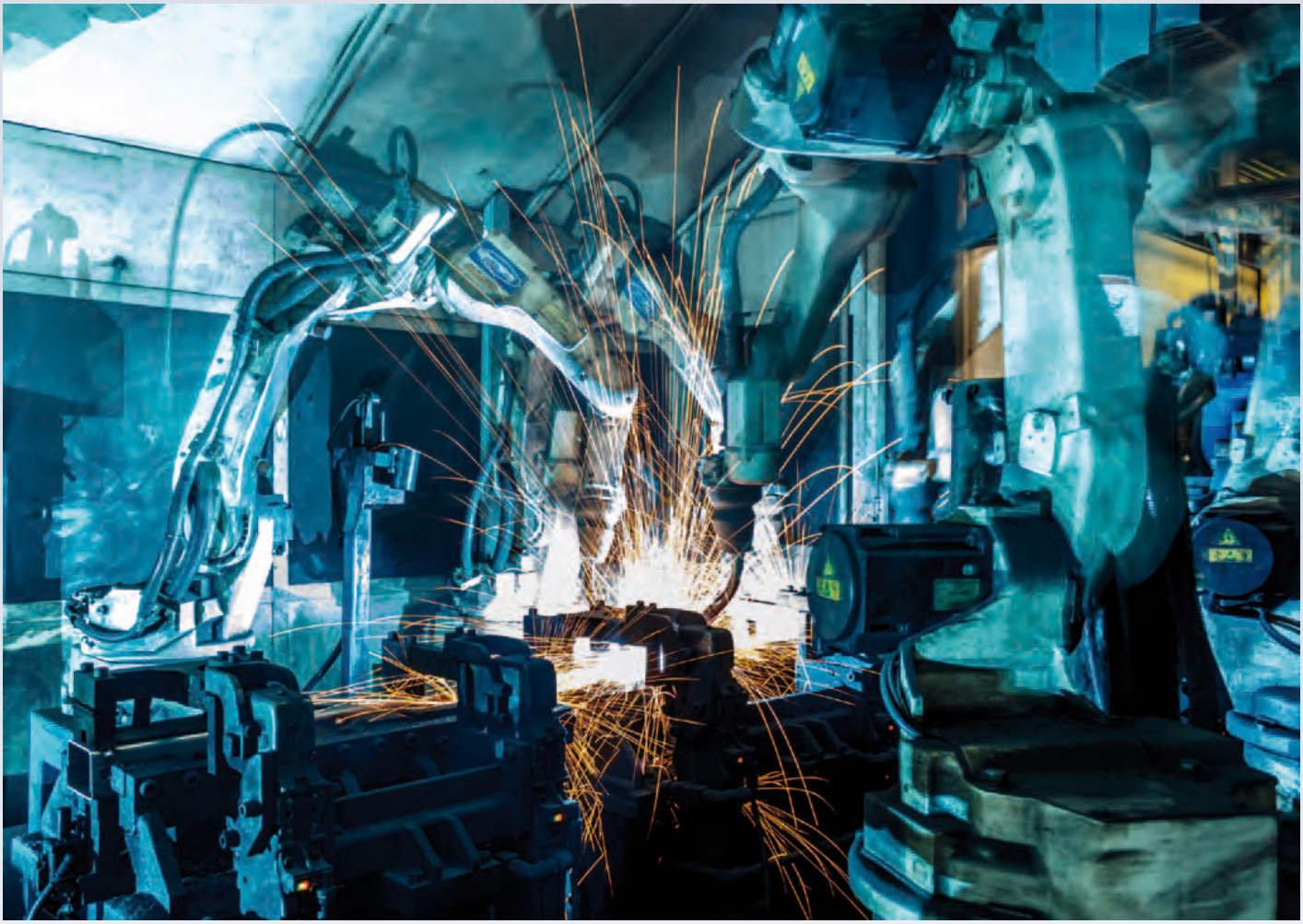
Smart*MONITOR*
Mit der cleveren MDE-Alternative für produzierende Unternehmen nie mehr Stillstände und Störungen verpassen.

Andon*SPEED*
Das Call-for-Action System macht an Montage- und Versandarbeitsplätzen Zeitsparen dauerhaft möglich.

www.werma.com/network

WERMA

Die Fabrik von Morgen – sicher digitalisiert



Kurz gefasst

Die Fabrik von Morgen ist digital und vernetzt. Dadurch kann die Effizienz gesteigert werden, allerdings bieten Transparenz und Vernetzung auch ein breites Einfallstor für ungebetene Gäste. Wie kann die Kommunikation sicher gemacht werden und worauf kommt es an?

Die Implementierung von Industrie 4.0 erfolgt durch die digitale Vernetzung von Prozessen, Maschinen und Rechnern. Der Datenaustausch zwischen diesen Komponenten schafft durch die Zwischenschaltung eines Datensammlers Transparenz und ermöglicht Unternehmen die Optimierung von Produktionsprozessen. Allerdings öffnet er auch die Türen für Datenklau und Industriespionage – sofern nicht auf die Sicherheit geachtet wird...

Immer wieder lesen wir es in den Tageszeitungen, dass Unternehmen Opfer eines Cyberangriffs werden. Dabei berichten betroffene Unternehmen von den verheerenden Folgen, wenn Sicherheit nicht im Mittelpunkt der Implementation stand. Gut ein Drittel der Sicherheitsverantwortlichen von Unternehmen haben in einer aktuellen Umfrage angegeben, dass ihre industriellen Steuerungsanlagen von Kriminellen schon attackiert wurden. Während im Office-Bereich großen Wert auf die Sicherheit in Form von Firewalls, Honeypots oder auch Sandboxes gelegt wird, werden Vorkehrungen im Produktionsnetz sträflich vernachlässigt.

Durch völlig automatisiert ausgeführte Angriffe und Penetrationen von Firmennetzwerken bleiben Infektionen von ungeschützten IoT-Geräten jahrelang unbemerkt. Diese können über lange Zeiträume infiziert sein und dabei sensible Daten abschöpfen. Mit sicherheitsgehärteten Geräten gelingt die Kommunikation von der Maschinenwelt in die IT-Welt und in die Cloud ohne Verlust oder Korruption von Daten. Ein integrierter TPM Crypto-Chip bildet die Basis für härteste Sicherheitsmechanismen, die eine zuverlässige Implementierung neuer datenbasierter Dienstleistungen garantieren.

Worauf kommt es an?

Bei der Entscheidung für einen IoT-fähigen Datensammler ist es von höchster Relevanz darauf zu achten, dass das Gerät nach dem Security-by-Design-Konzept konzipiert wurde. Bei diesem Ansatz werden notwendige Sicherheitsmechanismen bereits bei der Entwicklung des Produkts identifiziert und reali-

Beispiel eines sicherheitsgehärteten Datensammlers der Firma Arend Prozessautomation

siert, da ganzheitliche Sicherheit als grundsätzliche Anforderung in den Entwicklungsprozess aufgenommen wird. Dabei sind z. B. Datenflussdiagramme, Bedrohungsanalysen sowie Nutzer- und Täterprofile zu erstellen und strenge Codierrichtlinien einzuhalten. Der umfassende Test des Sicherheitskonzepts und implementierter Sicherheitsfunktionalität, möglichst durch Externe, beendet die Entwicklung nach dem Security-by-Design-Ansatz.

Warum nicht einfach nachrüsten?

Würden erst im Nachhinein Maßnahmen zur Sicherheit getroffen werden, könnten lediglich noch Lücken gestopft werden. Ein durchgehender Schutz wäre nicht länger gewährleistet.

Sicherheit durch Absicherung des Betriebssystems

Der Schutz vor Schadsoftware wird zum Beispiel durch die Absicherung des Betriebssystems mit einem integrierten Hardware-Kryptoprozessor und einem Schlüsselspeicher garantiert. Auf dessen Basis wird ebenfalls die Datenkommunikation abgesichert und bietet Schutz, der weit über Software-Zertifikate hinausgeht. Auch die Integration in ein Security Information and Management System (SIEM) wird möglich. Im IoT-Cyber Security Konzept ist die Möglichkeit zum Update und Einspielen sicherheitskritischer Patches integriert.

Konnektivität

Um ein vielfältig anwendbares Gerät zu erhalten, spielt die Konnektivität des jeweiligen Geräts eine wichtige Rolle. Der offensichtliche Grund liegt darin begründet, dass unterschiedliche Maschinenparks mit unterschiedliche Anschlussmöglichkeiten und Kommunikationsprotokollen arbeiten. Um zu gewährleisten, dass eine breite Masse den jeweiligen Datensammler anbinden kann, ist eine hohe Konnektivität daher unabdingbar und macht das Gerät leicht integriebar. Jedoch wird der Konnektivität auch eine ganz andere Rolle zugesprochen: Wird ein Gerät mit limitierten Anschlussmöglichkeiten gewählt, so kann es unter Umständen zur Notwendigkeit der Zwischenschaltung eines weiteren Geräts zur Erfassung von Sensorwerten kommen. Dadurch bietet das Unternehmen Angreifern eine zusätzliche Angriffsfläche, sofern Netzwerkfähigkeit besteht. Davon abgesehen, entstehen den Unternehmen hierdurch zusätzliche Kosten. Daher sollte beim Kauf eines IoT-Devices darauf geachtet werden, dass ausreichend digitale und analoge Anschlüsse zur Verfügung stehen. Des Weiteren spielen serielle Schnittstellen, IO-Link, separierte LAN-Schnittstellen sowie die Möglichkeit der Einbindung von Datenbanken über ODBC eine wichtige Rolle.

Aufbau eines sicheren VPN-Tunnels

Besondere Relevanz für die Kaufentscheidung erhält eine separate und physikalisch trennbare Netzwerkschnittstelle, die als Fernwartungszugang für Steuerungen dient und nur nach vorheriger Authentifizierung genutzt werden kann. Diese sollte so gestaltet sein, dass sie sich automatisch nach einer gewissen Zeit bei Nicht-Abmeldung abschaltet. Durch diese zuschaltbare Netzwerk-Schnittstelle wird ein VPN-Zugang wesentlich sicherer, als mit einem herkömmlichen Schlüsselschalter, der im alltäglichen Produktionsalltag gerne vergessen wird wieder auszuschalten.

Konfiguration

Bei modernen Systemen wird heute keine separate Software zur Konfiguration des Datensammlers benötigt. Die vollständige Konfiguration kann in der Regel direkt über den integrierten Webserver vorgenommen werden. Hier können erfasste Sensordaten und Steuerungsvariablen vorab gefiltert, gespeichert und mit anderen Messwerten verknüpft werden. Aus den Sensordaten werden relevante Informationen erzeugt, die über das Web angezeigt oder über verschiedene Kommunikationsprotokolle in weitere Systeme geführt werden.

Visualisierung von Hauptwerten

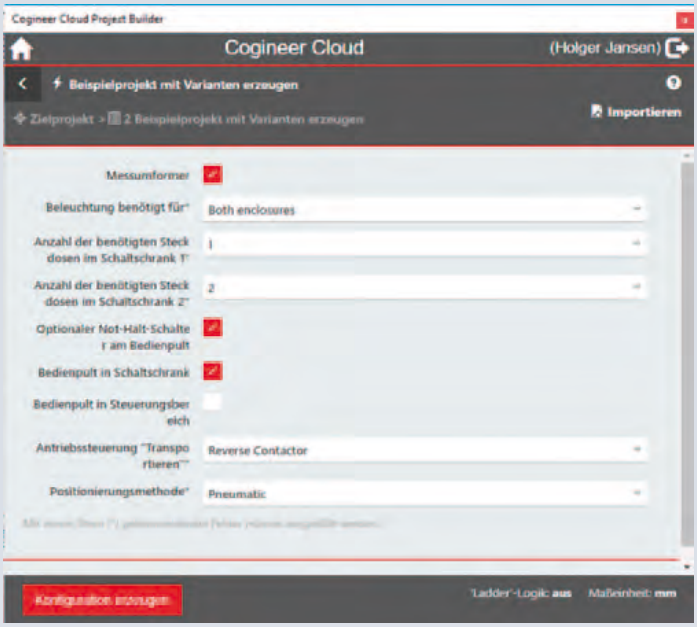
Durch moderne Visualisierungskonzepte können ohne aufwändige Interaktion alle Hauptwerte von Komponenten und Aggregaten angezeigt werden. Die Hauptwerte können frei konfiguriert werden. Per Klick sind tiefere Einblicke in die Anlage, die Werteverläufe und Meldungen direkt einsehbar. Dabei können alle Sensoreingänge des Geräts je nach Einsatzzweck und Situation benannt werden. Jenseits der internen Visualisierung können bei modernen Systemen die erfassten und aufbereiteten Daten mit verschiedenen Protokollen weiterverarbeitet werden. Hierzu stehen unterschiedliche Industrie- und IT-Protokolle zur Verfügung. Zur Integration der Daten in Auswertungssysteme relevanter Lösungsanbieter (on-premise oder cloud-basiert) stehen verschiedene Konnektoren zur Verfügung.

Eine modulare Softwarearchitektur ermöglicht jederzeit eine flexible Erweiterung der Protokolle und Konnektoren, so dass die Zukunftsfähigkeit erhalten bleibt. Die Digitalisierung der Produktion bringt sehr viele Vorteile. Damit sich keine Nachteile einschleichen, muss auf die Sicherheit mithilfe zukunftsträchtiger sicherheitsgehärteter IoT-Devices geachtet werden. Bei der Kaufentscheidung sollten daher Security-by-Design und ausreichende Konnektivität die oberste Priorität haben.

Autorin:
Sara Hengel, Marketingleiterin bei Arend Prozessautomation GmbH
www.arend-automation.com

Automatisierung in der Wolke

Neuvorstellung: Eplan Cogineer Advanced



Der im Cogineer Project Builder eingeloggte Benutzer greift in der Cloud auf für ihn freigegebene Konfigurationen zu, wählt Optionen und Varianten aus und generiert dann die Schaltungsunterlagen auf Knopfdruck

Auf der Hannover Messe 2018 präsentierte Eplan einen Vorgeschmack: Mit Eplan Cogineer Advanced bietet der Lösungsanbieter künftig Automatisierungssoftware als „Software as a Service“ (Saas) an. Die beiden Funktionsbereiche Designer und Project Builder werden damit als rein cloudbasierte, separate Lizenzen nutzbar sein. Für Datensicherheit ist gesorgt: Die Nutzungsrechte für den Designer, in dem Regelwerke und Makros für die automatisierte Schaltplanerstellung definiert werden, können über eine neue Rechteverwaltungsfunktion klar definiert werden.

Ebenso stellte Eplan in einer Sneak-Preview die nächste Ausbaustufe seiner Automatisierungssoftware vor. Eplan Cogineer Advanced verfügt neben erweiterter Funktionalität im Bereich Schnittstellen und Instanzierung über die separate Lizenzierung der beiden Funktionsbereiche Designer und Project Builder. Im Designer erstellte Modelle können somit auch nur von dem Nutzerkreis im Designer editiert werden, der über eine neue Rechteverwaltung Zugriff darauf bekommt. Damit ist ein wesentlicher Aspekt in Bezug auf Datensicherheit erfüllt. Interessant ist auch das neue Geschäftsmodell: Die Software wird mit der Version 2.8, die voraussichtlich im Spätsommer verfügbar ist, kompett cloudbasiert als „Software as a Service“ nutzbar sein.

XML-Schnittstelle für Prozessintegration

Eplan Cogineer Advanced verfügt über eine Import-Schnittstelle, die auf dem XML-Format basiert. Darüber lassen sich komplette Konfigurationen inklusive ihrer Wertesätze einlesen. Der Vorteil für Anwender liegt auf der Hand: Schnell lässt sich die Software in Prozesse integrieren und bereits vorhandene Daten für die automatisierte Schaltplanerstellung können weiter genutzt werden. In der Praxis bedeutet dies eine zusätzliche Zeitersparnis und gesicherte Qualität durch Vermeidung doppelter Datenhaltung und -eingabe.

Dynamische Konfiguration

Eine weitere neue Funktion in Eplan Cogineer Advanced ist die Möglichkeit zur Instanzierung von Typical-Elementen. Der Anwender kann während eines Konfigurationsprozesses dynamisch auswählen, welche Teilfunktionen oder Teilschaltungen er in Strukturkennzeichen eines Projekts verwenden möchte. Auch die Mehrfachnutzung von Teil- wie auch Komplettfunktionen wird unterstützt. Die Instanzierung dieser Typical-Elemente kann auch direkt durch den Import einer vorgelagert erstellten XML-Datei gesteuert werden. Der große Vorteil der Instanzierung von Typical-Elementen liegt darin, dass nicht für jede Variante und Struktur eines Zielprojekts eine eigene 100%-Konfiguration erstellt werden muss. Gerade im Anlagenbau, wo häufig keine Dokumentenstruktur eines Projekts der anderen gleicht, ist das ein enormer Vorteil. Anlagenbauer und Systemintegratoren sparen viel Zeit ein, wenn sie Teile einer Konfiguration wiederverwenden können.

Das System denkt mit

Die Eingabe von logischen Abhängigkeiten und Formeln wird in allen Versionen von Eplan Cogineer erheblich erleichtert. Ein neuer Formelassistent sorgt künftig dafür, dass logische Bedingungen und Formeln – also das gesamte Beziehungswissen einer Funktion oder Funktionsgruppe – noch einfacher und vor allen Dingen fehlerfrei eingegeben werden kann. In Abhängigkeit des Typs einer Konfigurationsvariablen werden immer nur die für den jeweiligen Typ zugelassenen Operanden angeboten. Zugleich schlägt der Formelassistent sämtliche zur Verfügung stehenden Variablennamen „live“ während der Eingabe vor. Tippfehler bei der Eingabe sind damit ausgeschlossen – das sichert eine gleichbleibend hohe Qualität der Projektierung. ◄

Die Konfigurationsvariablen bzw. deren Anzeigenamen definieren automatisch die Benutzeroberfläche im Project Builder. Quelle: Eplan Software & Service GmbH & Co. KG

Eplan Software & Service GmbH & Co. KG
www.eplan.de

Echtzeit für PCAN-USB-FD-Adapter

Kithara Software unterstützt mit der Echtzeit-Umgebung RealTime Suite nun auch den PCAN-USB-FD-Adapter von PEAK Systems. Kithara baut damit zudem die bereits jahrelange Kooperation mit dem Darmstädter Unternehmen aus. Dank der Zusammenarbeit zwischen PEAK Systems und Kithara Software sowie ausgiebiger Tests kann der PCAN-USB-FD-Adapter jetzt mit Echtzeiteigenschaften verwendet werden. Der Adapter ermöglicht die Anbindung an CAN-FD- und LIN-Netzwerke mit bis zu zwei Anschlüssen über die USB-Schnittstelle eines Computers. Grundlage für die Unterstützung des Adapters mit Kithara RealTime Suite sind die bereits bewährten Echtzeitfunktionen für CAN/CAN-FD sowie USB.

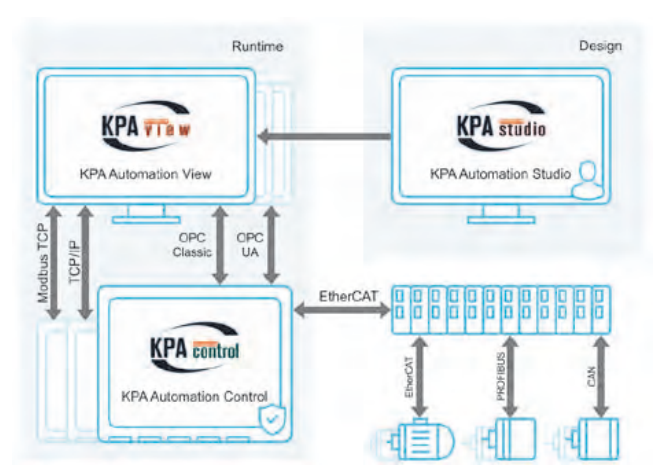
„Eine breite Hardwareunterstützung unserer Software ist für Kithara schon immer von großem Stellenwert gewesen. Dabei setzen wir auf die Zusammenarbeit mit namhaften Hardware-Herstellern wie PEAK Systems. Hierdurch sind wir in der Lage, konkrete Hardware-Empfehlungen gegenüber unseren Kunden auszusprechen, um so auch Funktionalität und Leistung im Zusammenspiel mit unserer Software zu optimieren“, erläuterte Uwe Jesgarz, Geschäftsführer von Kithara Software.

Echtzeiteigenschaften für Schnittstellen wie CAN, CAN-FD sowie FlexRay werden häufig bei Entwicklung und Anwendung von Automobil-Testsystemen eingesetzt. Hierbei können einzelne Komponenten oder ganze Hardwaresysteme mittels extrem schneller und garantierter Reaktionszeiten unter Realbedingungen getestet und ausgewertet werden. Für Kithara stellt die Automobilbranche mittlerweile einen der wichtigsten Anwendungsbereiche dar. Ein Großteil der in den vergangenen Jahren neu entwickelten Produkte und Features des Berliner Unternehmens wurde speziell mit Blick auf den Automotive-Bereich konzipiert. Zusammen mit industrieller Bildverarbeitung hat dieser Bereich damit einen großen Anteil am Erfolg von Kithara. ◄

Kithara Software GmbH
www.kithara.de

Anpassungsfähige Software-Plattform für kostengünstige und skalierbare Lösungen

KPA Automation ist eine sehr anpassungsfähige Software-Plattform für kostengünstige und skalierbare Lösungen für Fabrikautomatisierung und Prozesskontrolle. Die Software ist außerordentlich flexibel und Anbieter-unabhängig. Diese Plattform ermöglicht es, Integratoren, Lösungsanbietern und Automatisierungs-Spezialisten, industrielle Automatisierungssystem jeglicher Stufe zu entwerfen, implementieren und zu unterstützen. Dies ist für einfachere PC-basierte Software bis hin zu einem vollständigen integriertem SCADA-System möglich.



Hauptfunktionen

- Hierarchische Architektur mit objekt-orientiertem Design
- Unbegrenzte Anpassungs- und Programmiermöglichkeiten
- Fortgeschrittenes Sicherheits- und Fehlerbehebungssystem
- Integration bei fremder Hardware, Softwaresystemen und Komponenten
- Mehrsprachige Anwenderschnittstelle mit einem voll ausgestatteten Übersetzungssystem und Online-Sprachumschaltung während der Laufzeit

Die KPA Automation ist modular aufgebaut und enthält mehrere Softwarekomponenten, die separat arbeiten oder in ein industrielles Steuerungs- und Überwachungssystem integriert werden können. Da die Komponenten von KPA Automation hersteller- und geräteunabhängig sind, ist es möglich, sie für die Steuerung von Anlagen zu verwenden und jeden Produktionsprozess in Abhängigkeit von den spezifischen Kundenanforderungen zu visualisieren.

■ *koenig-pa GmbH*
info@koenig-pa.de
www.koenig-pa.de

BV-Software mit direkter UR-Unterstützung

Mit dem neuen Befehl in der Eyevision wird die Steuerung und die Kommunikation mit einem Universal-Roboter (UR Roboter) vereinfacht. Aufwendige Programmierung wird durch nur einen Befehl erledigt – einfach die notwendigen Aufgaben an den UR Roboter schicken.

Mit dem neuen Befehl werden RobotVision Lösungen für 2D, 3D und Thermobildauswertung und einem UR Roboter mit wenigen Mausklicks realisiert - darunter Auswertungen im 3D-Bereich wie für Bin-Picking. Ein Bauteil wird mit der Orientierung eingelernt, die vom Greifer erfasst werden kann. Die Software erkennt alle Bauteile die so positioniert sind, dass sie vom Greifer gefasst werden können und überprüft auch gleich ob genügend Freiraum für den Greifer vorhanden ist. Die Positionsdaten der Bauteile werden dann mittels dem UR-Befehl an den Roboter geschickt. Dieser kann dann die Bauteile anfahren, greifen und entnehmen.

Automatische Prüfung

Eine automatische Prüfung von Bauteilen an unterschiedlichen Stellen ist mit dem UR-Befehl genau so möglich. Die Bildverarbeitung schickt dem Roboter die Position an der die Kamera als nächstes prüfen will. Der Roboter fährt den Sensor an die Position und dort wird ein Bild aufgenommen. Das Bild wird dann mit der EyeVision ausgewertet. Als Ergebnis kann die EyeVision dem Roboter den Auftrag geben das Bauteil zu entnehmen und entweder in die Gutablage zu legen oder an den Nacharbeitsplatz.

Vielfältige Softwareunterstützung

Welcher Sensor zum Einsatz kommt bestimmt der Anwender. Die EyeVision Software unterstützt eine Vielzahl von Sensoren, sowohl 2D (Farb- und Grausensoren) als auch eine große Anzahl von 3D Sensoren und Thermografie- sowie Multispektralsensor. Mit dem UR Befehl ist es möglich den Roboter schnell zu veranlassen einen neuen Sensor zu holen um eine andere Aufgabenstellung zu lösen. Die Auswertung der verschiedenen Sensorbilder geschieht in dem Zug genau so einfach wie der Roboter gesteuert wird.

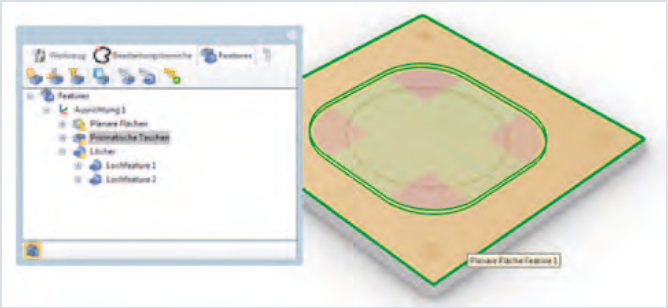
Einfacher Einstieg in Robot Vision

EyeVision UR Support bietet einen einfachen Einstieg in Robot Vision, wobei zwischen PC, embedded System oder der Smart-Kamera gewählt werden kann. ◄

EVT Eye Vision Technology
www.evt-web.com

Neue Version mit noch mehr Leistung

Das VisualCAM Plug-in mit seinen Modulen MILL und TURN wurde in seiner neuen Version 2018 komplett überarbeitet und erfuhr viele neue, praktische Verbesserungen – bei bewährter Bedienerfreundlichkeit wurde der Leistungsumfang der Module nochmals gesteigert. Das MILL-Modul kann jetzt in einer Baugruppenumgebung von SOLIDWORKS ausgeführt werden. In der Baugruppe von SOLIDWORKS kann der Anwender eine oder mehrere Komponenten auswählen – als Teilegeometrie bezeichnet – wobei alle anderen Geometrien während der Bearbeitung ignoriert werden. Dies ermöglicht das



Modellieren der gesamten Bearbeitungsumgebung einschließlich der Maschinenkomponenten, Werkstücke und Aufspannvorrichtungen sowie die Positionierung mehrerer Kopien eines Teils oder von Teilen in einer Baugruppe für die Programmierung, ohne die gleiche Geometrie mehrfach kopieren zu müssen.

Implementiert wurde die Automatische Feature Erkennung (AFD) von Bearbeitungsfunktionen auf dem gesamten Teil, so werden Bearbeitungsfunktionen am gesamten Teilemodell mit einem einzigen Klick erkannt; sowie die Automatische Feature Bearbeitung (AFM) von Features, welche Wissensdatenbanken verwenden: Hier ist mit nur einem Knopfdruck die Erstellung von Operationen zur Bearbeitung erkannter Features möglich. Dazu gibt es nun eine Werkzeugweganzeige mit und ohne Tiefenprüfung und die interaktive Auswahl von Merkmalen zur einfacheren merkmalbasierten Bearbeitung und viele weitere Verbesserungen.

■ *MecSoft Europe GmbH*
info@mecsoft-europe.de
www.mecsoft-europe.de

Kit für Synergy Enterprise Cloud Toolbox

Das AECLOUD1 Kit nutzt die Synergy Enterprise Cloud Toolbox, die es Entwicklern ermöglicht, ihre IoT-Anwendungen schnell und einfach mit einem Cloud-Service, wie beispielsweise Amazon Web Services, Google Cloud Platform oder Microsoft Azure, zu verbinden. Das AECLOUD1 Kit ist ab sofort auf www.rutronik24.com erhältlich.

Mit zahlreichen Referenz-Lösungen, Schritt-für-Schritt-Dokumentationen und kompletten Software-Projekten unterstützt das AECLOUD1 Kit Entwickler beim schnellen Einstieg in die Arbeit mit dem Synergy Software Package (SSP). Das Kit erlaubt neben der Einrichtung von Cloud-Anbindungen auch die einfache Konfiguration von Wi-Fi Framework und Ethernet-Verbindungen. Die Enterprise Cloud Toolbox ist eine Erweiterung zu Renesas' Synergy Platform. Sie vereint eine Reihe von Sicherheits- und Konnektivitäts-Lösungen zu einer praktischen IoT-Applikation, die Entwickler an ihre Endanwendungen anpassen können. So lässt sich Hardware flexibel und ohne großen Zeitaufwand mit einem Enterprise-Cloud-Service-Provider verbinden. Dank umfangreicher Anleitungen, Muster und voreingestellten Konfigurationen gelingt es mit dem Kit, Geräte in weniger als zehn Minuten mit den Clouds von Microsoft, Amazon oder Google zu verbinden. Das Komplettpaket verknüpft vorintegrierte, getestete und qualifizierte Hardware- und Software-Komponenten und garantiert dadurch hohe Verlässlichkeit und Sicherheit. Renesas stellt für die Verbindung kostenfreie Cloud-Accounts zur Verfügung. Langwieriges Licensing und Einrichten entfallen somit komplett. Falls Endnutzer bereits über einen Cloud-Zugang verfügen, kann auch dieser leicht in das Design integriert werden. Mit der Synergy Enterprise Cloud Toolbox können Sensor-Daten dann live über Wi-Fi oder Mobilfunk auf Web-Dashboards visualisiert werden.

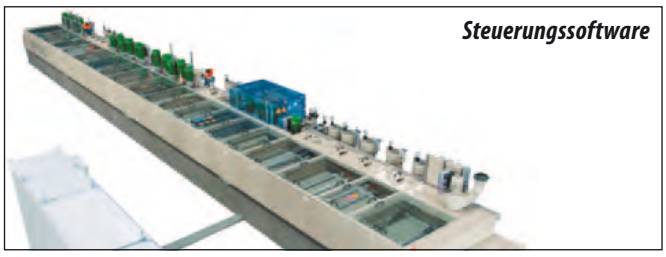
Das AECLOUD1 Kit ist vor allem für IoT-Anwendungen ausgelegt, die ihre Umgebung oder Prozesse überwachen und steuern. Einsatzbereiche sind dementsprechend Smart Home, Industrie-Automation, Gebäude-Automation, Energiemanagement-Systeme, Medizin und Elektrogeräte. Grundsätzlich lässt sich das Kit aber für jedes Gerät, das über einen Mikrocontroller mit Netzwerkzugang verfügt, verwenden.

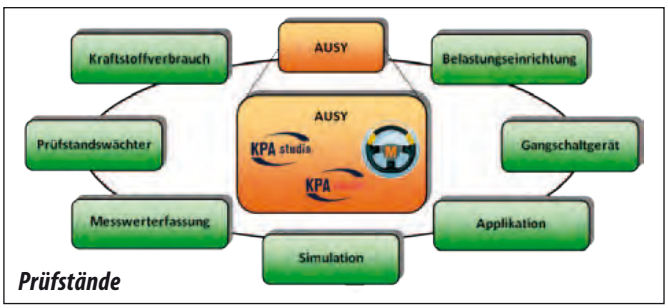
■ *Rutronik*
www.rutronik.com

koenig-pa GmbH (KPA) - Der Automatisierungs - Spezialist

koenig-pa GmbH wurde 1986 als König Prozeßautomatisierungs GmbH gegründet. Die Haupttätigkeiten des Unternehmens sind Ingenieur-Dienstleistungen

- KPA EtherCAT Master für verschiedene Betriebssysteme
- KPA EtherCAT Studio Konfigurations und DiagnoseTool für EtherCATMaster und Slave
- KPA EtherCAT Boards HardwareKommunikationsSchnittstellen für PCI, PC 104
- KPA Motion für EtherCAT Lineare und koordinatengesteuerte Bewegungen in "C/C++"
- KPA EtherCAT Slave
- fastCenter light Steuerungssoftware SPS/PLC mit OPC UA


Steuerungssoftware



Prüfstände

Das fastCenter SCADA ist das System, das in vielen hundert Atotech-Anlagen bei solchen Kunden, wie AT&S, Ibiden, Intel, LG, Samsung, Würth und vielen anderen weltweit etabliert ist.

2004 ist koenig-pa GmbH der EtherCAT Technology Group (ETG) beigetreten und bietet seitdem Produkte und Dienstleistungen für Automatisierungssysteme und EtherCAT Lösungen an. Als einer der führenden EtherCAT Spezialisten liefert koenig-pa GmbH Lösungen für EtherCAT® basierte Software-, Hardware- und Motion-Produkte sowie Dienstleistungen für verschiedene Echtzeitsysteme.

.konig

koenig-pa GmbH • Im Talesgrund 9a • 91207 Lauf a.d. Pegnitz
Telefon: 09128/725-330 • Telefax: 09128/725407
sales@koenig-pa.de • koenig-pa.de

Sechs Gründe, die für eine CoaXPress-Kamera sprechen

Das Erreichen des maximalen Durchsatzes ist eines der Kernziele von visueller Bildverarbeitung in der Produktionsautomatisierung und industriellen Inspektion. Auf Sensorseite sorgen steigende Auflösungen und immer höhere Bildraten für eine hohe zu übertragende Datenmenge. Während früher die Sensorleistung den Durchsatz begrenzte, sind nun oft herkömmliche Schnittstellen wie GigE Vision oder USB3 der Flaschenhals einer Anwendung. Erst mit Hochgeschwindigkeits-Interfaces wie CoaXPress können Nutzer die Möglichkeiten moderner Imaging-Sensoren vollständig ausschöpfen und damit die maximale Performance in ihren Anwendungen erreichen. Neben der hohen Geschwindigkeit sprechen fünf weitere gute Gründe für den Einsatz von CoaXPress-Kameras in Vision-Applikationen:

Kurz gefasst

Maximaler Durchsatz ist eines der Kernthemen der visuellen Bildverarbeitung. Das Hochgeschwindigkeits-Interfaces CoaXPress ermöglicht es dem Nutzer die Möglichkeiten moderner Imaging-Sensoren vollständig auszuschöpfen und die maximale Performance in ihren Anwendungen zu erreichen.

Bandbreite – Durchsatz maximieren

CoaXPress verbindet eine Kamera über einen Framegrabber mit einem PC. Der CoaXPress-Standard realisiert eine direkte Verbindung zwischen der Kamera und dem Framegrabber, womit immer die komplette Bandbreite für die Bilddaten eines Endgerätes zur Verfügung steht. Der CoaXPress-Standard ist in sechs Geschwindigkeitsstufen verfügbar (CXP-1 bis CXP-6) - mit bis zu vier nutzbaren Kanälen ermöglicht CXP-6 eine Bandbreite von 6,25 Gbps je Kanal, erreicht also maximal 25 Gbps Übertragungsgeschwindigkeit. CoaXPress‘ CXP-6 ist damit die aktuell schnellste und leistungsstärkste Schnittstelle am Markt.

Kabellängen – Weitere Wege überbrücken

In vielen Anwendungen reichen die fünf bis sieben Meter USB-Verbindung oder auch begrenzte Ethernet-Kabel nicht aus. Wer längere Kabelverbindungen benötigt, sollte eine CoaXPress-Kamera evaluieren. CoaXPress-Kameras werden mit Koaxialkabeln an den Framegrabber angeschlossen. Bei höchster Geschwindigkeit und höchster Qualität sind unter CXP-6 bis zu 40 Meter zwischen dem Framegrabber als Host und der Kamera als Device ohne Qualitätseinbußen möglich. Unter CXP-1 bis CXP-5 sind sogar bis zu 100 Meter möglich, mit Adaptern können in allen Geschwindigkeiten auch längere Verbindungen von mehr als 100 Metern realisiert werden.

Plug & Play – Einfach anschließen

CoaXPress nutzt sowohl für die Stromversorgung wie auch für das Datenprotokoll ein einziges Kabel und sorgt so für eine unkomplizierte Verbindung mit wenig Kabelsalat. CoaXPress ist ein von der Japan Industrial Imaging Association (JIIA) geführter Standard, welcher darüber an den GeniCam-Standard geknüpft und den gängigen Vision-Normen entspricht. CoaXPress stellt zwischen Host und Device eine einfache xml-Datei mit allen Kameraparametern zur Verfügung, die für grafische Benutzeroberflächen genutzt werden kann. So wird eine einfache und unkomplizierte Konnektivität hergestellt, es ist keine extra Kontroll-Software notwendig und alle Einstellungen sind über den Framegrabber steuerbar.

Multiple Synchronisation – Exakte Steuerung

An ein CoaXPress-System können über den Framegrabber mühelos mehrere Kameras angeschlossen werden. Aktuell können bis zu 16 Kameras miteinander vernetzt und gesteuert werden. Der Vorteil von CoaXPress in Verbindung mit einem Framegrabber liegt darin, dass die Kameras sehr präzise und mit nur sehr geringen Latenzen synchronisiert werden können. Die Synchronisation wird rein über den Framegrabber realisiert und benötigt kein zusätzliches Triggersignal, wie dies bei USB3 und GigE der Fall ist. Ethernet-Lösungen über den PC gestalten sich häufig äußerst kompliziert und Hardware-Trigger erzeugen teils sehr hohe Latenzen. Die genaueste Steuerung und Synchronisation mehrerer Kameras erfolgt über Framegrabber und angeschlossene CoaXPress-Kameras.

Anspruchsvolle Anwendungen – Höchste Präzision

Gerade in Applikationen, in denen es darauf ankommt, dass der Zeitpunkt der Bildaufnahme bei mehreren Kameras exakt gleich ist, eignet sich der Einsatz von CoaXPress-Geräten. Soll zum Beispiel in der industriellen Inspektion ein sich schnell über ein Förderband bewegtes Objekt aus mehreren Perspektiven aufgenommen und ausgewertet werden, ist das präzise Triggern aller Kameras und die exakte Synchronisation zwischen den Geräten entscheidend für eine hochwertige Bildaufnahme und Analyse. Dies gilt ebenso im Bereich Medical, Broadcasting und Sport.

Zukunftsfähigkeit – Mit mehr Leistung voraus

Seit 2010 hat sich der CoaXPress-6-Standard (CXP-6) im ersten Entwicklungszyklus mit 6,25 Gbps Übertragungsgeschwindigkeit je Kanal am Markt etabliert. Die existierende Technik und die Kameras werden zunehmend günstiger und bewegen sich mittlerweile auf CameraLink-Niveau. In naher Zukunft wird der weiterentwickelte CoaXPress 12-Standard mit einer verdoppelten Datenrate erhältlich sein. Mit dann bis zu 50 Gbps Bandbreite kann die Kameraleistung extrem ausgeschöpft werden, bereits Ein-Kanal-Schnittstellen erreichen dann höhere Werte als heute 10 GigE Vision. Die CoaXPress 12-Technologie bietet also eine sehr günstige, unkomplizierte und vor allem robuste Perspektive für anspruchsvolle Hochgeschwindigkeitsanwendungen jetzt und in Zukunft.

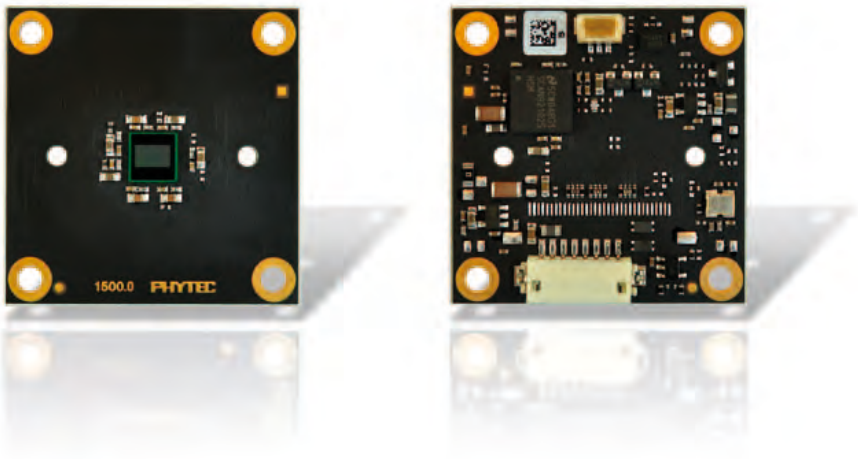
Fazit

CoaXPress-Kameras eignen sich damit hervorragend für hohe Geschwindigkeiten, eine hohe Bildqualität und die Datenübertragung über große Distanzen. Die einfache Konnektivität über einen Framegrabber ermöglicht stabile Verbindungen ohne eine zusätzliche Kontrollsoftware. Die präzise Synchronisation mehrerer Kameras ohne externe Hardware ermöglicht eine hohe Analysequalität und damit völlig neue Perspektiven in der Inspektion und Überwachung industrieller Szenarien, im Sport oder in der Sicherheit. Mit einer zukünftigen maximalen Datenrate von 50 Gbps ist CoaXPress bestens für kommende Hochgeschwindigkeitsanwendungen und sich weiter erhöhende Auflösungen, Bild- und Durchsatzraten geeignet. CoaXPress ist damit eines der am besten gerüsteten Interfaces für die sich immer weiter beschleunigende industrielle Automatisierung.

■ *Framos*
www.framos.com

Neues Megapixel-Kameramodul mit Global Shutter

Phytec präsentiert das Kameramodul VM-016, das die für Embedded Imaging optimierte phyCAM-Produktreihe erweitert. Es ist mit dem kostengünstigen 1,0-Megapixel-Sensor AR0144 von ON Semiconductor ausgestattet und vereinfacht das Design von Embedded Imaging-Applikationen. Durch den Global Shutter-Mode dieses Sensors werden auch schnell bewegte Objekte verzerrungsfrei aufgenommen – eine wichtige Voraussetzung für die zuverlässige Funktion vieler Bildverarbeitungsalgorithmen. Das Kameramodul ist für Serienprodukte konzipiert und zeichnet sich durch ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis und seine Langzeitverfügbarkeit aus. Es ist als Color- oder Monochrom-Version erhältlich. Je nach Einbausituation kann das Kameramodul als reines Sensorboard, mit M12- oder mit C/CS-Mount-Halterung bezogen werden. Der phyCAM-Standard von Phytec sorgt für einen einfachen Anschluss der Kameraboards an Mikroprozessoren mit parallelem Kamerainterface. Dadurch kann das Kameramodul sehr einfach in Embedded Systeme mit Prozessoren wie beispielsweise dem NXP i.MX 6 integriert werden. In der phyCAM-S-Variante wird die mögliche Leitungslänge zwischen Kamera und CPU-Einheit durch eine LVDS-Datenübertragung deutlich erhöht. Das Konzept wurde für Anwendungen optimiert, in denen die individuelle Gestaltung der Geräteelektronik und die Integration der Kamera in das Gesamtsystem von Bedeutung sind. Weitere Informationen stehen unter http://www.phytec.de/produkte/embedded-imaging bereit.



■ *PHYTEC Messtechnik GmbH*
www.phytec.de

Bildverarbeitungs-Portfolio erweitert

Im Portfolio der industriellen Bildverarbeitung bietet die POHL electronic nun auch die Produktlösungen von OMRON MICROSCAN und OMRON SENTECH an

Präzise Rückverfolgbarkeit und Inspektionslösungen sind das A und O für die industrielle Automatisierung und viele OEM-Anwendungen. Flexibel skalierbare Bildverarbeitungskomponenten ermöglichen mithilfe von innovativen Track-, Trace-, Steuerungs- und analysegesteuerten Lösungen fehlerfreie Prozesse und schonen den Geldbeutel. Die POHL electronic hat langjährige Erfahrung mit Omron bei der Produktauswahl, Parametrierung und Integration von Bildverarbeitungslösungen. Mit den Produkten von Microscan und Sentech können die Komponenten noch kunden- und anwendungsspezifischer gewählt werden.

Microscan

Die Produkttechnologien von Microscan umfassen Handscanner, Scanner-Module, Anbauscanner, stationäre Scanner oder komplette Verifizierungspakete. Vom Hochleistungsscanner für schnelles und zuverlässiges Dekodieren von 1D- und 2D-Barcodes über Barcode-Verifizierung inkl. DPM bis hin zu komplexer Bildverarbeitung. Die umfassende Produktreihe der industriellen Bildverarbeitung besteht aus intuitiven Smart-Kameras mit freier Auswahl der integrierten Hardware wie Objektiv, Beleuchtung, Sensor, Geschwindigkeit und Fokus mit Gehäusen bis IP65. Mit der leistungsstarken Software und optimal ausgelegten Beleuchtungssystemen wird jede Prüfaufgabe gemeistert.

Sentech

Die Sentech Produktpalette der industriellen Bildverarbeitungssysteme und Kameras für verschiedene medizinische und Laboranwendungen, umfasst mehr als 200 Modellvarianten mit vielfältigen Schnittstellen wie GigE, USB, CameraLink, CoaXpress, Opt-C:Link, Analog, DVI / SDI und TV-Formate. Die fortschrittliche Kameratechnologie ermöglicht kompaktes Design, hohe Geschwindigkeit und hervorragende Bildqualität. So sind CMOS- bzw. CCD-Kameras mit 0,3 bis 12 Megapixel Auflösung und Scangeschwindigkeiten von 15 bis über 500 fps verfügbar.

■ *POHL Electronic GmbH*
www.pohl-electronic.de

1 Sensor + 2 Strahlengänge = 3-D-Scan

Bi-Ber präsentiert auf der automatica die Vollständigkeitskontrolle mit einem flexibel adaptierbaren 3-D-Bildverarbeitungssystem aus wenigen einfachen Komponenten. Ein Lasertriangulationssensor nimmt über diverse Spiegel das Prüfobjekt aus zwei Richtungen auf. Er kann dadurch auch tiefliegende Bereiche überwachen, die bei herkömmlichen Aufnahmen abgeschattet sind. Dieses Reflexsystem eignet sich hervorragend für schnelle Produktionsabläufe. Es ermöglicht exakte Vermessungen komplexer Untersuchungskörper und die Überwachung großer Oberflächen.

■ *Bi-Ber GmbH & Co. Engineering KG*
www.bilderkennung.de

Applikationsentwicklung auf der Schnellspur

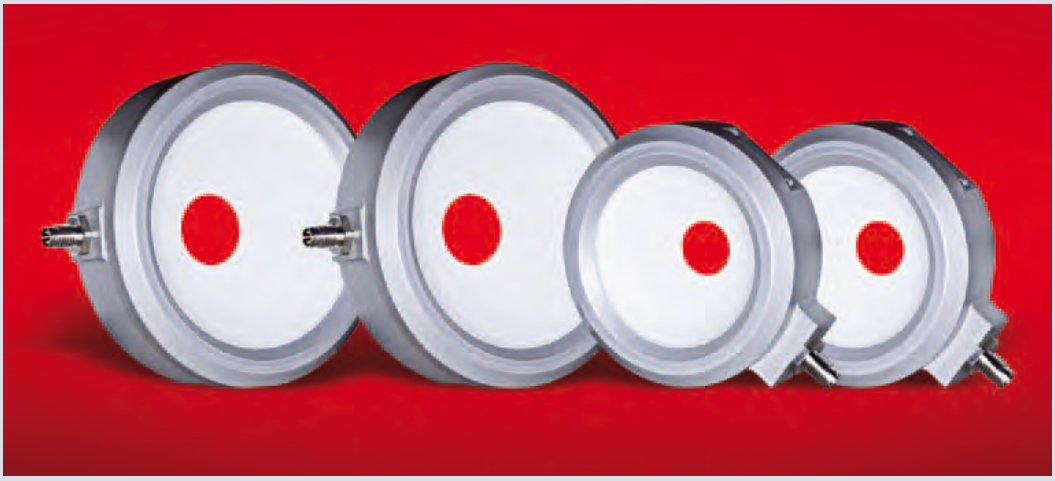
Vision Components stellt seine linuxbasierten Embedded-Vision-Systeme der Baureihe VC Z zusammen mit einer umfangreichen Softwarebibliothek zur Verfügung. Die VC LibQ enthält über 300 vom Hersteller entwickelte Funktionen für alle gängigen Bildverarbeitungsaufgaben sowie darüber hinaus die gesamte Ausstattung der Halcon-Software von MVTec. Die Algorithmen sind speziell auf die Embedded-Systeme von Vision Components zugeschnitten. Die VC LibQ im Gesamtpaket deckt

verschiedenste Anwendungen ab, beispielsweise Schriftzeichenerkennung und -verifizierung (OCR/OCV), 3-D-Bildverarbeitung, Messen und Prüfen, Blob-Analyse, Farbbildverarbeitung, Hyperspectral Imaging, Morphologie und Bewegungsanalyse.

■ *Vision Components GmbH*
www.vision-components.com

Blitzbare Dom-Beleuchtungen mit durchdachter Elektronik werden smart

Auch die neueste innovative Baureihe blitzbarer Dom-Beleuchtungen der Serie vicolux D-CLR-84x24 und vicolux D-CLR-60x18 hat Hersteller Vision & Control mit seiner durchdachten „smart light-Elektronik“ ausgerüstet. Die mit der „sl“ (smart-light) Variante bezeichneten Geräte bieten einen speziellen Zusatznutzen.



Vor schneller Alterung geschützt

In der digitalen Elektronik sind Grenzwerte für Strom und Impulszeit hinterlegt, um eine Überlastung der Beleuchtung zu verhindern. Somit ist diese sehr effektiv vor schneller Alterung geschützt, zudem wird die Temperatur aktiv überwacht, was zusätzlich die Lebensdauer erhöht. Der eingebaute Verpolschutz verhindert Ausfälle bei der Inbetriebnahme, falls Verdrahtungsfehler vorliegen.

Reflexionsfrei

Die Beleuchtungen eignen sich zum schatten- und reflexionsfreien Ausleuchten sowohl im Dauerlicht als auch beim Blitzbetrieb. Im Programm sind Ausführungen mit einem Kameradurchblick von 25 und 18 mm, welche eine Lichtaustrittsfläche von 84 sowie 59 mm aufweisen. Verfügbar sind beide Serien jeweils in den Standardfarben Weiß, Rot, Blau und Infrarot (Farbtemperatur / Wellenlänge Weiß 5700 K, Blau 450 nm, Rot 633 nm, IR 860 nm und auf Anfrage Grün 520 nm,). In der Bauform kompatibel zu den bewährten und besonders flachen Vision & Control-Dom-Beleuchtungen lassen sich die Smart-Light Versionen problemlos in bestehende oder geplante Anlagen integrieren. Weitere praktische Merkmale sind mehrere Montagebohrungen sowie ein 4-poliger M8-Stecker direkt am Gehäuse. Zusätzlich garantiert die Schutzart IP67 auch den sicheren Einsatz unter widrigen Industriebedingungen.

Mit Hilfe des auf der Webseite neu integrierten Produktfinders kann der Konstrukteur rasch die richtige Beleuchtung für seine Anwendung auswählen. In der Kategorie Dom-Beleuchtungen sind die neuen am Zusatz „sl“ (smart light) schnell zu erkennen.

■ *Vision & Control GmbH*
sales@vision-control.com
www.vision-control.com

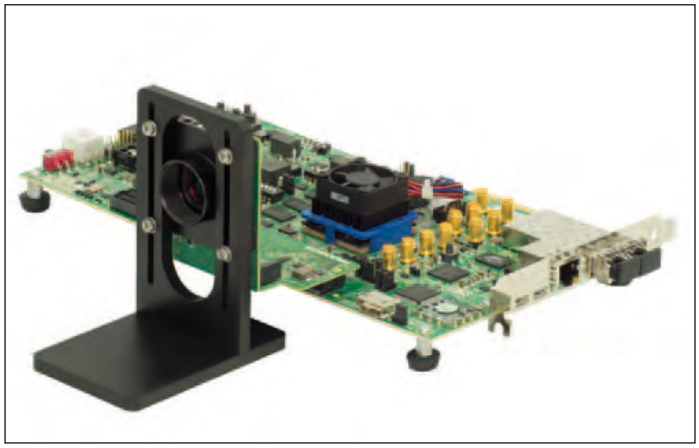
2-Megapixel-Objektive für große 1/1,2-Zoll-Sensoren

Ab sofort bietet Polytec die komplette Serie der Tamron M112FM-Objektive mit 7 Brennweiten zwischen 8 und 75 mm. Die Objektivserie wurde speziell für große Sensoren bis zu 1/1,2 Zoll entwickelt (Sony IMX174 und IMX249) und erreicht eine Auflösung von 2 Megapixel über das gesamte Bildfeld – ohne Vignettierung und Verzeichnung, bei einem Pixelabstand von 5,86 Mikrometern. Dies gilt bei offener Blende ebenso wie bei unterschiedlichen Arbeitsabständen.

Der Fokusbereich reicht von 0,1 Meter bis unendlich. Die Objektive sind ebenfalls für 2/3-Zoll-Sensoren mit einem Pixelabstand von 3,45 Mikrometern geeignet. Fokus- und Blendenring sind fixierbar, der Kameraanschluss ist ein C-Mount-Gewinde. Mit 29 Millimetern Außendurchmesser sehr kompakt, eignen sich die Objektive besonders für platzkritische, hochauflösende Anwendungen. Anschlüsse und Komponenten in Metallausführung, Stoß- und Vibrationsfestigkeit sowie der erweiterte Temperaturbereich von -20 bis +60 °C garantieren für Betriebssicherheit bei rauen Bedingungen in industrieller Umgebung. Polytec bietet Anwendungsberatung, Machbarkeitsstudien und Vertrieb der Tamron-Objektive.

■ *POLYTEC GmbH*
www.polytec.de

Jetzt SLVS-EC RX IP Core für Xilinx FPGAs



Framos hat am 15. Mai offiziell den ersten SLVS-EC RX IP-Core für die einfache Sensor-Anbindung an FPGAs von Xilinx gelauncht. Der eigens von Framos entwickelte FPGA-Block ist mit einem Evaluation Kit erhältlich und macht die SONY SLVS-EC-Schnittstelle mit FPGA-Designs von Xilinx nutzbar. Der IP Core ermöglicht Vision-Ingenieuren damit den nahtlosen Übergang zu Sonys Interface-Technologie der Zukunft und unterstützt die Entwicklung noch leistungsstärkerer Bildverarbeitungslösungen. In langjähriger Partnerschaft mit Sony und als offizieller Xilinx-Partner bietet das Framos IP-Produkt die technologische Basis für zukünftige Kameraentwicklungen und Embedded Vision-Geräte.

Effizienter Verarbeitungsablauf

Der von Framos entwickelte RX IP Core reduziert den Overhead und die Komplexität der Implementierung von SONY-Sensoren mit SLVS-EC. Als On-Chip-Funktionsblock verbindet der IP-Core die FPGA-Logik des Kunden mit dem Datenstrom des Bildsensors, nimmt die Schnittstellendaten an und verwaltet die Byte-zu-Pixel-Konvertierung für alle verfügbaren Lane-Konfigurationen. Er bereitet damit einen optimalen und effizienten Verarbeitungsablauf auf dem FPGA vor. Die Framos-Software unterstützt SLVS-EC v1.2 mit 1, 2, 4 oder 8 vom Nutzer konfigurierbaren Lanes und liefert Pixelformate zwischen 8 und 14 Bit als Rohdaten. Der RX IP Core verringert das Risiko während der Sensor-Implementierung, reduziert den Entwicklungsaufwand erheblich und verkürzt damit die Time-to-Market.

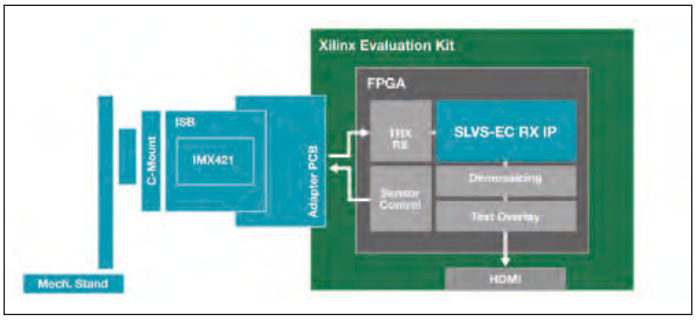
Vorteile für Systementwickler

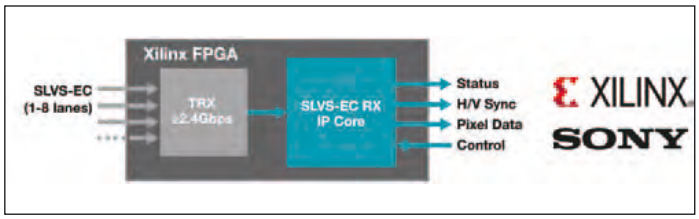
Simon Che'Rose, Entwicklungsleiter bei Framos, erläutert die Vorteile für Systementwickler: „SLVS-EC ist der Schnittstellenstandard der Zukunft für die Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung von SONY-Sensoren. Er hebt existierende und kommende CMOS-Designs auf die nächste Geschwindigkeits- und Leistungsstufe und unterstützt die Miniaturisierung. Jeder Kunde, der SONY-Bildsensoren für Hochgeschwindigkeitsanwendungen oder Embedded Vision verwendet, profitiert von der SLVS-EC-Schnittstelle und ihren einzigartigen Funktionen. Unser RX IP Block für Xilinx-FPGAs vereinfacht in Kombination mit dem Evaluation Kit die Integration und Systementwicklung und führt zu einer schnelleren Markteinführung für Anwendungen, die SLVS-EC nutzen. In Partnerschaft mit Framos können unsere Kunden so ihre Innovationskraft erhöhen, indem sie sich auf ihre Applikationsspezifischen Aufgabenfelder konzentrieren."

Framos ist offizieller Xilinx-Partner

Als offizieller Xilinx-Partner arbeitet Framos eng mit dem FPGA-Hersteller zusammen. Der SLVS-EC RX IP Core ist mit den wichtigsten aktuellen und zukünftigen FPGA-Familien von Xilinx kompatibel. Das Software-Paket enthält den verschlüsselten RTL IP Core, eine Simulationsumgebung (ModelSim) und dedizierte Implementierungsbeispiele. Basierend auf der 37-jährigen Bildverarbeitungserfahrung von Framos sind Kunden damit schnell handlungsfähig. Das dazugehörige Evaluation Kit unterstützt mit vollständigen Dokumentationen die Implementierung und das Testen eines SLVS-EC-basierten Sensors, und beinhaltet dazu eine sofort einsatzfähige Hard- und Software-Umgebung.

Die Branchen- und Produktexperten von Framos unterstützen Kunden bei der Integration der neuen SLVS-EC-Sensoren in ihre Anwendungen und Projekte und bieten zusätzliche Dienstleistungen wie Entwicklungsunterstützung, individuelle Anpassungen und Logistikservices. ◄





FRAMOS GmbH
www.framos.com

Viel mehr als nur eine Signalleuchte

Die glatte Oberfläche des Leuchtenkörpers bietet Wasser und Staub kaum eine Chance

Nicht nur erstklassige Sichtbarkeit, moderne LED-RGB-Technologie sowie eine äußerst lange Lebensdauer zeichnet diese Signalleuchte aus. Darüber hinaus sind verschiedene Modi bequem über IO-Link oder Einstellmenü konfigurierbar. Selbstverständlich ist die neue Signalleuchte auch als Standardvariante mit binären Eingängen erhältlich.

Für anspruchsvolle Umgebungen

Überall in Fabriken an Maschinen, Fördersystemen und Anlagen dienen Signalleuchten zur Zustandsanzeige oder als Warnmelder. Die innovativen ifm-Signalleuchten bieten eine Reihe von Vorteilen gegenüber herkömmlichen Geräten und sind deshalb auch für schwierige Applikationen geeignet. Die patentgeschützte Technologie schafft u. a. einen starken Kontrastunterschied zwischen Lichtfleck der LED und der Umgebung. Da keine metallischen Komponenten wie Schrauben oder Stecker frei liegen, eignen sich die Leuchten besonders für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie sowie im medizinischen, pharmazeutischen oder chemischen Bereich.

Flexibilität spart Zeit und Kosten

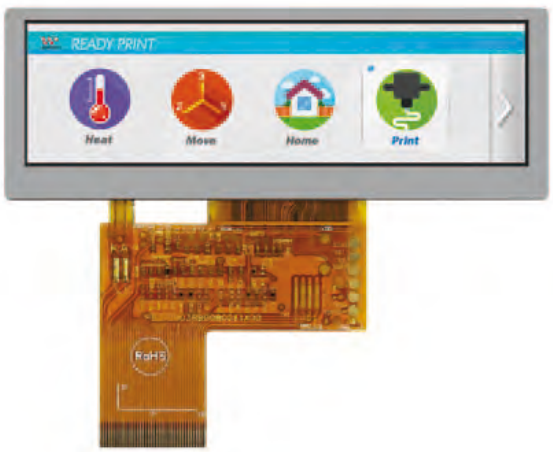
Generell müssen Signalleuchten an die Applikation angepasst werden. Anstatt verschiedenfarbige Module umständlich aneinander zu schrauben, bietet die neue LED-RGB-Technologie die Möglichkeit, die Signalleuchte mittels IO-Link oder per Einstellmenü und Tasten bedarfsgerecht anzupassen (z. B. Dauerlicht, Blinklicht, Blitzlicht, verschiedene Farben, Sirene mit sieben unterschiedlichen Signaltönen). Das reduziert die Variantenvielfalt und Lagerhaltung. ◄

ifm electronic gmbh
www.ifm.com

3,9-Zoll-TFT-Displays speziell für 19-Zoll-Systeme mit einer Höheneinheit

Ideal für den Einbau in 19-Zoll-Systeme mit einer Höheneinheit geeignet sind die ab sofort bei SE Spezial-Electronic erhältlichen, nur 37 x 105,5 mm großen 3,9-Zoll-(9,90-cm-)TFT-Displays der neuen WF39B-Serie von Winstar.

Insgesamt stehen aktuell fünf verschiedene Modelle mit resitivem, kapazitivem oder ohne Touch zur Auswahl. Dank einer Auflösung von 480 x 128 Bildpunkten, einem Kontrastverhältnis von 500:1 und Leuchtdichten zwischen 350 und 1000 Cd/m² eignen sich die mit einem internen HX82-Displaytreiber ausgestatteten Mitglieder der WF39B-Serie auch für anspruchsvolle industrielle Abwendungen, zumal einzelne Displays darüber hinaus zusätzliche Features wie einen erweiterten Ablesewinkel oder einen erweiterten



Betriebstemperaturbereich von -30 bis +85 °C bieten. Alle Anzeigen werden über ein RGB-Interface angesteuert. Der Anschluss der Displays ohne oder mit resistivem Touch erfolgt über ein 40-poliges Flachkabel. Die kapazitive Touch-Version ist mit einem zusätzlichen Anschluss für den Touch-Controller ausgestattet. Die 3,9-Zoll-TFT-Displays der WF39B-Serie benötigen nur eine einzige Betriebsspannung zwischen 3,0 bis 3,6 V und eine Backlight-Stromquelle. Der Stromverbrauch für das Backlight beträgt für die Standardversion lediglich 40 mA bei 15 V, die typische durchschnittliche Lebensdauer der Hinterleuchtung liegt bei 50.000 Betriebsstunden.

Ausführliche Informationen zu den 3,9-Zoll-TFT-Displays der neuen WF39B-Serie können unter displays@spezial.com angefordert werden.

■ *SE Spezial-Electronic GmbH*
displays@spezial.com
www.spezial.com

Industriemonitore mit Touchscreen – für Wand-, Vesa- oder Rackmountbefestigung

Komplexe Steuerungseinheiten, Maschinenleitstände oder Fertigungsstraßen haben meist eine Vielzahl an industriellen Rechensystemen, die jedoch meistens autark ihren Dienst verrichten. Häufig ist es jedoch erwünscht und auch erforderlich, die Ausgabe der Systeme darzustellen, um auch im Live-Betrieb Eingaben zu ermöglichen. Sehr häufig wird dann ein Standard-TFT-Monitor verwendet, der jedoch im industriellen Umfeld sehr schnell seinen Dienst versagt.

Robust und IP65-geschützt

Mit den neuen Industriemonitoren der ICO GmbH gehören diese Probleme der Vergangenheit an. Von 15“ bis zu 21“ bieten diese Monitore alle im industriellen Umfeld benötigten Anforderungen an. Die IP65-geschützte Front stellt den benötigten Schutz gegen Staub, Nässe und Feuchtigkeit bereit und kann dadurch selbst mit Strahlwasser leicht gereinigt werden. Ein weiteres Highlight ist der bereits integrierte Touchscreen, der eine einfache, schnelle und flüssige Bedienung selbst mit Handschuhen erlaubt.

Die Monitore haben sowohl einen VGA- als auch einen DVI-Eingang, für die Kommunikation mit dem Touchcontroller steht USB und auch die serielle Schnittstelle zur Verfügung. Die Monitore können mit der im industriellen Umfeld üblichen Eingangsspannung von 12 V Gleichstrom direkt über eine Klemmbuchse betrieben werden.

Befestigung

Die Befestigung der Monitore erfolgt entweder über die integrierte VESA-Befestigungsmöglichkeit oder alternativ direkt über den Einbaurahmen. Zusätzlich sind die Modelle mit 17“ und 19“ auch mit Rackbefestigung erhältlich und können dadurch direkt in 19“ Serverschränken, Schaltschränken oder Verteilerkästen befestigt werden. ◄

Monitor	Maße BxHxT (mm)
15“ Touchmonitor	395 x 313 x 54
17“ Touchmonitor	434 x 342 x 54
17“ Rackmount Touchmonitor	482,6 x 354,8 x 51
19“ Touchmonitor	466 × 370 × 53
19“ Rackmount Touchmonitor	482,6 x 354,8 x 51
21,5“ Touchmonitor	550 x 342 x 60

ICO Innovative Computer GmbH
www.ico.de

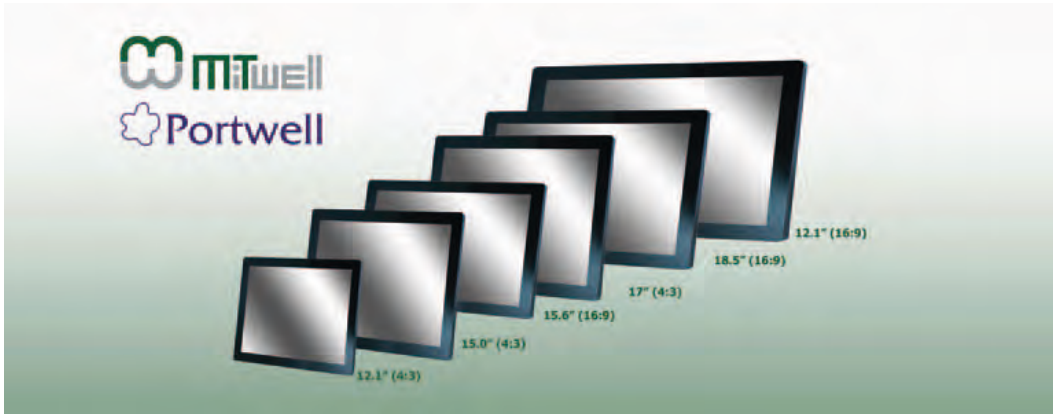
Individuelle Bedienfront-Bedruckung mit UV-Farben

Griessbach entwickelt und fertigt kundenspezifische Bediensysteme aus einer Hand auch in kleineren Losgrößen zu zeit- und kostenoptimierten Konditionen. Sämtliche Fertigungsschritte werden am Standort in Luckenwalde durchgeführt. Für die Bedruckung der Frontfolien setzt der Hersteller zunehmend UV-Farben ein und hat hierzu eine neue Produktionslinie aus Stoppzylinder-Siebdruckmaschine und drei Trocknermodulen in Betrieb genommen. Die besondere Punkt- und Kantenschärfe der unter UV-Licht aushärtenden Farben erlaubt den Einsatz feinmaschigerer Siebe und sorgt auch bei feinsten Konturen

für besonders akkurate Druckergebnisse. Weil die Bedruckung auf der Folienrückseite erfolgt, um Beschriftungen, Piktogramme und andere Dekorelemente witterungs- und chemikalienbeständig vor Abnutzung zu schützen, wird der Farbton auf die jeweilige Folienstärke und beschaffenheit abgestimmt und mittels Spektralfotometer auf Farbtreue überprüft. Transluzente und transparent gehaltene Bereiche machen integrierte Signal- und Funktionsbeleuchtung zur lichtgeleiteten Nutzerführung präzise kenntlich.

■ *Griessbach GmbH*
info@griessbach.de
www.griessbach.de

Zwölf extrem flexible Industrie Monitore



MiTwell, Inc. kündigt heute die Einführung einer Serie von Industriemonitoren an. Die MD-Serie ist eine hochflexible und anwendungsorientierte Reihe von industriellen Monitoren für den industriellen Automations- und Transportmarkt. Die Mitwell MD-Serie ist in 12 Varianten mit sechs verschiedenen Displaygrößen, Formaten und Auflösungen erhältlich. Die Displaygröße beginnt bei der kompakten 12,1-Zoll-Variante mit einer Auflösung von 1024 x 786 Pixel und skaliert bis zu den 21,5-Zoll-Varianten mit 1920 x 1080 Pixel (Full-HD). Bei allen Größen kann der Kunde zwischen einer resistiven Touch- und einer PCAP-Touch- Version wählen. Ihr PCAP Multitouch-Display kann mit oder ohne Handschuhe bedient werden.

Alle zwölf Monitore basieren auf einem robusten Metallgehäuse und einem entspiegelten Bildschirm mit 3H-Härte. Zusätzlich entsprechen alle frontseitig der Schutzart IP65, was sie für den Einsatz in harten industrielle Umgebungen qualifiziert. Alle MD-Monitore haben eine hohe Schock- und Vibrationstoleranz und können abhängig von der Version, bei Umgebungstemperaturen von -30 bis 70 °C, 0 bis 60 °C oder 0 bis 50 °C verwendet werden. Ihr robustes Design gewährleistet eine hohe Produktzuverlässigkeit und minimiert die Servicekosten. Gute Helligkeit und die Möglichkeit, diese bei jeder Variante auf bis zu 1500 Nits zu erweitern, ermöglichen den Einsatz in Tageslichtumgebung. Für spezielle Bedingungen können auf Projektbasis Anti-Fouling- / Fingerabdruck-, Antireflex- und Anti-Spy- Oberflächenoptionen aufgebracht werden.

Zur einfachen Anpassung an Anwendungsanforderungen bieten die Monitore der MD-Serie 1x VGA und 1x DVI als Standard-Videoeingang. Optional stehen weitere Videoeingangssignalkombinationen wie z. B. VGA + HDMI + DP oder VGA + HDMI + RS-232. Diese Flexibilität in Verbindung mit dem robusten und zuverlässigen Design macht die MD-Serie zur perfekten Lösung für alle Arten von industriellen Anwendungen. ◄

Portwell Deutschland
info@portwell.eu
www.portwell.de

Industrielle TFT-Displays: robust, zuverlässig, langlebig

Die hochwertigen industriellen TFT-Displays von Mitsubishi Electric in Größen von 3,5“ bis 19,2“ eignen sich für nahezu alle Anwendungsbereiche wie beispielsweise Messinstrumente, Avionic, Medizintechnik, Geldautomaten, POS oder den Einsatz in Transportmitteln wie Bus oder Bahn. Mitsubishi Displays sind extrem zuverlässig und bieten höchste Bildqualität mit realistischen, satten Farben auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen. TFT-Displays mit sehr hoher Helligkeit, einem weiten Blickwinkel durch SWV (Super Wide Viewing) Technologie, weitem Temperaturbereich oder integriertem PCAP-Multi-Touchscreen: Durch Mitsubishis große Bandbreite findet sich für jede Anwendung das passende Display.

Für den Einsatz in Baumaschinen oder unter extrem harten Umgebungsbedingungen hat Mitsubishi

beispielsweise die AT-Serie entwickelt. Diese besonders robusten TFT-Displays sind vibrationsbeständig bis 6,8G, arbeiten in einem Temperaturbereich von -40 bis +85 °C und bieten neben einem guten Kontrast eine sehr hohe Helligkeit. Die Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung beträgt dabei beeindruckende 100.000 Stunden. Zum Schutz gegen Schmutz, Kondensation und andere äußere Einflüsse kann die Distec GmbH mit dem VacuBond-Verfahren ein Schutzglas optisch auf das TFT-Display bonden. Auch eine Kombination mit PCAP oder resistiven Touchscreens ist möglich. Mitsubishi erfüllt die Anforderungen der Industrie nach langlebigen Produkten sowohl durch Langzeitverfügbarkeit als auch durch elektronisch und mechanisch kompatible Nachfolgeprodukte. Dadurch sind Kunden-Applikationen vor kostenintensiven Re-Designs und Nachzertifizierungen geschützt. Wenn eine Komponente dann doch das Ende ihres Lebenszyklusses erreicht, haben die Kunden zwei Jahre Zeit, sich stressfrei auf den Nachfolger vorzubereiten. Die Distec GmbH ist seit vielen Jahren Mitsubishi Vertrags-Distributor und bietet neben professioneller Beratung nicht nur passende TFT Controller Boards, sondern auch komplett getestete Kitlösungen für die einfache Inbetriebnahme (Plug&Play).

■ *Distec GmbH*
distribution@distec.de
www.distec.de

Kompakte Filter-Steckverbinder

Mit kompakter Bauform und einteiligem Zinkdruckguss-Gehäuse ideal für industrielle und raue Umgebungen

Die IP67 D-SUB CONEC SlimCon Filter sind die jüngste Erweiterung der IP67 D-SUB Filtersteckverbinderfamilie. CONEC hat in die sehr kompakt gebauten CONEC SlimCon Steckverbinder, mit einem Tiefpassfilter pro Kontakt, eine weitere Funktion integriert. Die IP67 CONEC SlimCon Filtersteckverbinder bieten somit neben dem Schutz vor Eindringen von Flüssigkeiten und Fremdkörpern auch einen Schutz gegen hochfrequente leitungsgebundene Störungen. Der Tiefpassfilter wird über komplett gekapselte Kondensatorelemente, beschaltet von jedem Kontakt zum Steckergehäuse, realisiert.

Durch die steigenden Datenübertragungsraten und Betriebsfrequenzen wird es immer wichtiger die Funktion elektrischer Geräte und Anlagen sicher zu stellen und einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Die IP67 D-SUB CONEC SlimCon Filter mit integriertem C-Filter und EMV-Dichtung bieten somit eine optimale Filterung von leitungsgebundenen Störungen und stellen einen sehr guten EMV-Schutz sicher.

Das einteilige Zinkdruckgussgehäuse macht die neuen CONEC SlimCon Filter D-SUB Steckverbinder zu einer mechanisch extrem robusten Schnittstelle mit zuverlässigem EMV- und IP67-Schutz. Der Gehäuseausschnitt für die CONEC SlimCon Filter Serie entspricht dem anderer Standard D-SUB Steckverbinder. Damit werden keine neuen Ausschnitte benötigt und es ist eine Umrüstung von Standard IP20 Systemen auf das IP67 System der Serie CONEC SlimCon Filter möglich.

Äußerst kompakt

Aufgrund seiner Konstruktionsform wird eine Reduzierung der notwendigen Montagefläche von 48 bis 52 % gegenüber einem Standard IP67 geschützten Filter D-SUB Steckverbinder erzielt. Die CONEC SlimCon Filter Steckverbinder sind für die Hinterwandmontage ausgelegt und liegen mit vier dafür vorgesehenen Flächen am Panel mechanisch an. Die Abdichtung zum Gehäuse wird über eine leitfähige EMV-Dichtung oder wahlweise mit einer Silikon Dichtung erzielt. Die IP67 CONEC SlimCon Filter Serie ist in den Gehäusegrößen 1 bis 3 in Stift und Buchse erhältlich. Alle Ausführungen haben ein 4-40 UNC Innengewinde.

Integrierte Filter

Die integrierten Filter werden mit den Kapazitätswerten von 370 pF, 820 pF und 1200 pF angeboten. Weitere Kapazitätswerte und spezielle Kundenapplikationen können auf Anfrage erstellt und angeboten werden.

Merkmale

- Kleine Bauraumanforderungen
- Geringes Gewicht
- Eine nicht wasserdichte Schnittstelle kann einfach durch CONEC SlimCon Filter ersetzt werden und ist somit wasserdicht und EMV-geschützt
- Für raue Umgebungen geeignet

Anwendungsfelder

- Antriebstechnik
- Automatisierungstechnik
- Gehäuse- und Geräteanschluss
- Kommunikationstechnik
- Medizintechnik
- Montage- und Fertigungslinien
- Prüf- und Diagnosegeräte
- Regelungstechnik
- Sicherheits- und Überwachungssysteme
- Telekommunikation
- Transportindustrie

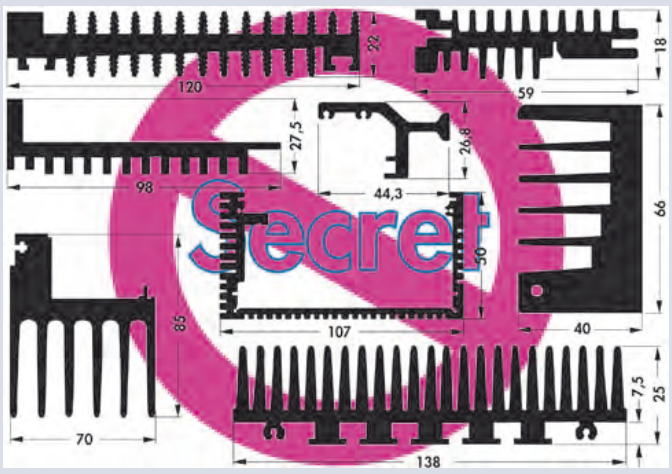
■ *CONEC Elektronische Bauelemente GmbH*
www.conec.com

Kundenspezifische Strangpressprofile

Fischer Elektronik führt in ihrem Standardkatalog f.cool über 450 verschiedene Strangkühlkörper aus Aluminium. Diese sind in unterschiedlichen Längenabschnitten und Oberflächen erhältlich, wobei das Rohmaterial, stets ab Lager verfügbar, in einem hochmodernen Hochregallager bevorratet wird.

Die Profil-Geometrien werden im Strangpressverfahren hergestellt und bestehen hauptsächlich aus der Aluminiumlegierung EN-AW-6060. Kundenspezifische Anfertigungen sind möglich.

Individuell und toleranzgenau nach Kundenvorgaben entwickelte Kühlkörperprofile ergeben einen deutlichen Mehrwert hinsichtlich der Bearbeitungszeit und Raumausnutzung, da durch einen optimierten Materialeinsatz und auch kürzeren Bearbeitungszeiten direkt die Preiskalkulation beeinflusst wird. Kundenspezifische Sonderprofile unterliegen den Schutzrechten unserer Kunden und werden nicht an dritte verkauft oder in Katalogen veröffentlicht. Neben der Entwicklung, der thermischen Simulation sowie der Beschaffung und Lagerung Ihres Sonderprofils, bieten wir weiterhin einen kompetenten und kundenorientierten Service in Punkto CNC-Technischer Weiterbearbeitung inklusive Oberflächenbeschichtung aus einer Hand.



■ *Fischer Elektronik GmbH & Co. KG*
www.fischerelektronik.de

Frontplattenservice mit umfangreichem Leistungspaket für individuelle Wünsche

Intermas-Elcom bietet ein umfassendes Spektrum an Frontplatten mit ansprechendem Design und höchster Funktionalität. Die Frontplattenbearbeitung und -gestaltung ist sowohl für Standard wie auch für kundenspezifische Frontplatten und Schilder aus Aluminium, Stahlblech, Edelstahl oder Kunststoff möglich. Das Leistungspaket reicht von der mechanischen Bearbeitung über die Oberflächenbehandlung bis hin zur Bedruckung und Montage der fertigen Frontplatte an die Baugruppen der Kunden. Durchbrüche, Ausschnitte, Senkungen sowie Bohrungen und Freisparungen können durch Fräsen (bis zu einer Materialdicke von 10 mm) und Stanzen (bis zu einer Materialdicke von 3 mm) in höchster Qualität hergestellt werden. Nass-, Struktur- und Glattlackierungen bei Frontplatten und Schildern sind ebenso realisierbar wie Gravuren nach Kundenwunsch.

Im Bereich Druck stehen drei Optionen zur Auswahl

Im Siebruckverfahren lassen sich Frontplatten in UV-beständiger und wetterfester Qualität bedrucken, sowohl ein-, als auch mehrfarbig. Zudem bietet der Siebdruck besonders bei größeren Stückzahlen Kostenvorteile gegenüber dem Digitaldruck. Wo aber der konventionelle Siebdruck an seine Grenzen stößt, kommt der Digitaldruck zum Einsatz: insbesondere bei Farbverläufen, Schattierungen sowie Einzelstücken und Kleinserien. Mehrfarbige Drucke und Firmenlogos können in Fotoqualität mit einer Auflösung bis zu 1.800 x 1.800 dpi verwirklicht werden. Mit einem Klarlacküberzug lässt sich eine höhere Abriebfestigkeit und lange Haltbarkeit der Bedruckung erzielen.

Untereloxaldruck

Beim Untereloxaldruck zieht die Farbe in das Material ein und ist somit gegenüber mechanischen, thermischen und chemischen Einflüssen geschützt. Nach dem Bedrucken und Trocknen werden die Teile in einem heißen Wasserbad verdichtet, um die Farbstoffe dauerhaft und korrosionsbeständig in die Eloxalschicht einzulagern. Dieses Druckverfahren eignet sich besonders bei Frontplatten und Schildern, die starker mechanischer Beanspruchung oder Kontakt mit Lösungsmitteln ausgesetzt sind.

Bewährtes Netzwerk von Spezialisten

Für galvanische Oberflächenveredelungen wie Eloxieren, Chromatieren, Passivieren, Verzinken und Vernickeln kann Intermas auf ein bewährtes Netzwerk von Spezialisten zugreifen.

Vielfältiges Zubehörangebot

Eine Vielzahl von Zubehörteilen steht für individuelle Anforderungen zur Verfügung wie z. B. Griffe, Leiterplattenverbinder, Kontaktfedern, Schraubensicherungen, Erdungsbuchsen und Schnellverschlüsse. ◀

Intermas-Elcom GmbH
info@intermas-el.com
www.intermas-el.com

Durchführungsklemmen SDK jetzt mit UL-Zulassung

Die neuen Durchführungsklemmen der Baureihe SDK, die CONTA-CLIP für Bemessungsquerschnitte von 4 mm² bis 16 mm² anbietet, sind jetzt auch UL-gelistet. Nachdem die modularen Durchführungssysteme entsprechend den UL-Anforderungen als ganzheitliches System geprüft und zertifiziert wurden, ist die Konformität zu den geltenden US-amerikanischen Standards bestätigt.

Durch ihren modularen Aufbau und die Auslegung für Blechstärken von 1 mm bis 6 mm eignen

sich SDK-Durchführungsklemmen für vielfältige Applikationen in der Geräte- und Gehäusetechnik. Die Aneinanderreihung der Klemmen zu mehrpoligen Einheiten erfolgt einfach und schnell mittels Gehäusezapfen.

■ *CONTA-CLIP Verbindungstechnik GmbH*
www.conta-clip.de

Polycarbonat-Schaltschränke – robust und pflegeleicht

Hochrobust, äußerst beständig, leicht und wartungsarm: Die ARCA-IEC-Wandschaltschränke von FIBOX aus speziell glasfaserverstärktem Polycarbonat sind Standardblechgehäusen in vielerlei Hinsicht überlegen und können sie höherwertig ersetzen. Bei vergleichbarem Preis und lediglich halbem Gewicht eines Stahlblechschranks eignen sich die ARCA-IEC-Schränke optimal für raue und anspruchsvolle Indoor- und Outdoor-Anwendungen aller Art, etwa zur Bestückung mit Kommunikationstechnik, für Energieverteilungen oder

Steuerungen, z. B. im Maschinen- und Anlagenbau.

■ *FIBOX GmbH*
www.fibox.de

Kompakte Verbindungslösungen für Automatisierung und Robotik

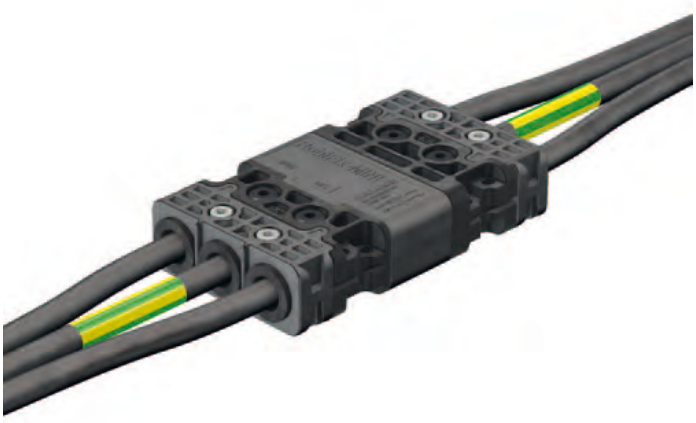


Bild 1: Nur 80 mm breit, einfach zu montieren und absolut sicher im Einsatz: RobiFix-MINI

Mit dem neuen Steckverbinder RobiFix-MINI zeigt Stäubli Electrical Connectors auf der automatica eine Lösung für die Hochfrequenz-Schweißtechnik. Der Kleinste aus der RobiFix-Familie besticht durch seine kompakte und leichte Bauweise, sowie die hohe Gewichtseinsparung. Somit lässt er sich einfach in moderne Leichtbaukonzepte integrieren und eignet sich auch für die Montage an schmalen Roboterarmen oder kleinen Schweißzangen. RobiFix-MINI lässt sich von Hand konfektionieren und ist ideal zur Senkung von Stillstandszeiten und Instandhaltungskosten z. B. im Rohbaubereich. Durch die bewährte MULTILAM Technologie ist eine unvergleichliche gute Kontaktzuverlässigkeit garantiert. Der integrierte Berührungsschutz sorgt für Sicherheit.

Steckverbindersysteme für die Automatisierungstechnik

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Steckverbindersystemen für die Automatisierungstechnik. Mit den mehrpoligen Dockingline-Steckverbindern für Multikupplungen und automatische Dockingsysteme lassen sich bis zu 1 Million Steckzyklen realisieren. Das modulare CombiTac-System ermöglicht die individuelle Kombination von Leistungs- und Steuerkontakten, Thermoelementen, Koaxialkontakten, Glasfaser, pneumatischen, hydraulischen und Ethernet Kontakten in einem kompakten Steckverbinder und bietet dadurch höchste Flexibilität bei der Erstellung anwendungsspezifischer Schnittstellen.

Werkzeugwechselsysteme für Roboter

Die Kupplungsspezialisten von Stäubli Fluid Connectors präsentieren auf der automatica erstmals die komplette Range an Werkzeugwechselsystemen für Roboter. Nach intensiven Entwicklungsanstrengungen stehen heute mit MPS Complete, MPS Modular und MPS Customized drei unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zur Verfügung dank derer sich für jede Aufgabenstellung ein optimales Wechselsystem finden lässt.

TS2 Scara-Baureihe

Zudem feiert Stäubli Robotics mit der TS2 Scara-Baureihe eine echte Weltpremiere in München. Die Vierachser kommen jetzt dank der überlegenen JCS-Antriebstechnik mit geschlossener Gehäusestruktur und innenliegender Verkabelung. Das Resultat: ein einzigartiges Hygienedesign, das den Weg für neue Einsatzmöglichkeiten freimacht. ◄

automatica

Halle B5, Stand 321

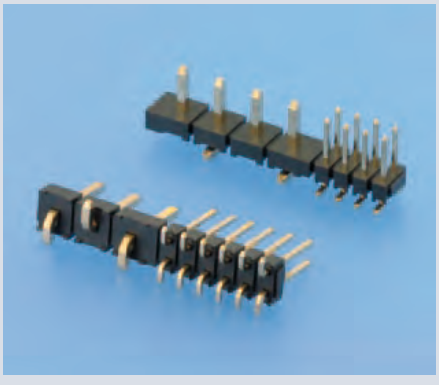
Stäubli Electrical Connectors GmbH
ec.de@staubli.com
www.staubli.com/electrical

Bild 2: Das modulare Steckverbindersystem CombiTac

Mischrasterserien im Power/Signal Mix

Steckverbinder im Mischraster bieten einen enormen Vorteil: Sie übertragen zeitgleich Leistungs- und Steuersignale und das in nur einem Steckverbinder. Das Ergebnis sind somit platzsparende und gleichzeitig leistungsstarke Bauelemente. W+P verfügt über ein umfangreiches Programm an Mischraster-Serien, ausgerichtet auf Board-to-Board Steckverbinder, darunter Stift- und Buchsenleisten für die Leiterplatte. Den Bereich der Stift- und Buchsenleisten decken die Serien 987/9870 und 397/3970 ab. Sie kombinieren die Vorteile preisgünstiger Leiterplattensteckverbinder mit der Fähigkeit, durch eine spezielle Kontaktgeometrie hohe Stromtragfähigkeiten von bis zu 8,2 A zu gewährleisten. Erhältlich sind die Serien im Rastermaß 5,08/2,54 mm als Einlöt- und SMT-Varianten, in unterschiedlichen Kombinationsmöglichkeiten von 2 bis zu 4 Powerkontakten und 4 bis zu 48 Signalkontakten.

■ *pk components GmbH*
info@pk-components.de
www.pk-components.de



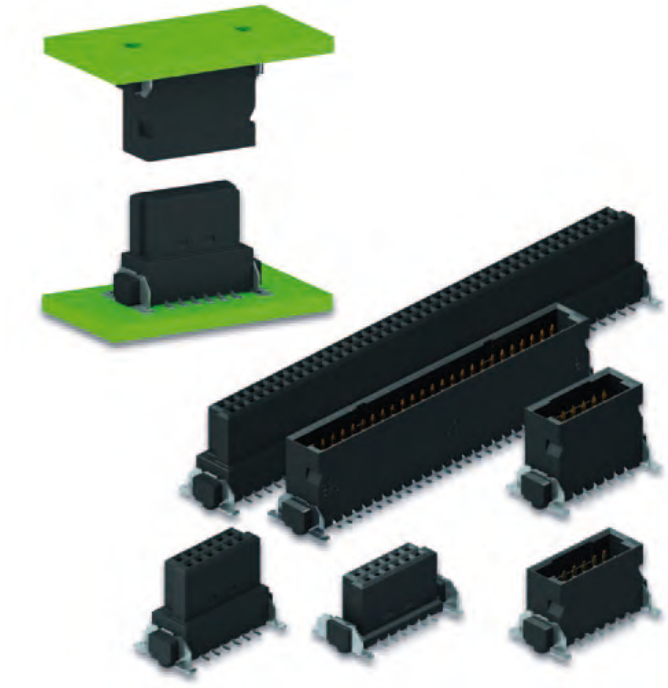
Große LED-Drucktaster (IP67) mit flacher Einbautiefe und kurzem Betätigungsweg

Neu im Programm bei N&H Technology ist eine Serie von Micro Travel Drucktastern mit Einbaudurchmessern von 22, 25 und 30 mm. Die Drucktaster erfüllen die Klassen IP67 und IK08 und sind zuverlässig geschützt vor Regen, Frost und Vandalismus. Die großen Druckhauben in Kombination mit einer LED Ringbeleuchtung ermöglichen ein schnelles Auffinden der Taster und ein sicheres Betätigen, wobei der Betätigungsweg bei gerade einmal 0,5 mm liegt. Dabei können bis zu vier verschiedene LED-Statusfarben dargestellt werden. Ausgestattet sind die Taster mit einer kombinierten Öffner-/Schließer-Funktion (1NO1NC). Besonders sind die flachen Einbautiefen. So hat der größte Drucktaster GQ30 mit Lötkontakten eine Einbautiefe von gerade einmal 16,75 mm. Neben einer Edelstahlvariante sind auch farbige Gehäuse aus eloxiertem Messing verfügbar. Anstelle von Lötkontakten sind die Drucktaster auch mit 150 mm langen Kabelanschlüssen lieferbar.

Einsetzbar sind die Micro Travel Drucktaster in einem Temperaturbereich von -40 bis +80 °C. Mit einer mechanischen Lebensdauer von über einer Million Betätigungen, sind sie sehr zuverlässig und langlebig.

■ *N&H Technology*
www.nh-technology.de

Kurzfristig lieferbare SMT-Leiterplattensteckverbinder im Raster 1,27 mm



Eine kurze Lieferzeit von maximal vier Wochen ab Bestelleingang zeichnet die ab sofort bei SE Spezial-Electronic erhältlichen geraden One27 SMT-Leiterplattensteckverbinder von ept aus. Die in den Bauformen mid- und low-profile mit 12, 16, 20, 26, 32, 40, 50, 68 oder 80 Polen verfügbaren Messer- und Federleisten sind nachweislich mit allen gängigen SMT-Steckverbindern im Raster 1,27 mm kompatibel. Dank ihrer hohen Übersteckssicherheit können mit den One27-Steckverbindern parallele Leiterplattenverbindungen mit jedem Abstand zwischen 8 und 13,8 mm realisiert werden. Aufgrund der Koplanaritätstoleranz von nur 0,1 mm lassen sie sich optimal und sicher auf der Leiterplatte verlöten. Seitliche auf der Leiterplatte verlötete Metallwinkel, sogenannte Boardlocks, garantieren dabei eine extreme Belastbarkeit der Verbindung zwischen Steckverbinder und Leiterplatte.

Ein weiterer Vorteil

der One27-Steckverbinder ist der große Fangbereich, der ein einfaches und sicheres Zusammenstecken von Messer- und Federleiste gewährleistet. Der erlaubte Mittenversatz in der Längs- und Querachse beträgt jeweils 0,7 mm, die Winkelneigungstoleranz 4° in der Längsachse und 2° in der Querachse. Für einen besonders zuverlässigen Kontakt zwischen Messer- und Federleiste sorgen zum einen die doppelschenkligen Federkontakte der Federleiste, welche die Kontaktstifte der Messerleiste von zwei Seiten umschließen und somit den sicheren Kontaktschluss in jeder Situation gewährleisten. Zum anderem erfolgt die Kontaktierung auf der glatten, gewalzten Fläche des Federkontaktes. Übermäßiger Abrieb der Kontaktflächen und Spanbildung beim Stecken der One27-Stecker sind somit ausgeschlossen.

Tape-and-Reel

Ausgeliefert werden die Leiterplattensteckverbinder in einer Tape-and-Reel-Verpackung. Ausführliche Informationen zu den One27-SMT-Steckverbindern können unter emech@spezial.de angefordert werden.

■ *SE Spezial-Electronic GmbH*
www.spezial.com

Adaptierbar und anpassungsfähig - das HDMI-D 2.0 Active Optical Cable

Ob für Digital Signage-Anwendungen, On-Board-Videosysteme im Flugzeug, für Sicherheitssysteme, medizinische Monitore, Fernsehsender oder den Home-Entertainmentbereich: In allen Bereichen sind leistungsfähige Kabel gefragt, die HDMI- und DVI-Signale verlustfrei über Strecken bis zu 100 Meter übertragen. Bei dem HDMI-D 2.0 AOC Hybridkabel von TTL Network sind die HDMI-A Adapter sogar im Lieferumfang mit enthalten.

Leistungsstark, flexibel und anpassungsfähig präsentiert sich das HDMI-D 2.0 AOC Hybridkabel von TTL Network. Das optische Plug & Play Kabel wird nicht nur mit zwei HDMI-D-Steckern geliefert, sondern auch mit zwei hochwertigen HDMI-A Adaptern aus Metall, die nicht richtungsgebunden sind. Optional ist dafür auch noch ein DVI-Adapter zu haben. Die verschraubbaren HDMI-A und DVI-D Adapter lassen sich ganz einfach und verdrehsicher auf die schlanken und kompakten HDMI-D-Stecker des Kabels aufstecken. So werden je nach Wunsch und Anforderung HDMI- und DVI-Signale übertragen. Für die schnelle Verlegung ist eine Einzugshilfe im Paket enthalten.

Im Inneren des hochleistungsfähigen Hybridkabels sorgt die Kombination aus OM3 Glasfaser und Kupferdrähten für die brillante, verlustfreie Übertragung der Signale über eine Strecke bis zu 100 Metern. Das Hybridkabel unterstützt HDTV- und 3D Full HD-Auflösungen mit einer Übertragungsrate von bis zu 18 GBit/s. Das energieeffiziente Kabel kommt ohne externe Stromversorgung aus – sollte doch einmal eine zusätzliche Stromversorgung nötig sein, hilft das Powerkabel, das im Lieferumfang enthalten ist.

■ *TTL Network GmbH*
info@ttl-network.de
www.ttl-network.de

Neue IP66-Durchführungselemente für industrielle Flachleitungen

Mit den neuen Durchführungselementen KDS-FB erweitert Conta-Clip seine KDSClick-basierten Lösungen für das Kabelmanagement um eine Ausführung für Flachleitungen. Zunächst wird der einteilige Rahmen von der Außenseite des Gehäuses oder Verteilerschranks auf die vorbereitete Durchlassöffnung geschraubt. Anschließend werden die Flachleitungen einfach durch die Einführungskanäle der Dichtelemente geschoben und die Dichtelemente von innen in die Rahmenöffnungen gepresst. Zur Gewährleistung der hohen Dichtigkeit gemäß IP66 verfügen die Rahmen über eingespritzte TPE-Dichtungen. Bei den Dichtelementen sorgen Dichtkiemen sowohl an der Außenseite als auch im Einführungskanal für absoluten Festsitz und die zuverlässige Abdichtung von Rahmenöffnung sowie durchgeführter Leitung.

■ *CONTA-CLIP*
Verbindungstechnik GmbH
www.conta-clip.de

Neuer Gleitlagerlüfter mit MagFix-System bis 85 °C

Da der Bedarf an Lüftern für hohe Temperaturbereiche stetig wächst, stellt SEPA EUROPE einen neuen Gleitlagerlüfter mit MagFix-Technologie vor, der bis zu einer Betriebstemperatur von 85 °C einsetzbar ist. Ein zusätzlicher Vorteil liegt in der außerordentlich hohen Lebensdauererwartung von 210.000 h (MTBF). Neben Standardgrößen ist auch eine maßgeschneiderte Lösung möglich.

Durch die erhöhte Betriebstemperatur von bis zu 85 °C erschließt SEPA EUROPE dem Anwender erheblich mehr Einsatzmöglichkeiten. Damit ist diese innovative Lüftergeneration nun für eine Vielzahl neuer Einsatzmöglichkeiten bis hin zum Automobilbereich geeignet. Der Begriff MagFix steht für magnetische Fixierung (Positionierung) des Lüfterrades bzw. -rotors in Gleitlagerlüftern.

Das Gleitlager beim Lüfter bietet durch seinen konstruktiven Aufbau nur eine Positionierung der Rotorwelle in radialer und nicht in axialer Richtung. Die beachtliche Steigung der Betriebstemperatur konnte durch den Einsatz von hochpräzisen und zuverlässigen Sintergleitlagern intelligent gelöst werden. Eine Behandlung mit besonders temperaturstabilen Schmierstoffen zeichnet diese Lagertechnik aus. Darüber hinaus sorgt der magnetische Zug für einen taumelfreien Lauf in allen Einbaulagen.

■ *SEPA EUROPE GmbH*
info@sepa-europe.com
www.sepa-europe.com

PRINT POWER Module mit 24 W

MTM Power Messtechnik
Mellenbach GmbH
info@mtm-power.com
www.mtm-power.com

Die primär getakteten PRINT POWER Module PMAS24 von MTM Power wurden als universelle Kompaktstromversorgungen mit AC- und DC-Weitbereichseingang (90...264 V_{AC}, 100…353 V_{DC}) für weltweiten Einsatz konzipiert und ermöglichen dem Anwender die effiziente, kostensparende Lösung unterschiedlichster Stromversorgungsaufgaben im mittleren Leistungsbereich.

Die Geräte haben eine Dauerausgangsleistung von 24 W und sind mit den Single-Ausgängen von 5, 12, 15, 24 und 48 V erhältlich. Die 24 und 48 V Ausgangsspannungen stehen optional als Limited Power Source entsprechend UL 1310 NEC Class II zur Verfügung. Die Außenabmessungen für das PMAS24 betragen 76,0 x 50,7 x 22,7 mm. Die Geräte sind vakuumvergossen (EP 1 987 708, U.S. Patent No. 8,821,778 B2), für den Einsatz in Schutzklasse 1 und/oder 2 vorbereitet und erfüllen die Niederspannungsrichtlinie sowie die aktuellen EN-Normen zur CE-Konformität.

Weitere Merkmale sind mechanisch und elektrisch robuste Konstruktion, SMD-Technologie, ein 100-%-Burn-In-Test und automatische Einzelstückprüfung. Das zur Leiterplatten-Montage geeignete PMAS24 ist kurzschluss- und leerlauffest, verfügt über eine reduzierte Stand-by Leistung und ist nach VDE sowie UL/cUL zertifiziert. Die Module stehen außerdem auch als PCMAS24 zur Chassismontage mit Abmessungen von 110,0 x 50,8 x 23,0 mm zur Verfügung. ◄

Neue Schaltregler mit weitem Eingangsspannungsbereich, auch als Open-Frame-Variante

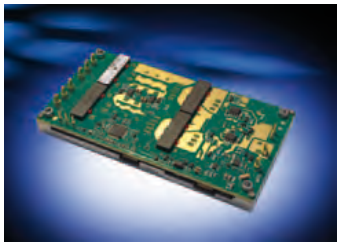
PEAK electronics bietet seine bewährten Schaltregler jetzt auch als Open-Frame-Versionen an. Die neuen Regler der Reihe PSR-78xxC(-OF) weisen einen Ausgangsstrom von 500 mA auf, die etwas größeren PSR1-78xxC-(-OF) Versionen einen Ausgangsstrom von 1000 mA.

Die preisoptimierten Schaltregler sind, im Vergleich zu den bislang angebotenen Modellen, jetzt auch mit einem noch weiteren Eingangsspannungsbereich von 4,75 bis 36 V_{DC} erhältlich. Die Ausgangsspannung deckt, je nach Anwendung, den Bereich von 3,3 bis 15 V_{DC} ab.

Der Wirkungsgrad der beiden Schaltreglerserien beträgt in einem Arbeitstemperaturbereich von -40 bis +85 °C bis zu 95 Prozent (500 mA) bzw. 96 Prozent (1000 mA). Die etwas größeren 1000-mA-Typen (PSR1-78xxC) können auf Wunsch mit abgeknickten Pins bestellt werden und eröffnen eine in der Höhe platzsparende Alternative. Beide Serien sind 1:1 Pin-kompatibel zu dem marktüblichen 78xx-Standard.

■ *PEAK electronics GmbH*
peak@peak-electronics.de
www.peak-electronics.de

Neue Generation Fullbrick-Wandler



Mit der Baureihe iFB bringt die TDK Corporation eine neue Generation von DC/DC-Wandlern von TDK-Lambda im Fullbrick-Format (116,84 x 60,96 x 13,21 mm) mit 557- 600 W Ausgangsleistung auf den Markt. Zu den Stärken des neuen sehr robusten Designs zählen eine extrem hohe Leistungsdichte dank hoher Wirkungsgrade und ein weiter Trimmbereich der Ausgangsspannung. Damit eignen sich die Wandler hervorragend für ein breit gefächertes Einsatzspektrum in der Tele- und Datenkommunikation sowie in Test- und Messeinrichtungen.

■ *TDK-Lambda Germany GmbH*
info@de.tdk-lambda.com
www.de.tdk-lambda.com
www.emea.tdk-lambda.com

Mess- und Prüfeinrichtungen effizient automatisieren

PowerDRIVE meets LabVIEW

PowerDRIVEs in verschiedenen Bauformen, oben das Logo „Powered by LabVIEW“

Lenord, Bauer & Co. GmbH
www.lenord.de

Das Messen und Erfassen physikalischer Daten mittels Sensoren und Aktoren ist eine Domäne von LabVIEW aus dem Hause National Instruments. Die Software für die Systementwicklung wird in Anwendungen eingesetzt, die einen schnellen Zugriff der Hardware auf erfasste Mess- und Prüfdaten erfordern. Lenord + Bauer automatisiert Betriebsmittel durch die Kombination von LabVIEW mit dem Positioniersystem PowerDRIVE.

Komplexe technische Produkte verlassen die Produktion abgeglichen und endgeprüft. Automatisierte Vorrichtungen steigern hierbei die Effizienz. Die Vorteile gegenüber manuellen Verfahren sind eine höhere Messgenauigkeit, das zuverlässige Erfassen und Speichern der Daten, sowie die sofortige Verfügbarkeit und Dokumentation der Ergebnisse.

Automatisierung von Prüfplätzen

Lenord + Bauer bietet Lösungen zur Automatisierung von Prüfplätzen, die auf den PowerDRIVE Stellantrieben basieren. Diese kompakten mechatronischen Einheiten bestehen aus einem 24-V Brushless-DC-Motor, einem 32-Bit-Mikroprozessor, einer kompakten Endstufe und leistungsfähigen Getrieben, die bis zu 15 Nm Nennmoment leisten. Zudem ist ein Multiturn-Absolutwertgeber direkt an der Getriebe-Abtriebswelle integriert. Die Antriebe können in beliebigen Einbaulagen eingesetzt werden und kommunizieren über ein Modbus-TCP-Protokoll mit dem Prüfrechner.

Produktspezifische Messlösungen

Mit Hilfe von LabVIEW lassen sich produktspezifische Messlösungen erstellen. Dabei sind die PowerDRIVEs über virtuelle Instrumente in die Software eingebunden und stehen über den Package Manager online zur Verfügung. Die grafische LabVIEW-Oberfläche vereinfacht dabei die Erstellung der Programmcodes.

Plug-and-Play

Dank passendem Anschlusszubehör, wie Klemmringen und Drehmomentstützen, erfolgt die Montage der Stellantriebe mittels Plug-and-Play. In wenigen Schritten ist ein automatisierter Prüfplatz einsatzbereit. Mit dem PowerDRIVE-System und LabVIEW sind nicht nur Montage und Anbindung effizient, sondern auch das Abgleichen, Erfassen, Speichern und Aufbereiten der Daten für unterschiedliche Produktserien. ◄

Optimierte Tripod-Kinematik für großformatigen 3D-Druck

Mit seinem weiterentwickelten mechanischen Systemaufbau für den 3D-Druck großformatiger Objekte bietet BAHR Modultechnik eine besonders wirtschaftliche, montagefreundliche und variabel skalierbare Lösung für das Rapid Prototyping sowie die Fertigung von Angebotsmustern und Kleinserien im FFF/FDM-Verfahren an. Das in Sandwich-Bauweise konstruierte System ist für große Druckbereiche in allen Abmessungen frei konfigurierbar. Die bauteiloptimierte Tripod-Kinematik wird von einem Grundgerüst aus drei Profilachsen der Baureihe CLL 60 in elegantem Curve-Design getragen. Die Antriebseinheiten bestehen aus hochpräzisen Kugelgewindespindeln mit Kugelgewindemuttern, die bei einem Wechselspiel von lediglich 0,02 mm eine Maximalabweichung von höchstens 50 µm bei 300 mm Hub aufweisen. An den mittels Laufrollenführung verfahrenen Führungsschlitten können wahlweise jeweils zwei, drei oder vier Gelenkarme aus leichtem, hochstabilem Aluminium zur Positionierung des Druckkopfes montiert werden.

■ *Bahr Modultechnik GmbH*
info@bahr-modultechnik.de
www.bahr-modultechnik.de

Elektronischer Sicherungsautomat reduziert Maschinenausfallzeiten für die Antriebstechnik

Bewährte ESX-Technologie bei doppelter Nennspannung

Der modulare und überdurchschnittlich leistungsstarke Sicherungsautomat ESX10-TC-101-DC48V ermöglicht es, DC-48-V-Verbraucher und sogar Antriebstechnik zielgerichtet und exklusiv mit höchster Stabilität abzusichern. (Foto: E-T-A, ©den45foto – stock.adobe.com)

Speziell entwickelt zur Absicherung von Antriebssystemen wie DC-Gleichstrommotoren, Schrittmotoren, Servomotoren und deren Steuerungstechnik liefert E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH den neuen elektronischen Sicherungsautomaten vom Typ ESX10-TC-101-DC48V. Das Gerät sorgt für Stabilität bei der selektiven Absicherung mehrerer Verbraucher im Rahmen einer DC 48-V-Versorgung.

Der Typ ESX10-T für DC 48 V ist konzipiert, um kostenintensive Maschinenausfallzeiten dauerhaft zu reduzieren. Dabei eignen sich die Geräte für drei Spannungsbereiche (DC 24 V, DC 36 V und DC 48 V). Feste Nennstromstärken von 1 A bis 16 A ermöglichen eine gezielte Absicherung des jeweiligen Leitungsquerschnitts. Das Gerät verfügt über einen Abschaltpunkt bei typisch 1,2 x I_{Nenn} und eine Auslösezeit im ms-Bereich. Damit bietet es Überlastschutz, der auch für motorische DC 48 V-Verbraucher geeignet ist. Und dies ohne ungewolltes Auslösen bei schnellen Lastwechseln. Die bewährte Technologie der aktiven Strombegrenzung bei ebenfalls 1,2 x I_{Nenn} verhindert das Einbrechen der Versorgungsspannung bei Kurzschlüssen. Dies ermöglicht eine selektive Absicherung mehrerer Verbraucher an einer DC 48 V-Versorgung. Die eindeutige und kanalgenaue Detektion von Überlast und Kurzschluss erhöht die Produktivität sowie die Transparenz der Anwendung signifikant.

Für hohe Leistungen und Spannungen

Der elektronische Sicherungsautomat ist mit Halbleitern ausgestattet, die sowohl beträchtlicher Leistung als auch sehr hohen Spannungen standhalten. In DC 48 V-Applikation sorgt dies neben funktionaler Absicherung auch bei möglichen Rückspannungen für die nötige Funktionssicherheit und schützt vor Zerstörung. Die Maschine oder Anlage bleibt verfügbar.

Der nur 12,5 mm schmale, auf Tragschiene montierbare Typ ESX10-T ist als einkanaliges Gerät ausgeführt und lässt sich somit individuell an die Bedürfnisse der jeweiligen Anwendung anpassen. Zudem ist das Gerät mit einem Signalkontakt ausgestattet. Abschaltungen gehen über einen Relaiskontakt (Schließer) direkt an die übergeordnete Steuerung.

Mehrkanalige Lösungen

Mittels Stromschienen lassen sich aus dem modularen Gerät mehrkanalige Lösungen aufbauen und Einzel- oder Summenfehlermelder konfigurieren. Durch eine durchdachte Mechanik und den Aufbau der Komponente ist eine Minus-Lastrückführung direkt zum Modul möglich. Der Hardware-Planer kann durch diese Funktion eine Unterverteilung direkt am elektronischen Sicherungsautomaten ESX10-T realisieren. Somit spart er die Zeit für die Planung einer Verteilung und Kosten für weitere nicht benötigte Komponenten. ◄

E-T-A Elektrotechnische Apparate GmbH
www.e-t-a.de

Höchste Präzision – AEC-Q200 zertifiziert

Der japanische Technologieführer Susumu Co. Ltd. fertigt Dünnschicht-Widerstände von höchster Präzision. Die RG-Serie ist bleifrei, halogenfrei, RoHS-konform und AEC-Q200 zertifiziert. Gefertigt werden Toleranzen von 0,5 bis ±0,02 % bei Temperaturkoeffizienten von ±100 bis ±5 ppm/°C.

Spezielle Dünnfilmstruktur

Die Serie zeichnet sich gegenüber anderen Herstellern von Metallfilmwiderständen in mehreren Punkten aus. Sie bietet durch die spezielle Dünnfilmstruktur eine ausgezeichnete Rauschunterdrückung, hat eine exzellente Langzeitstabilität durch die anorganische Passivierung und einen Drift von weniger als ±0,1 % nach 10.000 Stunden. Der nahezu linear verlaufende Temperaturkoeffizient wird durch eine Widerstandsschicht aus NiCr gewährleistet. Durch die Glaspassivierung sind die Widerstände auch bei extremen Umweltbedingungen einsetzbar, resistent gegen Schwefel und unempfindlich gegen Feuchtigkeit. Die Widerstände in den Baugrößen 0402 bis 1206 sind jeweils in drei Nennleistungen Low, Regular und High von 0,031 bis 0,25 W lieferbar und für Betriebstemperaturen von -55 bis 155 °C geeignet. Abhängig von der Baugröße, der Toleranz und dem Temperaturkoeffizienten erstreckt sich der Widerstandsbereich von 10 Ohm bis 5 M1.

Anwendung finden diese Widerstände in der Mess- und Wägetechnik, der Medizintechnik, Dosiertechnik, Industrieelektronik, Automotive und in der Sensorik. Beratung, Muster und Angebote sind bei der WDI AG erhältlich.

■ *WDI AG*
info@wdi.ag
www.wdi.ag

systerra computer GmbH baut Systemintegration und Entwicklung aus

Die systerra computer GmbH erweitert ihre Kapazitäten für Integrationsleistungen, Tests und Entwicklungen für Industriecomputer und -netzwerkhardware am Standort Wiesbaden um 300 qm.

Neben der Distribution von Standardkomponenten wird der Bereich Systemintegration, im Sinne der Kundenorientierung, weiter gestärkt.

Die spezifischen Aufgabenstellungen der jeweiligen Projekte stehen dabei im Vordergrund. systerras langjährige Erfahrungen mit innovativen Entwärmungskonzepten, Schock-/Vibrationsschutz, Geräuschoptimierung, EMV/Tempest-Härtung sowie Platz-, Gewichts-, und Energieeinsparung (SWaP) tragen hierbei wesentlich zur Lösung bei.

Die für Ihre Projekte erforderlichen Zertifizierungen führen wir durch oder bereiten sie im Rahmen einer Vorzertifizierung vor.

systerra bietet darüber hinaus Funktions- und Performancetests Ihrer Hardware und erarbeitet daraus für Sie Lösungsvorschläge für Ihre nächste Gerätegeneration.

Die systerra computer GmbH ist seit über 15 Jahren als Anbieter von besonders robusen Rechner-, Speicher- und Netzwerkplattformen für den industriellen Einsatz etabliert. Der Schwerpunkt der Tätigkeit liegt auf Spitzentechnologie mit hoher Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit. Wir setzen dabei auf bewährte, anerkannte Standards und neueste Hardwarekomponenten.

Partner sind u.a.: Advantech, Acromag, Mercury, Moxa, MPL AG, Netmodule und RTD.

systerra computer

systerra computer GmbH • Kreuzberger Ring 22 • 65205 Wiesbaden
Tel. 0611/44889-470 • info@systerra.de • www.systerra.de

Zuverlässige und leistungsfähige Automotive-MEMS-Oszillatoren

Microchip präsentiert komplexe Elektroniksysteme für moderne Fahrzeuge, die präzises Timing und hohe Zuverlässigkeit erfordern.

Präzises Timing, Genauigkeit und Toleranz gegenüber rauen Umgebungsbedingungen sind unerlässlich, um einen zuverlässigen Betrieb in hochmodernen Automotive-Systemen zu gewährleisten. Microchip bietet dafür die neue DSA-Serie Automotive-tauglicher MEMS-Oszillatoren (Micro Electrical Mechanical Systems) an, die eine 20-mal höhere Zuverlässigkeit, 500-mal höhere Stoßfestigkeit und fünfmal höhere Vibrationsfestigkeit als herkömmliche Quarz-Oszillatoren bieten. Die DSA-Serie umfasst auch den branchenweit ersten Multiple-Output-MEMS-Oszillator, der mehrere Quarze oder Oszillatoren als Einzelbaustein ersetzen kann. Weitere Informationen über die neuen Automotive-tauglichen MEMS-Oszillatoren und Taktgeneratoren stehen unter www.microchip.com/timing/automotive zur Verfügung.

Timing-ICs

mit hoher Frequenzstabilität über einen weiten Temperaturbereich sind entscheidend für Anwendungen wie ADAS (Advanced Driver Assistance Systems), LiDAR (Light Detection and Ranging), fahrzeuginternes Ethernet und autonomes Fahren. Der DSA1001, DSA11x1, DSA11x5 und DSA2311 von Microchip sind in kleinen Gehäusen erhältlich und bieten höchste Toleranz gegenüber Stößen und Erschütterungen in rauen Umgebungen über einen Frequenzbereich von 2,3 bis 170 MHz. Die Bausteine sind entsprechend dem Automotive Electronics Council Q100-qualifiziert (AEC-Q100) mit einer Stabilität von ±20 ppm bei Temperaturen von -40 bis +125 °C.

Zuverlässig und stabil

MEMS-Oszillatoren werden in Standard-Halbleiterfertigungsprozessen hergestellt und sorgen in Systemen für die gleiche Zuverlässigkeit und Stabilität wie integrierte Schaltungen. Quarz-Oszillatoren beruhen auf der Dicke des Quarzrohlings im Inneren des Oszillators und sind daher anfällig für Vibrationen, haben längere Lieferzeiten und weisen feste Frequenzen auf. Dies kann die Produktentwicklung oder -freigabe verzögern, wenn ein Kunde eine Frequenzänderung in letzter Minute vornehmen muss. Bei MEMS-Oszillatoren lässt sich die Frequenz flexibel programmieren, um schnell neue Frequenzen mit kürzeren Vorlaufzeiten bereitzustellen. Die Serienfertigung kann somit schneller erfolgen, und der Kunde kann seinen Termin für die Produkteinführung einhalten.

Dual-Output-MEMS-Oszillator

Als erster Dual-Output-MEMS-Oszillator ersetzt der DSA2311 zwei Quarze oder Oszillatoren auf einer Leiterplatte. Der Baustein adressiert Platzbeschränkungen auf dem Board, spart Kosten und vereinfacht das Design, sodass Kunden ihren Einkauf und ihre Stücklisten konsolidieren können. Der DSA2311 ist im kompakten 2,5 mm x 2 mm Gehäuse erhältlich und eignet sich für Anwendungen, die eine komplexe Leiterplatte mit mehreren Controllern erfordern, z. B. für Infotainment-Systeme und Kameramodule.

Entwicklungssupport

Mit dem Online-Konfigurationstool ClockWorks von Microchip können Entwickler kostenlose Muster bestellen und den passenden Oszillator anhand von Frequenz, Gehäusegröße und Temperaturbereich auf clockworks.microchip.com/timing auswählen.

■ *Microchip Technology Inc.*
www.microchip.com

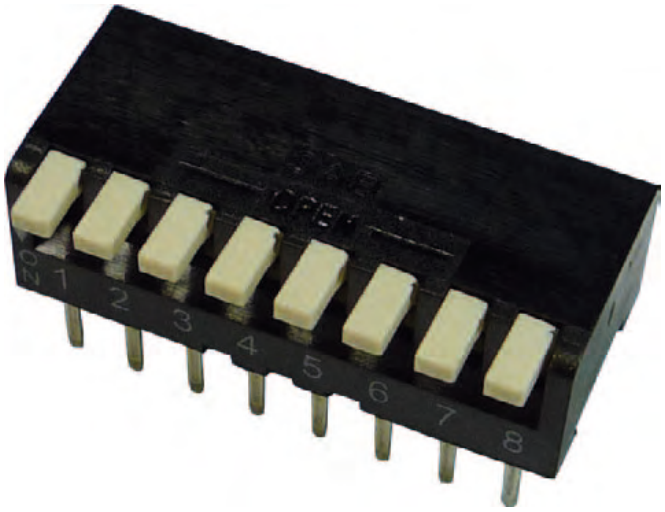
Nur Klavierspielen ist schöner

Das 1986 gegründete Unternehmen SAB Biwin gehört zu den führenden Herstellern auf dem Gebiet der Elektromechanik. Jetzt stellt SAB Biwin die Piano DIP Schalter Serie „NP“ vor.

Die NP Serie bietet neben den klaren Ein-/Aus-Betätigungsklicks viele herausragende Eigenschaften. Vergoldete Kontaktpunkte und doppelt bewegliche Kontakte gewährleisten eine hohe Zuverlässigkeit und eine längere Lebensdauer. Einzigartig gefederte Doppelfedern bieten eine hohe Beständigkeit gegen physikalische Stöße und Vibrationen. Die Insert-Molding-Technologie verhindert das Eindringen von Epoxid und Wasser. Die NP-Serie ist als Thru-Hole und SMD verfügbar und natürlich RoHS Compliant

Diese und weitere Serien sind bei wts // electronic components GmbH erhältlich.

■ *wts // electronic components GmbH*
info@wts-electronic.de
www.wts-electronic.de



Kabellose Bewegungsfreiheit

Komplettes Wifi-Oszilloskop in einer Hand

Volle Bewegungsfreiheit - IkaScope im Einsatz

Im persönlichen Alltag hat das Smartphone heute schon bei vielen Menschen den klassischen Personal-Computer verdrängt. Man hat bestenfalls neben seinem Handy noch einen Laptop, doch Desktop-PCs verschwinden immer mehr von den heimischen Schreibtischen. Im beruflichen Alltag sieht das natürlich etwas anders aus: Textverarbeitung auf dem Smartphone ist unkomfortabel und daher noch weitgehend undenkbar. Wenn es dann um industrielle mess- und steuertechnische Aufgaben geht, sind die Anforderungen zudem ganz andere, als beim privaten Senden von Messages, Posten und Surfen. Dennoch gibt es natürlich auch messtechnische Anwendungen, bei denen die Verwendung von Mobilgeräten hochinteressant sein kann.

Besonders im mobilen Einsatz in Wartung, Service, Instandhaltung, Inbetriebnahme, also „im Feld", können Kabel behindern, Steckdosen für die Stromversorgung fehlen, der vorhandene Platz extrem eng sein und vieles mehr. Das Oszilloskop - neben dem Multimeter das wohl am häufigsten verwendete Messinstrument - kennt genau diese Problematik. Als Tischgerät benötigt es Platz und meistens eine Steckdose, sofern es keine Batterie-/Akku-Option bietet. Die Distanz zwischen Tastkopf und Oszilloskop sollte, um Störungen zu vermeiden, nicht zu groß sein. Das sperrige Gerät muss also möglichst nahe zum Messobjekt platziert werden. Die Alternative, modulare USB PC-Oszilloskope, benötigen zwar keine Steckdose. Denn diese Geräte werden meist über USB versorgt und der für den Einsatz benötigte Laptop kann mit Akku betrieben werden. Aber auch hier gibt es Kabel, die stören und die Bewegungsfreiheit behindern können: Das USB-Kabel zwischen Laptop und Scope und das Kabel des Tastkopfs. Oft reicht auch der Platz nicht aus, um einen Laptop und das Oszilloskop-Modul sicher und gut bedienbar aufzustellen. Praktisch wäre es also, wenn das komplette Oszilloskop in den Tastkopf integriert wäre und das ganze drahtlos mit einem Mobilgerät oder Laptop kommunizieren könnte.

IkaScope WS200

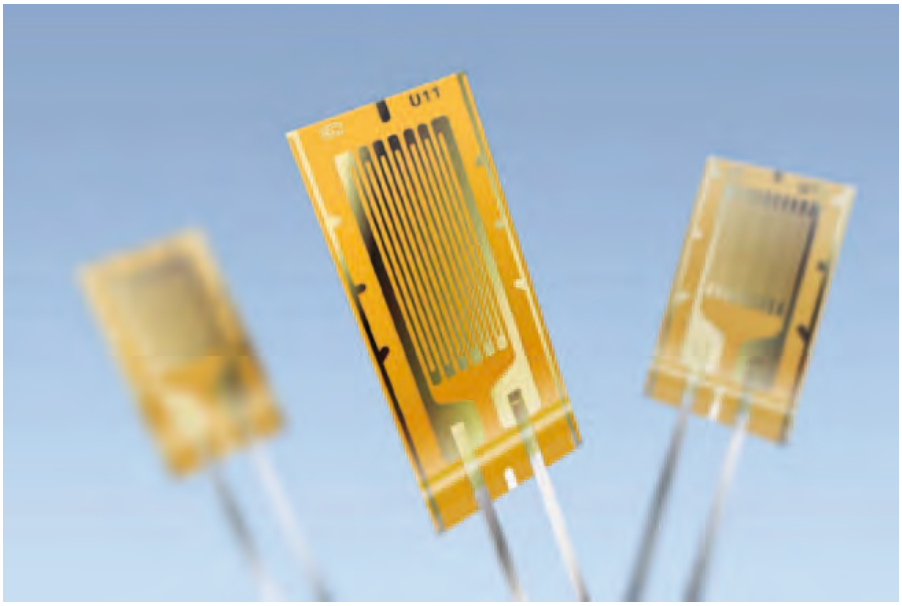
Genau diesen Weg geht das IkaScope WS200 des französischen Herstellers IKA Logic im Deutschen Vertrieb bei Meilhaus Electronic. Das Gerät ist Handheld-Oszilloskop, Tastkopf und Drahtlos-Schnittstelle in einem. Dank der Wifi-Anbindung bietet es volle Bewegungsfreiheit und Mobilität. Ein weiterer Vorteil der drahtlosen Kommunikation ist die vollständige galvanische Trennung zum Mobil-Gerät/PC und die damit verbundene, vollkommene Erdungsfreiheit. Das IkaScope verfügt zwar über einen USB-Anschluss, dieser dient jedoch lediglich zum Laden des Akkus. Für alle Fälle ist auch der USB-Anschluss isoliert bis 1100 V (AC, 1 Minute).

Das Gerät ist in kürzester Zeit einsatzbereit. Der Anwender lädt

IkaScope mit der drucksensitiven „ProbeClick"-Spitze

Meilhaus Electronic GmbH
www.meilhaus.de

Spezial-Dehnungsmessstreifen für Temperaturen bis 350 °C



HBM ergänzt sein Sortiment an Dehnungsmessstreifen um die Serie KFU für den Einsatz unter sehr hohen Temperaturen bis +350 °C. Die KFU-Dehnungsmessstreifen werden bereits mit einem 1-Meter langen Hochtemperatur-Schutzkabel ausgeliefert. Sie sind mit Gitterlängen von 2 und 5 mm sowie in verschiedenen Ausführungen, z. B. als Linear-, Zweimessgitter (T)- oder Dreimessgitter (R)-Rosette erhältlich, abhängig von den Anforderungen der jeweiligen Anwendung. Darüber hinaus sind die KFU-Dehnungsmessstreifen mit Temperaturanpassungen für Stahl, austenitischen Stahl und Aluminium erhältlich.

Für Dehnungsmessungen an Autoklaven oder unter Dampf

Typische Anwendungen sind Dehnungsmessungen an Autoklaven oder Messungen unter Dampf. Die Dehnungsmessstreifen können bei hohen Temperaturen eingesetzt werden; bei 350 °C beträgt die Einsatzdauer 72 Stunden bzw. 360 Stunden bei 300 °C.

Startschuss für Kooperation mit Kyowa Electronic Instruments

Die Dehnungsmessstreifen der Serie KFU sind das erste Produkt, das HBM in Kooperation mit dem japanischen Hersteller Kyowa Electronic Instruments standardmäßig in sein Sortiment aufnimmt. Durch diese Zusammenarbeit zweier Technologieführer wird HBM auch in Zukunft weitere spannende Sensoren wie die für sehr hohe Temperaturen in sein Sortiment aufnehmen und anbieten können. Weitere Informationen zu KFU unter https://www.hbm.com/de/7481/kfu-hochtemperatur-dehnungsmessstreifen-bis-zu-350c/

■ *HBM Test and Measurement*
Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH
www.hbm.com

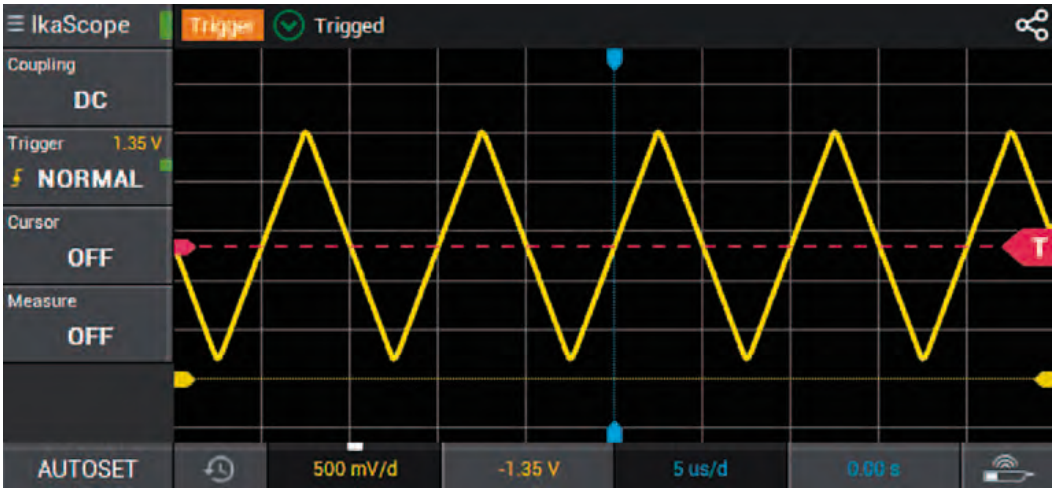
zunächst die App auf sein Smartphone, Tablet oder Laptop. Apps gibt es für Apple iOS und OS-X, Windows, Android und Linux, so dass auch die klassischen PCs unterstütz sind. Nun wird die druckempfindliche Tastspitze des IkaScopes für 1 s gedrückt, wodurch eine einfache Setup-Prozedur gestartet wird. Im Anschluss ist das Scope bereit zum Messen. Ist ein WLAN vorhanden, so kann das IkaScope Daten über eine schnelle Wifi-Verbindung dorthin übertragen. Das Gerät merkt sich die Accesspoints und verbindet sich sofort. Wenn im Feld kein WLAN vorhanden ist, wird das IkaScope selbst zu einem Access-Point und kann so direkt mit einem WLAN-fähigen Mobilgerät wie Smartphone oder Tablet kommunizieren.

Speziell für den Service

Die technischen Daten des kleinen Mobil-Talents sind für den alltäglichen Gebrauch im Service-Umfeld ausgelegt. So arbeitet das Gerät mit einer Sample-Rate von 200 MS/s bei einer Auflösung von 8 bit und einer Bandbreite von 30 MHz. Der Eingangsbereich beträgt 80 V (Spitze-Spitze) AC/DC-gekoppelt mit der Messkategorie CAT I. Das IkaScope hat eine Speichertiefe von 4000 Punkten und eine maximale Refresh-Rate von 200 FPS. Die Datenübertragung erfolgt drahtlos per Wifi 802.11 b/g/n/e/i 2,4 GHz. Status-LEDs am Gerät zeigen dem Nutzer zu jeder Zeit den Betriebszustand des Gerätes an. Die vom Hersteller „ProbeClick“ genannte Technik macht das Messen sehr einfach: Wie schon erwähnt ist die Tastspitze druckempfindlich. Das Oszilloskop erkennt so am Drücken/„Loslassen“ der Tastspitze automatisch, wenn es mit der Messung beginnen und wann die Messung gehalten werden soll. Triggern kann das Oszilloskop auf steigende, fallende oder beliebige Flanke. Eine komfortable und intuitive Auto-Set-Funktion macht die Bedienung noch einfacher. Anders als die meisten Oszilloskope hat das IkaScope, bzw. seine App, eine „History“-Funktion, in der alle durch Hold/„Loslassen“ der Tastspitze aufgenommenen Captures gespeichert werden und wieder angezeigt, aber auch über WLAN geteilt werden können.

Kompakt und leistungsfähig

Natürlich ersetzt das IkaScope kein Highend-Oszilloskop. Das ist aber auch nicht seine Absicht. Vielmehr bietet es dem Anwender, der bei seinen Aufgaben volle Bewegungsfreiheit benötigt, die Funktionen eines einfachen, ergonomischen Allround-Oszilloskops. Seine Leistungsdaten reichen für viele Anwendungen in typischen Einsatzbereich wie Service, Wartung, Instandhaltung, Inbetriebnahme aber auch in der Ausbildung vollkommen aus. Die Software/App ist übersichtlich und einfach zu bedienen. Dabei ist das Gerät so klein, dass es wie ein Textmarker-Stift bequem in die Hemdtasche passt. ◄



Beispiel-Screenshot der IkaScope Oszilloskop-App

Automatisierte Qualitätssicherung im Kontext von Industrie 4.0 und kollaborativer Robotik

Bild 1: Das Zeitalter der kollaborativen Robotik (Bilder: Boll Automation GmbH)

Die Herausforderung, die Industrie 4.0 an Automatisierungslösungen stellt, liegt vor allem darin auch kleinere Losgrößen kostengünstig herstellen zu können. Flexible Automatisierung in einer variantenreichen Fertigung ist die Herausforderung. Hierbei spielt das optimale Zusammenwirken zwischen Mensch und Maschine, je nach deren jeweiligen Stärken, eine wichtige Rolle. Das Ziel ist es die Intelligenz beider Parteien ideal miteinander zu kombinieren und so eine höchsteffiziente und intelligente Produktion zu erschaffen.

Mit einem immer stärker wachsenden Lösungsangebot an kollaborativen, mobilen Robotersystemen ist Boll Automation, nach eigenen Angaben, technologisch schon jetzt ein Innovationsführer. In den letzten 5 Jahren hat Boll über 10 Innovationspreise gewonnen - darunter zum Beispiel den JEC Innovations Award 2018. Im Zuge der Messe „JEC World 2018“ im März 2018 wurde Automation W+R mit seinen Projektpartnern (in der Kategorie Sport und Freizeit) ausgezeichnet. Das kollaborative Robotersystem hatte im Rahmen des Projektes komplex geformte Composite Bauteile hochpräzise vermessen.

Lösungen

im Bereich Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) zeigen daher, dass Menschen von schwierigen und körperlich anstrengenden Arbeiten entlastet werden können. Somit kann die wertvolle Arbeitskraft der Mitarbeiter für andere wichtige Aufgaben zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus wird ermöglicht, dass Fachkräfte auch in höherem Alter aktiv in der Industrie tätig sein können.

In einer kürzlich evaluierten Studie von Automation W+R GmbH wurden verschiedene Branchen in Bezug auf automatisierte Prüfung im Kontext von Industrie 4.0 und kollaborativer Robotik befragt. Die Studie ergab, dass in den Bereichen Messtechnik und Oberflächenprüfung eine stetige Automatisierung unabdingbar sein wird. Immer mehr Firmen möchten die Automatisierung in der Qualitätsprüfung weiter ausbauen. Dabei spielen kollaborative Roboter ebenfalls eine wichtige Rolle.

Zwei Wahlmöglichkeiten?

Bis heute hat es nur zwei Wahlmöglichkeiten gegeben, entweder die manuelle oder die vollautomatisierte Produktion mit Robotern. Zwischen diesen Konzepten entsteht eine neue Kombination von Anwendungen - die Verbindung der Flexibilität des Menschen mit der Produktivität des Roboters. Mit den neuen MRK-Lösungen kommt der Roboter näher an den Menschen heran. Dies eröffnet nicht nur in der Fertigung, sondern auch in der Prüftechnik neue Potentiale. Die robotergestützte Qualitätsprüfung ist daher zukünftig in verschiedene Trends einzubetten. Diese sind u.a.:

- Notwendige Produktivitätssteigerungen durch Kosten- und Lohnsteigerungen: Steigerung der Automatisierungsanforderungen in Industrieländern
- Verlagerung der Produktion auf viele Zulieferer und in Niedriglohnländer: Senkung von Qualitätsschwankungen
- Veränderung der Erwerbspersonen durch die demographische Entwicklung: Steigerung der Ergonomie durch Automatisierung
- Steigende Anzahl der Produktvariationen: Erhöhte Komplexität erfordert neue Automatisierungslösungen

Es zeichnet sich daher ab, dass sowohl der Preis für Roboterapplikationen fallen wird, als auch die Integrationskosten. Eine Konvergenz von fallenden Preisen bei gleichzeitiger Steigerung der Leistungsfähigkeit führt zu neuen Einsatzszenarien für die roboterbasierte Prüftechnik.

Qualität der Ergebnisse steigern

Roboter können die Produktivität nicht nur stark erhöhen, der Einsatz

Autor: Dr. Richard Söhnchen
Boll Automation GmbH
info@bollautomation.de
www.bollautomation.de

in Verbindung mit optischer Prüf- und Messtechnik steigert zudem die Qualität der Ergebnisse. Es geht zukünftig nicht mehr nur darum, fehlerhafte Teile auszusortieren (0ppm bzw. 0-Schlupf). Durch die Kombination von Robotik, Messtechnik und Oberflächenprüfung können Wettbewerbsvorteile erschlossen werden.

Die Integration der Informations- und Kommunikationstechnologie führt zur intelligenten Fabrik. Ziel ist eine durchgängige Verfahrenskette über den gesamten Produktlebenszyklus, zur nachhaltigen Steigerung von Flexibilität und Effizienz in der industriellen Produktion, welche mit Industrie 4.0 abgebildet werden soll.

Herausforderungen von Industrie 4.0

- **Vernetzung:** Maschinen, Geräte, Sensoren und Menschen sind miteinander vernetzt und können relevante Informationen über den Prozess austauschen.
- **Informationstransparenz:** Sensordaten ermöglichen es, ein virtuelles Abbild der realen Welt zu erstellen.
- **Technische Assistenz:** Informationen werden aggregiert, auf Relevanz bewertet und visualisiert. Digitale Assistenzfunktionen unterstützen Entscheidungen oder steuern selber den Prozess über Mess- und Regelgrößen

Die Umsetzung dieser Gedanken gelingt nur, wenn daraus für den Anwender ein Nutzen entsteht. Schlussendlich geht es, um die Erhöhung der Ausbringungsmenge von qualitativ hochwertigen Teilen. Bisherige Ansätze in der Qualitätsprüfung haben sich zu sehr auf die Aussortierung von Teilen mit Qualitätsmängeln konzentriert.

Für Systemintegratoren mit den Kernkompetenzen im Bereich Robotik, Machine Vision und optische Messtechnik ergibt sich eine zunehmende Vernetzung. Roboter können sowohl die Produktivität als auch die Produktionsqualität erheblich steigern, wenn Bildverarbeitungssensoren integriert sind. Dadurch gewinnen viele neue Roboteranwendungen an Attraktivität. Der Roboter bekommt zunehmend die Fähigkeit zu sehen. ◄

Bild 2: Vernetzung – Industrie 4.0

Zertifizierte, miniaturisierte Beschleunigungsaufnehmer

ALTHEN Sensors & Controls stellt auf der SENSOR+TEST sein neues, vollständiges Programm an zertifizierten, miniaturisierten Beschleunigungsaufnehmern vor. Infolge der hohen Nachfrage werden zudem die Datenlogger GL980 und GL2000 sowie der Drucksensor AS30CN präsentiert

SENSOR+TEST, Halle 5, Stand 405

Althen GmbH Mess- und Sensortechnik
info@althen.de
www.althen.de

Neben der Euro-NCAP-Zertifizierung sind Teile des Beschleunigungssensorprogramms für den Crash-Testeinsatz auch nach SAE J211/J2570, ISO 6487 und World SID zertifiziert. Die Sensoren sind sowohl einachsig- als auch triaxial-messend und stehen in verschiedenen Versionen zur Verfügung. So können Kunden zwischen einer Variante mit integriertem Messverstärker oder offener Wheatstone'scher Vollbrücke wählen. Zur Disposition stehen auch Sensoren mit fest angebautem, geschirmtem und rauscharmem Kabel als auch solche mit Steckverbinder. Letztere eignen sich insbesondere an mechanisch kritischen Positionen, an denen Kabel hohen Belastungen ausgesetzt sind und daher häufiger getauscht werden müssen. Die Sensormontage kann über Verkleben oder mittels Schrauben vorgenommen werden. Das Gehäusematerial ist in einer Edelstahl-, Aluminium- oder vollverschweißten Titan-Ausführung erhältlich.

Optimierte Datenlogger

Die Datenlogger wurden speziell für die Elektrotechnikbranche als auch für Forschung und Entwicklung angepasst und bieten nach einer Optimierung der Vorgängermodelle ein größeres und schärferes Display sowie eine Maximalspannung von 1.000 V beziehungsweise Plusminus 600 V. Besonders der GL2000 kann bei einer Sicherheitskategorie von CAT III eine Echt-Effektivwertmessung durchführen. Zudem können sie in drei Phasen direkt messen und überwachen. Eine Sampling Rate von einem Megasample und die höhere RAM Memory ermöglichen eine höhere Aufzeichnungszeit, die direkt in das RAM schreibt.

Drucksensor für anspruchsvolle Aufgaben

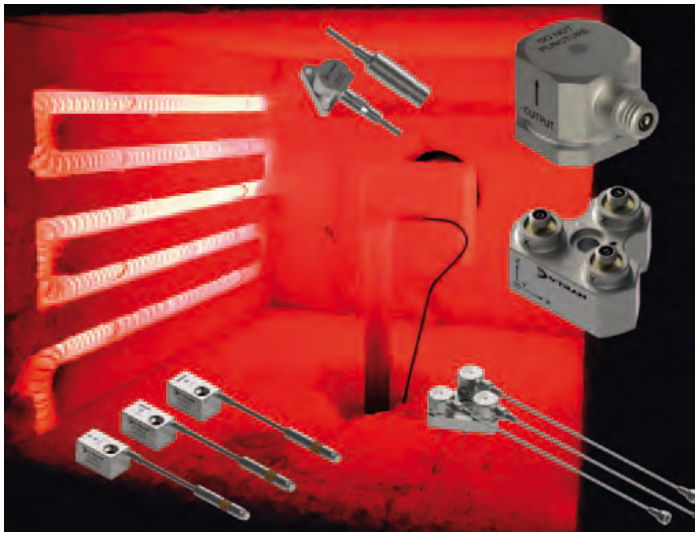
Der Drucksensor AS30CN bietet einen Messbereich von 7 bis 1600 bar. Das Gesamtfehlerband über den kompensierten Temperaturbereich von -40 bis +85 °C ist mit typ. ±1 %/100 °C spezifiziert. Mit seinem sehr weiten kompensierten Temperaturbereich empfiehlt sich der Drucksensor besonders für anspruchsvolle Aufgaben im Luftfahrtbereich sowie für den Fahrversuch für PKW und NFZ. Aufgrund des sehr niedrigen Gesamtfehlertoleranzbands in Verbindung mit dem weiten Temperaturbereich ist der Sensor zudem prädestiniert für den Einsatz bei Motoren- und Getriebeprüfständen. ◄

ATEX-zertifizierte Temperatursensoren und mehr

Fluke Process Instruments präsentiert auf der Achema Infrarot-Thermometer und Wärmebildsysteme für die Verfahrensindustrie. Der Hersteller bietet eigensichere Temperatursensoren für den Einsatz in gas- und staubexplosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1, 2, 21 und 22. Diese übernehmen als Standalone-Geräte die vollautomatische Überwachung von Messstellen und unterstützen darüber hinaus auch die Netzwerkintegration und Fabrikautomation auf Industrie-4.0-Niveau. Die industrietauglichen Pyrometer Raytek Thermalert TX messen Temperaturen bis 2.000 °C und widerstehen mit Kühlung Umgebungstemperaturen bis 315 °C. Die Pyrometerbaureihe Raytek Compact MI3 wurde für die einfache Integration in Maschinen und Anlagen konstruiert. Sie ermöglicht die Messstellenautomatisierung mit minimalen Kosten: Zwei robuste, digitale Sensorköpfe können mit einer Ex-Stromversorgung und Kommunikationsbox betrieben werden. Es gibt vielfältige Schnittstellenoptionen für Feldbusse und Industrial Ethernet. Beide Baureihen bieten Ex-i-zertifizierte Pyrometer für verschiedene Spektralbereiche und Optiken für unterschiedliche Distanzen. Die Wärmebildsysteme von Fluke Process Instruments für die Prozessindustrie basieren auf dem Infrarot-Zeilenscanner Raytek MP150. Sie überwachen beispielsweise in der Herstellung von Textilfasern, ob der Faden noch vorhanden ist. An Verbrennungsöfen für Chemieabfälle erkennen sie heiße Stellen und helfen, die Lebensdauer der Ausmauerung zu verlängern.

■ *Fluke Process Instruments GmbH*
www.flukeprocessinstruments.de

Miniaturlösungen bei Beschleunigungsmessungen im Hochtemperaturbereich



Will man Schwingungen in Bereichen hoher Temperatur messen, stößt man bei DMS-basierten Aufnehmern schnell an die Grenzen. Hier sind piezoelektrische Sensoren mit entsprechend geeigneten Kabeln die deutlich bessere Wahl. Die meisten am Markt erhältlichen Hochtemperatursensoren sind jedoch aufgrund der üblichen Konzeption viel zu groß. Außerdem verfälscht das dadurch höhere Gewicht oftmals das Messergebnis – gerade an leichten Strukturen.

Die Lösung bietet hier die patentierte „silver window“ Technologie. Diese innovative Technik ermöglicht es dem Kristall selbst bei hohen Temperaturen zu „atmen“. Dadurch sind deutlich kleinere Bauformen realisierbar. Beispielsweise ist der sehr kompakte einaxiale Hochtemperatur-Beschleunigungssensor mit integriertem Isolierungssockel und Ladungsausgang vom Typ 3316C2 von Dytran bis 538 °C einsetzbar und bereits erfolgreich im Markt etabliert.

Hochtemperaturbereiche

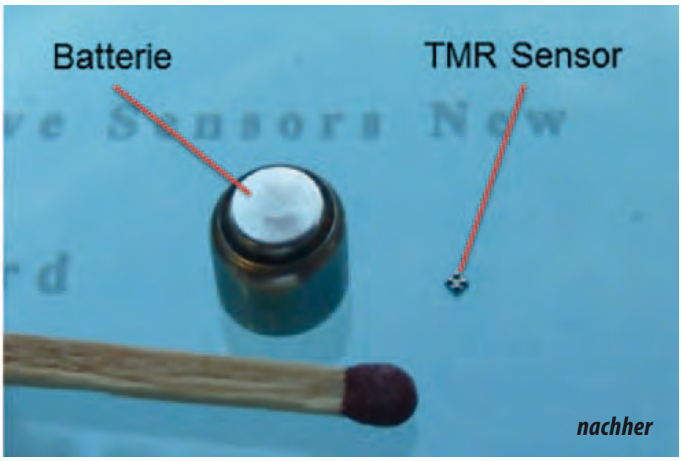
Mit dem 3335C hat die disynet GmbH einen einachsialen Hochtemperatur-Vibrationssensor im Portfolio, der sogar bis 650 °C (kurzfristig bis 760 °C) eingesetzt werden kann und dabei nur 35 Gramm wiegt. Seine geringe Größe (24,4 x 14,5 x 11 mm) prädestiniert ihn für den Einsatz in Hochtemperaturbereichen, die für größere Sensoren nicht erreichbar sind.

Ebenso interessant sind kleine triachsiale Hochtemperaturaufnehmer. Deshalb wurde auf Basis des 3316 die laut Hersteller bislang weltweit kleinste Lösung entwickelt. Hierzu werden auf einer Basisplatte drei Sensoren vom Typ 3316C2 montiert. Durch die unterschiedliche interne Orientierung des Kristalls innerhalb eines jeden dieser Sensoren haben die drei integrierten Sensoren parallel verlaufende Stecker- bzw. Kabelausgänge. Aus drei einachsialen Sensoren vom Typ 3335C mit jeweils anderer Orientierung kann man bei Bedarf ebenfalls eine triachsiale Messlösung jedoch für noch höhere Temperaturen realisieren. Mit dem Typ 3683C ist nun geplant, die Plattform mit den drei Sensoren in einem kompakten Gehäuse zu platzieren. Dieses wird nur 65 Gramm wiegen und 34,6 x 30,5 x 23,4 mm groß sein.

SENSOR+TEST, Halle 1, Stand 217

■ *Disynet*
www.sensoren.de
www.sensoren.info

TMR-Sensoren für mehr Energieeffizienz



Wer auf der Suche nach besonders energieeffizienten Sensoren ist, dem bietet Sensitec jetzt einen Winkelsensor mit einem bis zu 100fach niedrigeren Energieverbrauch als vergleichbare Sensoren. Dies hat der neue Sensor TA900 der Wirkungsweise des Tunnelmagnetoresistiven (TMR) Effekts zu verdanken.

Der TMR-Winkelsensor ermöglicht eine 360-Grad-Absolutmessung und nutzt dabei das so genannte FreePitch-Design, d. h. er lässt sich unabhängig von einer magnetischen Polteilung einsetzen. Zu den besonderen Eigenschaften des Sensors zählen äußerst oberwellenarme Ausgangssignale, die berührungslose Messung, ein großer Arbeitsabstand, hohe Signalamplituden bei geringen Offsetspannungen und eine hohe Stabilität über den Temperatureinsatzbereich.

Aufgrund der niedrigen Leistungsaufnahme ist er auch für Anwendungen, die mit Batterie oder Energy Harvesting betrieben werden oder für EX-Schutz-Anwendungen geeignet. Typische Anwendungen sind inkrementelle und absolute Winkel- bzw. Linearencoder, Motor-Feedback-Systeme, Mikroskop-Tische sowie schnelle Winkelgeschwindigkeitsmessungen.

SENSOR+TEST,
Halle 5, Stand 5-355

■ *Sensitec GmbH*
sensitec@sensitec.com
www.sensitec.com

Neue Optosensoren für erhöhte Arbeitsabstände

Mit der R200 und der R201 erschließt die zukunftsorientierte Produktarchitektur optoelektronischer Sensoren von Pepperl+Fuchs Applikationen mit größeren Arbeitsabständen. Beide Serien bieten – wie bereits die kompakten R100, R101 und R103 – durchgängig alle optoelektronischen Funktionsprinzipien in einer befestigungsspezifischen und jetzt größeren Bauform. Die Usability ist über alle Serien hinweg intuitiv und identisch – und auch die standardisierte IO-Link-Anbindung über aktuelle Smart-Sensor-Profile gewährleistet eine komfortable und sichere Sensorintegration.

Mit den Serien R100, R101 und R103 sowie den neuen R200- und R201-Sensoren reduziert sich für den Anwender nicht nur die Komplexität bei der Sensorwahl – er profitiert darüber hinaus von höchster Flexibilität in jeder Applikation und Montagesituation. Technologisch haben auch die neuen Serien die robuste DuraBeam-Lasertechnologie und die hochpräzise Multi-Pixel-Technology (MPT) zur Distanzmessung mit an Bord. Die einheitliche Usability über alle Serien und Funktionsprinzipien hinweg sowie IO-Link erleichtern die Parametrierung der Sensoren bei der Inbetriebnahme sowie bei einem Wechsel des Funktionsprinzips oder auf eine andere Serie.

Identische Funktionsprinzipien

Auch die neuen Serien R200 und R201 bilden alle optoelektronischen Funktionsprinzipien ab: Einweglichtschranken, Reflexionslichtschranken mit Polfilter oder zur Transparenterkennung, energetische Reflexions-Lichttaster, Taster mit Hintergrundausblendung und Vordergrundausblendung, messende Lichtschranken mit zwei Schaltpunkten und Distanzsensoren.

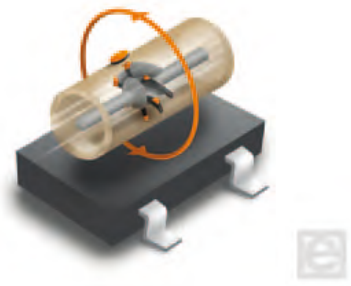
Perfekte Usability

Alle Serien bieten ein intuitives und identisches Look-and-Feel bei der Parametrierung. Ein Multiturn-Potenziometer und ein Drucktaster als Kombi-Bedienelement mit drei LED zur Parametrier-, Status- und Diagnosevisualisierung gewährleisten die schnelle und einfache Einstellung der Sensoren. Der Anwender profitiert über alle Serien hinweg von einer einheitlichen Usability: das Look-and-Feel beim Parametrieren einer Einweglichtschranke, Reflexionslichtschranke oder eines Reflexionslichttasters der Serien R100, R101 oder R103 ist das Gleiche wie bei den Bauformen R200 und R201. Dies gilt ebenfalls für Messgeräte mit mehreren Schaltpunkten oder Distanzsensoren. ◄

Pepperl+Fuchs GmbH
fa-info@de.pepperl-fuchs.com
www.pepperl-fuchs.com

Sparsame tunnelmagneto-resistive (TRM) Sensoren

Die Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH präsentiert erstmals auf der SENSOR+TEST 2018 tunnelmagneto-resistive (TRM) Sensoren des neuen Vertriebspartners Crocus. Dank einer innovativen, von Crocus entwickelten TMR-Technologie, verbrauchen die Sensoren deutlich weniger Strom als z. B. Hallsensoren, nämlich nur 200 nA. Crocus hat seine TMR-Technologie bereits an NXP Semiconductors lizensiert, wo sie zur Herstellung eigener Sensoren für die Automobilindustrie zum Einsatz kommt. Die wichtigste Produktfamilie von Crocus ist die CT83x-Serie mit Latch-Schaltverhalten bei der ein wesentlicher Vorteil der TMR-Technologie gegenüber einfachen Hallsensoren zum Tragen kommt: das omnipolare Schaltverhalten. Dabei reagiert der Sensor in gleicher Weise sowohl auf einen magnetischen Nord- als auch auf einen magnetischen Südpol. Hallschalter hingegen sind meist unipolar, d. h. sie schalten nur, wenn sich der Südpol der bedruckten Seite des Sensors annähert. Die CT83x-Serie bietet Sensoren mit Open-Drain und Push-Pull-Schaltausgängen, der Stromverbrauch liegt zwischen 200 nA und 1,6 mA bei interner 2 Hz- bzw 10 kHz-Taktung.



Ein Mitglied dieser Familie verdient besondere Beachtung: beim CT834 wurde der Komparator und Push-Pull-Output am Ausgang des Sensors weggelassen und das analoge Signal direkt nach außen geführt. Dadurch entsteht ein analoger Magnetfeldsensor mit einer sehr hohen Empfindlichkeit von 660 mV/mT, bei 3,3 V Betriebsspannung. Die Ausgangsspannung bei B=0 liegt bei 0,5 VDD, was zu einem Messbereich von etwas mehr als 1 mT führt. Sollte in einer Applikation das omnipolare Schaltverhalten nicht erwünscht sein, bietet Crocus auch eine unipolare Variante in Form der CT51x-Familie an. Alle Produkte von Crocus, Datenblätter sowie Muster sind ab sofort bei Endrich verfügbar.

SENSOR+TEST, Halle 5, Stand 140

■ *Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH*
endrich@endrich.com
www.endrich.com

Extrem sparsamer Beschleunigungssensor

Der Distributor Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH nimmt den Beschleunigungssensor BMA400 von Bosch Sensortec in sein Portfolio auf. Er besticht durch seinen ultra-geringen Stromverbrauch ohne Kompromisse bei der Leistung.
Seit Juni ist er unter www.rutronik24.com erhältlich

Der BMA400 ermöglicht eine kontinuierliche, rauscharme Messung von Bewegungen auf drei Achsen bei einer digitalen Auflösung von 12 Bit und mehreren Bandbreiten. Der ultrasparsame Sensor erfasst Neigungen, Ausrichtung und Antippen/doppeltes Antippen, darüber hinaus erkennt er Aktivitäts-Level und Schritte. Damit eignet er sich perfekt für eine Vielzahl von Anwendungen in den Bereichen Smart-Home/IoT, Wearable Devices, Industrie und Energie-Management.

Der integrierte Schrittzähler und die eingebettete Aktivitätserkennung arbeiten schon bei einem Gesamtverbrauch von lediglich 4 µA. Im Ultra-Energiesparmodus kann der Stromverbrauch weiter auf bis zu 800 nA abgesenkt werden. Hier bringt eine automatische Weckfunktion den Sensor bei Bedarf dann zurück in den normalen Betriebsmodus.

Konfiguration

Für größtmögliche Flexibilität bei der Integration in Always-On Low-Power-Systeme ist der BMA400 in Bezug auf Energieverbrauch und Rauschunterdrückung in hohem Maße konfigurierbar und kann in zwei Operations-Modi arbeiten. Bei der Standard-Datenerfassung werden die Beschleunigungs-Daten kontinuierlich über das digitale Interface des Sensors ausgelesen und von einem Mikrocontroller oder einem Prozessor verarbeitet. Ein integrierter 1-kB-FIFO sowie Auto-Weckmodus und Auto-Energiesparmodus stehen ebenfalls zur Verfügung. Im Normalmodus ist eine Stromaufnahme von deutlich kleiner 4 µA möglich.

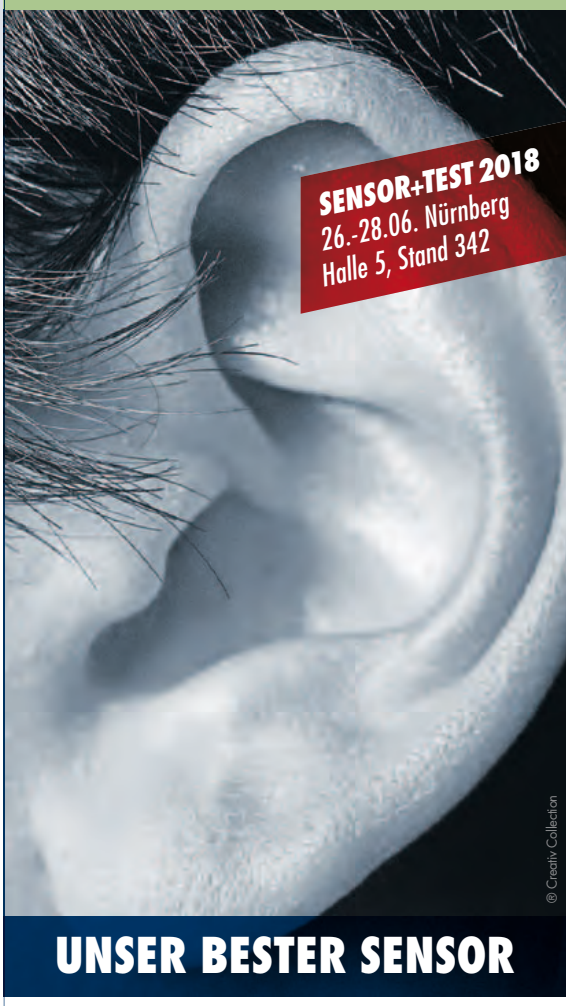
Bei der Plug 'n' Play Funktion findet die Datenverarbeitung im Chip selbst statt. Registriert der Sensor zuvor definierte Situationen, löst er einen Interrupt aus. Sowohl die Ursache des Interrupts als auch andere aufgezeichnete Messdaten können nachträglich ausgelesen werden.

Kompatibilität

Der Sensor ist kompatibel mit einer großen Bandbreite von VDD und VDDIO Versorgungsspannungen, Leistung und Energieverbrauch bleiben stets konstant. Mit digitalen I²C und SPI (3-adrig/4-adrig) Schnittstellen und Abmessungen von 2 x 2 x 0,95 mm lässt er sich leicht in verschiedene Designs integrieren.

SENSOR+TEST, Halle 1, Stand 1-319

■ *RUTRONIK*
Elektronische Bauelemente GmbH
rutronik@rutronik.com
www.rutronik.com



UNSER BESTER SENSOR

Ganz Ohr. Nur weil wir Ihnen genau zuhören, können wir Lösungen präsentieren, die Sie wirklich nach vorne bringen. Sensoren zum Messen von Weg und Winkel. Präzise, robust, wirtschaftlich und optimal auf Ihre individuellen Bedürfnisse abgestimmt.

UNSER NEUESTER SENSOR

Induktiver Wegaufnehmer
Serie: SM34
Betriebsspannung 24 VDC
Ausgang 0 - 10 VDC, zunehmend: 7
Messweg in mm: 5
Genauigkeit ± 0,25 %: 1
Steckerausgang: S
Feintasteraufsatz: U

abj BESSER MESSER
abjoedden.de

Vibrationstolerant mit programmierbaren Filter

Pewatron stellt den neuen MEMS-basierten Neigungssensor ESC30 von Midori vor. Der 2-achsige Neigungssensor ist mit analogen Schnittstellen (ratiometrisch 10 - 90 %V_{in}, 0,5 - 4,5 V oder 4…20 mA), und parallel dazu RS-485 zur Parametrisierung des Sensors erhältlich. SAE J1939 & CANopen Schnittstellen werden folgen.

Parametrierbar sind der Bereich (±10° bis ±80°), die Dämpfung sowie der Nullpunkt. Die absolute Linearität liegt bei ±0,5 % FS. Optional verfügt der Sensor über die Möglichkeit, auch vor Ort durch einfaches Auflegen des kabellosen USAC (user-settable adjustment card), den Nullpunkt zu setzen.

Durch die robuste Bauweise bietet der Sensor eine hohe Vibrations- und Schockfestigkeit, und eignet sich für alle Anwendungen, in denen ein stabiles Signal auch unter schwierigen Bedingungen gebraucht wird.

■ *PEWATRON AG*
www.pewatron.com

Kundenspezifische Ventilsensoren für Hydraulikanwendungen

inelta hat seine Produktion von Ventilsensoren für Hydrauliksysteme ausgebaut und bietet nun auch für dieses Einsatzfeld kundenspezifisch konfektionierte Varianten an. Sowohl Standardbaureihen als auch kundenspezifisch angepasste Ventilsensoren werden von inelta als gekapselte, einschraubfertige Systeme bestehend aus LVDT-Sensor, Druckrohr und Kernverlängerung geliefert. Typabhängig verfügen die Ventilsensoren über Messwege von 1,2 mm bis 36 mm und eine Druckfestigkeit bis zu 400 bar. inelta bietet die Systeme in Versionen für den Einbau in Endlage oder für die Zwischenbauweise an. Die Ausgabe der Messwerte erfolgt optional als 4…20 mA- oder als 0…10 V-Normsignal. Standardmäßig verfügen die Sensoren über die Schutzart IP65, auf Anfrage sind auch höhere Schutzarten möglich.

Bei LVDT-Sensoren (Linear Variable Differential Transformer) befindet sich ein Weicheisenkern in einem hohlen Spulenkörper, der von extrem präzise und symmetrisch gewickelten Spulen ummantelt ist. Wird der Eisenkern bewegt – bei Hydrauliksensoren durch Positionsänderungen des gekoppelten Ventilstößels – kommt es zu einer proportionalen Änderung der Spuleninduktivität. Das Messprinzip bietet vielfältige Vorteile: Es eignet sich zur Messung kleinster Wegdifferenzen auch unter extremen Umgebungsbedingungen, wobei die Hysteresefreiheit eine hochgenaue Reglung ermöglicht. Dabei benötigen die Sensoren nur sehr wenig Einbauraum und weisen aufgrund der kontaktlosen und damit verschleißfreien Weg- und Positionserfassung eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer auf. Bislang waren kundenspezifisch angepasste Hydrauliksensoren bei inelta nur in kleinen und mittleren Stückzahlen erhältlich. Nach der Erweiterung der Produktionskapazitäten im Rahmen eines Großauftrags ist inelta nun imstande, auch die Nachfrage nach großen Stückzahlen zu bedienen.

■ *inelta GmbH & Co. KG*
www.inelta.de

Atex- und IECEx-zertifizierter Näherungsschalter IGEXHa für Zone 0/20

Die eigensicheren, hitzeresistenten Näherungsschalter der Serie IGEXHa von EGE sind jetzt mit IECEx-Zertifizierung erhältlich. Die induktiven Sensoren mit Schutzart IP69 eignen sich für den Einsatz in Temperaturen bis zu 140 °C. EGE bietet die Näherungsschalter in den Bauformen M12, M18 und M30 an. Je nach Ausführung betragen ihre Nennschaltabstände bei bündigem Einbau 2 mm, 5 mm bzw. 10 mm. Der Anschluss erfolgt über ein 2 m langes PUR-Kabel, auf Anfrage liefert EGE die Näherungsschalter auch mit anderen

Kabellängen. Zur Auswertung der Schaltsignale dienen die IECEx-zertifizierten Auswertegeräte der Serie IKMb 122 Ex mit programmierbarer Ausgangsfunktion. Die IECEx-Zulassung vereinfacht für Maschinenbauer den weltweiten Export von Produkten, die diese Näherungsschalter integrieren.

■ *EGE-Elektronik Spezial-Sensoren GmbH*
www.ege-elektronik.com

4./5. Juli 2018

Ihre persönliche Einladung zur

24. Hightech auf dem Olympiaturm - Messtechnik München

Schulungen • Fachvorträge • Ausstellungsbereich • Live-Präsentationen • Applikationen aus der Praxis

Seit 1995!

Teilnahme kostenfrei!

Für Ihr leibliches Wohl ist bestens gesorgt!

24. Hightech auf dem Olympiaturm

www.olyturm.de

Teilnahme kostenfrei!

Ihre persönliche Einladung

24. Hightech auf dem Olympiaturm München, 4./5. Juli 2018 » www.olyturm.de

Am **4. und 5. Juli 2018** (Mittwoch und Donnerstag) treffen sich Messtechnik-Anwender, Distributoren und Hersteller auf dem Olympiaturm in München zur „24. Hightech auf dem Olympiaturm“. **Und Sie können dabei sein! Meilhaus Electronic und über 30 ausstellende/repräsentierte Firmen laden Sie ein. Gleich anmelden!**

Erfahren Sie mehr über **Trends, neue Produkte und Technologien** in der Mess- und Steuertechnik, Automation, Test- und Prüftechnik, im Bereich Embedded-PC, Stromversorgungen, IIoT, Industrie 4.0 und vieles mehr.

Sammeln Sie Ideen und Lösungen im umfangreichen Ausstellungs-Bereich mit Produkt-Neuheiten, Live-Präsentationen und Praxis-Applikationen. Nutzen Sie den direkten Kontakt als ideale Plattform für Erfahrungsaustausch mit anderen Anwendern und Networking!

Jeder Fachbesucher und Zuhörer der Technologie-Vorträge erhält auf Wunsch ein **ME-Olympiaturm Diplom als Zertifikat für die Teilnahme**.

Für Ihr leibliches Wohl ist bestens gesorgt!

Die Teilnahme ist **kostenfrei**, eine Voranmeldung ist erforderlich (die Besucherzahl ist begrenzt).
Alle Infos und Anmeldung unter: **» www.olyturm.de**

Agenda

24. Hightech auf dem Olympiaturm München, 4./5. Juli 2018 » www.olyturm.de

Zeit	Vortragsbereich 1	Vortragsbereich 2	Ausstellungsbereich
9:30	◗ **Einlass**		
10:00 - 10:25	**MCD Elektronik:** VTS 2030 - vom Standardsystem bis zur Fertigungslinie.	**Pickering Interfaces:** Kabel-Design-Tool für die Test- und Messtechnik.	In diesem Bereich zeigen wir Ihnen Produkt-Neuheiten, Demos und Applikationen - „live und zum Anfassen". Der Ausstellungsbereich ist während der ganzen Veranstaltung für Sie geöffnet. Kompetente Ansprechpartner stehen Ihnen zur Verfügung.
10:30 - 10:55	**Kniel System-Electronic:** Netzteile für die gestresste Entwicklerseele.	**Yokogawa:** „Eine Arena ohne Licht" – Eine Leistungsbetrachtung (Einschaltstrom, Phasenverschiebung bei der Messung, schnelle Abtastung).	
11:00 - 11:25	**PLUG-IN Electronic:** MESSEN - STEUERN - REGELN unter CODESYS.	**Pico Technology:** RF Component testing with a vector network analyzer.*	
11:30 - 11:55	**GMC-I Messtechnik GmbH - Gossen Metrawatt:** **Mi.:** Prüfen von elektrischen Geräten VDE0701/ 0702 heute/morgen/übermorgen. **Do:** Der neue Maßstab METRAHIT IM XTRA – Prüfen der Einheit Sicherheit mit einem Handmultimeter.	**Rigol @ Meilhaus Electronic:** Vorteile der Echtzeit- versus einer traditionellen Spektrum-Analyse.	
12:30 - 13:30	◗ **Mittagspause**		
13:30 - 13:55	**Meilhaus Electronic:** Analyse und Charakterisierung von Power-Supplies mit SMU und isoliertem Oszilloskop.	**Keysight @ Meilhaus Electronic:** IoT - Low-power consumption analysis.	
14:00 - 14:25	**Pickering Interfaces:** Kabel-Design-Tool für die Test- und Messtechnik.	**MCD Elektronik:** VTS 2030 - vom Standardsystem bis zur Fertigungslinie.	
14:30 - 14:55	**Yokogawa:** „Eine Arena ohne Licht" – Eine Leistungsbetrachtung (Einschaltstrom, Phasenverschiebung bei der Messung, schnelle Abtastung).	**Kniel System-Electronic:** Netzteile für die gestresste Entwicklerseele.	
15:00 - 15:25	**Pico Technology:** Testing high resolution analog circuit performance with a Flexible Resolution Oscilloscope.*	**PLUG-IN Electronic:** MESSEN - STEUERN - REGELN unter CODESYS.	
15:30 - 15:45	**Rigol @ Meilhaus Electronic:** Vorteile der Echtzeit- versus einer traditionellen Spektrum-Analyse.	**GMC-I Messtechnik GmbH - Gossen Metrawatt:** Der neue Maßstab METRAHIT IM XTRA – Prüfen der Einheit Sicherheit mit einem Handmultimeter.	
16:00	◗ **Ende der Veranstaltung**		* Vortrag in englischer Sprache

Ein Tag voller interessanter Begegnungen!

24. Hightech auf dem Olympiaturm München, 4./5. Juli 2018 » www.olyturm.de

- **Konzentrierte Fachvorträge**.
- Umfangreiche **Ausstellungs-Bereiche, Live-Präsentationen und Praxis-Applikationen**.
- **Erstklassige Buffets** für Ihr leibliches Wohl.

Treffen Sie **Top-Anbieter und persönlich geladene Anwender** aus den Bereichen Messtechnik, Test, Software, Embedded, Automation, Steuerung, Automotive, HF und mehr. Erleben Sie einen **informativen Tag ohne Messe-Stress**, dafür mit viel Zeit für persönliche Gespräche und ausführliche Informationen von ausgesuchten Ausstellern.

Ausstellende Firmen - Premium-Aussteller

24. Hightech auf dem Olympiaturm München, 4./5. Juli 2018 » www.olyturm.de

Bürklin GmbH & Co. KG

Die ganze Elektronik: Bauelemente und Komponenten, Kabel und Leitungen, Feldbus und Automation, Licht und Energie, Netzwerk- und Computerzubehör, Werkzeuge und Hilfsmittel.

Grünwalder Weg 30
82041 Oberhaching
Telefon: (0 89) 55 875 - 0 | Fax: (0 89) 55 875 - 421
E-Mail: **info@buerklin.de**
➔ **www.buerklin.de**

erfi Ernst Fischer GmbH + Co. KG

erfi bedeutet Innovation für Labor, Industrie und Büro. Unsere Elektroniklaboreinrichtungen für Forschung und Entwicklung, Prüffeld und Montage, unsere Lehrsysteme für Ausbildungseinrichtungen sowie unsere Elektronikgeräte und Testsysteme bieten Technologie auf höchstem Niveau.

Alte Poststraße 8
72250 Freudenstadt
Telefon: (0 74 41) 91 44-0 | Fax: (0 74 41) 91 44-477
E-Mail: **erfi@erfi.de**
➔ **www.erfi.de**

GMC-I Messtechnik GmbH - Gossen Metrawatt

Stromversorgungen, Multimeter, Netzanalyse, Prüftechnik, Messtechnik, Startstrom-Monitoring, Medizintechnik, Energiemanagementsysteme.

Südwestpark 15
90449 Nürnberg
Telefon: (0 911) 86 02 - 111 | Fax: (0 911) 86 02 - 777
E-Mail: **vertrieb@gossenmetrawatt.com**
➔ **www.gossenmetrawatt.com**

KNIEL System-Electronic GmbH

Intelligente Stromversorgung, Netzüberwachung, Low-Emission, Automatisierungstechnik. Ereignisgesteuerte Sequenzen.

Kurzheckweg 8
76187 Karlsruhe
Telefon: (0 721) 95 92 - 0 | Fax: (0 721) 95 92- 100
E-Mail: **vertrieb@kniel.de**
➔ **www.kniel.de**

MCD Elektronik GmbH

Mess- und Prüfsysteme, Funktionstester, End-of-Line-Systeme, Prüfsoftware, Boundary Scan, Messkarten, Steuereinheit, Video-/Audio-Analyzer, USB-Hubs, DatenManager, VTS 2030 (neue Standard-Testsystemreihe für schnelle Auf- und Umbauten), Toolmonitore, kundenspezifische Mess- und Prüftechnik für die Elektronikfertigung; TestManager Prüfsoftware, LabVIEW-Sequenzer.

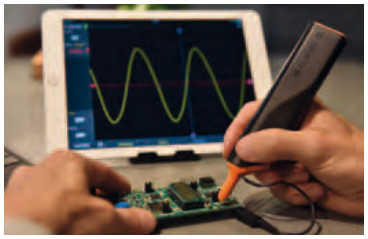
Hoheneichstraße 52
75217 Birkenfeld
Telefon: (0 72 31) 78 405-0 | Fax: (0 72 31) 78 405-10
E-Mail: **info@mcd-elektronik.de**
➔ **www.mcd-elektronik.de**

Ausstellende Firmen - Premium-Aussteller

Meilhaus Electronic GmbH

Messinstrumente, Messwerterfassung, Datenübertragung, Signal- und Stromquellen, Signalanpassung. Ethernet, WLAN/WiFi, USB, PCI, PCI-Express. CompactPCI/PXI, Software. Datenlogger. MEcademy - Seminare und Fortbildungen.

Am Sonnenlicht 2
82239 Alling bei München
Telefon: (0 81 41) 52 71-0 | Fax: (0 81 41) 52 71-129
E-Mail: **sales@meilhaus.de**
➔ **www.meilhaus.de • www.MEcademy.de**



Pickering Interfaces GmbH

★★★

PXI Switching & Chassis, Programmable Resistors, LXI Ethernet Switching Solutions, PCI Switch Cards, GPIB Switching, Reed Relays, Cables & Connectors.

Johann-Karg-Str. 30
85540 Haar-Salmdorf
Telefon: (089) 125 953 160 | Fax: (089) 125 953 189
E-Mail: **desales@pickeringtest.com**
➔ www.**pickeringtest.com**

Pico Technology Ltd

USB-basierte PC-Oszilloskope für USB 2.0 und 3.0, Picoscope, Sampling-Oszillokskope für USB oder Ethernet, TDR, USB-Datenlogger. Mixed-Signal-Scopes, 20 GHz Sampling-Scopes, Scopes mit flexibler Auflösung. Neuer VNA - vektorieller Netzwerk-Analysator.

James House • Colmworth Business Park • Marlborough Road
Eaton Socon • St Neots
PE19 8YP United Kingdom
Telefon: +44 1480 396 395 | Fax: +44 1480 396 296
E-Mail: **sales@picotech.com**
➔ **www.picotech.com**

PLUG-IN Electronic GmbH

Industrie-PC, Embedded-Computing und kundenspezifische Komplett-Systeme. Mess-, Steuer- und Interface-Technik. Industrielle Datenkommunikation.

Am Sonnenlicht 5
82239 Alling
Telefon: (0 81 41) 36 97-0 | Fax: (0 81 41) 36 97-30
E-Mail: **info@plug-in.de**
➔ **www.plug-in.de**

Yokogawa Deutschland GmbH, Test&Measurement

Digitale Leistungsanalysatoren, Datenerfassungsprodukte, Mixed-Signal-Oszilloskope, Funktionsgeneratoren, Digitalmultimeter.

Gewerbestr. 17
82211 Herrsching
Telefon: (0 81 52) 93 10-0 | Fax: (0 81 52) 93 10-60
E-Mail: **info.herrsching@de.yokogawa.com**
➔ **tmi.yokogawa.com/de**

Durch Distributoren vertretene Firmen

Acksys Communications & Systems[1)]
Wireless, serielle Datenkommunikation.
→ www.meilhaus.de/infos/acksys

Acromag[1)]
Dezentrale Remote-I/O-Module, Transmitter, Isolatoren.
→ www.meilhaus.de/infos/acromag

Adlink Technology[2)]
Industrie-, Embedded-PCs, ETX, Feldbus-Module, Framegrabber. PXI, CompactPCI, USB.
→ www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/adlink

Advantech[2)]
Datenerfassung mit PCI, PCIe und USB.
→ www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/advantech

AlliCE Messtechnik GmbH[1)]
HF-Nahfeldsonden, HF-Messtechnik, Oszilloskope.
→ www.meilhaus.de/allice-hz.htm

Axiomtek[2)]
Lüfterlose Embedded-Box-PCs, Panel-PCs, Industrie-PCs.
→ www.plug-in.de/computer/hersteller/axiomtek

beehive Electronics[1)]
HF-Nahfeldsonden.
→ www.meilhaus.de/infos/beehive

B&K Precision[1)]
Zuverlässige und kostengünstige Test- und Mess-Instrumente.
→ www.meilhaus.de/infos/bk-precision

bmc messsysteme[1)]
USB, LAN, PCI-Express Mess-Systeme, Signal-Anpassung.
→ www.meilhaus.de/infos/bmcm

Brainboxes[2)]
Remote I/O, Ethernet-zu-seriell, PCIe-, Express-Karten, USB-Seriell-Adapter.
→ www.plug-in.de/seriell/hersteller/brainboxes

CAMI Research[1)]
Kabel-Tester-System CableEye.
→ www.meilhaus.de/infos/cableeye

cleverscope[1)]
USB PC-Oszilloskope, voll-isoliert, hochauflösend.
→ www.meilhaus.de/infos/cleverscope

Contec[2)]
Datenerfassung, Steuerung, Datenkommunikation, Bus-Erweiterung, Remote-I/O.
→ www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/contec

CTI[2)]
Single-Board-Computer, CAN-Controller, Ethernet-zu-Seriell-Umsetzer, serielle Multi-Port Schnittstellen u.v.m.
→ www.plug-in.de/seriell/hersteller/cti

Dataforth[2)]
Signalkonditionierung bzw. Schutz gegen Überspannung für die computergestützte Datenerfassung.
→ www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/dataforth

dataTaker[2)]
Datenloggersysteme für Industrie, Umwelt- und Geotechnik.
→ www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/datataker

ET SYSTEM[1)]
AC- und DC-Quellen, hohe Leistungen, elektronische Lasten.
→ www.meilhaus.de/infos/etsystem

GW Instek[2)]
Test- und Messgeräte: Oszilloskope, Spektrumanalysatoren, Signalquellen und Multimeter.
→ www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/gw-instek

GW Instruments[1)]
USB-Multi-Sensor-Messsystem instruNET.
→ www.meilhaus.de/infos/gw-instruments

icron[1)]
USB-Extender für USB 3.0, 2.0, 1.1 über Cat5 oder LWL/Glasfaser.
→ www.meilhaus.de/infos/icron

ICS Electronics[1)]
GPIB Interfaces und Umsetzer, VXI-Produkte, Ethernet-I/O.
→ www.meilhaus.de/infos/ics

IKA LOGIC[1)]
Drahtloses Wifi-Oszilloskop und Tastkopf.
→ www.meilhaus.de/infos/ikalogic

Durch Distributoren vertretene Firmen

24. Hightech auf dem Olympiaturm München, 4./5. Juli 2018 » www.olyturm.de

Indu-Sol[1)]
Leckstrom-, Maschenwiderstands- und Strom-Messzangen.
→ **www.meilhaus.de/infos/indu-sol**

Keysight Technologies[1)]
Messgeräte, GPIB-Interface-Technik, Software VEE Pro.
→ **www.meilhaus.de/infos/keysight**

LabJack[1)]
USB/Ethernet Messlabor, DAQ-Module.
→ **www.meilhaus.de/infos/labjack**

Lava Computers[2)]
Ethernet-zu-Seriell-Umsetzer.
→ **www.plug-in.de/seriell/hersteller/lava**

LCR Research[1)]
Handheld-LCR-Meter integriert in Messpinzette.
→ **www.meilhaus.de/infos/lcr-research**

Microedge[1)]
Datenlogger für Strom, Spannung, Temperatur, Feuchtigkeit.
→ **www.meilhaus.de/infos/microedge**

Nexcom[2)]
Lüfterlose Box-PC, Embedded-PC, Panel-PC.
→ **www.plug-in.de/computer/hersteller/nexcom**

Novus[2)]
Robuste, kompakte stand-alone Datenlogger, Temperatur-Datenlogger
→ **www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/novus**

OMS[1)]
Schrittmotor-Controller-Karten für PCI, PXI/CompactPCI, VME, PC/104.
→ **www.meilhaus.de/infos/oms**

PATTON[2)]
Industrielle Datenkommunikation, Network Access & Connectivity.
→ **www.plug-in.de/netzwerk/hersteller/patton**

PeakTech[1)]
Messinstrumente: Oszilloskope mit Touch-Bedienung, MSO, Spektrum-Analysatoren, Logik-Analysator, Signalgeneratoren, Labornetzteile, Handheld.
→ **www.meilhaus.de/infos/peaktech**

RIGOL TECHNOLOGIES GmbH[1)]
Preiswerte Messgeräte: Oszilloskope, Spektrum-Analysatoren, Signal-Generatoren, DMM, Power-Supplies.
→ **www.meilhaus.de/infos/rigol**

saleae[1)]
Kompakte Mixed-Signal USB PC-Logik-Analysatoren.
→ **www.meilhaus.de/infos/saleae**

Seneca[2)]
Signal-Anpassung, Messverstärker, Networking Remote-I/O.
→ **www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/seneca**

SIEMENS[2)]
PCs.
→ **www.plug-in.de/computer/hersteller/siemens**

SIGLENT[2)]
Messgeräte, Oszilloskope, Signal-Generatoren.
→ **www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/siglent**

sunix[2)]
PC Schnittstellen-Umsetzer und Adapter, USB, HDMI, Display-Port.
→ **www.plug-in.de//industrie-pc/hersteller/sunix**

T&D Corporation[2)]
Drahtlose Datenlogger für Strom, Spannung, Temperatur, Feuchte, Lichtintensität, UV-Strahlung, Impuls u. a.
→ **www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/tandd**

Tiepie[2)]
PC USB-Oszilloskope und universelle Funktionsgeneratoren.
→ **www.plug-in.de/messtechnik/hersteller/tiepie**

Vecow[2)]
Machine Vision und Imaging, Video Analytics Surveillance, Intelligent Industrial Automation, GigE Vision.
→ **www.plug-in.de/computer/hersteller/vecow**

VSCOM[1)]
Interface- und Netzwerk-Produkte: USB, seriell, Ethernet u. a.
→ **www.meilhaus.de/infos/vscom**

3onedata[2)]
Ethernet-Switche, Ethernet-Media-Converter.
→ **www.plug-in.de**

Anmeldung

Teilnahme kostenfrei!

24. Hightech auf dem Olympiaturm München, 4./5. Juli 2018 » www.olyturm.de

- **Online:** www.olyturm.de
- **E-Mail:** oly@meilhaus.de
- **FAX:** (0 81 41) 52 71-129

❑ **Ja, ich möchte an „Hightech auf dem Olympiaturm 2018" teilnehmen...**

Mittwoch, 4. Juli 2018	→	❑ Vormittag 9:30 - 13:00	❑ Nachmittag 13:00-16:00
Donnerstag, 5. Juli 2018	→	❑ Vormittag 9:30 - 13:00	❑ Nachmittag 13:00-16:00

❑ Ich kann leider nicht an „Hightech auf dem Olympiaturm" teilnehmen. Ich interessiere mich für Produkte der Firmen:

. . . . . .

❑ Einladung erhalten von: . . . . . ❑ Bitte senden Sie mir in Zukunft kein Material mehr zu.

Die Teilnahme ist kostenlos. Bitte rechtzeitig anmelden, die Teilnehmerzahl ist begrenzt! Ihre Teilnahme-Bestätigung erhalten Sie rechtzeitig zugeschickt. Ihre Turm-Karte halten wir am Empfang im Olympiaturm für Sie bereit.
Für Ihr leibliches Wohl ist bestens gesorgt!

Absender: (Bitte vollständig und leserlich ausfüllen oder einfach Firmenstempel verwenden)

Firma: . . . . . .

Abteilung: . . . . . .

Name: . . . . . .

Str./Nr.: . . . . . .

Plz./Ort: . . . . . .

Tel.: . . . . . Fax: . . . . . .

E-Mail: . . . . . .

24. Hightech auf dem Olympiaturm 2018 - Daten auf einen Blick:

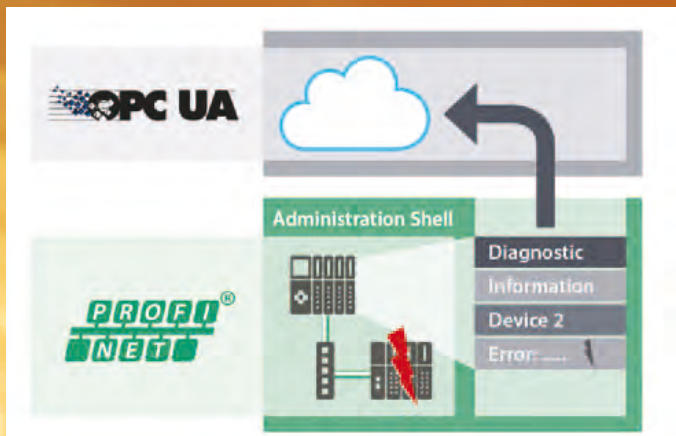
Termin:	**4. und 5. Juli 2018 (Mittwoch/Donnerstag).**
Zeit:	**9:30 Uhr bis 16:00 Uhr** in zwei Blöcken: 9:30 - 13:00 • 13:00 - 16:00
Ort:	**Drehrestaurant im Olympiaturm** Olympiapark München Spiridon-Louis-Ring 80809 München
Teilnahme:	**Kostenfrei, Voranmeldung erforderlich: www.olyturm.de**
Programm:	**Schulungen, Seminare, Fachvorträge • Live-Präsentationen • Applikationen aus der Praxis • Fachgespräche mit Entwicklern und Experten**
Themen:	PC Soft- und Hardware für die Messtechnik, Automation, Prozess-Kontrolle, Test, Automotive, F&E etc. Mess-Instrumente, Interfaces/Connectivity. PCI-Express, PCI, USB, Ethernet/LAN, PXI/ CompactPCI und vieles mehr.
Zielgruppe:	Projekt-Leiter, Ingenieure aus Labor- und Industrie-Messtechnik, OEMs, Ingenieur-/Entwicklungs-Büros, Techniker, Ausbildung/Hochschule.
Aussteller:	**Bürklin Elektronik, erfi, GMC-I Gossen Metrawatt, Kniel System-Electronic, MCD Elektronik, Meilhaus Electronic, Pickering Interfaces GmbH, Pico Technology, PLUG-IN Electronic, Yokogawa.** Acksys, Acromag, Advantech, Adlink, AlliCE, Axiomtek, BMC Messsysteme, B+K Precision, Brainboxes, CAMI, Contec, CTI, Dataforth, ETSYSTEM, , GW Instek, Icron, Keysight Technologies, LabJack, LCR Research OMS, Patton, PeakTech, Rigol, Siglent, VSCOM und viele weitere Zulieferer und Partner.
Web-Site:	**www.olyturm.de**
Veranstalter:	**Meilhaus Electronic GmbH**

24. Hightech auf dem Olympiaturm

Erwähnte Firmen- und Produktnamen sind zum Teil eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller. Irrtum und Änderung vorbehalten. © 2018 Meilhaus Electronic.

Sonderteil
Einkaufsführer
Industrielle Kommunikation

Networks Appliance NA362R
Axiomtek, S. 102



Erste Umsetzung auf TSN
Profibus, S. 120

Smartes, kompaktes VPN iIoT-Gateway
INSYS icom, S. 128

CAN FD-Baugruppen
ESD, S. 109

IoT Edge-Gateway DATAEAGLE 7051
Schildknecht, S. 134

Produktindex

A

Anwendungen, Ferndiagnose 73
Anwendungen, Fernsteuern. 73
Anwendungen, Fernüberwachen. 73
Anwendungen, Fernwarten 73
Anwendungen, Fernwirken 74
Anwendungen, Hochgeschwindigkeitsnetz 74
Anwendungen, Melden und Alarmieren. 74
Anwendungen, Sonstige 74

B

Bussysteme/Standards, Arcnet 74
Bussysteme/Standards, AS-Interface 74
Bussysteme/Standards, Automation IT 74
Bussysteme/Standards, BitBus 74
Bussysteme/Standards, CAN FD. 74
Bussysteme/Standards, CAN/CANopen 74
Bussysteme/Standards, CC-Link. 75
Bussysteme/Standards, CC-Link IE 75
Bussysteme/Standards, ControlNet. 75
Bussysteme/Standards, DeviceNet 75
Bussysteme/Standards, EtherCAT 75
Bussysteme/Standards, Ethernet 75
Bussysteme/Standards, Ethernet Powerlink 76
Bussysteme/Standards, Ethernet/IP 76
Bussysteme/Standards, FIPIO. 76
Bussysteme/Standards, FireWire/IEEE-1394 . . . 76
Bussysteme/Standards, Foundation Fieldbus . . . 76
Bussysteme/Standards, HART 77
Bussysteme/Standards, I/O-Link. 77
Bussysteme/Standards, Industrial Ethernet 77
Bussysteme/Standards, Interbus. 77
Bussysteme/Standards, Modbus. 77
Bussysteme/Standards, MQTT 77
Bussysteme/Standards, OPC UA 78
Bussysteme/Standards, P-NET. 78
Bussysteme/Standards, PIGMG 78
Bussysteme/Standards, Profibus. 78
Bussysteme/Standards, Profinet 78
Bussysteme/Standards, Profinet IRT. 78
Bussysteme/Standards, QSeven. 78
Bussysteme/Standards, SafetyBus 78
Bussysteme/Standards, Sercos. 79
Bussysteme/Standards, SMARC. 79
Bussysteme/Standards, Sonstige 79
Bussysteme/Standards, TSN. 79
Bussysteme/Standards, Varan 79

D

Dienstleistungen, Installation von Komplettsystemen 79
Dienstleistungen, Projektierung. 79
Dienstleistungen, Sonstige 79
Dienstleistungen, Wartung. 79

K

Komponenten für drahtlose Kommunikation für den EX-Bereich. 80
Komponenten für drahtlose Kommunikation, Antennen 80
Komponenten für drahtlose Kommunikation, Empfänger 80
Komponenten für drahtlose Kommunikation, Multiprotokoll-Module. 80
Komponenten für drahtlose Kommunikation, Repeater. 80
Komponenten für drahtlose Kommunikation, Router. 80
Komponenten für drahtlose Kommunikation, Sender 80
Komponenten für drahtlose Kommunikation, Sonstige 80
Komponenten für drahtlose Kommunikation, Transceiver. 81
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation für den EX-Bereich. 81
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, DSL-Modems 81
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Glasfaserkabel 81
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, ISDN-Adapter 81
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Kabel/Leitungen 81
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Klemmen. 81
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, konfektionierte Kabel/Leitungen. 81
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, kundenspezifische Kabel/Leitungen. 81
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Multiprotokoll-Module 82
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Netzwerkkabel 82
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Netzwerkkarten. 82
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Sonstige 82
Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Steckverbinder 82

M

Messtechnik, Feldbustester. 82
Messtechnik, Netzwerktester. 82
Messtechnik, sonstige 82
Messtechnik, Tester für drahtlose Kommunikation 82

P

Peripherie, Firewall 82
Peripherie, Gateway. 83
Peripherie, Hub 83
Peripherie, I/O-Modul. 83
Peripherie, Komponenten für die Übertragungssicherheit 83
Peripherie, Konverter. 83
Peripherie, sonstige 84
Peripherie, Switch 84

R

RFID, Codeleser 84
RFID, Drucker 84
RFID, Komplettsysteme 84
RFID, Labels 84
RFID, Software. 84

S

Safey-Standards, CIP Safety. 84
Safey-Standards, Open Safety 84
Safey-Standards, PROFISafe 84
Safey-Standards, Safety over EtherCAT 84
Safey-Standards, SafetyNet 84

V

Verbindungskanäle, drahtlos lokal , Bluetooth. . . 84
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , DECT 85
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , Infrarot 85
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , ISM 85
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , iWLAN 85
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , NFC. 85
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , sonstige . . . 85
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , UWB 85
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , Wireless-RS232. 85
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , Wireless-USB 85
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , WLAN 85
Verbindungskanäle, drahtlos lokal , ZigBee 85
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, 5G 85
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, GPRS . 85
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, GSM . . 86
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, HSPA. . 86
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, LoRaWAN. 86
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, LTE/LTE Advanced. 86
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, NB-IoT 86
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, Sonstige 86
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, sonstige LPWAN 86
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, Tetra . . 87
Verbindungskanäle, drahtlos wide area, UMTS . 87
Verbindungskanäle, leitungsgebunden, Festnetz 87
Verbindungskanäle, leitungsgebunden, LAN . . . 87
Verbindungskanäle, leitungsgebunden, Lichtleiterkabel. 87
Verbindungskanäle, leitungsgebunden, sonstige. 87

Produkte und Lieferanten

Anwendungen, Ferndiagnose

ACS-Control-System GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Automata GmbH & Co. KG 91
AXIOMTEK Deutschland 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
COMP-MALL GmbH 92
Comron GmbH 92
Comtime GmbH 92
Control Techniques / Nidec 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
Dacom West GmbH 92
Delphin Technology AG 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
Distec GmbH 92
Endress+Hauser Messtechnik 93
GEMAC Chemnitz GmbH 93
HEITEC AG 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Red Lion Controls 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
SIGMATEK. 97
Softing Industrial Automation. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
TOPAS electronic GmbH 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
Vitel GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Anwendungen, Fernsteuern

ACS-Control-System GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Automata GmbH & Co. KG 91
AXIOMTEK Deutschland 91
B&M TRICON GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Comron GmbH. 92
Comtime GmbH 92
Dacom West GmbH. 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
Distec GmbH 92
Dold & Söhne KG. 92
dresden elektronik gmbh 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
GEFASOFT GmbH. 93
GEMAC Chemnitz GmbH 93
HEITEC AG 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Moxa Europe GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
NBB Controls + Components GmbH. . 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
Pericom AG 96
Red Lion Controls 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
SIGMATEK. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
TechnoMicro. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
TOPAS electronic GmbH. 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
Vitel GmbH. 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Anwendungen, Fernüberwachen

ACS-Control-System GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Automata GmbH & Co. KG 91
AXIOMTEK Deutschland 91
B&M TRICON GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
BMC Solutions GmbH 91
Comron GmbH. 92
Comtime GmbH 92
Dacom West GmbH. 92
Delphin Technology AG 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
Distec GmbH 92
Distrelec GmbH 92
Dold & Söhne KG. 92
dresden elektronik gmbh 92
Elektra-Elektronik GmbH & Co. KG. . . 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
Endress+Hauser Messtechnik. 93
GEFASOFT GmbH. 93
genua gmbh 93
HEITEC AG 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
IPCOMM GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Red Lion Controls 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
SIGMATEK. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
TechnoMicro. 97
Thingstream Myriad Group 98
Thorsis Technologies GmbH 98
TOPAS electronic GmbH. 98
Tosibox GmbH 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
Vitel GmbH. 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
wenglor sensoric gmbh 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Anwendungen, Fernwarten

ACS-Control-System GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
B&M TRICON GmbH. 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belle electronic GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
BMC Solutions GmbH 91
coM.s.a.t. GmbH 92
Comron GmbH. 92
Comtime GmbH 92
Dacom West GmbH. 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
Dold & Söhne KG. 92
Elektra-Elektronik GmbH & Co. KG. . . 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
GEFASOFT GmbH. 93
genua gmbh 93
HEITEC AG 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Red Lion Controls 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
SIGMATEK. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
Thorsis Technologies GmbH 98

Tosibox GmbH 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
Vitel GmbH. 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
wenglor sensoric gmbh 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Anwendungen, Fernwirken

ACS-Control-System GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
Comron GmbH. 92
Comtime GmbH 92
Dacom West GmbH. 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
Dold & Söhne KG. 92
Elektra-Elektronik GmbH & Co. KG . . . 92
GEFASOFT GmbH. 93
genua gmbh 93
HEITEC AG 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
IPCOMM GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
Moxa Europe GmbH 95
NBB Controls + Components GmbH . . 95
NetModule AG 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
SIGMATEK. 97
SSV Software Systems GmbH 97
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
Welotec GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Anwendungen, Hochgeschwindigkeitsnetz

HY-LINE Communication Products . . . 93
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Moxa Europe GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Red Lion Controls 96
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98

Anwendungen, Melden und Alarmieren

Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Automata GmbH & Co. KG 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
BMC Solutions GmbH 91
Comron GmbH. 92
Comtime GmbH 92
Dacom West GmbH. 92
Delphin Technology AG 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
Distec GmbH 92
Distrelec GmbH 92
Dold & Söhne KG. 92
dresden elektronik gmbh 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
Endress+Hauser Messtechnik. 93
GEFASOFT GmbH. 93
HEITEC AG 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
I-V-G Göhringer 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Moxa Europe GmbH 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Red Lion Controls 96
Rhebo GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
SIGMATEK. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SSV Software Systems GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
TechnoMicro. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
TOPAS electronic GmbH. 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
Vitel GmbH. 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
Watlow GmbH 98
Welotec GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Wilke Technology GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Anwendungen, Sonstige

Advantech Europe B.V. 91
Automata GmbH & Co. KG 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
ESR Pollmeier GmbH 93
GEFASOFT GmbH. 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
IPCOMM GmbH. 94
Kyland Technology GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Moxa Europe GmbH 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Red Lion Controls 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SIGMATEK. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SSV Software Systems GmbH 97
taskit GmbH 97
Thorsis Technologies GmbH 98
TOPAS electronic GmbH. 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VISAM GmbH. 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Bussysteme/Standards, Arcnet

Belle electronic GmbH. 91
dresden elektronik gmbh 92
GEFASOFT GmbH. 93
IEP GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Scheurich GmbH 96
systerra computer GmbH. 97

VISAM GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Welotec GmbH. 98

Bussysteme/Standards, AS-Interface

Baumer GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Belle electronic GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
GEFASOFT GmbH. 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
I-V-G Göhringer 93
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
LEONI Special Cables GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Phoenix Contact Deutschland 96
SIGMATEK. 97
STEINHOFF Systems 97
systerra computer GmbH. 97
VIPA GmbH 98
W+P Products GmbH. 98

Bussysteme/Standards, Automation IT

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
HARTING Deutschland 93
IPC2U GmbH 94
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
tde - trans data elektronik 97
W+P Products GmbH. 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Bussysteme/Standards, BitBus

IEP GmbH 94
IPC2U GmbH 94
W+P Products GmbH. 98

Bussysteme/Standards, CAN FD

Belle electronic GmbH. 91
esd electronics gmbh. 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
INCOstartec GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
optiMEAS GmbH 95
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Sontheim Industrie Elektronik 97
SYS TEC electronic GmbH 97
taskit GmbH 97

Bussysteme/Standards, CAN/CANopen

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Automata GmbH & Co. KG 91
AXIOMTEK Deutschland. 91
Balluff GmbH 91

Baumer GmbH 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
COMP-MALL GmbH 92
Control Techniques / Nidec 92
Delphin Technology AG 92
Deutschmann Automation 92
Dold & Söhne KG 92
dresden elektronik gmbh 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
emtrion GmbH 93
esd electronics gmbh 93
ESR Pollmeier GmbH 93
GEFASOFT GmbH. 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
IEP GmbH 94
ifak e.V. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
Kithara Software GmbH. 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
koenig-pa GmbH 94
KUNBUS GmbH. 94
LEONI Special Cables GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
MESA Systemtechnik GmbH. 95
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
N.A.T. GmbH 95
NBB Controls + Components GmbH. . 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH. 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
profichip GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
SIGMATEK. 97
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SPINNER GmbH 97
SSV Software Systems GmbH. 97
STEINHOFF Systems 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
Thorsis Technologies GmbH 98
TOPAS electronic GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Watlow GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wilke Technology GmbH 98
Willtec Messtechnik eK 98
wireless netcontrol GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, CC-Link

Advantech Europe B.V. 91
Balluff GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
CC-Link Partner Association 92
GEFASOFT GmbH. 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
KUNBUS GmbH. 94
LEONI Special Cables GmbH 94
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SMC Deutschland GmbH. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
systerra computer GmbH. 97
W+P Products GmbH. 98

Bussysteme/Standards, CC-Link IE

CC-Link Partner Association 92
HMS Industrial Networks GmbH 93
InoNet Computer GmbH 94
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
SPINNER GmbH 97
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, ControlNet

AMC - Analytik & Messtechnik 91
HMS Industrial Networks GmbH 93
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Scheurich GmbH 96
systerra computer GmbH. 97
W+P Products GmbH. 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, DeviceNet

Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Balluff GmbH 91
Baumer GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Belle electronic GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
CONEC Elektronische Bauelemente. . 92
Control Techniques / Nidec 92
Deutschmann Automation 92
dresden elektronik gmbh 92
esd electronics gmbh. 93
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
ICP Deutschland GmbH. 94
IEP GmbH 94
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
KUNBUS GmbH. 94
LEONI Special Cables GmbH 94
Mass GmbH 95
MESA Systemtechnik GmbH. 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Phoenix Contact Deutschland 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Watlow GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
WIBOND Informationssysteme 98
Willtec Messtechnik eK 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, EtherCAT

Acceed GmbH 91
acontis technologies GmbH. 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Automata GmbH & Co. KG 91
Balluff GmbH 91
Baumer GmbH 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Belle electronic GmbH. 91
BEx-Solution GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
CONEC Elektronische Bauelemente. . 92
Control Techniques / Nidec 92
Deutschmann Automation 92
dresden elektronik gmbh 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
emtrion GmbH 93
esd electronics gmbh. 93
ESR Pollmeier GmbH 93
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
I-V-G Göhringer 93
IEP GmbH 94
ifm electronic gmbh 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
Kithara Software GmbH. 94
koenig-pa GmbH 94
KUNBUS GmbH. 94
M3H2 GmbH 95
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
N.A.T. GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
profichip GmbH 96
Red Lion Controls 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
SIGMATEK. 97
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SPINNER GmbH 97
STEINHOFF Systems 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
TTL Network GmbH. 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
Watlow GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
wenglor sensoric gmbh 98
WIBOND Informationssysteme 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, Ethernet

Acceed GmbH 91
acontis technologies GmbH. 91
ACTRON AG 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Automata GmbH & Co. KG 91
AXIOMTEK Deutschland. 91
B&M TRICON GmbH. 91
Balluff GmbH 91
Baumer GmbH 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Belle electronic GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92

COMP-MALL GmbH 92
Comtime GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
Dacom West GmbH 92
Delphin Technology AG 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
Deutschmann Automation 92
DigiComm GmbH. 92
dresden elektronik gmbh 92
ecom instruments GmbH 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
emtrion GmbH 93
Endress+Hauser Messtechnik 93
esd electronics gmbh. 93
ESR Pollmeier GmbH 93
eudisa GmbH 93
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HWU Elektronik GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
I-V-G Göhringer 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
IEP GmbH 94
ifak e.V.. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
Kithara Software GmbH. 94
koenig-pa GmbH 94
KTI Distribution GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH. 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH. 96
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
SIGMATEK. 97
Softing Industrial Automation. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SPINNER GmbH 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
tde - trans data elektronik 97
TechnoMicro. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
TOPAS electronic GmbH. 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Watlow GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
wenglor sensoric gmbh 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Wilke Technology GmbH 98
Willtec Messtechnik eK 98
wireless netcontrol GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Bussysteme/Standards, Ethernet Powerlink

ACTRON AG 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
B&M TRICON GmbH. 91
Balluff GmbH 91
Baumer GmbH. 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belle electronic GmbH. 91
BEx-Solution GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Control Techniques / Nidec 92
Deutschmann Automation 92
dresden elektronik gmbh 92
Ethernet Powerlink Stand. Group 93
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
I-V-G Göhringer 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
KUNBUS GmbH. 94
M3H2 GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
SPINNER GmbH 97
STEINHOFF Systems 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
W+P Products GmbH. 98
Watlow GmbH 98
WIBOND Informationssysteme 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, Ethernet/IP

Acceed GmbH 91
ACTRON AG 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
B&M TRICON GmbH. 91
Balluff GmbH 91
Baumer GmbH. 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Belle electronic GmbH. 91
BEx-Solution GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
coM.s.a.t. GmbH 92
COMP-MALL GmbH 92
Comtime GmbH 92
Control Techniques / Nidec 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
Deutschmann Automation 92
DigiComm GmbH. 92
Distec GmbH 92
dresden elektronik gmbh 92
ecom instruments GmbH. 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
esd electronics gmbh. 93
ESR Pollmeier GmbH 93
eudisa GmbH. 93
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
I-V-G Göhringer 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
KTI Distribution GmbH. 94
KUNBUS GmbH. 94
LEONI Special Cables GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
N.A.T. GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Rutronik GmbH 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
SIGMATEK. 97
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SPINNER GmbH 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
tde - trans data elektronik 97
Thorsis Technologies GmbH 98
Tosibox GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
W+P Products GmbH. 98
Watlow GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
wenglor sensoric gmbh 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Willtec Messtechnik eK 98
wireless netcontrol GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Bussysteme/Standards, FIPIO

HMS Industrial Networks GmbH 93

Bussysteme/Standards, FireWire/IEEE-1394

Acceed GmbH 91
COMP-MALL GmbH 92
GEFASOFT GmbH. 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
LEONI Special Cables GmbH 94
M3H2 GmbH 95
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
systerra computer GmbH. 97
TTL Network GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, Foundation Fieldbus

Endress+Hauser Messtechnik. 93
GEFASOFT GmbH. 93
I-V-G Göhringer 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
LEONI Special Cables GmbH 94
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Softing Industrial Automation. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, HART

ecom instruments GmbH 92
Endress+Hauser Messtechnik 93
GEFASOFT GmbH. 93
ifak e.V. 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Scheurich GmbH 96
Softing Industrial Automation. 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, I/O-Link

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Balluff GmbH 91
Baumer GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Belle electronic GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Contrinex Sensor GmbH 92
Endress+Hauser Messtechnik 93
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
I-V-G Göhringer 93
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
MESA Systemtechnik GmbH 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
PROFIBUS Nutzergorganisation e.V. . 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SMC Deutschland GmbH. 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
taskit GmbH 97
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
W+P Products GmbH. 98
Welotec GmbH. 98
wenglor sensoric gmbh 98
Willtec Messtechnik eK 98
wireless netcontrol GmbH 98

Bussysteme/Standards, Industrial Ethernet

Acceed GmbH 91
acontis technologies GmbH. 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Automata GmbH & Co. KG 91
Baumer GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Belle electronic GmbH 91
BEx-Solution GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
CONEC Elektronische Bauelemente . . 92
Control Techniques / Nidec 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
Deutschmann Automation 92
DigiComm GmbH. 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
emtrion GmbH 93
Endress+Hauser Messtechnik 93
ESR Pollmeier GmbH 93
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HWU Elektronik GmbH 93
I-V-G Göhringer 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
IEP GmbH 94
ifak e.V. 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Kithara Software GmbH. 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
KTI Distribution GmbH. 94
KUNBUS GmbH. 94
Kyland Technology GmbH 94
LEONI Special Cables GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
mdex AG. 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
profichip GmbH 96
Red Lion Controls 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
SIGMATEK. 97
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
tde - trans data elektronik 97
Thorsis Technologies GmbH 98
TTL Network GmbH. 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VIPA GmbH 98
Vitel GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
wenglor sensoric gmbh 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, Interbus

Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Belle electronic GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
I-V-G Göhringer 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
IEP GmbH 94
IPC2U GmbH 94
LEONI Special Cables GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
SMC Deutschland GmbH. 97
STEINHOFF Systems 97
SYS TEC electronic GmbH 97
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VIPA GmbH 98
W+P Products GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, Modbus

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Automata GmbH & Co. KG 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belle electronic GmbH 91
BEx-Solution GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
Control Techniques / Nidec 92
Delphin Technology AG 92
Deutschmann Automation 92
Distec GmbH 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
Endress+Hauser Messtechnik 93
ESR Pollmeier GmbH 93
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICP Deutschland GmbH. 94
IEP GmbH 94
INCOstartec GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
IPCOMM GmbH. 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
KUNBUS GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
optiMEAS GmbH 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
SIGMATEK. 97
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
STEINHOFF Systems 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
Thorsis Technologies GmbH 98
TOPAS electronic GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
W+P Products GmbH. 98
Watlow GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Willtec Messtechnik eK 98
wireless netcontrol GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Bussysteme/Standards, MQTT

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Belle electronic GmbH 91
emtrion GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ifak e.V. 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPCOMM GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
m2m Germany GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
optiMEAS GmbH 95
Pericom AG 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96

Schildknecht AG. 96
SIGMATEK. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
Thingstream Myriad Group 98
Thorsis Technologies GmbH 98
VISAM GmbH. 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Bussysteme/Standards, OPC UA

Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Belle electronic GmbH 91
Delphin Technology AG 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ifak e.V. 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPCOMM GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
Murrelektronik GmbH. 95
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Schildknecht AG. 96
Sercos International e.V. 97
SIGMATEK. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
VISAM GmbH. 98

Bussysteme/Standards, P-NET

GEFASOFT GmbH. 93
IPC2U GmbH 94
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, PIGMG

Advantech Europe B.V. 91
Bressner Technology GmbH 92
COMP-MALL GmbH 92
GEFASOFT GmbH. 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Rutronik GmbH 96
systerra computer GmbH. 97
VISAM GmbH. 98
Welotec GmbH. 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, Profibus

Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Balluff GmbH 91
Baumer GmbH 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belle electronic GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
CONEC Elektronische Bauelemente . . 92
Control Techniques / Nidec 92
Delphin Technology AG 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
Deutschmann Automation 92
Dold & Söhne KG. 92
dresden elektronik gmbh 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
esd electronics gmbh. 93
ESR Pollmeier GmbH 93
eudisa GmbH 93
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HUBER+SUHNER GmbH 93
HWU Elektronik GmbH 93
I-V-G Göhringer 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
IEP GmbH 94
ifak e.V. 94
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
IPCOMM GmbH. 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
koenig-pa GmbH 94
KUNBUS GmbH. 94
LEONI Special Cables GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
MESA Systemtechnik GmbH. 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
NBB Controls + Components GmbH . . 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
PROFIBUS Nutzergorganisation e.V. . 96
profichip GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SIGMATEK. 97
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SPINNER GmbH 97
SSV Software Systems GmbH 97
STEINHOFF Systems 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
Thorsis Technologies GmbH 98
Tosibox GmbH 98
TTL Network GmbH. 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Watlow GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
WIBOND Informationssysteme 98
wireless netcontrol GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, Profinet

Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Balluff GmbH 91
Baumer GmbH 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belle electronic GmbH 91
BEx-Solution GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Control Techniques / Nidec 92
Delphin Technology AG 92
Deutschmann Automation 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
emtrion GmbH 93
Endress+Hauser Messtechnik. 93
esd electronics gmbh. 93
ESR Pollmeier GmbH 93
eudisa GmbH 93
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
I-V-G Göhringer 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ifak e.V. 94
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
IPCOMM GmbH. 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
KUNBUS GmbH. 94
LEONI Special Cables GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
N.A.T. GmbH 95
NBB Controls + Components GmbH . . 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
PROFIBUS Nutzergorganisation e.V. . 96
profichip GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SIGMATEK. 97
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SPINNER GmbH 97
SSV Software Systems GmbH 97
STEINHOFF Systems 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
TTL Network GmbH. 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
WIBOND Informationssysteme 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, Profinet IRT

Advantech Europe B.V. 91
Baumer GmbH 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
eudisa GmbH 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
I-V-G Göhringer 93
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Murrelektronik GmbH. 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
SPINNER GmbH 97
VISAM GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98

Bussysteme/Standards, QSeven

COMP-MALL GmbH 92
Janz Tec AG. 94
Welotec GmbH. 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, SafetyBus

Delphin Technology AG 92
GEFASOFT GmbH. 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
LEONI Special Cables GmbH 94
Pilz GmbH & Co. KG 96
W+P Products GmbH. 98

Bussysteme/Standards, Sercos

Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Automata GmbH & Co. KG 91
Balluff GmbH 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
BEx-Solution GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Control Techniques / Nidec 92
dresden elektronik gmbh 92
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
KUNBUS GmbH. 94
M3H2 GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Pilz GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
Sercos International e.V. 97
SPINNER GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
W+P Products GmbH. 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, SMARC

COMP-MALL GmbH 92
INCOstartec GmbH 94
Janz Tec AG. 94
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Welotec GmbH. 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Bussysteme/Standards, Sonstige

Acceed GmbH 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
COMP-MALL GmbH 92
Control Techniques / Nidec 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
GEFASOFT GmbH. 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
ifak e.V. 94
INCOstartec GmbH 94
IPC2U GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
NBB Controls + Components GmbH. . 95
NetModule AG 95
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
profichip GmbH 96
Red Lion Controls 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SIGMATEK. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
taskit GmbH 97
TOPAS electronic GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VISAM GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Bussysteme/Standards, TSN

AMC - Analytik & Messtechnik 91
I-V-G Göhringer 93
Sercos International e.V. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97

Bussysteme/Standards, Varan

Balluff GmbH 91
eks Engel GmbH & Co. KG 92
GEFASOFT GmbH. 93
HARTING Deutschland 93
IPC2U GmbH 94
SIGMATEK. 97
SPINNER GmbH 97
W+P Products GmbH. 98

Dienstleistungen, Installation von Komplettsystemen

Acceed GmbH 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
B&M TRICON GmbH. 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belle electronic GmbH. 91
Bressner Technology GmbH 92
coM.s.a.t. GmbH 92
DigiComm GmbH. 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
GEFASOFT GmbH. 93
genua gmbh 93
HEITEC AG 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
M3H2 GmbH 95
mdex AG. 95
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
SIGMATEK. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
tde - trans data elektronik 97
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
W+P Products GmbH. 98
wenglor sensoric gmbh 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wilke Technology GmbH 98

Dienstleistungen, Projektierung

Acceed GmbH 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Automata GmbH & Co. KG 91
AXIOMTEK Deutschland. 91
B&M TRICON GmbH. 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belle electronic GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
COMP-MALL GmbH 92
Control Techniques / Nidec 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
Delphin Technology AG 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
dresden elektronik gmbh 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
GEFASOFT GmbH. 93
HEITEC AG 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HUBER+SUHNER GmbH 93
HWU Elektronik GmbH 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
INCOstartec GmbH 94
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
koenig-pa GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
optiMEAS GmbH 95
Pericom AG 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SIGMATEK. 97
Softing Industrial Automation. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SSV Software Systems GmbH 97
STEINHOFF Systems 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
tde - trans data elektronik 97
TechnoMicro. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
Unitronic GmbH 98
Vitel GmbH. 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wilke Technology GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Dienstleistungen, Sonstige

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
acontis technologies GmbH. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
B&M TRICON GmbH. 91
Belle electronic GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
COMP-MALL GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
Distec GmbH 92
dresden elektronik gmbh 92
ecom instruments GmbH. 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
Eurofins Product Service GmbH 93
GEFASOFT GmbH. 93
HEITEC AG 93
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
IPCOMM GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
MicroControl GmbH & Co. KG. 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
PHOENIX TESTLAB GmbH 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Primara Test- und Zertifizier-GmbH. . . 96
Productivity Engineering GmbH. 96
PROFIBUS Nutzergorganisation e.V. . 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
SIGMATEK. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SSV Software Systems GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
tde - trans data elektronik 97
Thorsis Technologies GmbH 98
Unitronic GmbH 98
Vitel GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Wilke Technology GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Dienstleistungen, Wartung

B&M TRICON GmbH. 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Control Techniques / Nidec 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
GEFASOFT GmbH. 93
genua gmbh 93
HEITEC AG 93
I-V-G Göhringer 93
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
M3H2 GmbH 95

microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
optiMEAS GmbH 95
Rhebo GmbH 96
SIGMATEK. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SSV Software Systems GmbH 97
taskit GmbH 97
Unitronic GmbH 98
W+P Products GmbH. 98
wenglor sensoric gmbh 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wilke Technology GmbH 98

Komponenten für drahtlose Kommunikation für den EX-Bereich

DigiComm GmbH. 92
ecom instruments GmbH 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
IPC2U GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
Moxa Europe GmbH 95
NBB Controls + Components GmbH. . 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Softing Industrial Automation. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
systerra computer GmbH. 97
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98

Komponenten für drahtlose Kommunikation, Antennen

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
B&M TRICON GmbH. 91
Belle electronic GmbH. 91
Bressner Technology GmbH 92
DigiComm GmbH. 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
HUBER+SUHNER GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH. 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
NBB Controls + Components GmbH. . 95
NetModule AG 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
SIGMATEK. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
systerra computer GmbH. 97
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
Vitel GmbH. 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
wireless netcontrol GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für drahtlose Kommunikation, Empfänger

Acceed GmbH 91
B&M TRICON GmbH. 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
HY-LINE Communication Products . . . 93
IEP GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Moxa Europe GmbH 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
SIGMATEK. 97
Softing Industrial Automation. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH. . . 98
Welotec GmbH. 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für drahtlose Kommunikation, Multiprotokoll-Module

Acceed GmbH 91
ACTRON AG 91
Advantech Europe B.V. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
Dacom West GmbH. 92
Dold & Söhne KG. 92
dresden elektronik gmbh 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
N.A.T. GmbH 95
NBB Controls + Components GmbH. . 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
SIGMATEK. 97
systerra computer GmbH. 97
TOPAS electronic GmbH. 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für drahtlose Kommunikation, Repeater

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Belle electronic GmbH. 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DigiComm GmbH. 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Moxa Europe GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Rutronik GmbH 96
systerra computer GmbH. 97
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH. . . 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für drahtlose Kommunikation, Router

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Belle electronic GmbH. 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
coM.s.a.t. GmbH 92
Comtime GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DigiComm GmbH. 92
dresden elektronik gmbh 92
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH. 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
NetModule AG 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
Tosibox GmbH 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
Vitel GmbH. 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für drahtlose Kommunikation, Sender

Acceed GmbH 91
ACTRON AG 91
Advantech Europe B.V. 91
BMC Solutions GmbH 91
Dacom West GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
Dold & Söhne KG. 92
dresden elektronik gmbh 92
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
M3H2 GmbH 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
N.A.T. GmbH 95
NBB Controls + Components GmbH. . 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
SMC Deutschland GmbH. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
TOPAS electronic GmbH. 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH. . . 98
Welotec GmbH. 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für drahtlose Kommunikation, Sonstige

Acceed GmbH 91
Belle electronic GmbH. 91
Bressner Technology GmbH 92
HY-LINE Communication Products . . . 93
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94

IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
MESA Systemtechnik GmbH 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
systerra computer GmbH 97
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für drahtlose Kommunikation, Transceiver

ACTRON AG 91
Advantech Europe B.V. 91
BMC Solutions GmbH 91
Dacom West GmbH 92
DigiComm GmbH 92
dresden elektronik gmbh 92
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH 93
ifm electronic gmbh 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
Murrelektronik GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
NBB Controls + Components GmbH . . 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Productivity Engineering GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG 96
SE Spezial-Electronic GmbH 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH . . . 97
TOPAS electronic GmbH 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation für den EX-Bereich

BEx-Solution GmbH 91
ecom instruments GmbH 92
IPC2U GmbH 94
Moxa Europe GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH 96
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PROFIBUS Nutzergorganisation e.V. . . 96
Red Lion Controls 96
SMC Deutschland GmbH 97
Softing Industrial Automation 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
systerra computer GmbH 97
Thorsis Technologies GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG 98
W+P Products GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, DSL-Modems

ACTRON AG 91
Comtime GmbH 92
DigiComm GmbH 92
GEFASOFT GmbH 93
ICO Innovative Computer GmbH 93
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
mdex AG 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
systerra computer GmbH 97
VIPA GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Glasfaserkabel

Advantech Europe B.V. 91
B&M TRICON GmbH 91
DigiComm GmbH 92
Draka Comteq Germany 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
eudisa GmbH 93
HARTING Deutschland 93
HUBER+SUHNER GmbH 93
ICO Innovative Computer GmbH 93
ICP Deutschland GmbH 94
IPC2U GmbH 94
LEONI Special Cables GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Moxa Europe GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH 96
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
SMC Deutschland GmbH 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
tde - trans data elektronik 97
Telegärtner Karl Gärtner GmbH 97
TTL Network GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG 98
W+P Products GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Wiesemann & Theis GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, ISDN-Adapter

Belle electronic GmbH 91
GEFASOFT GmbH 93
ICO Innovative Computer GmbH 93
ifm electronic gmbh 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
systerra computer GmbH 97
VIPA GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Kabel/Leitungen

B&M TRICON GmbH 91
Balluff GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Belle electronic GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
BKL Electronic Kreimendahl GmbH . . 91
Bressner Technology GmbH 92
DigiComm GmbH 92
Draka Comteq Germany 92
ecom instruments GmbH 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
eudisa GmbH 93
HARTING Deutschland 93
HUBER+SUHNER GmbH 93
ICO Innovative Computer GmbH 93
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
LEONI Special Cables GmbH 94
M3H2 GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Murrelektronik GmbH 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
SAB Bröckskes GmbH & Co. KG 96
SE Spezial-Electronic GmbH 96
SIGMATEK 97
SMC Deutschland GmbH 97
Stäubli Electrical Connectors GmbH . . 97
tde - trans data elektronik 97
Telegärtner Karl Gärtner GmbH 97
TKD KABEL GmbH 98
TTL Network GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG 98
VIPA GmbH 98
W+P Products GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Klemmen

BKL Electronic Kreimendahl GmbH . . 91
Bopla Gehäuse Systeme GmbH 91
IPC2U GmbH 94
Lumberg Connect GmbH 94
M3H2 GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
SE Spezial-Electronic GmbH 96
SIGMATEK 97
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
W+P Products GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, konfektionierte Kabel/Leitungen

Amphenol Tuchel Industrial GmbH . . . 91
Balluff GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
BKL Electronic Kreimendahl GmbH . . 91
DigiComm GmbH 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
ESR Pollmeier GmbH 93
HARTING Deutschland 93
HEITEC AG 93
HUBER+SUHNER GmbH 93
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
LEONI Special Cables GmbH 94
M3H2 GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Molex Deutschland GmbH 95
Murrelektronik GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH 96
Pheonix Contact Connector Techn. . . . 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
SAB Bröckskes GmbH & Co. KG 96
SE Spezial-Electronic GmbH 96
SIGMATEK 97
Smiths Connectors | HYPERTAC 97
Stäubli Electrical Connectors GmbH . . 97
tde - trans data elektronik 97
Telegärtner Karl Gärtner GmbH 97
TKD KABEL GmbH 98
TTL Network GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG 98
W+P Products GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, kundenspezifische Kabel/ Leitungen

Belden - Hirschmann 91
BKL Electronic Kreimendahl GmbH . . 91
DigiComm GmbH 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
HARTING Deutschland 93
IPC2U GmbH 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
LEONI Special Cables GmbH 94
Lumberg Connect GmbH 94
Lutronic GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Molex Deutschland GmbH 95
Murrelektronik GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
SAB Bröckskes GmbH & Co. KG 96

SIGMATEK 97
tde - trans data elektronik 97
Telegärtner Karl Gärtner GmbH 97
TKD KABEL GmbH 98
TTL Network GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG 98
Unitronic GmbH 98
W+P Products GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Multiprotokoll-Module

Advantech Europe B.V. 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
emtrion GmbH 93
HWU Elektronik GmbH 93
IEP GmbH 94
ifm electronic gmbh 94
IPC2U GmbH 94
KUNBUS GmbH 94
Murrelektronik GmbH 95
Red Lion Controls 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
SIGMATEK 97
Softing Industrial Automation 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
systerra computer GmbH 97
TechnoMicro 97
Turck, Hans GmbH & Co. KG 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Netzwerkkabel

B&M TRICON GmbH 91
Balluff GmbH 91
Belle electronic GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
DigiComm GmbH 92
Draka Comteq Germany 92
HARTING Deutschland 93
HUBER+SUHNER GmbH 93
ICP Deutschland GmbH 94
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
ISH Ingenieursozietät GmbH 94
KTI Distribution GmbH 94
LEONI Special Cables GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Murrelektronik GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
SIGMATEK 97
Telegärtner Karl Gärtner GmbH 97
TTL Network GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG 98
W+P Products GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Netzwerkkarten

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
B&M TRICON GmbH 91
Balluff GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
DigiComm GmbH 92
ICP Deutschland GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
IPC2U GmbH 94
KUNBUS GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
Molex Deutschland GmbH 95
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Rutronik GmbH 96
Softing Industrial Automation 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
systerra computer GmbH 97
WIBOND Informationssysteme 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Sonstige

Amphenol Tuchel Industrial GmbH . . . 91
ANALYTICA GmbH 91
Balluff GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Bopla Gehäuse Systeme GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
ESR Pollmeier GmbH 93
HARTING Deutschland 93
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
SIGMATEK 97
Smiths Connectors | HYPERTAC 97
SSV Software Systems GmbH 97
systerra computer GmbH 97
tde - trans data elektronik 97
Telegärtner Karl Gärtner GmbH 97
TOPAS electronic GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG 98
Unitronic GmbH 98
W+P Products GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Komponenten für leitungsgebundene Kommunikation, Steckverbinder

Advantech Europe B.V. 91
Amphenol Tuchel Industrial GmbH . . . 91
Balluff GmbH 91
Belden - Hirschmann 91
Belle electronic GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Binder, Franz GmbH & Co. KG 91
BKL Electronic Kreimendahl GmbH . . 91
Bopla Gehäuse Systeme GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
CONEC Elektronische Bauelemente . . 92
DigiComm GmbH 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
GEFASOFT GmbH 93
Hirose Electric Europe B.V. 93
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
IPC2U GmbH 94
LEONI Special Cables GmbH 94
Lumberg Connect GmbH 94
Lutronic GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Molex Deutschland GmbH 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH 95
NetModule AG 95
Pheonix Contact Connector Techn. . . . 96
Phoenix Contact Deutschland 96
profichip GmbH 96
Rutronik GmbH 96
SE Spezial-Electronic GmbH 96
Smiths Connectors | HYPERTAC 97
SPINNER GmbH 97
Stäubli Electrical Connectors GmbH . . 97
tde - trans data elektronik 97
Telegärtner Karl Gärtner GmbH 97
TOPAS electronic GmbH 98
TTL Network GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG 98
Unitronic GmbH 98
uwe electronic GmbH 98
W+P Products GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Messtechnik, Feldbustester

acontis technologies GmbH 91
Balluff GmbH 91
Belle electronic GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
DELTA LOGIC GmbH 92
Distrelec GmbH 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
Endress+Hauser Messtechnik 93
eudisa GmbH 93
GEMAC Chemnitz GmbH 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
I-V-G Göhringer 93
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
KUNBUS GmbH 94
Moxa Europe GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH 96
Pepperl+Fuchs GmbH 96
PHOENIX TESTLAB GmbH 96
Sercos International e.V. 97
Softing Industrial Automation 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SYS TEC electronic GmbH 97
Thorsis Technologies GmbH 98
W+P Products GmbH 98

Messtechnik, Netzwerktester

B&M TRICON GmbH 91
Belle electronic GmbH 91
DHS EIMea Tools GmbH 92
DigiComm GmbH 92
Distrelec GmbH 92
dresden elektronik gmbh 92
eudisa GmbH 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
I-V-G Göhringer 93
ifak e.V. 94
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
KUNBUS GmbH 94
Moxa Europe GmbH 95
PHOENIX TESTLAB GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Sercos International e.V. 97
Softing Industrial Automation 97
tde - trans data elektronik 97
W+P Products GmbH 98

Messtechnik, sonstige

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Delphin Technology AG 92
HEITEC AG 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HWU Elektronik GmbH 93
INCOstartec GmbH 94
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
KUNBUS GmbH 94
microSYST Systemelectronic GmbH . . 95
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Primara Test- und Zertifizier-GmbH . . . 96
SAB Bröckskes GmbH & Co. KG 96
SIGMATEK 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
Stäubli Electrical Connectors GmbH . . 97
tde - trans data elektronik 97

Messtechnik, Tester für drahtlose Kommunikation

7layers GmbH 91
B&M TRICON GmbH 91
DHS EIMea Tools GmbH 92
DigiComm GmbH 92
Distrelec GmbH 92
dresden elektronik gmbh 92
eudisa GmbH 93
ifak e.V. 94
IPC2U GmbH 94
mdex AG 95
Moxa Europe GmbH 95
PHOENIX TESTLAB GmbH 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Sontheim Industrie Elektronik 97

Peripherie, Firewall

Advantech Europe B.V. 91
AXIOMTEK Deutschland 91
DigiComm GmbH 92

genua gmbh 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
INCOstartec GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Moxa Europe GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH. 97
systerra computer GmbH. 97
Tosibox GmbH 98
Welotec GmbH. 98

Peripherie, Gateway

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Automata GmbH & Co. KG 91
AXIOMTEK Deutschland. 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belle electronic GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
coM.s.a.t. GmbH 92
COMP-MALL GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
Dacom West GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
Dold & Söhne KG. 92
dresden elektronik gmbh 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
emtrion GmbH 93
Endress+Hauser Messtechnik. 93
esd electronics gmbh. 93
GEFASOFT GmbH. 93
genua gmbh 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
IPCOMM GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
KUNBUS GmbH. 94
Kyland Technology GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
optiMEAS GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH 96
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SIGMATEK. 97
Softing Industrial Automation. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
Thorsis Technologies GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Welotec GmbH. 98
wenglor sensoric gmbh 98
WIBOND Informationssysteme 98
wireless netcontrol GmbH 98

Peripherie, Hub

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Bressner Technology GmbH 92
dresden elektronik gmbh 92
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICP Deutschland GmbH. 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Kyland Technology GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
N.A.T. GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Rutronik GmbH 96
SIGMATEK. 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
VIPA GmbH 98
Vitel GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Welotec GmbH. 98

Peripherie, I/O-Modul

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Automata GmbH & Co. KG 91
AXIOMTEK Deutschland. 91
Belden - Hirschmann 91
BEx-Solution GmbH. 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
COMP-MALL GmbH 92
Delphin Technology AG 92
DigiComm GmbH. 92
Distec GmbH 92
Dold & Söhne KG. 92
dresden elektronik gmbh 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
emtrion GmbH 93
Endress+Hauser Messtechnik. 93
esd electronics gmbh. 93
HESCH Industrie-Elektronik GmbH. . . 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICP Deutschland GmbH. 94
IEP GmbH 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
IPCOMM GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
optiMEAS GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
SIGMATEK. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
TechnoMicro. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
Tosibox GmbH 98
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
W+P Products GmbH. 98
Watlow GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
wenglor sensoric gmbh 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98

Peripherie, Komponenten für die Übertragungssicherheit

Advantech Europe B.V. 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
AXIOMTEK Deutschland. 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
Comtime GmbH 92
DigiComm GmbH. 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
genua gmbh 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ifm electronic gmbh 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
mdex AG. 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Rutronik GmbH 96
SIGMATEK. 97
SPINNER GmbH 97
SSV Software Systems GmbH. 97
systerra computer GmbH. 97
TOPAS electronic GmbH. 98
Tosibox GmbH 98
W+P Products GmbH. 98
YAWiD electronics GmbH 98

Peripherie, Konverter

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
AXIOMTEK Deutschland. 91
Belle electronic GmbH. 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DigiComm GmbH. 92
Distec GmbH 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
esd electronics gmbh. 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
IPCOMM GmbH. 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
KTI Distribution GmbH. 94
Kyland Technology GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Moxa Europe GmbH 95

Murrelektronik GmbH. 95
PEAK-System Technik GmbH 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Scheurich GmbH 96
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
TOPAS electronic GmbH 98
Unitronic GmbH 98
VISAM GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98

Peripherie, sonstige

Acceed GmbH 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Automata GmbH & Co. KG 91
Belle electronic GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
HWU Elektronik GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
INCOstartec GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Moxa Europe GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Rutronik GmbH 96
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SPINNER GmbH 97
SSV Software Systems GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
Unitronic GmbH 98
W+P Products GmbH. 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Peripherie, Switch

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
B&M TRICON GmbH. 91
Belle electronic GmbH 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
Comtime GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
Dacom West GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
esd electronics gmbh. 93
HARTING Deutschland 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
KTI Distribution GmbH. 94
KUNBUS GmbH. 94
Kyland Technology GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Molex Deutschland GmbH. 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
N.A.T. GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Rutronik GmbH 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
SIGMATEK. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
tde - trans data elektronik 97
TOPAS electronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
VISAM GmbH. 98
W+P Products GmbH. 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
wenglor sensoric gmbh 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
Yamaichi Electronics Dtl. GmbH 98

RFID, Codeleser

Automata GmbH & Co. KG 91
B&M TRICON GmbH. 91
Balluff GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
COMP-MALL GmbH 92
Dacom West GmbH. 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
M3H2 GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
Pepperl+Fuchs GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Scheurich GmbH 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
SIGMATEK. 97
Unitronic GmbH 98
Welotec GmbH. 98

RFID, Drucker

B&M TRICON GmbH. 91
HY-LINE Communication Products . . . 93
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Scheurich GmbH 96
Unitronic GmbH 98

RFID, Komplettsysteme

AXIOMTEK Deutschland 91
B&M TRICON GmbH. 91
Balluff GmbH 91
Contrinex Sensor GmbH 92
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Unitronic GmbH 98

RFID, Labels

B&M TRICON GmbH. 91
Balluff GmbH 91
Endress+Hauser Messtechnik. 93
ifm electronic gmbh 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Rutronik GmbH 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Unitronic GmbH 98

RFID, Software

B&M TRICON GmbH. 91
Balluff GmbH 91
Contrinex Sensor GmbH 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Scheurich GmbH 96
SIGMATEK. 97
STEINHOFF Systems 97
SYS TEC electronic GmbH 97
Unitronic GmbH 98

Safey-Standards, CIP Safety

Bihl+Wiedemann GmbH 91
HMS Industrial Networks GmbH 93
IPC2U GmbH 94
Molex Deutschland GmbH. 95
Schleicher Electronic Berlin GmbH . . . 96
Sercos International e.V. 97
systerra computer GmbH. 97
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98

Safey-Standards, Open Safety

Ethernet Powerlink Stand. Group 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
IPC2U GmbH 94
Schildknecht AG. 96
SYS TEC electronic GmbH 97
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98

Safey-Standards, PROFISafe

Bihl+Wiedemann GmbH 91
dresden elektronik gmbh 92
HMS Industrial Networks GmbH 93
ifak e.V. 94
Indu-Sol GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Murrelektronik GmbH. 95
Phoenix Contact Deutschland 96
PROFIBUS Nutzergorganisation e.V. . . 96
Schildknecht AG. 96
SMC Deutschland GmbH. 97
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
VIPA GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98

Safey-Standards, Safety over EtherCAT

Baumüller Nürnberg GmbH 91
HMS Industrial Networks GmbH 93
IPC2U GmbH 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
M3H2 GmbH 95
SIGMATEK. 97
Weidmüller GmbH & Co. KG 98

Safey-Standards, SafetyNet

IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
Moxa Europe GmbH 95
Pilz GmbH & Co. KG 96

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, Bluetooth

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
B&M TRICON GmbH. 91
Belle electronic GmbH. 91
Bressner Technology GmbH 92
DHS ElMea Tools GmbH. 92
ecom instruments GmbH. 92
emtrion GmbH 93
Endress+Hauser Messtechnik. 93
Eurofins Product Service GmbH 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICP Deutschland GmbH. 94
Indu-Sol GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
MESA Systemtechnik GmbH. 95
MSC Technologies GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
optiMEAS GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
Round Solutions GmbH & Co. KG. . . . 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96

Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
taskit GmbH 97
Thorsis Technologies GmbH 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
Welotec GmbH. 98
Wilke Technology GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, DECT

Acceed GmbH 91
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ifak e.V.. 94
ifm electronic gmbh 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
TOPAS electronic GmbH. 98
Unitronic GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, Infrarot

HY-LINE Communication Products . . . 93

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, ISM

7layers GmbH 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Dacom West GmbH. 92
dresden elektronik gmbh 92
HY-LINE Communication Products . . . 93
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
MC Technologies GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
NBB Controls + Components GmbH. . 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
SYS TEC electronic GmbH 97
Unitronic GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, iWLAN

7layers GmbH 91
eudisa GmbH. 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
IPC2U GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, NFC

Bressner Technology GmbH 92
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
Janz Tec AG. 94
MSC Technologies GmbH 95
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Schildknecht AG. 96

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, sonstige

Acceed GmbH 91
Bihl+Wiedemann GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
Dold & Söhne KG. 92
dresden elektronik gmbh 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
MESA Systemtechnik GmbH. 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
MSC Technologies GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Productivity Engineering GmbH. 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wilke Technology GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, UWB

DHS ElMea Tools GmbH. 92
HY-LINE Communication Products . . . 93
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
Rutronik GmbH 96

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, Wireless-RS232

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
B&M TRICON GmbH. 91
ecom instruments GmbH. 92
GEFASOFT GmbH. 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
IPC2U GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
systerra computer GmbH. 97
Turck, Hans GmbH & Co. KG. 98
Unitronic GmbH 98
WIBOND Informationssysteme 98

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, Wireless-USB

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
AXIOMTEK Deutschland 91
B&M TRICON GmbH. 91
DHS ElMea Tools GmbH. 92
dresden elektronik gmbh 92
ecom instruments GmbH. 92
GEFASOFT GmbH. 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
IPC2U GmbH. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Rutronik GmbH 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
Unitronic GmbH 98
WIBOND Informationssysteme 98

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, WLAN

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
ACTRON AG 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
AXIOMTEK Deutschland. 91
B&M TRICON GmbH. 91
Belle electronic GmbH. 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
coM.s.a.t. GmbH 92
COMP-MALL GmbH 92
Comtime GmbH. 92
Dacom West GmbH. 92
DHS ElMea Tools GmbH. 92
dresden elektronik gmbh 92
ecom instruments GmbH. 92
emtrion GmbH 93
eudisa GmbH. 93
Eurofins Product Service GmbH 93
GEFASOFT GmbH. 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
IEP GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH. 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Mass GmbH. 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH. . 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH. 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH. 96
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Scheurich GmbH 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
SIGMATEK. 97
SMC Deutschland GmbH. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
TOPAS electronic GmbH. 98
Tosibox GmbH 98
Unitronic GmbH 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98

Verbindungskanäle, drahtlos lokal, ZigBee

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
BMC Solutions GmbH 91
Dacom West GmbH. 92
dresden elektronik gmbh 92
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
IPC2U GmbH. 94
Janz Tec AG. 94
m2m Germany GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
MSC Technologies GmbH. 95
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
systerra computer GmbH. 97
Unitronic GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, 5G

Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ifak e.V.. 94
m2m Germany GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Schildknecht AG. 96
SSV Software Systems GmbH. 97

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, GPRS

7layers GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Belle electronic GmbH. 91
Bressner Technology GmbH 92
Comron GmbH. 92
Comtime GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
ecom instruments GmbH. 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
Eurofins Product Service GmbH 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ifm electronic gmbh 94

INCOstartec GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Schildknecht AG. 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
Thingstream Myriad Group 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
Vitel GmbH. 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, GSM

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
ACTRON AG 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
B&M TRICON GmbH. 91
Belle electronic GmbH. 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
coM.s.a.t. GmbH 92
Comron GmbH. 92
Comtime GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
Dold & Söhne KG. 92
ecom instruments GmbH 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
Eurofins Product Service GmbH 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH. 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Sensor-Technik Wiedemann GmbH. . . 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
Thingstream Myriad Group 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, HSPA

AMC - Analytik & Messtechnik 91
Bressner Technology GmbH 92
Comtime GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DigiComm GmbH. 92
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ifm electronic gmbh 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
m2m Germany GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
Unitronic GmbH 98
Welotec GmbH. 98
wireless netcontrol GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, LoRaWAN

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
InoNet Computer GmbH 94
Klaschka Industrieelektronik GmbH . . 94
m2m Germany GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
TechnoMicro. 97
Unitronic GmbH 98
Welotec GmbH. 98

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, LTE/LTE Advanced

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
B&M TRICON GmbH. 91
Belle electronic GmbH. 91
Bressner Technology GmbH 92
Comron GmbH. 92
Comtime GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
ecom instruments GmbH. 92
Endress+Hauser Messtechnik. 93
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICP Deutschland GmbH. 94
INCOstartec GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Red Lion Controls 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
Thingstream Myriad Group 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
Vitel GmbH. 98
Welotec GmbH. 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, NB-IoT

7layers GmbH 91
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
InoNet Computer GmbH 94
Janz Tec AG. 94
m2m Germany GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Schildknecht AG. 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
taskit GmbH 97
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, Sonstige

7layers GmbH 91
AXIOMTEK Deutschland. 91
Comron GmbH. 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
ecom instruments GmbH. 92
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ifak e.V. 94
InoNet Computer GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
NetModule AG 95
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Rutronik GmbH 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
SSV Software Systems GmbH 97
Thingstream Myriad Group 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
Welotec GmbH. 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, sonstige LPWAN

AMC - Analytik & Messtechnik 91
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
InoNet Computer GmbH 94
m2m Germany GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Schildknecht AG. 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
Thingstream Myriad Group 98

Unitronic GmbH 98
Vitel GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, Tetra

7layers GmbH 91
DigiComm GmbH 92
ecom instruments GmbH 92
Eurofins Product Service GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
vKD Meß- und Prüfsysteme GmbH . . . 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, drahtlos wide area, UMTS

7layers GmbH 91
Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
B&M TRICON GmbH 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
coM.s.a.t. GmbH 92
Comron GmbH 92
Comtime GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
ecom instruments GmbH 92
Endress+Hauser Messtechnik 93
Eurofins Product Service GmbH 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HY-LINE Communication Products . . . 93
ICO Innovative Computer GmbH 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Industrial Computer Source GmbH . . . 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG 94
m2m Germany GmbH 95
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
MC Technologies GmbH 95
mdex AG. 95
Mitsubishi Electric Europe B.V. 95
Moxa Europe GmbH 95
MSC Technologies GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
Pericom AG 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
Round Solutions GmbH & Co. KG 96
Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH 96
SE Spezial-Electronic GmbH. 96
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
Tosibox GmbH 98
u-blox AG 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
Vitel GmbH. 98
Weidmüller GmbH & Co. KG 98
Welotec GmbH. 98
wireless netcontrol GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, leitungsgebunden, Festnetz

Acceed GmbH 91
DELTA LOGIC GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
Dold & Söhne KG. 92
ifm electronic gmbh 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
Tosibox GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, leitungsgebunden, LAN

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
AMC - Analytik & Messtechnik 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
B&M TRICON GmbH. 91
Baumüller Nürnberg GmbH 91
Belle electronic GmbH. 91
BEx-Solution GmbH. 91
BMC Solutions GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
COMP-MALL GmbH 92
Comtime GmbH 92
D-Link (Deutschland) GmbH 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
DigiComm GmbH. 92
Draka Comteq Germany 92
dresden elektronik gmbh 92
ecom instruments GmbH 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
emtrion GmbH 93
Endress+Hauser Messtechnik 93
esd electronics gmbh. 93
eudisa GmbH 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HUBER+SUHNER GmbH 93
HWU Elektronik GmbH 93
ICO Innovative Computer GmbH 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
INCOstartec GmbH 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
Insys Microelectronics GmbH 94
IPC2U GmbH 94
Janz Tec AG. 94
Jetter AG 94
Kendrion Kuhnke Automation 94
KTI Distribution GmbH. 94
Kyland Technology GmbH 94
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
mdex AG. 95
Meilhaus Electronic GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH . . 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
N.A.T. GmbH 95
NetModule AG 95
optiMEAS GmbH 95
PEAK-System Technik GmbH 96
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
PLUG-IN Electronic GmbH 96
Red Lion Controls 96
Rutronik GmbH 96
SIGMATEK. 97
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
Sontheim Industrie Elektronik 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SPINNER GmbH 97
SSV Software Systems GmbH 97
STEINHOFF Systems 97
SYS TEC electronic GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
taskit GmbH 97
tde - trans data elektronik 97
TechnoMicro. 97
Thorsis Technologies GmbH 98
TOPAS electronic GmbH 98
Tosibox GmbH 98
Unitronic GmbH 98
VIPA GmbH 98
W+P Products GmbH. 98
Watlow GmbH 98
Welotec GmbH. 98
WIBOND Informationssysteme 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Verbindungskanäle, leitungsgebunden, Lichtleiterkabel

Acceed GmbH 91
Advantech Europe B.V. 91
Belle electronic GmbH. 91
BMC Solutions GmbH 91
DigiComm GmbH. 92
Draka Comteq Germany 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
Endress+Hauser Messtechnik 93
eudisa GmbH 93
HARTING Deutschland 93
HMS Industrial Networks GmbH 93
HUBER+SUHNER GmbH 93
ICO Innovative Computer GmbH 93
ICP Deutschland GmbH. 94
ifm electronic gmbh 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
ISH Ingenieursozietät GmbH. 94
KTI Distribution GmbH. 94
M3H2 GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
Moxa Europe GmbH 95
N.A.T. GmbH 95
optiMEAS GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
SIGMATEK. 97
SMC Deutschland GmbH. 97
Softing Industrial Automation. 97
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SPINNER GmbH 97
systerra computer GmbH. 97
tde - trans data elektronik 97
VIPA GmbH 98
W+P Products GmbH. 98
Wiesemann & Theis GmbH 98

Verbindungskanäle, leitungsgebunden, sonstige

Acceed GmbH 91
Arend Prozessautomation GmbH 91
Bressner Technology GmbH 92
DELTA LOGIC GmbH. 92
eks Engel GmbH & Co. KG 92
elrest Automationssysteme GmbH . . . 92
EMS Dr. Thomas Wünsche 93
HWU Elektronik GmbH 93
ICO Innovative Computer GmbH 93
ifm electronic gmbh 94
Indu-Sol GmbH 94
InoNet Computer GmbH 94
IPC2U GmbH 94
M3H2 GmbH 95
MB Connect Line GmbH 95
Microsens GmbH & Co.KG 95
microSYST Systemelectronic GmbH . . 95
Moxa Europe GmbH 95
Murrelektronik GmbH. 95
N.A.T. GmbH 95
Phoenix Contact Deutschland 96
PHYTEC Messtechnik GmbH 96
profichip GmbH 96
Red Lion Controls 96
SPHINX Computer Vertriebs GmbH . . 97
SSV Software Systems GmbH 97
SYS TEC electronic GmbH 97
taskit GmbH 97
tde - trans data elektronik 97
Tosibox GmbH 98
VIPA GmbH 98
W+P Products GmbH. 98
Welotec GmbH. 98
Wiesemann & Theis GmbH 98
YAWiD electronics GmbH 98

Wer vertritt wen?

2J Antenna
Rutronik GmbH

4-noks, I
m2m Germany GmbH

A

AAEON, D
Bressner Technology GmbH

ABACO, USA
systerra computer GmbH

Acme Portable Computer GmbH, D
IPC2U GmbH

Acromag, USA
systerra computer GmbH

Acrosser, TW
IPC2U GmbH

Adam Tech
Rutronik GmbH

Adaptec
IPC2U GmbH

AdAstra Research Group, RU
IPC2U GmbH

Adlink Technology Inc., TW
Acceed GmbH
Bressner Technology GmbH
PLUG-IN Electronic GmbH

Advantech B+B Smartworxx, D
Bressner Technology GmbH

Advantech Co. Ltd., TW
AMC - Analytik & Messtechnik
BMC Solutions GmbH
InoNet Computer GmbH
PLUG-IN Electronic GmbH
Rutronik GmbH
SPHINX Computer Vertriebs GmbH
systerra computer GmbH

Aewin, TW
IPC2U GmbH

AKCP, USA
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

Akiwa, TW
IPC2U GmbH

Alien Technology, USA
B&M TRICON GmbH

amit, TW
m2m Germany GmbH

Amphenol
Rutronik GmbH

Amphenol Thermoelectrics, UK
SE Spezial-Electronic GmbH

Amplitec
Panorama Antennas Ltd

Anly Good Enterprise, TW
B&M TRICON GmbH

Antenova, UK
SE Spezial-Electronic GmbH

Anvo System Dresden, D
Dacom West GmbH

Apacer, TW
IPC2U GmbH

Ariesys, USA
IPC2U GmbH

Artila, TW
Acceed GmbH

Asia Smart, TW
B&M TRICON GmbH

Assmann wsw
Rutronik GmbH

Atim Radiocommunications, F
DigiComm GmbH

AVX
Rutronik GmbH

Axiomtek, TW
PLUG-IN Electronic GmbH

B

Barix
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

Bel Stewart, D
tde - trans data elektronik

bintec elmeg GmbH
M3H2 GmbH

BrainBoxes, UK
PLUG-IN Electronic GmbH

C

Cactus Technologies, HK
Dacom West GmbH

CapXon, TW
SE Spezial-Electronic GmbH

Caswell, TW
IPC2U GmbH

CEP Terminals
Rutronik GmbH

Cermate, TW
Pericom AG

Chinmore
Rutronik GmbH

CINCOZE Co., TW
COMP-MALL GmbH

Cisper Electronics, NL
B&M TRICON GmbH

CML Microcircuits, UK
SE Spezial-Electronic GmbH

Compulab, ISR
IPC2U GmbH

conbee, D
m2m Germany GmbH

Conec, D
SE Spezial-Electronic GmbH

Confidex, FI
B&M TRICON GmbH

Connect One, ISR
SE Spezial-Electronic GmbH

Contec, J
Acceed GmbH
PLUG-IN Electronic GmbH

Contemporary Controls, USA
Belle electronic GmbH

CPT, TW
ACTRON AG

CTC Union, TW
IPC2U GmbH

CTI Inc, CND
PLUG-IN Electronic GmbH

CTS, TW
tde - trans data elektronik

Cumulocity GmbH
Round Solutions GmbH & Co. KG

D

DANA, I
DHS EIMea Tools GmbH

Darfon, TW
SE Spezial-Electronic GmbH

Dataforth, USA
PLUG-IN Electronic GmbH

Davicom, TW
Dacom West GmbH

Degson, C
SE Spezial-Electronic GmbH

Deutschmann, D
Belle electronic GmbH

DFI Ind., TW
IPC2U GmbH

DIGI International, D
Bressner Technology GmbH
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

Diotec Semiconductor, D
ACTRON AG

DMC, J
Distec GmbH

DMP, TW
IPC2U GmbH

DSP Group
HY-LINE Communication Products
TOPAS electronic AG

Dynastream
Rutronik GmbH

E

EAD, UK
HY-LINE Communication Products

Eaton, USA
Pericom AG

EDT, TW
ACTRON AG

Ekahau, USA
eudisa GmbH

EKF, D
systerra computer GmbH

Elatec, D
HY-LINE Communication Products

Ellisys sarl, CH
DHS EIMea Tools GmbH

EM Microelectronic, CH
MSC Technologies GmbH

embit, I
m2m Germany GmbH

EnOcean, D
HY-LINE Communication Products

ept, D
SE Spezial-Electronic GmbH

Ercogener, F
Comron GmbH

etl, D
DHS EIMea Tools GmbH

Eurotech, I
IPC2U GmbH
systerra computer GmbH

Exar Corp, USA
SE Spezial-Electronic GmbH

Extreme Networks, USA
M3H2 GmbH

F

Falcon, D
HY-LINE Communication Products

Farsens, S.L.
Round Solutions GmbH & Co. KG

FCI
Rutronik GmbH

Fiama, I
Willtec Messtechnik eK

Finder GmbH, D
SE Spezial-Electronic GmbH

Fit PC
IPC2U GmbH

Free2Move
Rutronik GmbH

Fujitsu
IPC2U GmbH
Rutronik GmbH

Funkelectronic Piciorgros, D
DigiComm GmbH

Furuno, J
HY-LINE Communication Products

G

GarrettCom, USA
systerra computer GmbH

GDCA , USA
systerra computer GmbH

Gemalto M2M, D
MSC Technologies GmbH

Genesys Rack, TW
IPC2U GmbH

Getac Technology Co., TW
IPC2U GmbH

Gett Gerätetechnik GmbH, D
IPC2U GmbH

Givi-Misure , I
Willtec Messtechnik eK

Global Top, TW
m2m Germany GmbH

GNS
Rutronik GmbH

Gradconn
Rutronik GmbH

Guanghsing Industrial Co.Ltd
IPC2U GmbH

H

H&D Wireless
MSC Technologies GmbH

Halo, USA
TOPAS electronic AG

Handheld Germany, D
IPC2U GmbH

Harting, D
SE Spezial-Electronic GmbH

Helmholz, D
Belle electronic GmbH
Pericom AG

Hi-Flying, C
TOPAS electronic AG

HID Global, D
SE Spezial-Electronic GmbH

Hirschmann, D
Rutronik GmbH

HKW, D
HY-LINE Communication Products

Honeywell Control Systems Ltd., UK
SE Spezial-Electronic GmbH

Hosonic, TW
SE Spezial-Electronic GmbH

Huawai, C
m2m Germany GmbH

HW group, CZ
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

Hyperstone, D
Dacom West GmbH

I

i-Mobile, TW
IPC2U GmbH

IC Plus, TW
TOPAS electronic AG

ICOP Technology Co., TW
IPC2U GmbH

ICP DAS Co. Ltd., TW
IPC2U GmbH

ICRON
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

iDTRONIC
Rutronik GmbH

IEI Integration Corp., TW
COMP-MALL GmbH
ICP Deutschland GmbH
IPC2U GmbH

InduKey Keyboard Production GmbH, D
IPC2U GmbH

Infineon Technologies
Rutronik GmbH

Inlog, TW
Acceed GmbH

Innodisk Corp., TW
IPC2U GmbH
SE Spezial-Electronic GmbH

Innolux Corp., TW
Distec GmbH

Insevis, D
Belle electronic GmbH

Insignis, USA
SE Spezial-Electronic GmbH

Intel (Intel Technology Provider) Microsoft
IPC2U GmbH

Intel, USA
Rutronik GmbH

IOTWORSHOP, C
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

iQRF, CZ
HY-LINE Communication Products

iWave, IND
ACTRON AG

J

Jetway Computer, TW
IPC2U GmbH

JYA-NAY Co.Ltd, TW
SE Spezial-Electronic GmbH

K

Katron Technologies, TW
KTI Distribution GmbH

Kemet, USA
SE Spezial-Electronic GmbH

KIKUSUI, J
DHS EIMea Tools GmbH

Kingbright, TW
ACTRON AG

Kingdy Technology Inc., TW
IPC2U GmbH

KJ, Hongkong
SE Spezial-Electronic GmbH

Korenix Technologies Co.Ltd., TW
IPC2U GmbH

Kurz Industrie Elektronik GmbH, D
SE Spezial-Electronic GmbH

Kyocera Display, J
Distec GmbH

L

Landesk Int. Ltd, IRL
B&M TRICON GmbH

Lava, CAN
PLUG-IN Electronic GmbH

LEENO, Südkorea
uwe electronic GmbH

Lex Computech, TW
IPC2U GmbH

LG Innotek, KOR
HY-LINE Communication Products

Livingston, D
eudisa GmbH

Locosys Technology, South Corea
HY-LINE Communication Products

M

Marson Technology, TW
B&M TRICON GmbH

Matsuo, J
SE Spezial-Electronic GmbH

Meilhaus Electronic, D
AMC - Analytik & Messtechnik

Melexis, B
Dacom West GmbH
Rutronik GmbH

Mercury Systems, USA
systerra computer GmbH

Microlease, UK
eudisa GmbH

microset
IPC2U GmbH

Microsoft
IPC2U GmbH

Mitsubishi Electric, J
Distec GmbH

Molex, USA
Rutronik GmbH

systerra computer GmbH

Moxa Inc., TWN
SPHINX Computer Vertriebs GmbH
systerra computer GmbH
Vitel GmbH

MPL, CH
systerra computer GmbH

MSI Industrial, TW
IPC2U GmbH

Multi-Tech Systems
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

Multitech, UK
MSC Technologies GmbH

Murata, J
Rutronik GmbH

mvg Group, F
eudisa GmbH

N

National Instruments, USA
AMC - Analytik & Messtechnik

Nely
ACTRON AG

Nemeus, F
HY-LINE Communication Products

Neousys, TW
Acceed GmbH

NetComm Wireless
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

NetModule, CH
m2m Germany GmbH
M3H2 GmbH
SPHINX Computer Vertriebs GmbH
systerra computer GmbH

Netscout, USA
eudisa GmbH

NEXCOM Int. Co. Ltd, TW
IPC2U GmbH

NextInput Inc., USA
SE Spezial-Electronic GmbH

Nietzsche Enterprise, TW
Acceed GmbH

Noisken, J
DHS EIMea Tools GmbH

Nordic Semiconductor
Rutronik GmbH

NovaKon, TW
Pericom AG

O

OAS, USA
HY-LINE Communication Products

Omni-ID, GB
B&M TRICON GmbH

Opengear
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

Option
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

Option NV
Round Solutions GmbH & Co. KG

Opto22 Inc., USA
HY-LINE Communication Products

Origin GPS Ltd.
Round Solutions GmbH & Co. KG

ORing, TW
Acceed GmbH

Ortus Technology Co. Ltd., J
SE Spezial-Electronic GmbH

Owasys, E
m2m Germany GmbH

P

Panasonic, J
HY-LINE Communication Products
MSC Technologies GmbH
Rutronik GmbH

Panorama, GB
m2m Germany GmbH

Papouch, CZ
HY-LINE Communication Products

Patton Electronics, USA
PLUG-IN Electronic GmbH

Peplink, C
Vitel GmbH

Perle
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

Portwell, TW
IPC2U GmbH

Power Reserach Electronics, NL
Dacom West GmbH

Powertip Technology Corp., TW
ACTRON AG

PowerView Technology Co., Ltd.
IPC2U GmbH

Proant, S
SE Spezial-Electronic GmbH

Procentec, NL
Belle electronic GmbH

Protek 5, USA
TOPAS electronic AG

Prysmian, D
tde - trans data elektronik

Pulse
Rutronik GmbH

Q

Quecktel
MSC Technologies GmbH

R

Radiometrix, UK
HY-LINE Communication Products

Raritan
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

Rayon, TW
Acceed GmbH

RDC-Semiconductor, TW
ACTRON AG

Red Lion Controls
m2m Germany GmbH

Redpine Signals
Rutronik GmbH

REEL, D
m2m Germany GmbH

RF Digital
Rutronik GmbH

Rohm / Lapis
Rutronik GmbH

Rohm, J
SE Spezial-Electronic GmbH

Roldan Card, S
B&M TRICON GmbH

Rotatech, PL
B&M TRICON GmbH

RPM, USA
DHS ElMea Tools GmbH

RTD, USA
systerra computer GmbH

S

Samsung LED, KOR
Distec GmbH

Samyoung S&C, KOR
Dacom West GmbH

Scancon, DK
Willtec Messtechnik eK

Schaffner, CH
SE Spezial-Electronic GmbH

Schaltbau, D
SE Spezial-Electronic GmbH

Schreiner Group
Rutronik GmbH

Seagull Scientific, S
B&M TRICON GmbH

Secomea, DK
Belle electronic GmbH

Sena, KOR
HY-LINE Communication Products

Siemens Industrial Communication, D
IPC2U GmbH

Sierra Wireless
HY-LINE Communication Products
SPHINX Computer Vertriebs GmbH

Silex, J
HY-LINE Communication Products
Rutronik GmbH

Silicon Labs, USA
HY-LINE Communication Products
m2m Germany GmbH

Simplify Technologies, D
SE Spezial-Electronic GmbH

Sitec Systems, D
HY-LINE Communication Products

SiTime, USA
SE Spezial-Electronic GmbH

Smart-Tec, D
HY-LINE Communication Products

Softing, D
eudisa GmbH

Sparklan, TW
m2m Germany GmbH
MSC Technologies GmbH

ST
Rutronik GmbH

STE, I
HY-LINE Communication Products

Supermicro, TW
IPC2U GmbH

T

Taimag, TW
Dacom West GmbH

Taoglas
MSC Technologies GmbH

tci, D
Pericom AG

Telegärtner
Panorama Antennas Ltd

TELIC
Rutronik GmbH

Telit Communications S.P.A., I
Round Solutions GmbH & Co. KG
Rutronik GmbH

Temeno Gmbh, D
DigiComm GmbH

TEWS, D
systerra computer GmbH

Toshiba, J
Rutronik GmbH

TOSIBOX OY, FIN
Pericom AG
Schildknecht AG

Transition Networks, USA
tde - trans data elektronik

Trimble Navigation International Limited
Round Solutions GmbH & Co. KG

Truly, HK
ACTRON AG

Tyan, TW
IPC2U GmbH

U

u-blox, CH
SE Spezial-Electronic GmbH

Ubec, TW
Dacom West GmbH

Unitech, NL
B&M TRICON GmbH

V

Vecow, TW
Acceed GmbH

VIA Technologies Inc., TW
IPC2U GmbH

W

Weptech, D
HY-LINE Communication Products

Westermo, S
Pericom AG

Wicom, D
Belle electronic GmbH

WIMA GmbH & Co. KG, D
SE Spezial-Electronic GmbH

WinComm Corp., TW
COMP-MALL GmbH
IPC2U GmbH

Winsonic, TW
IPC2U GmbH

Winstar Display, TW
SE Spezial-Electronic GmbH

Wisechip Inc., TW
ACTRON AG

Wiznet, KR
Dacom West GmbH

X

XMOS, UK
TOPAS electronic AG

Y

Yageo
Rutronik GmbH

Z

Zippy Technology Co. TW
IPC2U GmbH

ZMDI, D
Rutronik GmbH

Zytronic Displays Ltd., GB
Distec GmbH

Firmenverzeichnis

7Layers GmbH
Borsigstr. 11, 40880 Ratingen
Tel.: 02102/749-0, **Fax:** 02102/749-350
info@7layers.com, www.7layers.com

A

Acceed GmbH
Arnoldstr. 19, 40479 Düsseldorf
Tel.: 0211/938898-0, **Fax:** 0211/938898-28
support@acceed.de, www.acceed.de

acontis technologies GmbH
St.-Konrad-Str. 51, 88250 Weingarten
Tel.: 0751/56030-30, **Fax:** 0751/56030-31
info@acontis.com, www.acontis.com

ACS-CONTROL-SYSTEM GmbH
Lauterbachstr. 57, 84307 Eggenfelden
Tel.: 08721/9668-0, **Fax:** 08721/9668-30
info@acs-msr.de, www.acs-msr.de

ACTRON AG
Justus-von-Liebig-Str. 2-14, 85435 Erding
Tel.: 08122/95885-0, **Fax:** 08122/95885-50
service@actron.de, www.actron.de

ADVANTECH Europe B.V.
Hochdahler Str. 14, 40724 Hilden
Tel.: 00800/24268080, **Fax:** 02103/97885-19
customercare@advantech.eu
www.advantech.de

AMC - Analytik & Messtechnik GmbH Chemnitz
Heinrich-Lorenz-Str. 55, 09120 Chemnitz
Tel.: 0371/38388-0, **Fax:** 0371/38388-99
info@amc-systeme.de, www.amc-systeme.de

Amphenol Tuchel Industrial GmbH
August-Häußer-Str. 10, 74080 Heilbronn
Tel.: 07131/929-0, **Fax:** 07131/929-486
www.amphenol-industrial.de

ANALYTICA GmbH
Bannwaldallee 60, 76185 Karlsruhe
Tel.: 0721/35043-0, **Fax:** 0721/35043-20
anfragen@analytica-gmbh.de
www.analytica-gmbh.de

Arend Prozessautomation GmbH
Am kleinen Rotenberg, 54516 Wittlich
Tel.: 06571/95579-0, **Fax:** 06571/95579-28
info@arend-automation.de
www.arend-automation.de

Automata GmbH & Co. KG
Gewerbering 5, 86510 Ried
Tel.: 08233/7916-0, **Fax:** 08233/7916-99
info.automata.de@cannon.com
www.cannon-automata.com

AXIOMTEK Deutschland GmbH
Hans-Böckler-Str. 10, 40764 Langenfeld
Tel.: 02173/39936-0, **Fax:** 02173/39936-36
sales@axiomtek.eu, www.axiomtek.de

B

B&M TRICON GmbH
Rinnböckstr. 3, A-1030 Wien
Tel.: 0043/5/07751000
Fax: 0043/5/07751090
office@bm-tricon.com, www.bm-tricon.com
Niederlassungen nach PLZ:
68307 Mannheim,
B&M TRICON Deutschland GmbH
Tel.: 0911/951573-4000, **Fax:** -4090
90411 Nürnberg,
B&M TRICON Deutschland GmbH
Tel.: 0911/951573-3000, **Fax:** -3090
A-4050 Traun, B&M TRICON GmbH
Tel.: 0911/951573-3000, **Fax:** -3090

Balluff GmbH
Schurwaldstr. 9, 73765 Neuhausen
Pf.: 1160, **Pf.PLZ:** 73761
Tel.: 07158/173-0, **Fax:** 07158/5010
balluff@balluff.de, www.balluff.de

Baumer GmbH
Pfingstweide 28, 61169 Friedberg
Tel.: 06031/6007-0, **Fax:** 06031/60076070
sales.de@baumer.com, www.baumer.com

Baumüller Nürnberg GmbH
Ostendstr. 80-90, 90482 Nürnberg
Tel.: 0911/5432-0, **Fax:** 0911/5432-130
mail@baumueller.de, www.baumueller.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
30853 Hannover, Baumüller
Tel.: 0511/771968-0, **Fax:** -77
37581 Bad Gandersheim, Baumüller
Tel.: 05382/9805-0, **Fax:** -55
64347 Griesheim, Baumüller
Tel.: 06155/8430-0, **Fax:** -20
90482 Nürnberg, Baumüller
Tel.: 0911/5432-501, **Fax:** -510
97318 Kitzingen, Baumüller
Tel.: 09321/7008-0, **Fax:** -88

Belden - Hirschmann
Stuttgarterstr. 45-51, 72654 Neckartenzlingen
Tel.: 07127/14-0, **Fax:** 07127/141542
inet-sales@belden.com
www.beldensolutions.com

Belle electronic GmbH
Am Baumgarten 3, 74199 Untergruppenbach
Tel.: 07130/1803, **Fax:** 07130/9797
info@belle-electronic.de
www.belle-electronic.de

BEx-Solution GmbH
Lange Str. 99, 76199 Karlsruhe
Tel.: 09343/589766
karl.vogel@bex-solution.com
www.bex-solution.com

Bihl+Wiedemann GmbH
Floßwörthstr. 41, 68199 Mannheim
Tel.: 0621/33996-0, **Fax:** 0621/3392239
mail@bihl-wiedemann.de
www.bihl-wiedemann.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
20-29, b-at Ingenieurbüro
Tel.: 04202/76578-0, **Fax:** -1

Binder, Franz GmbH & Co. Elektrische Bauelemente KG
Rötelstr. 27, 74172 Neckarsulm
Tel.: 07132/325-0, **Fax:** 07132/325-150
info@binder-connector.de
www.binder-connector.de

BKL Electronic Kreimendahl GmbH
Märkenstück 14, 58509 Lüdenscheid
Tel.: 02351/3621-0, **Fax:** 02351/3621-29
info@bkl-electronic.de, www.bkl-electronic.de

BMC Solutions GmbH
Boschstr. 12, 82178 Puchheim
Tel.: 089/800694-0, **Fax:** 089/800694-29
info@bmc.de, www.bmc.de

Bopla Gehäuse Systeme GmbH
Borsigstr. 17-25, 32257 Bünde
Tel.: 05223/969-0, **Fax:** 05223/969-100
info@bopla.de, www.bopla.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
01-06, 09-17, 39, Roland Heisig
Tel.: 0173/7276471
18-25, 27-29, Jürgen Stapelfeld
Tel.: 0173/7276470
30-32, 34, 36-38, 99, Ralf Massmann
Tel.: 0173/7276464
40-42, 46, 47, 50-52, 58, Mirweis Zahelzei
Tel.: 0173/7276480
35, 53-57, 60-69, 76, Matthias Edinger
Tel.: 0173/7276463
80-89, 94, Thomas Geißler
Tel.: 0173/7276460
07, 08, 74, 90-93, 95-98, Robert Waldau
Tel.: 0173/7276466

26, 33, 44, 45, 48, 49, 59, Rainer Nottberg
Tel.: 0173/7276479
70-73, 75, 77-79, Udo Metzulat
Tel.: 0173/7276462

BRESSNER Technology GmbH
Industriestr. 51, 82194 Gröbenzell
Tel.: 08142/47284-0, **Fax:** 08142/47284-77
info@bressner.de, www.bressner.de

C

CC-Link Partner Association
Postfach 10 12 17, 40832 Ratingen
Tel.: 02102/486-7988, **Fax:** 02102/532-9740
partners@eu.cc-link.org, www.eu.cc-link.org

coM.s.a.t. GmbH Kommunikationssysteme
Schwetzinger Str. 19, 68519 Viernheim
Tel.: 06204/7050-0, **Fax:** 06204/7050-13
vertriebsinfo@comsat.de, www.comsat.de

COMP-MALL GmbH
Unterhachinger Str. 75, 81737 München
Tel.: 089/856315-0, **Fax:** 089/856315-15
info@comp-mall.de, www.comp-mall.de

Comron GmbH
Zeppelinstr. 2, 82178 Puchheim
Tel.: 089/5407413-0, **Fax:** 089/5407413-9
info@comron.de, www.comron.de

Comtime GmbH
Gutenbergring 22, 22848 Norderstedt
Tel.: 040/55448940, **Fax:** 040/55448945
sales@comtime-com.de22
www.comtime-com.de

CONEC Elektronische Bauelemente GmbH
Ostenfeldmark 16, 59557 Lippstadt
Tel.: 02941/765-0, **Fax:** 02941/765-65
info@conec.de, www.conec.com

Contrinex Sensor GmbH
Gutenbergstr. 18
70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 0711/220988-0, **Fax:** 0711/220988-11
info@contrinex.de, www.contrinex.de

Control Techniques GmbH / Nidec
Meysstr. 20, 53773 Hennef
Pf.: 1564, **Pf.PLZ:** 53762
Tel.: 02242/877-0, **Fax:** 02242/877-277
info.de@mail.nidec.com
www.controltechniques.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
60489 Frankfurt, Control Techniques
Tel.: 069/780708-0, **Fax:** /7894138
64625 Bensheim, Control Techniques
Tel.: 06251/1770-0, **Fax:** -98
A-4481 Asten, Control Techniques
Tel.: 0043/7224/93051-0, **Fax:** -10

D

D-Link (Deutschland) GmbH
Schwalbacher Str. 74, 65760 Eschborn
Tel.: 06196/7799-0, **Fax:** 06196/7799-300
dce-vertriebsanfrage@dlink.com
www.dlink.com

Dacom West GmbH
Schallbruch 19-21, 42781 Haan
Tel.: 02129/376-200, **Fax:** 02129/376-209
sales@dacomwest.de, www.dacomwest.de

Delphin Technology AG
Lustheide 81, 51427 Bergisch Gladbach
Tel.: 02204/97685-0, **Fax:** 02204/97685-85
info@delphin.de, www.delphin.de

DELTA LOGIC Automatisierungstechnik GmbH
Stuttgarter Str. 3, 73525 Schwäbisch Gmünd
Tel.: 07171/916-120, **Fax:** 07171/916-220
sales@deltalogic.de, www.deltalogic.de

Deutschmann Automation GmbH & Co. KG
Carl-Zeiss-Str. 8, 65520 Bad Camberg
Tel.: 06434/9433-0, **Fax:** 06434/9433-40
info@deutschmann.de, www.deutschmann.de

DHS ElMea Tools GmbH
Carl-Zeiss-Str. 43, 63322 Rödermark
Tel.: 06074/919908-0, **Fax:** 06074/9196747
info@dhs-tools.de, www.dhs-tools.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
63322, DHS-Tools
Tel.: 06074/919908-0, **Fax:** /9196747
83112, DHS-Tools
Tel.: 08052/95798-83, **Fax:** -79

DigiComm GmbH
Breite Str. 10, 40670 Meerbusch
Tel.: 02159/69375-0, **Fax:** 02159/9224300
info@digicomm.de, www.digicomm.de

Distec GmbH
Augsburger Str. 2b, 82110 Germering
Tel.: 089/894363-121, **Fax:** 089/894363-131
sicheneder@distec.de, www.distec.de

Distrelec GmbH
Lise-Meitner-Str. 4, 28359 Bremen
Tel.: 0421/3654200, **Fax:** 0421/3654236
verkauf@distrelec.de, www.distrelec.de

Dold, E. & Söhne KG
Bregstr. 18, 78120 Furtwangen
Pf.: 1251, **Pf.PLZ:** 78114
Tel.: 07723/654-0, **Fax:** 07723/654-356
dold-relays@dold.com, www.dold.com
Verkaufsbüros:
siehe www.dold.com

Draka Comteq Germany GmbH & Co. KG
Piccoloministr. 2, 51063 Köln
Tel.: 0221/677-0
multimedia@prysmiangroup.com
www.prysmiangroup.com

dresden elektronik ingenieurtechnik gmbh
Enno-Heidebroek-Str. 12, 01237 Dresden
Tel.: 0351/31850-0, **Fax:** 0351/31850-10
info@dresden-elektronik.de
www.dresden-elektronik.de

E

ecom instruments GmbH
Industriestr. 2, 97959 Assamstadt
Tel.: 06294/4224-0, **Fax:** 06294/4224-100
info@ecom-ex.com, www.ecom-ex.com

fiber optic systems

eks Engel GmbH & Co. KG
Schützenstr. 2, 57482 Wenden-Hillmicke
Tel.: 02762/931360, **Fax:** 02762/9313-7906
info@eks-engel.de, www.eks-engel.de

Elektra-Elektronik GmbH & Co. Störcontroller KG
Hummelbühl 7-7/1, 71522 Backnang
Pf.: 1240, **Pf.PLZ:** 71502
Tel.: 07191/182-0, **Fax:** 07191/182-200
info@ees-online.de, www.ees-online.de

elrest Automationssysteme GmbH
Leibnizstr. 10, 73230 Kirchheim unter Teck
Tel.: 07021/92025-0, **Fax:** 07021/92025-29
info@elrest.de, www.elrest.de

EMS Dr. Thomas Wünsche
Sonnenhang 3, 85304 Ilmmünster
Tel.: 08441/490260, **Fax:** 08441/81860
www.ems-wuensche.com

emtrion GmbH
Kreativpark - Alter Schlachthof 45
76131 Karlsruhe
Tel.: 0721/62725-20, **Fax:** 0721/6272519
info@emtrion.de, www.emtrion.de

Endress+Hauser Messtechnik GmbH+Co. KG
Colmarer Str. 6, 79576 Weil am Rhein
Pf.: 2222, **Pf.PLZ:** 79574
Tel.: 07621/975-01, **Fax:** 07621/975-555
info@de.endress.com, www.de.endress.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
10559 Berlin, Endress+Hauser
Tel.: 030/56827-0, **Fax:** -333
22047 Hamburg, Endress+Hauser
Tel.: 040/694497-0, **Fax:** -150
30625 Hannover, Endress+Hauser
Tel.: 0511/28372-0, **Fax:** -333
40882 Ratingen, Endress+Hauser
Tel.: 02102/859-0, **Fax:** -130
60489 Frankfurt, Endress+Hauser
Tel.: 069/97885-0, **Fax:** -333
70499 Stuttgart, Endress+Hauser
Tel.: 0711/1386-0, **Fax:** -222
81249 München, Endress+Hauser
Tel.: 089/84009-0, **Fax:** -133

esd electronics gmbh
Vahrenwalder Str. 207, 30165 Hannover
Tel.: 0511/37298-0, **Fax:** 0511/37298-68
info@esd.eu, www.esd.eu

ESR Pollmeier GmbH - Servo-Antriebstechnik
Lindenstr. 20, 64372 Ober-Ramstadt
Tel.: 06167/9306-0, **Fax:** 06167/9306-77
info@esr-pollmeier.de, www.esr-pollmeier.de

Ethernet POWERLINK Standardization Group (EPSG) POWERLINK-Office
Bonsaiweg 6, 15370 Fredersdorf
Tel.: 033439/539270, **Fax:** 033439/539272
info@ethernet-powerlink.org
www.ethernet-powerlink.org
www.open-safety.org

eudisa GmbH
Maria-Merian-Str. 8, 85521 Ottobrunn
Tel.: 089/904101112
info@eudisa.com, www.eudisa.com

Eurofins Product Service GmbH
Storkower Str. 38c, 15526 Reichenwalde
Tel.: 033631/888801, **Fax:** 033631/888660
reichenwalde@eurofins.de
www.eurofins-reichenwalde.de

G

GEFASOFT GmbH
Dessauerstr. 15, 80992 München
Tel.: 089/125565-0, **Fax:** 089/125565-180
info@gefasoft.de, www.gefasoft.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
03051, EWG GmbH
Tel.: 0355/58419-0
60314, GESAT GmbH
Tel.: 069/962180-0
71522, K+W GmbH
Tel.: 07191/85185
84066, ATS System GmbH
Tel.: 08772/803794

GEMAC Chemnitz GmbH
Zwickauer Str. 227, 09116 Chemnitz
Tel.: 0371/3377-0, **Fax:** 0371/3377-272
info@gemac-chemnitz.de
www.gemac-chemnitz.de

genua gmbh
Domagkstr. 7, 85551 Kirchheim
Tel.: 089/991950-0, **Fax:** 089/991950-999
info@genua.de, www.genua.de

H

HARTING Deutschland GmbH & Co. KG
Simeonscarré 1, 32427 Minden
Pf.: 2451, **Pf.PLZ:** 32381
Tel.: 0571/8896-0, **Fax:** 0571/8896-990604
de@harting.com, www.harting.de

HEITEC AG
Güterbahnhofstr. 5, 91052 Erlangen
Tel.: 09131/877-0, **Fax:** 09131/877-199
info@heitec.de, www.heitec.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
08236, HEITEC Auerbach GmbH & Co. KG, Ellefeld
Tel.: 03745/7868-0, **Fax:** -30
09116, HEITEC AG, Chemnitz
Tel.: 0371/475-4800, **Fax:** -4805
12681, HEITEC AG, Berlin
Tel.: 030/934422-0, **Fax:** -11
21079, HEITEC AG, Hamburg
Tel.: 040/79012450
24107, HEITEC AG, Kiel
Tel.: 0431/380163-10, **Fax:** -20
71332, HEITEC AG, Waiblingen
Tel.: 07951/9366-0, **Fax:** -66
73329, Erhardt + Abt Automatisierungstechnik GmbH, Kuchen
Tel.: 07331/3046-0, **Fax:** -11
74172, HEITEC AG, Neckarsulm
Tel.: 07132/95161-0, **Fax:** -11
74357, HEITEC AG, Bönnigheim
Tel.: 07143/96696-0, **Fax:** -10
74564, HEITEC AG, Crailsheim
Tel.: 07951/9366-0, **Fax:** -66
81739, HEITEC AG, München
Tel.: 089/636-37486, **Fax:** -77100
86167, HEITEC AG, Augsburg
Tel.: 0821/27959-112, **Fax:** -10
89522, HEITEC AG, Heidenheim
Tel.: 07321/94686-0, **Fax:** /-29
90542, HEITEC AG, Eckental-Eschenau
Tel.: 09126/2934-0, **Fax:** -199
90762, HEISAB GmbH, Fürth
Tel.: 0911/810050-0, **Fax:** -81
93051, HEITEC AG, Regensburg
Tel.: 0941/46392-0, **Fax:** -199
93073, HEITEC AG, Neutraubling
Tel.: 09401/52875-0

HESCH Industrie-Elektronik GmbH
Boschstr. 8, 31535 Neustadt
Tel.: 05032/9535-0, **Fax:** 05032/9535-99
info@hesch.de, www.hesch.de

HIROSE Electric Europe B.V.
Schönbergstr. 20, 73760 Ostfildern
Tel.: 0711/456002-221, **Fax:** 0711/456002-299
info@hiroseeurope.eu, www.hirose.com/eu

HMS Industrial Networks GmbH
Emmy-Noether-Str. 17, 76131 Karlsruhe
Tel.: 0721/989777000, **Fax:** 0721/989777010
info@hms-networks.de
www.hms-networks.de

HUBER+SUHNER GmbH
Mehlbeerenstr. 6, 82024 Taufkirchen
Tel.: 089/61201-0, **Fax:** 089/61201-162
info.de@hubersuhner.com
www.hubersuhner.com

HWU Elektronik GmbH
Hamburger Str. 50, 46145 Oberhausen
Tel.: 0208/611818, **Fax:** 0208/611819
office@hwu.de, www.hwu.de

Hy-Line Communication Products Vertriebs GmbH
Inselkammerstr. 10, 82008 Unterhaching
Tel.: 089/61450360, **Fax:** 089/6140960
communication@hy-line.de
www.hy-line.de/wireless

I

I-V-G Göhringer
Mönchweg 5, 71088 Holzgerlingen
Tel.: 07031/60788-0, **Fax:** 07031/60788-1
info@i-v-g.de, www.i-v-g.de

ICO Innovative Computer GmbH
Zuckmayer Str. 15, 65582 Diez
Tel.: 06432/9139-0, **Fax:** 06432/9139-711
h.detjen@ico.de, www.ico.de

ICP Deutschland GmbH
Mahdenstr. 3, 72768 Reutlingen
Tel.: 07121/14323-0, **Fax:** 07121/14323-90
info@icp-deutschland.de
www.icp-deutschland.de

IEP GmbH
Am Pferdemarkt 9c, 30853 Langenhagen
Tel.: 0511/70832-0, **Fax:** 0511/70832-99
info@iep.de, www.iep.de

ifak Institut für Automation und Kommunikation e.V.
Werner-Heisenberg-Str. 1, 39106 Magdeburg
Tel.: 0391/990140, **Fax:** 0391/9901590
info@ifak.eu, www.ifak.eu

ifm electronic gmbh
Friedrichstr. 1, 45128 Essen
Tel.: 0201/2422-0, **Fax:** 0201/2422-1200
Kundenkontakt:
Tel.: 0800/1616164, **Fax:** 0800/1616165
info@ifm.com, www.ifm.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
07639 Tautenhain, ifm Ost
Tel.: 036601/771-0, **Fax:** -14
31135 Hildesheim, ifm Nord
Tel.: 05121/7667-0, **Fax:** -12
45329 Essen, ifm West
Tel.: 0201/36475-0, **Fax:** /341325
58511 Lüdenscheid, ifm Mitte-West
Tel.: 02351/4301-0, **Fax:** -39
64646 Heppenheim, ifm Süd-West
Tel.: 06252/7905-0, **Fax:** -33
73230 Kirchheim, ifm Baden-Württemberg,
Tel.: 07021/8086-0, **Fax:** -21
82178 Puchheim, ifm Bayern
Tel.: 089/80091-0, **Fax:** -11

INCOstartec GmbH
Rheinstr. 17, 14513 Teltow
Tel.: 03328/303339, **Fax:** 03328/303340
info@incostartec.com, www.incostartec.com

Indu-Sol GmbH
Blumenstr. 3, 04626 Schmölln
Tel.: 034491/5818-0, **Fax:** 034491/5818-99
info@indu-sol.com, www.indu-sol.com

Industrial Computer Source GmbH
Marie-Curie-Str. 9, 50259 Pulheim
Tel.: 02234/98211-0, **Fax:** 02234/98211-99
vertrieb@ics-d.de, www.ics-d.de

InoNet Computer GmbH
Wettersteinstr. 18, 82024 Taufkirchen
Tel.: 089/666096-0, **Fax:** 089/666096-100
info@inonet.com, www.inonet.com

INSYS MICROELECTRONICS GmbH
Hermann-Köhl-Str. 22, 93049 Regensburg
Tel.: 0941/58692-0, **Fax:** 0941/58692-45
info@insys-icom.de, www.insys-icom.de

IPC2U GmbH
Frankenring 6, 30855 Langenhagen
Tel.: 0511/807259-0, **Fax:** 0511/807259-22
sales@ipc2u.de, www.ipc2u.de

IPCOMM GmbH
Walter-Bouhon-Str. 4, 90427 Nürnberg
Tel.: 0911/180791-0, **Fax:** 0911/180791-10
info@ipcomm.de, www.ipcomm.de

ISH Ingenieursozietät GmbH
Johannespfad 12, 57223 Kreuztal
Tel.: 02732/5599-0, **Fax:** 02732/5599-199
info@ish-gmbh.com, www.ish-gmbh.com

J

Janz Tec AG
Im Dörener Feld 8, 33100 Paderborn
Tel.: 05251/1550-0, **Fax:** 05251/1550-190
mail@janztec.com, www.janztec.com

Jetter AG
Gräterstr. 2, 71642 Ludwigsburg
Tel.: 07141/2550-0, **Fax:** 07141/2550-484
info@jetter.de, www.jetter.de

K

Kendrion Kuhnke Automation GmbH
Lütjenburger Str. 101, 23714 Malente
Pf.: 160, **Pf.PLZ:** 23710
Tel.: 04523/402-0, **Fax:** 04523/402-201
sales-ics@kendrion.com
www.kuhnke.kendrion.com

Kithara Software GmbH
Alte Jakobstr. 78, 10179 Berlin
Tel.: 030/2789673-0, **Fax:** 030/2789673-20
info@kithara.de, www.kithara.de

Klaschka Industrieelektronik GmbH
Am Zeller Pfad 1, 75242 Neuhausen
Tel.: 07234/79-0, **Fax:** 07234/79-444
info@klaschka.de, www.klaschka.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
4, 5, 66, 67, Wagner GmbH
Tel.: 02104/955-0, **Fax:** /75426
70-73, Klaschka Technisches Büro
Tel.: 07234/79-155, **Fax:** -112
01-19, 36, 37, 39, Ingenieur-Büro Schulz,
Tel.: 030/4747440-8, **Fax:** 030/4747440-9
60-69, 72, 74, promovere
Tel.: 07152/3390-245, **Fax:** -248

koenig-pa GmbH
Im Talesgrund 9a, 91207 Lauf an der Pegnitz
Tel.: 09128/725-330, **Fax:** 09128/725-407
sabine.zimmerer@koenig-pa.de
www.koenig-pa.de

KTI Distribution GmbH
Otto-Brenner-Str. 126a, 33607 Bielefeld
Tel.: 0521/966800, **Fax:** 0521/9668077
info@kti.de, www.kti.de

KUNBUS GmbH
Heerweg 15c, 73770 Denkendorf
Tel.: 0711/30020678, **Fax:** 0711/30020677
info@kunbus.de, www.kunbus.de

Kyland Technology EMEA GmbH
Esslingerstr. 7, 70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 0711/997606200, **Fax:** 0711/997606211
emea@kyland.eu.com, www.kyland.com

L

LEONI Special Cables GmbH
Business Unit Industrial Solutions
Eschstr. 1, 26169 Friesoythe
Tel.: 04491/291-5010, **Fax:** 04491/291-5011
industrial-solutions@leoni.com
www.leoni-industrial-solutions.com

Lumberg Connect GmbH
Im Gewerbepark 2, 58579 Schalksmühle
Tel.: 02355/83-01, **Fax:** 02355/83-263
info@lumberg.com, www.lumberg.com

Lutronic GmbH
Im Gewerbepark 2, 58579 Schalksmühle
Tel.: 02355/83999-1016
Fax: 02355/83999-2016
sales@lutronic.biz, www.lutronic.biz

M

m2m Germany GmbH

Am Kappengraben 18-20, 61273 Wehrheim
Tel.: 06081/587386-0, **Fax:** 06081/587386-9
info@m2mgermany.de, www.m2mgermany.de

M3H2 GmbH

Bergwachtstr. 2, 80995 München
Tel.: 089/1894959-0, **Fax:** 089/1894959-29
infoservice@m3h2.de, www.m3h2.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
49324, Agostec GmbH & Co. KG
Tel.: 05422/9239512, **Fax:** /9239513
91541 Stiegele Datensysteme GmbH
Tel.: 09861/948822, **Fax:** /948849

MASS GmbH

Josef-Bautz-Str. 15, 63457 Hanau
Tel.: 06181/90688-0, **Fax:** 06181/90688-20
dabberdt@mass.de, www.mass.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
8 + 9, H. Leissner
Tel.: 06071/3035130, **Fax:** /3035131

MB Connect Line GmbH

Winnettener Str. 6, 91550 Dinkelsbühl
Tel.: 09851/582529-0, **Fax:** 09851/582529-99
info@mbconnectline.de
www.mbconnectline.de
Verkaufsbüros DL unter:
www.mbconnectline.com
Schweiz, Ray Informatik AG
Tel.: 0041/71/92957-60, **Fax:** -49
Österreich, ALG Automatisierungslösungen,
Tel.: 0043/2252/820082-0, **Fax:** -90

MC Technologies GmbH

Kabelkamp 2, 30179 Hannover
Tel.: 0511/676999-0, **Fax:** 0511/676999-150
info@mc-technologies.net
www.mc-technologies.net

mdex AG

Bäckerbarg 6, 22889 Tangstedt
Tel.: 04109/555-444
www.mdex.de

Meilhaus Electronic GmbH

Am Sonnenlicht 2, 82239 Alling
Tel.: 08141/5172-0, **Fax:** 08141/5172-129
sales@meilhaus.de
www.meilhaus.de, www.messtechnik24.de

MESA Systemtechnik GmbH

Turmstr. 8, 78467 Konstanz
Tel.: 07531/9371-0, **Fax:** 07531/9371-71
info@mesa-systemtechnik.de
www.mesa-systemtechnik.de

MicroControl GmbH & Co. KG

Junkersring 23, 53844 Troisdorf
Tel.: 02241/25659-0, **Fax:** 02241/25659-11
info@microcontrol.net, www.microcontrol.net

MICROSENS GmbH & Co.KG - euromicron group

Küferstr. 16, 59067 Hamm
Tel.: 02381/9452-0, **Fax:** 02381/9452-100
info@microsens.com, www.microsens.com

microSYST Systemelectronic GmbH

Am Gewerbepark 11
92670 Windischeschenbach
Tel.: 09681/91960-0, **Fax:** 09681/91960-10
info@microsyst.de, www.microsyst.de

Mitsubishi Electric Europe B.V.

Mitsubishi-Electric-Platz 1, 40882 Ratingen
Pf.: 1548, **Pf.PLZ:** 40835
Tel.: 02102/486-0, **Fax:** 02102/486-1120
info@mitsubishi-automation.de
https://de3a.mitsubishielectric.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
40882, Kunden-Technologie-Center Nord
Tel.: 02102/486-4200, **Fax:** -4141
70794, Kunden-Technologie-Center Süd-West
Tel.: 0711/770598-0, **Fax:** -79
85399, Kunden-Technologie-Center Süd-Ost
Tel.: 0811/99874-0, **Fax:** -10

Molex Deutschland GmbH

Otto-Hahn-Str. 1b, 69190 Walldorf
Tel.: 06227/3091-0, **Fax:** 06227/3091-8100
mxgermany@molex.com, www.molex.com

Moxa Europe GmbH

Einsteinstr. 7, 85716 Unterschleißheim
Tel.: 089/3700399-0, **Fax:** 089/3700399-99
europe@moxa.com, www.moxa.com/de

MSC Technologies GmbH

Industriestr. 16, 76297 Stutensee
Tel.: 07249/910-0, **Fax:** 07249/910-7993
info@msc-technologies.eu
www.msc-technologies.eu

Murrelektronik GmbH

Falkenstr. 3, 71570 Oppenweiler
Pf.: 1165, **Pf.PLZ:** 71567
Tel.: 07191/47-0, **Fax:** 07191/47-491000
info@murrelektronik.de
www.murrelektronik.de

N

N.A.T. GmbH

Konrad-Zuse-Platz 9, 53227 Bonn
Tel.: 0228/965864-0
info@nateurope.com, www.nateurope.com

NBB Controls + Components GmbH

Otto-Hahn-Str. 3-5, 75248 Ölbronn-Dürrn
Tel.: 07237/999-0, **Fax:** 07237/999-199
sales@nbb.de, www.nbb.de

NetModule AG

Meriedweg 11, CH - 3172 Niederwangen
Tel.: 0041/31/9852510, **Fax:** 0041/31/9852511
info@netmodule.com, www.netmodule.com
Verkaufsbüro:
65760 Eschborn, NetModule GmbH
Tel.: 06196/77997-90, **Fax:** -99

O

optiMEAS GmbH

Am Houiller Platz 4/B, 61381 Friedrichsdorf
Tel.: 06172/997712-0, **Fax:** 06172/997712-89
info@optimeas.de, www.optimeas.de

P

PEAK-System Technik GmbH
Otto-Röhm-Str. 69, 64293 Darmstadt
Tel.: 06151/8173-20, **Fax:** 06151/8173-29
info@peak-system.com
www.peak-system.com

Pepperl+Fuchs GmbH
Lilienthalstr. 200, 68307 Mannheim
Tel.: 0621/776-0, **Fax:** 0621/776-1000
info@de.pepperl-fuchs.com
www.pepperl-fuchs.com

Pericom AG
Waldstr. 7, 78262 Gailingen
Tel.: 07734/4870343, **Fax:** 07734/4870345
info@pericom.biz, www.pericom.biz

PHOENIX CONTACT
Connector Technology GmbH
Heisenbergstr. 1, 71083 Herrenberg
Tel.: 07032/9274-0, **Fax:** 07032/9274-330
info.ct@phoenixcontact.com
www.phoenixcontact.com

Phoenix Contact Deutschland GmbH
Flachsmarktstr. 8, 32825 Blomberg
Tel.: 05235/3-12000, **Fax:** 05235/3-12999
info@phoenixcontact.de
www.phoenixcontact.de

PHOENIX TESTLAB GmbH
Königswinkel 10, 32825 Blomberg
Tel.: 05235/9500-0, **Fax:** 05235/9500-20
office@phoenix-testlab.de
www.phoenix-testlab.de

PHYTEC Messtechnik GmbH
Mainzer Str. 16, 55129 Mainz
Tel.: 06131/9221-32, **Fax:** 06131/9221-33
contact@phytec.de, www.phytec.de

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Str. 2, 73760 Ostfildern
Tel.: 0711/3409-0, **Fax:** 0711/3409-133
info@pilz.de, www.pilz.com

PLUG-IN Electronic GmbH
Am Sonnenlicht 5, 82239 Alling
Tel.: 08141/3697-0, **Fax:** 08141/3697-30
info@plug-in.de, www.plug-in.de

Primara Test- und Zertifizier-GmbH
Gewerbestr. 28, 87600 Kaufbeuren
Tel.: 08341/997260, **Fax:** 08341/9554894
info@primara.net, www.primara.net

Productivity Engineering GmbH
Sachsenallee 9, 01723 Kesselsdorf
Tel.: 035204/77700, **Fax:** 035204/777000
sales@pe-gmbh.com, www.pe-gmbh.com

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
PROFIBUS & PROFINET International (PI)
Haid-und-Neu-Str. 7, 76131 Karlsruhe
Tel.: 0721/9658-590, **Fax:** 0721/9658-589
info@profibus.com, www.profibus.com

profichip GmbH
Einsteinstr. 6, 91074 Herzogenaurach
Tel.: 09132/744-200, **Fax:** 09132/744-2164
sales@profichip.com, www.profichip.com

R

Red Lion Controls
Landsberger Str. 155, 80687 München
Tel.: 089/57959421
europe@redlion.net, www.redlion.net

Rhebo GmbH
Spinnereistr. 7 / Halle 6, 2.OG, 04179 Leipzig
Tel.: 0341/3937900
kristin.pressler@rhebo.com, www.rhebo.com

Round Solutions GmbH & Co. KG
Hans-Böckler-Str. 16, 63263 Neu Isenburg
Tel.: 06102/79928-0, **Fax:** 06102/79928-199
info@roundsolutions.com
www.roundsolutions.com

Rutronik
Elektronische Bauelemente GmbH
Industriestr. 2, 75228 Ispringen/Pforzheim
Tel.: 07231/801-0, **Fax:** 07231/82282
rutronik@rutronik.com, www.rutronik.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
01109, Büro Dresden
Tel.: 0351/205330-0, **Fax:** -10
12489, Büro Berlin
Tel.: 030/8092716-0, **Fax:** -16
20457, Büro Hamburg
Tel.: 040/3596006-20, **Fax:** -50
30659, Büro Hannover
Tel.: 0511/228507-0
33332, Büro Gütersloh
Tel.: 05241/23271-0, **Fax:** -29
40880, Büro Ratingen
Tel.: 02102/9900-0, **Fax:** -19
63303, Büro Frankfurt
Tel.: 06103/27003-0, **Fax:** -20
68307, Büro Mannheim
Tel.: 0621/762126-0, **Fax:** -17
79111, Büro Freiburg
Tel.: 0761/611677-0, **Fax:** -11
81241, Büro München
Tel.: 089/889991-0, **Fax:** -19
90449, Büro Nürnberg
Tel.: 0911/68868-0, **Fax:** -90
99092, Büro Erfurt
Tel.: 0361/22836-30, **Fax:** -31

S

SAB Bröckskes GmbH & Co. KG
Grefrather Str. 204-212b, 41749 Viersen
Tel.: 02162/898-0, **Fax:** 02162/898-101
info@sab-broeckskes.de, www.sab-kabel.de
Verkaufsbüro:
74653, SAB Bröckskes
Tel.: 07940/9348-0, **Fax:** -20

Sagemcom Dr. Neuhaus GmbH
Papenreye 65, 22453 Hamburg
Tel.: 040/55304-0, **Fax:** 040/55304-180
vertrieb@neuhaus.de
www.neuhaus.de, www.sagemcom.com

Scheurich GmbH
Grimmenstein 9/1, 88364 Wolfegg
Tel.: 07527/9604-0, **Fax:** 07527/9604-32
haefele@scheurich-gmbh.de
www.scheurich-gmbh.de

Schildknecht AG
Haugweg 26, 71711 Murr
Tel.: 07144/89718-0, **Fax:** 07144/89718-29
office@schildknecht.ag, www.schildknecht.ag
Verkaufsbüro:
0, 4, 5, 80-88, 9, Consult-Impex e.K.
Tel.: 07951/469146-0, **Fax:** -1

Schleicher Electronic Berlin GmbH
Wilhelm-Kabus-Str. 21-35, 10829 Berlin
Tel.: 030/33005-0, **Fax:** 030/3005-344
info@schleicher.berlin, www.schleicher.berlin

SE Spezial-Electronic GmbH
Friedrich-Bach-Str. 1, 31675 Bückeburg
Tel.: 05722/203-0, **Fax:** 05722/203-120
info@spezial.com, www.spezial.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
59439, SE Holzwickede
Tel.: 02301/18480-0, **Fax:** -550
73479, SE Ellwangen
Tel.: 07961/9047-0, **Fax:** -350

85737, SE Ismaning
Tel.: 089/558933-0, **Fax:** -333

Sensor-Technik Wiedemann GmbH
Am Bärenwald 6, 87600 Kaufbeuren
Tel.: 08341/9505-0, **Fax:** 08341/9505-55
info@sensor-technik.de
www.sensor-technik.de

sercos
the automation bus

Sercos International e.V.
Küblerstr. 1, 73079 Süßen
Tel.: 07162/946865, **Fax:** 07162/946866
info@sercos.de, www.sercos.de

SIGMATEK GmbH & Co. KG
Sigmatekstr. 1, A - 5112 Lamprechtshausen
Tel.: 0043/6274/4321-0
Fax: 0043/6274/4321-18
office@sigmatek.at
www.sigmatek-automation.com

SMC Deutschland GmbH
Boschring 13-15, 63329 Egelsbach
Tel.: 06103/402-0
info@smc.de, www.smc.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
Verkaufsbüro Leipzig, 04158 Leipzig
Tel.: 0341/60969-0
Verkaufsbüro Berlin, 10829 Berlin
Tel.: 030/700907-0
Verkaufsbüro Hamburg, 22846 Norderstedt,
Tel.: 040/5701903-70
Verkaufsbüro Bielefeld, 32107, Bad Salzuflen
Tel.: 05222/99897-0
Verkaufsbüro Düsseldorf, 40724 Hilden
Tel.: 02103/96085-0
Verkaufsbüro Frankfurt, 63329 Egelsbach
Tel.: 06103/402-0
Verkaufsbüro Stuttgart, 71229 Leonberg
Tel.: 07152/31947-0
Verkaufsbüro Karlsruhe, 76275 Ettlingen
Tel.: 07243/21673-0
Verkaufsbüro Villingen-Schwenningen, 78048 Villingen-Schwenningen
Tel.: 07721/8864-0
Verkaufsbüro München, 82194 Gröbenzell
Tel.: 08142/65247- 0
Verkaufsbüro Nürnberg, 90411 Nürnberg
Tel.: 0911/38484-0

Smiths Connectors | HYPERTAC GmbH
Urichsberger Str. 17, 94469 Deggendorf
Pf.: 1465, **Pf.PLZ:** 94454
Tel.: 0991/250120, **Fax:** 0991/2501244
info@smithsinterconnect.de
www.smithsinterconnect.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
42653, Argenta Elektronik GmbH
Tel.: 0212/25813-0, **Fax:** -33
63110, Pronet GmbH
Tel.: 06106/26849-0, **Fax:** -10
82024, Filcon Electronic GmbH
Tel.: 089/614169-28, **Fax:** /6127065
82216, TTI Inc. Germany
Tel.: 08142/6680-0, **Fax:** -490
83620, Heiland Electronic GmbH
Tel.: 08063/8101-300, **Fax:** -444

Softing Industrial Automation GmbH
Richard-Reitzner-Allee 6, 85540 Haar
Tel.: 089/45656-340, **Fax:** 089/45656-399
info.automation@softing.com
https://industrial.softing.com/de
Verkaufsbüro:
90491, Softing Industrial Automation GmbH
Tel.: 0911/54427-0, **Fax:** -27

Sontheim Industrie Elektronik GmbH
Georg-Krug-Str. 2, 87437 Kempten
Tel.: 0831/575900-0, **Fax:** 0831/575900-72
info@s-i-e.de, www.s-i-e.de

SPHINX Computer Vertriebs-GmbH
Heinrich-Lanz-Str. 14, 69514 Laudenbach
Tel.: 06201/75437, **Fax:** 06201/74246
mail@sphinxcomputer.de
www.sphinxcomputer.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
23669, SPHINX Computer Vertriebs-GmbH
Tel.: 04503/7022860
53225, SPHINX Computer Vertriebs-GmbH
Tel.: 0228/4297930
74321, SPHINX Connect
Tel.: 07142/916920
82237, SPHINX Computer Vertriebs-GmbH
Tel.: 08153/9083361
84478, SPHINX Elektronik
Tel.: 08638/981770

SPINNER

SPINNER GmbH
Erzgiessereistr. 33, 80335 München
Tel.: 089/12601-0, **Fax:** 089/12601-1292
info@spinner-group.com
www.spinner-group.com

SSV

SSV Software Systems GmbH
Dünenweg 5, 30419 Hannover
Tel.: 0511/40000-0, **Fax:** 0511/40000-40
sales@ssv-embedded.de
www.ssv-embedded.de

STÄUBLI

Stäubli Electrical Connectors GmbH
Hegenheimer Str. 19, 79576 Weil am Rhein
Tel.: 07621/667-0, **Fax:** 07621/667-100
ec.de@staubli.com
www.staubli.com/electrical

STEINHOFF Automation & Fieldbus-Systems
Konrad-Wachsmann-Str. 4c, 14469 Potsdam
Tel.: 0331/979206-40, **Fax:** 0331/979206-41
info@steinhoff-automation.com
www.steinhoff-automation.com

SYS TEC ELECTRONIC

SYS TEC electronic GmbH
Am Windrad 2, 08468 Heinsdorfergrund
Tel.: 03765/38600-0, **Fax:** 03765/38600-4100
info@systec-electronic.com
www.systec-electronic.com

systerra computer

systerra computer GmbH
Kreuzberger Ring 22, 65205 Wiesbaden
Tel.: 0611/44889-400, **Fax:** 0611/44889-479
info@systerra.de, www.systerra.de
Verkaufsbüros:
München
Tel.: 08631/394270 und 089/93086-113
Jena
Tel.: 03641/504333
Hannover
Tel.: 0511/9666-737
Köln
Tel.: 0211/99449-965

T

taskit

taskit GmbH
Groß-Berliner Damm 37, 12487 Berlin
Tel.: 030/611295-0, **Fax:** 030/611295-10
info@taskit.de, www.taskit.de

tde - trans data elektronik GmbH
Lingener Str. 2, 49626 Bippen/Ohrte
Tel.: 05435/95110, **Fax:** 05435/951150
info@tde.de, www.tde.de
Verkaufsbüro:
44141 Dortmund, tde
Tel.: 0231/9143-128, **Fax:** -129

Techno Micro

TechnoMicro
Oberland 4, 24392 Dollrottfeld
Tel.: 04641/98871-10, **Fax:** 04641/98871-09
info@technomicro.de, www.technomicro.de

Telegärtner Karl Gärtner GmbH
Lerchenstr. 35, 71144 Steinenbronn
Tel.: 07157/125-0, **Fax:** 07157/125-5120
info@telegaertner.com, www.telegaertner.com

Thingstream Myriad Group
Bahnhofstr. 64, CH-8001 Zürich
Tel.: 0041/44/8238900
sales@thingstream.io, www.thingstream.io

Thorsis Technologies GmbH
Oststr. 18, 39114 Magdeburg
Tel.: 0391/544563-1000
Fax: 0391/544563-9099
info@thorsis.com, www.thorsis.com

TKD KABEL GmbH
Karl-Benz-Str. 20, 72124 Pliezhausen
Tel.: 07127/8104-01, **Fax:** 07127/8104-20
TKD KABEL GmbH
Zollhausstr. 6, 58640 Iserlohn
Tel.: 02371/435-0, **Fax:** 02371/435-500
info@tkd-kabel.de, www.tkd-kabel.de

TOPAS electronic AG
Großer Kolonnenweg 18C3, 30163 Hannover
Tel.: 0511/96864-0, **Fax:** 0511/9686-64
sales@topas.de, www.topas.de

Tosibox GmbH
Senefelder Str. 1 T3, 63110 Rodgau
Tel.: 06106/6394172
vertrieb@tosibox.com, www.tosibox.com

TTL Network GmbH
Weststr. 87, 33790 Halle (Westfalen)
Tel.: 0521/7361-10, **Fax:** 0521/7361-17
s.koertgen@ttl-network.de
www.ttl-network.de

Turck, Hans GmbH & Co. KG
Witzlebenstr. 7, 45472 Mülheim an der Ruhr
Tel.: 0208/4952-0, **Fax:** 0208/4952-264
more@turck.com, www.turck.com

U

u-blox AG
Zürcherstr. 68, CH-8800 Thalwil
Tel.: 0041/44/7227444
info@u-blox.com, www.u-blox.com

Unitronic GmbH
Mündelheimer Weg 9, 40472 Düsseldorf
Tel.: 0211/9511-0, **Fax:** 0211/9511-111
info@unitronic.de, www.unitronic.de
Vertriebsbüros nach PLZ:
0-19, 39, 96, 98-99, Vertriebsbüro Ost
Tel.: 03722/8173-63 **Fax:** -62
20-38, 48-49, Vertriebsbüro Nord
Tel.: 04101/517-3908, **Fax:** -3946
40-47, 50-59, Vertriebsbüro West
Tel.: 02572/960-9601, **Fax:** -9602
60-69, 70-79, 87-89, Schweiz,
Vertriebsbüro Südwest
Tel.: 0711/45695-28, **Fax:** -45
80-86, 90-96, Österreich, Italien,
Vertriebsbüro Süd
Tel.: 08062/8075-823, **Fax:** -824
Unitronic Electric, Elpress
Tel.: 0172/5717043, **Fax:** 0211/9511111
Unitronic Security, Idesco
Tel.: 0211/5422-1090, **Fax:** -1091

uwe electronic GmbH
Inselkammerstr. 10, 82008 Unterhaching
Tel.: 089/441190-0, **Fax:** 089/441190-29
info@uweelectronic.de
www.uweelectronic.de

V

VIPA GmbH
Ohmstr. 4, 91074 Herzogenaurach
Tel.: 09132/744-0, **Fax:** 09132/744-1864
info@vipa.com, www.vipa.com

VISAM GmbH
Irlicher Str. 20, 56567 Neuwied
Tel.: 02631/941288-0, **Fax:** 02631/941288-9
info@visam.com, www.visam.com

Vitel GmbH
Lise-Meitner-Str. 1, 85716 Unterschleißheim
Tel: 089/95429650
info@vitel.de, www.vitel.de

vKD Meß- und Prüfsysteme von Kruedener & Danckwerts GmbH
Grüner Winkel 12, 51515 Kürten
Tel.: 02207/96600, **Fax:** 02207/5777
info@vkd-gmbh.de, www.vkd-gmbh.de

W

W+P PRODUCTS GmbH
Daimlerstr. 29-33, 32257 Bünde
Tel.: 05223/98507-0, **Fax:** 05223/98507-50
info@wppro.com, www.wppro.com

Watlow GmbH
Lauchwasenstr. 1, 76709 Kronau
Tel.: 07253/9400-0, **Fax:** 07253/9400-901
germany@watlow.de, www.watlow.de

Weidmüller GmbH & Co. KG
Ohmstr. 9, 32758 Detmold
Tel.: 05231/1428-0, **Fax:** 05231/1428-116
weidmueller@weidmueller.de
www.weidmueller.de

Welotec GmbH
Zum Hagenbach 7, 48366 Laer
Tel.: 02554/9130-00, **Fax:** 02554/9130-10
info@welotec.com, www.welotec.com

wenglor sensoric GmbH
wenglor Str. 3, 88069 Tettnang
Tel.: 07542/5399-0, **Fax:** 07542/5399-988
info@wenglor.com, www.wenglor.com

WIBOND Informationssysteme GmbH
Neustädter Str. 19, 92711 Parkstein
Tel.: 09602/600-103, **Fax:** 09602/600-100
info@wibond.de, www.wibond.de

Wiesemann & Theis GmbH
Porschestr. 12, 42279 Wuppertal
Tel.: 0202/2680-200, **Fax:** 0202/2680-265
info@wut.de, www.wut.de

Wilke Technology GmbH
Heider-Hofer-Weg 23D, 52080 Aachen
Pf.: 101812, **Pf.PLZ:** 52018
Tel.: 02405/40855-0, **Fax:** 02405/40855-44
info@wilke.de, www.wilke.de

Willtec Messtechnik eK
Eschenweg 4, 79232 Hugstetten
Tel.: 07665/93465-0, **Fax:** 07665/93465-22
info@willtec.de, www.willtec.de

wireless netcontrol GmbH
Berliner Str. 4a, 16540 Hohen Neuendorf
Tel.: 03303/409692, **Fax:** 03303/409691
info@wireless-netcontrol.de
www.wireless-netcontrol.de

Y

YAMAICHI ELECTRONICS Deutschland GmbH
Concor Park, Bahnhofstr. 20, 85609 Aschheim-Dornach
Tel.: 089/45109-0, **Fax:** 089/45109-110
info-de@yamaichi.eu, www.yamaichi.eu

YAWiD electronics GmbH
Richard-Strauß-Str. 2, 82194 Gröbenzell
Tel.: 08142/6671033, **Fax:** 08142/6671034
info@yawid.com, www.yawid.com

Multi-Connectivity IoT-Gateway

Aaronn Electronic empfiehlt das Multi-Connectivity IoT-Gateway UTX-3117 für IoT-Anwendungen

Das UTX-3117 basiert auf der aktuellsten Technologie der Prozessorserien Intel Atom E3900, Celeron N3350 und Pentium N4200 und stellt damit ein stromsparendes Plug&Play-Gateway für das Echtzeit-IoT-Computing bereit. Es eignet sich ideal für die verschiedensten Einsatzbereiche: Smarte Straßenbeleuchtungen, intelligente Verbrauchsmessungen, Smart Parking, intelligente Landwirtschaft, Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlagen, Healthcare-Anwendungen, industrielle Automatisierung und vieles mehr.

Das UTX-3117 unterstützt Microsoft Windows 10 IoT Enterprise, Yocto Linux und Wind River Pulsar OS. Darüber hinaus ist im UTX-3117 die intelligente Software WISE-PaaS von Advantech integriert. Das Gerät ist außerdem für die IoT-Lösung AWS Greengrass (Amazon) zertifiziert. So lässt sich eine Gesamtlösung vom Sensor bis zur Cloud realisieren.

Maximale Connectivity für IoT-Anwendungen

Das UTX-3117 hat drei integrierte, handflächengroße HF-Module, einschließlich M.2 für Wi-Fi und mPCIe (half und full size) für 3G/LTE, Zigbee oder LoRa. Es verfügt über eine ausgeklügelte Kühllösung und bietet drei unabhängige HF-Module für die Gewährleistung des maximalen HF-Durchsatzes in einem erweiterten Temperaturbereich von -20 bis 60 °C. Das UTX-3117 hat insgesamt fünf HF-Antennen für die Unterstützung von drei HF-Modulen. Diese Antennen sind optimal platziert, um HF-Signalkonflikte zu vermeiden. Das UTX-3117 stellte eine optimale Lösung für IoT-Anwendungen im Außenbereich oder in rauen Umgebungen dar, wie z. B. intelligente Straßenbeleuchtungssteuerung, intelligente Kontrollsysteme im Einzelhandel, Fabrikautomatisierung und vieles mehr.

Großer Eingangsspannungsbereich und Anschlussvielfalt

Das UTX-3117 ist mit seinem großen Eingangsspannungsbereich von 12 bis 24 V_{DC} das ideale Produkt für den Transport- und Logistiksektor sowie für die industrielle Automatisierung. Es besticht durch seine Anschlussvielfalt und seine Erweiterungsoptionen, inklusive zwei serieller RS-232- und RS-422/RS-485-Ports für die Gerätesteuerung und Wire-Sensor-Datenaggregation. Es hat zwei USB-3.0-Ports, eine Audiobuchse und zwei Gigabit-LAN-Ports für die allgemeine Systemsteuerung.

Mehrwert durch IoT-Softwareintegration

Das UTX-3117 ist für AWS Greengrass und Microsoft Azure IoT Edge zertifiziert. Amazon Web Service und Microsoft Azure bieten verschiedene geeignete IoT-Programme und -Services für IoT-Anwendungen. Um Sicherheitsfunktionen zu gewährleisten ist ein TPM 2.0 Modul (Trusted Platform Module) in das System integriert. ◄

Features im Überblick

- Intel Atom E3900, Celeron N3350 und Pentium N4200; stromsparend, leistungsstark
- Unterstützt zwei Gigabit Ethernet und ein M.2 & zwei miniPCIe-Module für Wi-Fi und 3G/LTE-Modul
- Vielfältige Anschlussmöglichkeiten mit 2 USB-3.0-Anschlüssen, einem RS-232- & einem RS-422/RS-485-Port für die Datenkommunikation
- Großer Eingangsspannungsbereich, 12~24 V_{DC}-Eingang für Industrie und Transport
- Handflächengroß, mit erweitertem Temperaturbereich von unter -20 ~ 60 °C
- Unterstützt Win 10 Enterprise 64 Bit, Yocto und Advantech Pulsar OS
- Win 10 Enterprise 64 Bit & Advantech Pulsar OS mit Wise-PaaS implementiert
- Zertifiziert für AWS Greengrass und Microsoft Azure IoT Edge

automatica

Halle B5, Stand 230

Aaronn Electronic GmbH
www.aaronn.de

Industrial IoT-Gateway-Geräte

Die Vision intelligenter, autonom kommunizierender Geräte

Gateways dienen im Allgemeinen als Brücken zum Transfer von Rohdaten zu einem zentralen Server, welcher diese Daten weiterverarbeitet. Um der Vision einer umfassend instrumentalisierten Welt der intelligenten, autonom kommunizierenden Antriebe und Sensoren gerecht zu werden, sind innovative Produktlösungen zur vollständigen Vernetzung der Produktionsanlagen gefragt, welche durch das Einbinden von Daten und Analysen Effizienzsteigerungen, beispielsweise in der Fabrikautomation, ermöglichen. Der Begriff Industrial Internet of Things-Gateway (IIoT-Gateway) beschreibt ein Gerät zur Verbindung zwischen übergeordneten Netzwerkanwendungen (Cloud) und IoT-Geräten. Industrial Internet of Things meint die zunehmende Vernetzung von Geräten untereinander als auch nach außen hin mit dem Internet, wobei verschiedene Objekte, Maschinen und Alltagsgegenstände mit Sensoren und Prozessoren ausgestattet werden und über ein gemeinsames Netzt (beispielsweise IP) miteinander kommunizieren. Gateway-Geräte sammeln Daten und Informationen zur Weiterleitung an Leitstellen für weitere Analyse-, Planungs- und Korrekturmaßnahmen. Immer häufiger finden sie Verwendung in Krankenhäusern, Transportunternehmen, Vertriebs- und Logistikbetrieben sowie Unternehmen der Agrarwirtschaft und Ressourcengewinnung.

Anwendungsbereiche für jede Industrie

Das Schlüsselwort ist Kommunikation: Die Daten, die IIoT-Gateways liefern, sind beispielsweise bei der Fabrikautomation und für den Geschäftserfolg eines modernen Betriebs entscheidend. So garantieren Gateway-Geräte die Kommunikation zwischen allen Aktoren, Sensoren, Bedienelementen und Verbrauchern. Zusätzlich können sie selbst als Controller dienen, etwa bei der Durchführung von Aufgaben an Fließbändern oder der Steuerung von Lagerrobotern, die zum Verpacken und Kommissionieren gebraucht werden. Je nach Anwendungsbereich ergeben sich völlig unterschiedliche Anspruchsprofile. Die Produktivität wird verbessert und die menschliche Fehlerraten reduziert.

Herausforderungen, Möglichkeiten und Trends

Während die Automatisierung von Industriegebäuden ihren Fokus auf Energie- und Personaleinsparungen

Kurz gefasst

In der smarten Fabrik muss alles miteinander vernetzt sein. Dafür werden Industrial Internet of Things-Gateways (IIoT-Gateways) benötigt, die eine Verbindung zwischen übergeordneten Netzwerkanwendungen (Cloud) und IoT-Geräten sowie auch zwischen den Geräten untereinander herstellen.

legt, zielt die Hausautomation auf Sicherheit und Wohnkomfort ab. Die zahlreichen Möglichkeiten, die sich hieraus für „Smart Buildings“ ergeben, reichen vom Ausschalten der Gebäudebeleuchtung über die Regelung der Heizung sowie dem Betätigen der Rasensprenger bis hin zum Öffnen und Schließen von Jalousien und Rollläden. Die Optimierung der Heizungsanlage oder eine effiziente Kühltechnik sparen bis zu 30 Prozent der Energiekosten ein. Auch in Städten ist der Nutzen der IIoT-Gateways enorm. Egal ob digitale Kioske, vernetzte Müllcontainer oder intelligente Straßenlaternen – „Smart City“ ist die Zukunft der Stadt, bestimmt durch die Faktoren Demografie, Klimawandel und Endlichkeit der Ressourcen. Hier wird nachhaltige Lebensqualität durch Technologie in den Bereichen Umwelt, Bildung, Mobilität, Gesundheit, Sicherheit, Produktivität und Wirtschaftlichkeit erreicht. Exemplarisch hierfür ist die mit einem Notrufknopf und einem Umweltdatensensor ausgestattete Straßenlaterne der Zukunft, welche zugleich als Ladestation für E-Fahrzeuge dient. Auch Verkehrsregelungssysteme richten sich anhand von Datensammlungen nach Wirtschaftszahlen sowie Wetter- und Verkehrsbedingungen. Zugleich verbessern IIoT-Gateways die Produktivität und reduzieren damit einhergehend die menschlichen Fehlerraten. So führt die Kooperation und Kommunikation von Anlagen, Menschen, Produkten und Maschinen nicht nur zur Optimierung eines einzelnen Produktionsschritts, sondern einer ganzen Wertschöpfungskette – von der Idee über die Entwicklung, Herstellung und Wartung bis hin zum Recycling eines Produkts. Die größte Herausforderung ist das Verbinden aller Benutzer und Komponenten.

Integration eines IIoT-Gateways am Beispiel „Smart Factory“

Ein IIoT-Gateway aggregiert und verarbeitet Sensordaten, schafft Brücken zwischen Sensorprotokollen und ermöglicht auf diese Art und Weise die Anbindung an Industrial Internet (Industrie 4.0) Umgebungen wie beispielsweise der Fabrik 4.0. Dazu werden die zuvor passiven Bestandteile der Produktion wie beispielsweise Maschinen, Werkzeuge oder Transportmittel zur gegenseitigen Vernetzung mit digitalen Aktoren und Sensoren ausgestattet, die ihre Daten an das IoT-Gateway übermitteln. Das Resultat ist eine kosteneffiziente Vernetzung von Anlagen und Maschinen sowie die wesentliche Verbesserung von Produktqualität und Produktionsprozess. Die Überwachung der Daten gewährleistet nebst der planbaren und vorausblickenden Wartung der Anlagen die deutliche Erhöhung der Maschinenverfügbarkeit. IIoT-Gateways können auch problemlos in bestehende Fertigungsanlagen integriert werden und die Kontrolle sowie das Erfassen grundsätzlicher Werte über den gesamten Produktionsprozess hinweg ermöglichen. Das Ziel der Minimierung der Lücke zwischen realer und virtueller Informationswelt wird nicht nur ohne Eingriffe in die Automatisierungslogik, sondern zugleich kosteneffizient in Form von IIoT-Gateways, verwirklicht. In der Fertigungswelt spielen sie mittlerweile eine wesentliche Rolle, gewährleisten sie doch – neben beträchtlichen Fortschritten in Analytik, Kommunikation und Konnektivität – die Erreichbarkeit des gesamten Automatisierungssystems über das Netzwerk. Intelligente Produktionsmethoden profitieren von der Effizienz der Kommunikation von Maschine zu Maschine. Solche rundum vernetzten Produktionsanlagen nennt man daher auch „Smart Factories“, welche wichtige Ressourcen wie Zeit und Geld einsparen, den Ausstoß von Produkten durch computergesteuerte Prozesse beschleunigen und durch die sich innerhalb der Produktentwicklung sowohl die Schlagzahl erhöht als auch die Reifezeit verkürzt. Die enge Vernetzung zwischen digitaler und maschineller Welt birgt das Potenzial für tiefgreifende Veränderungen nicht nur in der globalen Industrie, sondern auch im privaten sowie gesellschaftlichen Leben.

AXIOMTEK Deutschland GmbH
www.axiomtek.de

Kompaktes und ultraleichtes Design für jede Anwendung

Egal ob Motor Control, Health Monitoring, E-Mobility-Ladestation-Management-System, Solar Power System oder fahrerlose Transportsysteme: Sowohl die mit Intel Prozessoren ausgestatteten ICO-Gateways und die RISC-basierten IFB-Gateways, als auch die eBOX PCs von Axiomtek sind speziell für die Ansprüche des Industrial IoT konzipiert und bestechen nebst ihrer Kosteneffizienz sowie ihrem kabel- und lüfterlosem Design durch Stabilität und Zuverlässigkeit selbst in rauen und harschen Umgebungen. Sie gewährleisten die Konnektivität zwischen Sensor- und Netzwerkebene und revolutionieren somit Datenfluss, -verarbeitung und -management. Als Experte für Embedded Technologien bietet Axiomtek mit seinem innovativen Produktportfolio zahlreiche Lösungen für alle Anwendungsbereiche. Zertifiziert nach sämtlichen nationalen und internationalen Standards und Normen sind die IIoT-Gateways von Axiomtek ein Garant für Zuverlässigkeit, Robustheit und Sicherheit.

Preisgünstiger Netzwerkschutz für die Industrie

Axiomteks neues Netzwerksystem NA362R ist vielseitig einsetzbar und schützt die Unternehmen mit einem Intel Atom Prozessor C3000 family (Denverton) und vier DDR4 R-DIMM/U-DIMM Speicherslots.

Hohe Qualität bei geringen Kosten

Die NA362R ist ideal für den Einsatz in industriellen Bedingungen. Sie überzeugt durch einen geringen Stromverbrauch trotz hoher Leistungsfähigkeit und ist mit der Intel QuickAssist Technology kombinierbar, sodass Datenverarbeitung beschleunigt wird. Das Gerät ist als Intel Data Plane Development Kit verwendbar.

Die neue Network Appliance ist mit vier DDR4 R-DIMM/U-DIMM Speicher-Slots ausgestattet, die einen Arbeitsspeicher von bis zu 128 GB erlauben und jeweils auf die Anwendung mit und ohne ECC ausgelegt sind. Für genügend Speicherplatz sorgen zwei 2,5“ SATA3, sowie ein mSATA-Anschluss. Die NA362R ist mit sechs 10/100/1000 Mbps LAN Ports (Intel i210 Ethernet Controller) ausgestattet und bietet die Möglichkeit zwei oder vier 10 GbE SFP+ Fiber Ports zu nutzen, um lange Kommunikationswege zu überbrücken. Außerdem hat sie zwei USB-2.0-Ports und eine serielle Schnittstelle. Zur Überwachung ist das, mit insgesamt zehn Ports ausgestattete, Produkt mit einem Watchdog Timer ausgestattet. Yocto, sowie andere Linux Distributionen zählen auch zu den unterstützten Plattformen.

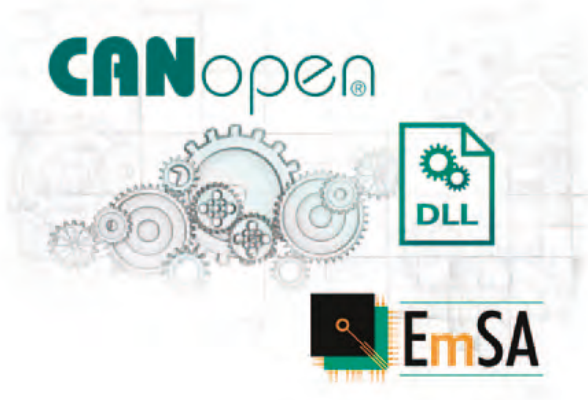
Haupteigenschaften im Überblick

- Intel Atom Prozessor C3000 family (Denverton)
- 4x DDR4 R-DIMM/U-DIMM, bis zu einem Speicher von 128 GB
- 6x 10/100/1000 Mbps Ethernet Ports und zwei oder vier SFP+ Ports
- Unterstützt Intel QuickAssist Technology (Intel QAT)
- Kompatibel mit dem Intel Data Plane Development Kit (Intel DPDK)
- Entwickelt für VPN, Network Bandwidth Controller, Firewall und UTM-Anwendungen ◄

AXIOMTEK Deutschland GmbH
sales@axiomtek.eu
www.axiomtek.de

Selbstkonfigurierender CANopen-Controller für PCAN-Interfaces

In Kooperation mit PEAK-System hat das Unternehmen Embedded Systems Academy GmbH (EmSA) die selbstkonfigurierende CANopen Controller Library für Host-Anwendungen bzw. Steuerungsprogramme veröffentlicht, die alle CAN-Interfaces der PCAN-Reihe unterstützt. Die Bibliothek namens CANopenIA-MGR gewährt sofortigen Zugriff auf CANopen-Systeme und setzt keine Kenntnisse über spezifische Details voraus. Das Hostsystem kann so einfach auf alle Parameter im Netzwerk zugreifen. Somit bleiben Bedienern und Entwicklern lange Konfigurationsprozesse erspart und der Zugang zur Programmierschnittstelle wird vereinfacht. Obendrein geben



Ereignismeldungen zusätzliche Sicherheit, um etwa bei einem Notfall oder beim Booten eines Knotens informiert zu werden. Das Netzwerk wird beim Start automatisch gescannt und konfiguriert, um alle relevanten Informationen zu empfangen und zu übertragen. Die Programmierschnittstelle gewährt, basierend auf der Node-ID und dem Eintrag im Objektverzeichnis, den Zugriff auf alle Parameter eines beliebigen Gerätes auf dem Bus. Die Bibliothek wählt dann automatisch die beste CANopen-Kommunikationsmethode (PDO oder SDO) aus. Der selbstkonfigurierende CANopen-Controller verwendet die PCAN-Basic DLL und kann daher auf jedem Windows-System mit vorinstallierten Treibern verwendet werden. Eine Kommandozeilen-Demo sowie Programmierbeispiele für C++ und Java werden zur Verfügung gestellt.

■ *PEAK-System Technik GmbH*
www.peak-system.com

Analoge und digitale Signale messen und ausgeben über RS-485

Sie haben ein RS-485 Feldbus System im Einsatz und möchten analoge und digitale Signale messen und steuern? AMC bietet mit den I/O-Modulen der ADAM-4000 und ADAM-4100 Serie die ideale Lösung für den Aufbau eines kosteneffizienten I/O-Systems über RS485 von der Erfassung von Temperaturen über Thermoelemente, RTD- und Thermistor-Sensoren sowie von Kraft-, Druck- und Durchflusssensoren mit Spannungsausgänge 0 bis 10 V_{DC} oder mit Stromausgänge 0 - 20 mA. Die Digitalmodule bieten die Möglichkeit, digitale Statusmeldungen und Statuszustände zu erfassen und zu schalten

Vielfältige Einbindung in eigene Anwendungen

Die bewährten Module sind seit Jahren erfolgreich bei vielen Kunden im industriellen Einsatz. Die Anbindung an das Prozessleitsystem oder an (SPS) Steuerungen erfolgt entweder via ASCII oder je nach Modul mit Modbus/RTU. Eine kostenfreie Utility steht für die Konfiguration sowie einer Erstauswertung der Daten zur Verfügung. Über einen OPC-Server können die Daten in eigene LabVIEW, C#, C++, Delphi und weitere Anwendungen integriert werden.

Der Arbeitstemperaturbereich der ADAM-4000 Serie liegt bei -10 °C bis 70 °C, die ADAM-4100 Serien haben einen erweiterten von -40 °C bis 85 °C. Zudem bietet die ADAM-4100 Serie einen erweiterten Spannungseingangsbereich von 10 – 48 V_{DC}. Der Überspannungsschutz beider Serien liegt bei 3000 V_{DC}. Zudem sind alle Module für die Hutschienenmontage geeignet.

Unterstützung durch AMC

AMC bietet als Service Hilfe und Unterstützung bei der Konfiguration und Inbetriebnahme an, entweder per Telefon, Fernübertragung oder auch Vorort.

Folgende Module sind erhältlich

- ADAM-4015 - PT-100 Temperatur-Messmodul
- ADAM-4017 - Strom-, Spannungs-Messmodul
- ADAM-4018 - Thermoelement-Messmodul
- ADAM-4024 - Multi-I/O-Mess- und Steuermodul
- ADAM-405x - Digitale-I/O-Steuermodule
- ADAM-406x - Digitale-In- & Relais-Module
- ADAM-408x – Zähler- und Frequenz-Messmodul
- ADAM-4117 - Strom-, Spannungs-Messmodul
- ADAM-4118 - Thermoelement-Messmodul
- ADAM-4150 - Digitale-I/O-Steuermodule
- ADAM-4068 - Relais-Module

■ *AMC - Analytik & Messtechnik GmbH Chemnitz*
info@amc-systeme.de
www.amc-systeme.de

10G PoE Switch für den Schaltschrank

Im industriellen Umfeld sind 19-Zoll-Schaltschränke häufig Teil der bestehenden Netzwerkinfrastruktur. Gleichzeitig werden aufgrund des steigenden Datenaufkommens sowie höherer Sicherheits- und Softwareanforderungen der Applikationen intelligente PoE Ethernet Switches benötigt. ICP Deutschland hat mit der RGPS-R9244GP+ Serie den passenden Gigabit PoE Ethernet Switch im Sortiment, der sich für die Rackmontage eignet. Über 24x 10/100/1000 Base-T(X) PoE Ports können verschiedene Powered Devices (P.D.) wie Kameras mit bis zu 30 Watt pro Port direkt bestromt werden. Außerdem profitiert der Backbone Bereich in besonderem Maße von der erhöhten Datenübertragungsgeschwindigkeit der 4x 1G/10G Base-X SFP+ Ports. Zusätzliche Konfigurationsfunktionen bietet der RGPS Switch dank Layer-3 Funktionalität, die statisches Routing, RIP und VRRP unterstützt. Darüber hinaus kann der Switch über Web, Telnet, Console (CLI) oder optional die Windows Utility Software Open-Vision verwaltet werden. Die integrierten O-Ring- und O-Chain-Technologien bieten Sicherheit durch Redundanz und erleichtern eine schnelle Wiederherstellung falls es zu Netzwerkausfällen kommt. Außerdem unterstützt der RGPS-R9244GP Switch Jumbo Frames von bis zu 10 KBytes. Große Datenmengen wie hochauflösende Video- und Bilddateien können problemlos innerhalb des Ethernet Netzwerks übertragen werden. Über ein festverbautes Netzteil wird das Switch standardmäßig mit einer Eingangsspannung von 1000 Watt versorgt. Ist PoE nicht zwingend erforderlich, bietet der Gigabit Ethernet Switch RGS-R9244GP+ von ICP eine passende Alternative.

■ *ICP Deutschland GmbH*
info@icp-deutschland.de
www.icp-deutschland.de

Gut gerüstet in die Produktion – Auswahlhilfe für industrietaugliche Ethernet-Switches

Alle Bilder: D-Link (Europe) Ltd.

In industriellen Netzen stellen Switches die wichtigste Komponente der Infrastruktur dar. Über sie läuft der Datenaustausch zwischen den Controllern, speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS), Historians und weiter upstream gelegenen Steuerungen. Die Nähe zur Produktion, wo sehr spezielle Umgebungsbedingungen herrschen, erfordert besondere Switch-Modelle, was deren Widerstandsfähigkeit, Abmessungen und Stromversorgung angeht. In der Regel ist die Montage auf einer DIN-Schiene nach EN 60715 (Hutschiene) notwendig. Je kleiner der Switch ist, desto besser, denn Platz ist in den Schaltschränken der Maschinen normalerweise Mangelware. Dadurch bedingt sich ein effizienter Umgang mit Abwärme und ein höherer zulässiger Temperaturbereich für diesen Typ Switch, der auch ohne Durchlüftung zuverlässig arbeiten muss. Andere Montagevarianten setzen die Switches der Umgebungsluft mit allen schädlichen Faktoren wie Staub und Feuchtigkeit direkt aus. Die Geräte müssen darum lüfterlos gekühlt werden können. Die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit und der Schutz gegen das Eindringen von Gegenständen wird über die IP-Schutzklasse (International Protection) angegeben. Leere Ports – und das gilt für jedes Stecker- und Modulformat – müssen mit einer passenden Schutzhülle verschlossen sein.

Kurz gefasst

Switches für den industriellen Bereich haben viele Besonderheiten, die bei der Auswahl beachtet werden müssen. Dieser Artikel beschreibt, wie Hardware, Funktionen und Kompatibilität mit Industriestandards im Vorfeld analysiert und bewertet werden sollten.

D-Link DIS-100G Industrial Gigabit Unmanaged Switch Serie und D-Link DIS-300G Industrial Gigabit Managed Switch Serie

D-Link DIS-700G-28XS Industrial Layer 2+ Gigabit Managed Switch

Erhöhte Anforderungen an die Stromversorgung

Die Mehrzahl der industrietauglichen Switches ist für die Gleichspannungsversorgung mit 24 oder 48 Volt ausgelegt. Gegen die oft mit hochfrequenten Störungen belasteten Versorgungsspannungen bauen Hersteller normalerweise zusätzliche Filter sowie einen erweiterten Überspannungsschutz für einige Kilovolt ein. Auch Power-over-Ethernet wird heute von vielen Anwendern verlangt. Die Switches müssen dafür ein ausreichendes Energiebudget bereitstellen und die gebräuchlichen Standards 802.3af/at unterstützen. Die Ethernet-Ports sind normalerweise für Standard RJ-45-Stecker oder Glasfaser über GBICs mit LC-Format ausgelegt. Die RJ-45-Variante ist auch in speziellen Ausführungen mit Spritzschutz oder Verschraubung verfügbar. Noch robuster und sicherer sind Sonderformate wie der M12-Stecker (D-Codierung), der bis 100 Mbit/s freigegeben ist und M12 in X-Codierung, der selbst 10 Gbit/s übertragen kann.

Wurden früher im Automatisierungsbereich verschwindend geringe Datenmengen übertragen, sieht die Situation inzwischen anders aus: Zum einen werden mehr intelligente Elemente verbaut, die größere Datenmengen verschicken, zum anderen bietet sich das IP-basierte Netz auch für andere Aufgaben an. So können beispielsweise Videodaten von Überwachungskameras übertragen werden, was etwa im Umfeld von Smart Cities und Industrie 4.0 gefragt ist. In der Folge unterstützen einige Hersteller zusätzlich zu Fast Ethernet (100 Mbit) Gigabit-Ports (1000 Mbit) und über GBICs auch höhere Geschwindigkeiten. Gerade aggregierende Switches, die Daten von mehreren Bereichen sammeln und weiterleiten, sollten im Hinblick auf die Zukunftssicherheit mit schnellen Uplink ausgestattet werden können.

Vielfältige Optionen für die Netzkopplung

Je nach Architektur kommt den Ethernet-Verbindungen große Bedeutung zu. Für höhere Verfügbarkeit haben einige Hersteller proprietäre redundante Kopplungsverfahren zwischen Switches entwickelt. Andere verlassen sich auf die im Ethernet-Standard definierten Mechanismen wie Spanning Tree Protocol (STP). Existiert bereits Spanning Tree im Netz, ist die Technik zum einen bekannt und etabliert, zum anderen wird es auch Expertise für die Konfiguration und den Betrieb in-House geben. Redundanz über proprietäre Standards hat hingegen den Vorteil, sehr simpel konfigurierbar zu sein, so dass auch Techniker aus der Automatisierung damit schnell ausfallsichere Netze aufbauen können. Aber eine solche Kopplung ist nur mit den Switches und Router eines Herstellers umsetzbar - herstellerübergreifende Kompatibilität gibt es nicht.

Die Switches transportieren Datenpakete der diversen Feldbusse wie Modbus als Payload innerhalb von Ethernet ohne Probleme. Wenn die Feldbus-Daten allerdings im Switch ausgelesen oder manipuliert werden sollen, muss sie der Switch explizit anbieten. Er kann dann beispielsweise die Registerinhalte eines Modbus-Frames auslesen und in einem eigenen Sub-Menü bereitstellen. Durch den direkten Zugriff haben die Anwender die Möglichkeit Manipulationen, die nicht-zeitkritisch sind, im Switch durchzuführen, ohne ein weiteres übergeordnetes Gerät wie ein Gateway damit zu belasten.

Wichtige Ethernet-Funktionen für Industrieswitches

Direkt am Einsatzort kommen normalerweise nicht managebare Layer-2-Modelle zum Einsatz, die lediglich als simple Infrastruktur dienen. Eine Ebene höher, wenn Daten aggregiert, manipuliert und weitere Eingriffsmöglichkeiten benötigt werden, sollten es Layer-3-Switches mit Managementfunktionen sein. Einige erweiterte Ethernet-spezifische Funktionen, mit denen sich das Netz und der Datenverkehr optimieren lassen, sind besonders wichtig. Dazu gehört das Trunking, also die Kombination mehrerer Ports zwischen Switches zu einer virtuellen, leistungsfähigeren Pipeline. Neben dem höheren Durchsatz hat es im Industrieumfeld zusätzlich den Vorteil der erhöhten Redundanz. Die wichtigste Implementation ist das Link Aggregation Control Protocol (LACP), entsprechend dem IEEE-Standard 802.3ad/802.1AX. Potentielle Käufer sollten darauf achten, dass der Switch, selbst wenn eine proprietäre Lösung genutzt wird, zum Zweck der Investitionssicherheit trotzdem LACP unterstützt.

Multicast-Funktionen wie Internet Group Management Protocol (IGMP) sind normalerweise bei Layer-3-Switchen als Standard eingebaut. Sie können sinnvoll sein, gerade wenn Videodaten aus IP-Kameras über den Switch transportiert werden. Meist sind sie in ein übergreifendes Quality-of-Service Framework (QoS) mit Traffic Shaping und Bandbreitenmanagement eingebunden. Noch wichtiger ist eine umfassende VLAN-Unterstützung, die den aktuellen Standard 802.1Q beherrscht und nahtlos integriert ist. VLANs sind in Produktionsnetzen eine effektive und schnell umsetzbare Sicherheitsmaßnahme um Produktions- und Managementdaten zu trennen.

Verwaltung und Sicherheit der Geräte

Während für das Management eine über HTTP erreichbare Web-Oberfläche Standard ist, sind nach wie vor Konsolen-basierte Zugänge wichtig. Terminal-Emulationen und Telnet sollten angeboten werden, aber auch abschaltbar sein, wenn sie nicht benötigt werden. Selbst die klassische serielle Verbindung mittels RS-232-Schnittstelle ist im Industrieumfeld noch gang und gäbe. Generell sind verschlüsselte Verbindungen über HTTPS und SSH vorzuziehen. Wenn am Switch DIP-Schalter vorhanden sind, um bestimmte Parameter manuell einzustellen, sollten sie, wie auch USB-Ports oder SD-Karten-Slots über die Managementoberfläche abschaltbar sein. Eine Duale-Firmware-Verwaltung ist ebenfalls sinnvoll. So ist sichergestellt, dass immer eine funktionsfähige Firmware im Switch vorhanden ist.

Sicherheit

ist ohnehin für Switches aufgrund ihrer exponierten Rolle ein maßgebliches Auswahlkriterium. Eine eigene Benutzerverwaltung mit Benutzername/Passwort und Rechtevergabe ist ebenso wichtig wie die Möglichkeit, sie in übergeordnete Verzeichnisdienste per LDAP einzubinden. Benutzerauthentifizierung per RADIUS und 802.1X sollte, zusammen mit MAC-basierter Zugangskontrolle, als Option angeboten werden. Letztendlich müssen Switches im Produktionsumfeld in Absprache mit der IT-Abteilung immer ein fester Bestandteil des gemeinsamen IT-Sicherheitskonzepts sein.

Fazit

Industriell genutzte Switches erfüllen zwar die gleichen Aufgaben wie Switches im Rechenzentrum, haben aber stellenweise ein deutlich abweichendes Anforderungsprofil. Doch inzwischen wachsen die Berührungspunkte von Automation und IT, vor allem was Sicherheit und gemeinsames Gerätemanagement angeht. Wer Industrieswitches auswählen will, tut gut daran, im Vorfeld strategische Entscheidungen der IT-Abteilung abzufragen und mit den eigenen Anforderungen in Einklang zu bringen.

Autor:
Michael Müller,
Head of Product Management - Central Europe,
D-Link GmbH
eu.dlink.com

Sichere Fernwartung

Werkzeughersteller schützt vernetzte Produktion

„Die Vielzahl unterschiedlicher Fernwartungskonzepte war in der Administration sehr aufwendig und auch das Sicherheitsniveau war nicht immer ausreichend“, beschreibt Stephan Rupp, IT-Systemmanager bei Komet, die Ausgangssituation beim Thema Fernwartung. (Foto KOMET)

Die Hersteller von über 90 Maschinen wollten sich bei der Komet Group mit unterschiedlichsten Fernwartungs-Lösungen in das Produktions-Netzwerk einwählen. Dem Vorteil einer hohen Maschinenverfügbarkeit standen unwägbare Sicherheits-Risiken und ein immenser Verwaltungsaufwand entgegen. Komet hat deshalb für alle Maschinenhersteller eine einheitliche, sichere und effiziente Fernwartungs-Lösung eingeführt und dabei eine große Akzeptanz erreicht.

Die Komet Group

ist weltweiter Technologieführer von Werkzeugen für hochpräzises Bohren, Reiben, Fräsen, Gewinden und Prozessüberwachung. Der Komplettanbieter von Präzisionswerkzeugen ist mit 50 internationalen Niederlassungen auf allen fünf Kontinenten, darunter 22 Tochtergesellschaften, 40 Service- und Vertriebscenter sowie zehn Produktionsstandorten weltweit vertreten. „Durch die Fernwartung seitens der Hersteller konnten wiederholt ungeplante Maschinenstillstände vermieden werden. Das ist für uns von großem Vorteil. Durch die unterschiedlichen Maschinenhersteller wurden allerdings viele verschiedene Fernwartungstechnologien eingesetzt. Das ist in der Administration sehr aufwendig und auch das Sicherheitsniveau ist nicht immer ausreichend“, beschreibt Stephan Rupp die Ausgangssituation beim Thema Fernwartung. Er ist IT-Systemmanager bei der Komet Group und war der Projektleiter für die Einführung einer einheitlichen Teleserviceplattform.

Kurz gefasst

Die Kunden von Komet wollten gerne die Vorteile der Fernwartung nutzen, hatten aber sehr viele unterschiedliche Lösungen. Auch die Sicherheitsrisiken waren ein großes Thema. Komet setzte hohe Sicherheitsstandards ein und folgte damit den Empfehlung des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zur Cyber-Sicherheit, wonach jeder externe Zugriff über eine verschlüsselte Verbindung erfolgen und im Detail dokumentierbar sein muss.

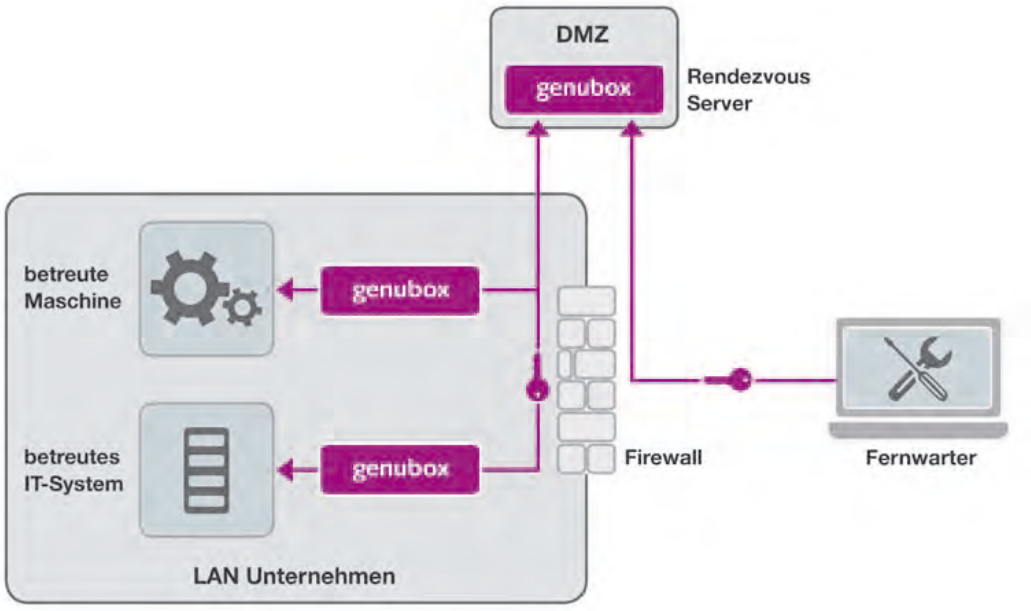
Anforderungen an eine sichere Fernwartung

In den immer stärker vernetzten Produktionsumgebungen gehören Fernwartungszugriffe heute zum Alltag. Gleichzeitig steigen die Risiken durch immer komplexere Cyberangriffe, die komplette Produktionsnetzwerke lahmlegen können. „Wir hatten eine Checkliste mit Anforderungen an die Fernwartungslösung erstellt. Für externe Zugriffe auf unser Produktionsnetzwerk haben wir hohe Sicherheitsstandards definiert. Der Zugriff soll auf ein einzelnes Wartungsobjekt beschränkt werden und die Verbindung muss immer von innen nach außen aufgebaut werden. Dabei soll der Maschinenführer die Fernwartung ständig unter Kontrolle haben und die Verbindung jederzeit abbrechen können“, fasst der IT-Systemmanager die Anforderungen zusammen.

Die Fernwartungs-Lösung sollte der Empfehlung des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zur Cyber-Sicherheit entsprechen, wonach jeder externe Zugriff über eine verschlüsselte Verbindung erfolgen und im Detail dokumentierbar sein muss. Das Handling der Fernwar-

Autor: Martin Ortgies, Technikjournalist aus Hannover

KOMET GROUP
www.kometgroup.com
genua GmbH
www.genua.de



Rendezvous-Server von genua: Eine Fernwartungs-Verbindung wird immer von innen heraus gestartet und alle Service- und Wartungsverbindungen laufen über einen sogenannten Rendezvous-Server, der in einer demilitarisierten Zone (DMZ) neben der Firewall installiert ist. (Grafik genua)

tung sollte darüber hinaus möglichst einfach und ein deutschsprachiger Support des Herstellers an mindestens acht Stunden an fünf Tagen in der Woche erreichbar sein. Das Management der Lösung sollte über eine Web-Konsole oder einen Web-Client administrierbar sein und auf dem Support-PC dafür keine gesonderte Anwendung installiert werden müssen. „Wir hatten Kontakt zu einigen Anbietern und mussten feststellen, dass etliche Konzepte und Lösungsansätze nicht stimmig und schlüssig waren und der Verbindungsaufbau zu umständlich. Gespräche mit Referenzkunden ergaben, dass die Lösungen im Handling oft viel zu kompliziert waren. Wir haben schließlich drei Lösungen in die engere Wahl genommen, wobei uns das Konzept von genua mit einer Rendezvous-Lösung am meisten überzeugt hat“, berichtet Stephan Rupp.

Keine einseitigen Zugriffe von außen

Die genua gmbh ist ein IT-Sicherheitsspezialist für die Absicherung sensibler Schnittstellen im Behörden- und Industriebereich bis hin zur Vernetzung hochkritischer Infrastrukturen. Alle Produkte werden in Deutschland entwickelt und produziert. Bei der Fernwartungs-Lösung werden keine einseitigen Zugriffe in die Netze des Maschinenbetreibers zugelassen. Alle Service- und Wartungsverbindungen laufen über einen sogenannten Rendezvous-Server, der in einer demilitarisierten Zone (DMZ) neben der Firewall des Maschinenbetreibers installiert ist. Zu einem verabredeten Zeitpunkt bauen sowohl der externe Wartungs-Service als auch der Maschinenbetreiber Verbindungen auf. Erst mit dem Rendezvous auf dem Server entsteht die durchgängige Wartungsverbindung. Durch die Rendezvous-Lösung behält der Betreiber die vollständige Kontrolle über Wartungszugriffe auf Anlagen in seinem Netz. Für die Umsetzung der Lösung von genua muss auf dem Support-PC keine gesonderte Software installiert werden.

Die Lösung ist konform zur BSI-Veröffentlichung zur sicheren Fernwartung. Laut BSI sollte der Fernwartungszugriff möglichst nicht pauschal pro (Sub-) Netz erfolgen, sondern vielmehr feingranular pro IP und Port geregelt werden können. „Dies minimiert die ‚Reichweite‘ von Fernwartungszugängen und beschränkt somit auch die Folgen einer Kompromittierung. Ein möglicher Ansatz ist beispielsweise der Aufbau von 1:1-Verbindungen mittels SSH statt der Kopplung ganzer Netze durch IPsec“, so das BSI. Die Fernwartungs-Lösung von genua erlaubt einem Dienstleister einen Zugang nur zu dem von ihm betreuten Wartungsobjekt. Risiken für das Produktionsnetz werden damit deutlich reduziert.

Netzwerksegmente in der Produktion für zusätzliche Sicherheit

Als zusätzliche Absicherung der installierten Anlagen hat Komet die Produktion in abgestufte Sicherheitszonen segmentiert. „Es gibt

Das Konzept aus Rendezvous-Server, VLANs und Berechtigungs- sowie Autorisierungskonzept hat sich bei Komet gut bewährt. Die Fernwartung ist sicherer, die Verfügbarkeit der Maschinen größer und der Supportaufwand in der IT ist geringer geworden. (Foto KOMET)

Fertigungszelle (Foto KOMET)

noch Maschinen mit einem ungepatchten Uralt-Betriebssystem, wo auch kein Virenschutz installiert werden darf. Hier greift deshalb ein sehr restriktives Sicherheits-Regelwerk", erläutert Sven Heinze vom IT-Servicesupport der Komet Group. Andere Anlagen sind dagegen besser geschützt und werden vom Hersteller laufend aktuell gehalten. Für die unterschiedlichen Sicherheitsanforderungen wurden von Komet angepasste Netzwerksegmente mit eigenen Sicherheitsstufen und differenzierten Firewall-Regeln eingerichtet und durch VLANs umgesetzt. Die einzelnen Anlagen sind dadurch konsequent voneinander abgeschottet und vor außerplanmäßiger Einwirkung geschützt.

Rollout über alle Produktionsstandorte

Im Projekt zur Einführung einer einheitlichen Fernwartungslösung wurden neben der IT und der Instandhaltung auch die Anforderungen der Meister und Schichtführer aus der Produktion einbezogen. Daraus entstand ein Lastenheft für die Beschaffung von Maschinen mit Vorgaben für die Lieferanten, was bei einem Remote-Zugang beachtet werden muss. In Schulungen und Workshops wurde schließlich der Umgang mit dem Fernwartungs-System trainiert. „Nach einer anfänglichen Skepsis lautete der Kommentar der Maschinenbediener dann meistens: ‚Das ist aber einfach'. Auch die Resonanz der Hersteller war überwiegend positiv", fasst Sven Heinze vom IT-Servicesupport die Reaktionen zusammen. Für die Akzeptanz der Hersteller sind nach den Erfahrungen von Komet vor allem die einfache Bedienung, das Sicherheitsniveau und der geringe Konfigurationsaufwand entscheidend. „Nach den guten Erfahrungen mit der Lösung hat ein Hersteller das Konzept auch für seine eigenen Maschinen übernommen", so Sven Heinze.

Ein wichtiges Element des einheitlichen Fernwartungskonzepts war die Möglichkeit zur identischen Nutzung durch alle weiteren Produktionsstandorte der Komet Group. Die Verteilung sollte von der deutschen Zentrale aus erfolgen, ohne aufwendige Vor-Ort-Anpassungen. Dies wurde durch einen automatisierten Installationsprozess realisiert. „Nachdem die standardisierten Fernwartungskomponenten im Standort aufgestellt waren, haben wir die Konfigurationsdatei erstellt und per sicherer VPN-Übertragung an den örtlichen IT-Mitarbeiter geschickt. Er hat die Datei auf einen USB-Stick übertragen und damit einen automatisierten Installationsprozess eingeleitet. Der Vorteil ist, dass der Mitarbeiter vor Ort keine Detailkenntnis über den Konfigurationsprozess benötigt", so der IT-Systemmanager.

Nach erfolgreicher Installation wird bei der ersten Wartungsverbindung über das zentrale Management automatisch überprüft, ob die Software und die Maschinendaten noch aktuell sind. „Durch das zentrale Management sind Aktualisierungen und die Integration weiterer Maschinen sehr gut administrierbar. Wir nutzen das Berechtigungs- und Autorisierungskonzept, um den internen Maschinenführern und Meistern sowie den externen Servicekräften nur Zugriff auf die Anlagen in ihrem Zuständigkeitsbereich zu geben. Das erleichtert das Handling und erhöht nochmals die Sicherheit", ergänzt der IT-Systemmanager. Die Berechtigungen können nach Standorten, Abteilungen und Aufgaben differenziert vergeben werden. Lediglich die zentrale IT und Instandhaltung haben Zugriff auf alle Maschinen.

Erfahrungen aus der Praxis

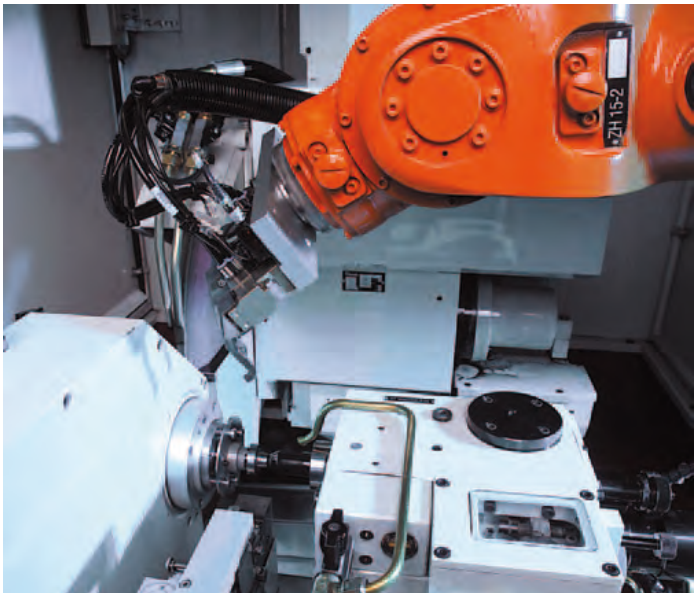
Besteht der Bedarf für einen Wartungszugriff, startet der Maschinenbediener oder Schichtmeister auf einem Terminal an der Anlage die Fernwartungs-Applikation mit einem Startknopf. Sobald auch der Service-Mitarbeiter des Herstellers die Applikation gestartet hat, erscheint die Meldung „Verbindung aufgebaut". Für den Zugriff auf ihre Maschine können die Hersteller spezifische Viewer oder beispielsweise eine S7-Steuerung einsetzen. Zur Dokumentation hat der Maschinenführer die Option, bei Bedarf einen Videostream zu starten und eine Aufzeichnung des Wartungszugriffs zu erstellen. Der externe Servicemitarbeiter erhält dann den Hinweis „Achtung Fernwartung wird aufgezeichnet". „Neben der Protokollierung des Zugriffs in einer normalen Log-Datei kann die Videoaufzeichnung aus Sicherheits- und Haftungsgründen manchmal sinnvoll sein", so Sven Heinze.

Das neue Fernwartungskonzept ist bei Komet inzwischen seit zwei Jahren im Einsatz. Für Stephan Rupp hat sich das Konzept aus Rendezvous-Server, VLANs und Berechtigungs- sowie Autorisierungskonzept gut bewährt: „Durch die sichere Fernwartung konnte die Verfügbarkeit der Maschinen verbessert und der Supportaufwand in der IT reduziert werden. Zudem ist die Produktion jetzt deutlich besser abgesichert und eine Network Access Control Appliance regelt den Netzwerkverkehr. Wird der Standort einer Maschine verändert, zieht das VLAN mit um. Will ein bisher unbekanntes Device darauf zugreifen, wird es automatisch in ein Quarantäne-VLAN verschoben und kann ggf. eingeschränkte Gastrechte zugeteilt bekommen."

Auch die Erwartungen von Komet an den Support wurden erfüllt, bestätigt der IT-Servicesupport-Mitarbeiter: „Die Lösung wird kontinuierlich weiterentwickelt und genua ist dabei offen für unsere Anregungen. Wenn wir Unterstützungsbedarf haben, erwarten wir eine schnelle Hilfe durch Produktspezialisten. Das klappt aus unserer Sicht wirklich gut."

Weitere Planungen

Komet nutzt die Erfahrungen mit der Fernwartungslösung auch für die Erweiterung des eigenen Serviceangebots. So verwendet das Unternehmen die Fernwartungslösung für das Angebot einer Prozessüberwachung der eigenen Präzisionswerkzeuge. Darüber lässt sich beispielsweise der Werkzeugverschleiß kontrollieren, ein Werkzeugbruch oder fehlendes Werkzeug feststellen. Neben der Zustandsüberwachung ermöglicht dies auch Fertigungsoptimierungen, die Überwachung des Schwingungsverhaltens oder ein Energiemonitoring. ◄



Fertigungszelle, Detailansicht (Foto KOMET)

CAN FD-Baugruppen mit verschiedenen Formfaktoren

Das CAN FD-Produktprogramm von esd electronics enthält Interfaces mit unterschiedlichen Formfaktoren für vielfältige CAN FD-Applikationen

Der CAN-Bus hat sich aufgrund seiner hohen Datensicherheit auch außerhalb von Automotive-Anwendungen etabliert. Mit CAN FD sind nun Geschwindigkeiten bis zu 10 Mbit/s sowie die Übertragung von bis zu 64 Byte Nutzdaten möglich.

esd electronics hat nochmals das CAN FD-Produktprogramm erweitert. Mit der neuen CPCIserial-CAN/402-4-FD-Karte, den Mezzanine-Karten XMC-CAN/402-4-FD und PMC- CAN/402-4-FD, einer CAN-PCIe/402-FD- und einer CAN-PCIeMini/402-2-FD-Karte sowie einem CAN-USB/400-FD-Modul stehen Interfaces mit verschiedenen Formfaktoren bereit.

CPCIserial-CAN/402-4-FD-Board

Das neue Board gemäß PICMG 2.0 CompactPCI verfügt über vier High-Speed CAN FD-Schnittstellen nach ISO 11898-2. Alle vier Schnittstellen sind über den 25-poligen DSUB-Stecker in der Frontplatte zugänglich. Ebenfalls mit vier CAN FD-Ports ausgestattet sind die Mezzanine-Karten XMC-CAN/402-4-FD und PMC-CAN/402-4-FD. Sie können CAN-Frames back-to-back senden sowie 100% Buslast verarbeiten.

CAN-PCIe/402-FD-Interfacekarte

Die CAN-PCIe/402-FD-Interfacekarte gibt es in verschiedenen Ausführungen. Sie ist wahlweise für PCIe oder PCI sowie mit ein oder zwei CAN FD-Schnittstellen erhältlich. Darüber hinaus gibt es eine Low-Profile-Version und optional auch eine Variante ohne galvanische Trennung. Die unabhängig operierenden CAN FD-Netzwerke entsprechen ISO 11898-1:2015. Das besonders kompakte Format der PCIe-Mini/402-2-FD-Karte erlaubt die Nutzung von CAN FD-Schnittstellen in MiniPCs, Hutschienen PCs und eingebetteten Systemen. Diese Karte ist eine Add-In PCI Express Full-Mini-Karte und hat zwei CAN FD- Schnittstellen. Für Notebooks und Laptops steht mit dem CAN-USB/400-FD-Modul eine externe Baugruppe mit zwei CAN FD-Schnittstellen über USB zur Verfügung.

esd Advanced CAN Core

Alle esd CAN FD-Interfaces verwenden den hochperformanten esd Advanced CAN Core (esdACC) implementiert in einem Altera-FPGA. Dadurch unterstützen die Karten das Bus-Mastering und können Schreib-Zyklen zum Host-CPU-RAM initiieren, unabhängig von der CPU oder von dem DMA-Controller des Systems. Das reduziert den Host-CPU-Load und die Gesamtlatenz. Sie unterstützen MSI (Message Signaled Interrupts) und haben eine einschaltbare interne CAN-Termination. Durch die Verwendung von MSI (Message Signaled Interrupts) sind die Boards für den Einsatz in Hypervisor Umgebungen prädestiniert. Die CAN-Nachrichten sind mit einem hochauflösenden 64-Bit Hardware Timestamp verknüpft. ◄

esd electronics gmbh
www.esd.eu

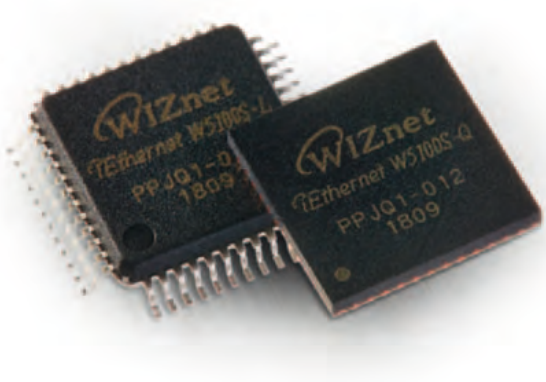
IoT Hardwired Ethernet Controller

Der W5100S von Wiznet ist ein TCP/IP-Hardwired Ethernet-Controller, der eine kostengünstige Ethernetanbindung über SPI und 8 Bit Interface ermöglicht. Durch die Integration von TCP, UDP, IPv4, ICMP, ARP, IGMP und PPPoE sowie MAC/PHY benötigt man keinen Software-Stack und kann mit minimalem Softwareaufwand Sensoren und IoT-Devices mit einem einfachen SOCKET-Programm an Netzwerke anbinden.

Weitere Features:

- Softwarekompatibel zu W5100
- Maximal 4 unabhängige Hardware Sockets
- 8 Kb TX und 8 Kb RX Puffer
- Power Down und WOL
- 10/100BaseTX MDI-X PHY
- Temperaturbereich: -40 – 85 °C

Der W5100S ist in einem 48 Pin LQFP & QFN Gehäuse erhältlich. Volumenpreis bei 10k beträgt 1,00 EUR.



■ *Dacom West GmbH, sales@dacomwest.de, www.dacomwest.de*

Industrial Ethernet überholt Feldbusse

Marktanteile industrieller Netzwerke aus Sicht von HMS

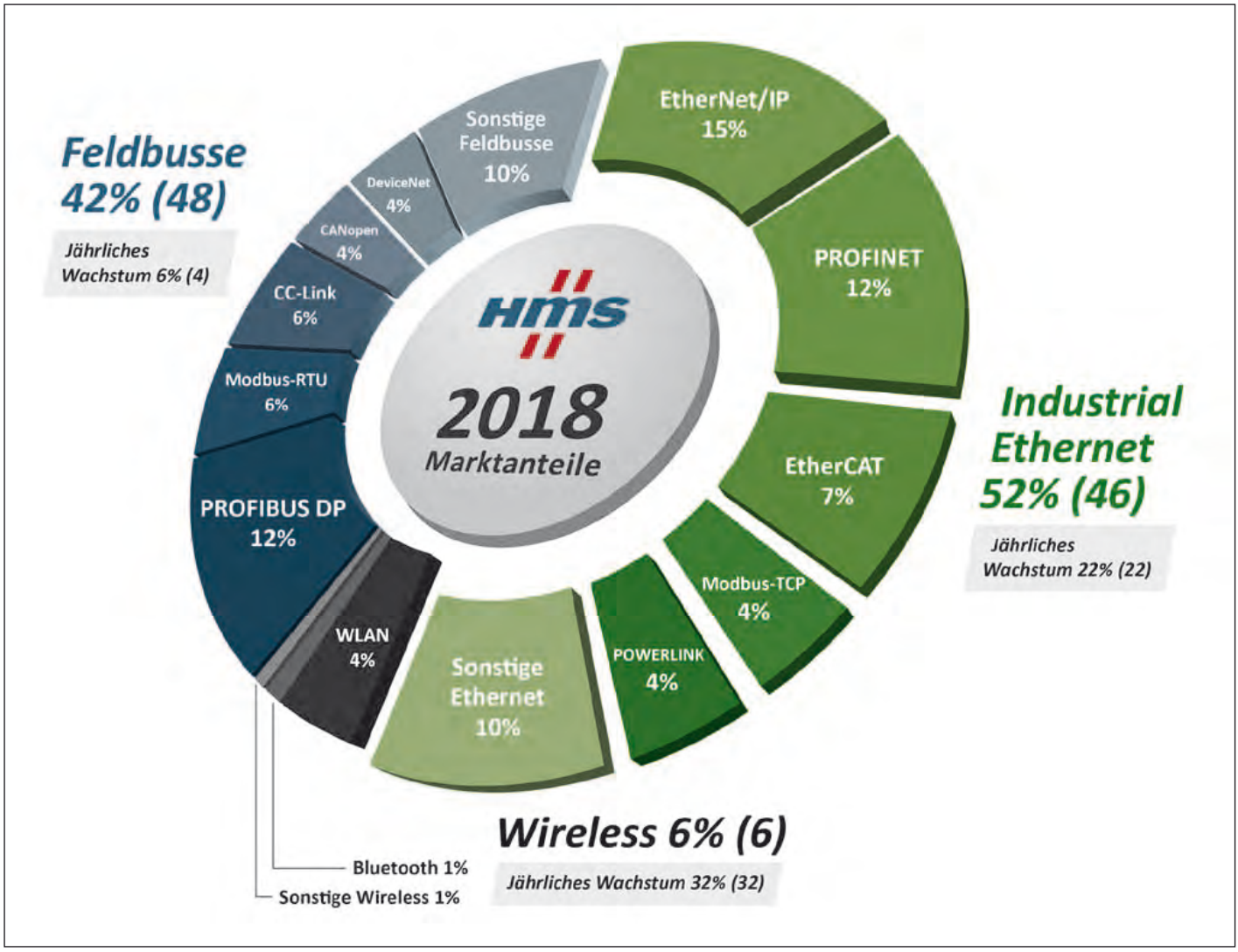


Bild 1: Marktanteile Feldbus vs. Industrial Ethernet und Wireless

Kurz gefasst

Industrial Ethernet gewinnt immer mehr an Bedeutung. HMS Industrial Networks stellt die jährliche Auswertung des industriellen Netzwerkmarktes vor, die sich auf neu installierte Knoten innerhalb der Fabrikautomatisierung konzentriert.

Im Hinblick auf neu installierte Knoten in der Fabrikautomation hat Industrial Ethernet die traditionellen Feldbusse überholt. Das ist die Haupterkenntnis der jährlichen Studie von HMS Industrial Networks bezüglich der Marktanteile industrieller Netzwerke. Der Anteil von Industrial Ethernet an neu installierten Knoten beträgt 52 % (Vorjahr 46 %), der von Feldbussen 42 % (Vorjahr 48 %). Weltweit ist EtherNet/IP mit 15 % das am häufigsten installierte Netzwerk, gefolgt von PROFINET und PROFIBUS mit jeweils 12 %. Auch die wireless Technologien sind mit 6 % Marktanteil vertreten.

HMS Industrial Networks präsentiert die Auswertung des industriellen Netzwerkmarktes, die sich auf neu installierte Knoten innerhalb der Fabrikautomatisierung konzentriert. Als unabhängiger Anbieter von Produkten und Dienstleistungen für die industrielle Kommunikation und das Internet der Dinge hat HMS einen fundierten Einblick in den Markt der industriellen Netzwerke. HMS sieht einige Trends für die industrielle Kommunikation im Jahr 2018, blickt aber auch auf die Entwicklung der Marktanteile der industriellen Netzwerke der letzten 5 Jahre zurück.

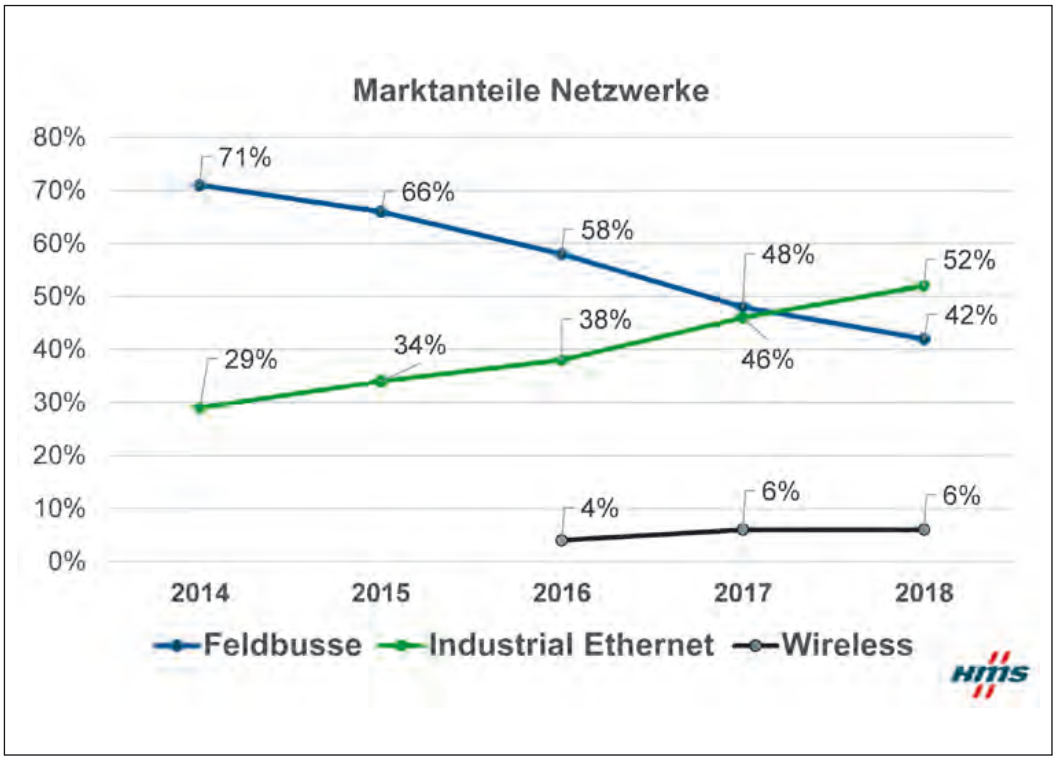


Bild 2: Rückblick auf die Entwicklung der Feldbusse, Industrial Ethernet und Wireless. Industrial Ethernet hat Feldbusse mittlerweile überholt

Industrial Ethernet – Wachstum durch IIoT (Industrial Internet of Things)

Seit einigen Jahren wachsen Industrial-Ethernet-Netzwerke schneller als traditionelle Feldbusse und haben letztere nun überholt. Mit einer Wachstumsrate von 22 % hat Industrial Ethernet mittlerweile weltweit einen Marktanteil von 52 %, verglichen zu 46 % im Vorjahr.

EtherNet/IP hat sich mit 15 % Marktanteil zum am weitesten verbreiteten Netzwerk entwickelt, gefolgt von PROFINET, EtherCAT, Modbus-TCP und Ethernet POWERLINK. „Wir haben die Entwicklung aufmerksam verfolgt und der Übergang zu Industrial Ethernet war absehbar, aber erst jetzt hat es die Feldbusse bei der Anzahl neu installierter Knoten überholt“, sagt Thilo Döring, Geschäftsführer bei HMS. „Wesentliche Treiber für Industrial Ethernet sind die Notwendigkeit hoher Performance, die Integration von Fabrikinstallationen und IT/IoT-Systemen sowie generell das Industrial Internet of Things.“

Feldbusse noch weit verbreitet, aber Rückgang erwartet

Dank einer starken Industrie und Bedenken hinsichtlich Cyber Security wachsen Feldbusse immer noch leicht. Dennoch: Obwohl die Feldbusse mit einer Wachstumsrate von 6 % (Vorjahr 4 %) leicht zugelegt haben, ist davon auszugehen, dass die Zahl der Feldbusinstallationen in den nächsten Jahren stetig abnimmt. Dominierender Feldbus ist nach wie vor PROFIBUS mit 12 % weltweitem Marktanteil, gefolgt von Modbus-RTU und CC-Link mit jeweils 6 %.

Wireless definiert das Bild der Netzwerke neu

Funk-Technologien wachsen um 32 % (Vorjahr ebenfalls 32 %) und machen 6 % (Vorjahr ebenfalls 6 %) des Gesamtmarktes aus. Innerhalb von Wireless ist WLAN die am weitesten verbreitete Technologie, gefolgt von Bluetooth. „Wireless wird zunehmend von Maschinenbauern und Systemintegratoren zur Realisierung innovativer Automatisierungsarchitekturen genutzt. Anwender können den Verkabelungsaufwand reduzieren und neue Lösungen für die Konnektivität und Steuerung umsetzen, einschließlich Bring Your Own Device (BYOD) – bei dem Tablets oder Smartphones zum Einsatz kommen“, sagt Thilo Döring.

Regionale Unterschiede

In Europa und dem Nahen Osten sind PROFINET und EtherNet/IP führend. Auch PROFIBUS ist dort immer noch weit verbreitet. Andere populäre Netzwerke sind EtherCAT, Modbus-TCP und Ethernet POWERLINK. Der US-Markt wird von den CIP-Netzwerken dominiert, mit einer deutlichen Verschiebung in Richtung EtherNet/IP. In Asien ist kein Netzwerk marktführend, aber PROFINET, EtherNet/IP, PROFIBUS, EtherCAT, Modbus und CC-Link sind weit verbreitet. Auch die Ethernet-Version CC-Link IE Field gewinnt an Bedeutung.

Rückblick auf 5 Jahre Wachstum industrieller Netzwerke

Eine Besonderheit der diesjährigen Studie ist, dass HMS auf 5 Jahre stetiges Wachstum industrieller Netzwerke zurückblickt. HMS kommt zu dem Schluss, dass Industrial Ethernet im Jahr 2017 die Feldbusse in Bezug auf Marktanteile endgültig überholt hat. „Das Wachstum von industriellen Netzwerken hat sich in den letzten 5 Jahren stetig fortgesetzt. Es ist interessant zu sehen, dass Industrial Ethernet traditionellen Feldbussen den Rang abgelaufen hat und derzeit 52 % des Marktes ausmacht, hierbei hat sich EtherNet/IP als führendes Netzwerk etabliert“, sagt Thilo Döring. „Trotzdem bestätigt unsere Studie auch, dass der Netzwerkmarkt weiterhin fragmentiert bleibt - Nutzer fragen weiterhin nach Anbindungen an eine Vielzahl verschiedener Netzwerke, je nach Anwendung. Mit Blick in die Zukunft wird deutlich, dass industrielle Geräte durch das Industrial Internet of Things und Industrie 4.0 zunehmend miteinander vernetzt werden. Aus unserer Sicht sind wir gut aufgestellt, um mit diesen Trends zu wachsen. Denn wie unser Claim ‚Connecting Devices‘ schon sagt, geht es bei HMS genau darum.“

Datenbasis

Die Studie beinhaltet Einschätzungen von HMS für 2018 auf Basis neu installierter Knoten im Jahr 2017 im Bereich der Fabrikautomation. Ein Knoten ist definiert als eine Maschine oder ein Gerät, das mit einem industriellen Netzwerk verbunden ist. Die Zahlen sind eine konsolidierte Sicht von HMS basierend auf eigenen Verkaufsstatistiken, den Einblicken der Kollegen in die Industrie sowie der Gesamtwahrnehmung des Marktes.

HMS Industrial Networks GmbH
info@hms-networks.de
www.hms-networks.de

Bild 3: Thilo Döring, Geschäftsführer, HMS Industrial Networks

Fernwartungsrouter jetzt mit 4G-Unterstützung und Benachrichtigungsfunktion

Den Fernwartungsrouter eWON Cosy von HMS Industrial Networks gibt es jetzt auch in einer Ausführung für 4G LTE (Europa, Nordamerika). Außerdem unterstützen alle Modelle ab sofort auch eine Benachrichtigungsfunktion. Tritt ein Alarm auf, werden die Anwender per E-Mail oder SMS darüber informiert, welches Ereignis in ihrer Anlage den Alarm wo und wann ausgelöst hat. Der eWON Cosy ist ein industrieller VPN-Router für sichere Fernwartungen von Maschinen und Anlagen an Kundenstandorten oder Außenstellen über das Internet.

Benachrichtigungsfunktion

Die Benachrichtigungsfunktion ist Bestandteil eines Firmware-Updates für die Produktreihe eWON Cosy 131, das darüber hinaus auch ein neues, modernes User Interface, WAN Fallback und 4G-Unterstützung beinhaltet. Die neue Firmware wird von allen Modellen (Ethernet, WLAN, 3G und 4G) der Produktreihe unterstützt. Die neue Benachrichtigungsfunktion ermöglicht es, Anwender über relevante Ereignisse in der Anlage auf dem Laufenden zu halten, ohne dass der Anwender selbst vor Ort sein muss. Die Benachrichtigungen können per E-Mail und SMS verschickt werden. Die Anwender können konfigurieren, an welchen Mitarbeiter oder Servicetechniker die Benachrichtigungen geschickt werden sollen. „Mit der neuen Benachrichtigungsfunktion können Maschinen über das eWON Cosy Alarme absetzen und Maschinenbediener oder Instandhalter über Fehlfunktionen oder sonstige relevante Ereignisse informieren“, erklärt Marie-Luce Bodineau, Product Manager bei HMS.

Maschinen per 4G mit dem Internet verbinden

Häufig haben Maschinen und Anlagen keinen Zugang zu einer drahtgebundenen Internetverbindung und benötigen deshalb eine Mobilfunkverbindung. Die Verwendung eines eWON Cosy mit einer 4G Mobilfunkverbindung ermöglicht Anwendern den Zugriff auf ihre Maschinen auch an abgelegenen Orten an denen Ethernet nicht verfügbar ist. Der Cosy 4G-Router verbindet sich nicht nur mit den neuesten LTE-Netzwerken (Long-Term Evolution), sondern garantiert auch den automatischen Fallback auf andere Mobilfunkverbindungen. Wenn das 4G-Netzwerk instabil, überlastet oder nicht verfügbar ist, wechselt die Verbindung automatisch zu 3G (HSPA/WCDMA).

Für den Fernzugriff wird eine SIM-Karte mit Datentarif benötigt, um den Fernwartungsrouter mit der cloud-basierten Lösung Talk2M zu verbinden, um so auf die Steuerung einer Maschine oder Anlage zuzugreifen.

Mehr Informationen zum eWON-Cosy: https://ewon.biz/de/produkte/cosy

Veranstaltungshinweis

Am 19., 20. und 22. Juni 2018 finden die FlexThink!-Konferenzen zum Thema Fernwartung in Dortmund, Stuttgart und Ingolstadt statt. Diese Anwender- und Entwicklertage werden in Kooperation von HMS Industrial Networks und der Firma Wachendorff durchgeführt.

■ *HMS Industrial Networks GmbH*
info@hms-networks.de
www.hms-networks.de

Hochleistungsrouter mit LTE, Gigabit-Ethernet, SFP und WLAN IEEE 802.11ac

NetModule erweitert seine Routerpalette um den NB1800 Industrial Router. Das leistungsstarke Gerät ermöglicht schnellste Internetanbindung und bietet auch WLAN Hotspot- und VPN Server- Funktionalität inklusive Firewall. Weitere Anwendungsbereiche sind Fernwartung und Protokollkonvertierung.

Dank seiner leistungsstarken CPU (Dual-Core 1,3 GHz) erreicht das Gerät Datenraten von bis zu 1 Gbit/s und ermöglicht Gigabit-Routing. Hutschienenmontage, die funktionale und robuste Bauart und die Einsatzmöglichkeit in einem erweiterten Temperaturbereich machen den NB1800 zu einer robusten und zuverlässigen Lösung für jede Industrieanwendung, die eine schnelle Internetverbindung benötigt. Die zuverlässige Netzwerk-Konnektivität stellt der Router mit der Unterstützung von bis zu zwei LTE Advanced oder IEEE 802.11ac-Modulen, zwei Gigabit Ethernet und einem Fiber (SFP) Port sicher. Über den USB-Hostanschluss sind die dateibasierte Konfiguration und das bequeme Einspielen von neuer Firmware möglich. Eine serielle Schnittstelle für RS-232 oder RS-485 eröffnet Möglichkeiten zur Fernwartung von Geräten und Anlagen. Zwei Erweiterungsslots sind für anwendungsspezifische Schnittstellen vorgesehen. Kundenspezifische Anwendungen können direkt auf dem Router in einem vom Basissystem getrennten LXC-Container ablaufen. Über das skriptbasierte SDK (Software Development Kit) oder LXC Linux Virtualisierung lassen sich jegliche kundenspezifische Anwendungen integrieren. Beispielsweise kann der NB1800 als Protokollserver eingesetzt werden, indem er die Daten der Schnittstellen selbst vorverarbeitet und dann an seine Netzwerkschnittstellen weiterleitet. Eine integrierte SD Karte ermöglicht zudem die lokale Speicherung der Daten.

Einfach, schnell & sicher

Fernwartung & Industriekommunikation im modularen Baukasten

Fernwartungs- und Industriekommunikationsspezialist belle electronic GmbH bietet mit dem Modularen Baukasten be-industrial communication solutions einfache, schnelle, Benutzerfreundliche und vor allem Sichere Lösungen, basierend auf mehr als 20 Jahren Erfahrung.

Vorteil des Baukastens ist es, dass alle Module miteinander kompatibel sind, jedoch auch jedes Modul Stand-Alone angewendet oder mit bestehender Infrastruktur und Devices beim Kunden kombiniert werden kann. Im Bereich der Industriekommunikation bieten wir mit dem Modul 1 Industrial Ethernet Switche und Profinet managed Switche, sowie mit dem Modul 3 Wireless Kommunikation (WLAN & Bluetooth) kabelgebundene und Wireless-Vernetzungslösungen.

beSECOMEA

Im Bereich Fernwartung, Service, Datenlogging, Datenmonitoring setzen wir mit Modul 2 auf die Fernwartungslösungen unseres Partners Secomea aus Dänemark. beSECOMEA ist eine IT-Sicherheitszertifizierte Fernwartungslösung die weltweit im Einsatz ist. Über den Gate Manager Server verwalten Sie einfach und sicher Ihre Verbindungen zu Ihren Maschinen und Applikationen. Vor Ort im Schaltschrank können sie einen Hardware Site Manager Industrie Router / Gateway einsetzen. Dieser kann über das Kundennetzwerk WAN-Verbindung, WLAN, 3G oder 4G zum Internet (Gate Manager) kommunizieren. Wahlweise können Sie auch einen Site Manager Embedded einsetzen, dieser wird direkt auf einem Ihrer Linux, Microsoft oder VxWorks fähigen Geräte wie z. B. einem IPC, SPS, HMI, etc. installiert. Somit entfällt eine zusätzliche Hardware für die sichere Fernwartung.

Mit Datenbrille/Smartphone/Tablet

Fernwartung / Service 4.0 beAUGMENTED AUTOMATION & LIVE REMOTE SUPPORT mit Datenbrille/Smartphone/Tablet durchführen. Mit dieser Lösung können Sie ein klassisches Fernwartungssystem ergänzen um Features wie audiovisuelle Live-Übertragung in beide Richtungen (vom Supporter im Büro zum Operator an der Maschine und umgekehrt). Mit dem integrierten Chat- und Übersetzungsmodul sowie der Live-Bildübertragung schaffen Sie alle sprachlichen Barrieren und Hürden aus dem Weg und können Ihren Kunden eine neue Dimension von Service anbieten. Zusätzlich können Sie Videodaten (Schulungsvideos, How-To-Anleitungen, etc.) und Maschinendaten (Schaltpläne, Dokumentationen, etc.) Zentral ablegen, verwalten und ganz einfach bei erfolgreicher Authentifizierung über einen QR-Code an der Maschine/Applikation weltweit abrufen oder für Ihre Kunden bereitstellen. ◄

Belle electronic GmbH
info@belle-electronic.de
www.belle-electronic.de

Die Routersoftware basiert auf bewährten Komponenten einschließlich einem Embedded Linux Betriebssystem. Dual-SIM gemeinsam mit dem modernen WAN Link Manager bieten Redundanz und Load Balancing, um die höchstmögliche Verfügbarkeit in Netzwerkverbindungen unterschiedlicher Provider sicherzustellen. Über VLANs werden Netzwerke getrennt und dedizierte Kommunikationswege für verschiedene Anwendungen zur Verfügung gestellt. Quality of Service (QoS) ermöglicht das Priorisieren von Datenverkehr und stellt sicher, dass weniger wichtige Tasks solche mit höchster Priorität nicht blockieren. Die VPN Protokollsuite erlaubt den sicheren und einfachen Anschluss von Geräten per remote.

Der NB1800 unterstützt viele Kommunikations- und Routingprotokolle wie MobileIP, OSPF (Open Shortest Path First), BPG (Better Portable Graphics) und RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) sowie eMail und SMS für Alarme und Benachrichtigungen.

■ *NetModule AG*
www.netmodule.com

Kommerzielle Kommunikation

Cloud-gemanagter Low Power Wide Area Mobilfunkrouter

Sierra Wireless bringt den ersten LPWA-Mobilfunk-Router für kommerzielle und Enterprise-IoT-Anwendungen auf den Markt. Der AirLink LX60 (Vertrieb HY-LINE Communication Products) ist branchenweit der erste Cloud-gemanagte Low Power Wide Area (LPWA) Mobilfunkrouter für das IoT. Mit LTE-Cat 4 und LTE-M & NB-IoT ist er für kommerzielle und Unternehmensanwendungen einsetzbar. Der LX60 bietet „out-of-the-box"-Konnektivität, die einfach zu installieren und einfach zu verwalten ist sowie Anwendungen oder Unternehmen mit einer primären oder Backup-LTE-Verbindung versorgt. Der LX60 bietet sichere, zuverlässige und einfach zu verwaltende LTE-Konnektivität in IoT-Anwendungen wie Gebäudeautomatisierung, Digital Signage, Fahrzeugen, Geldautomaten, Kioske und POS-Terminals.

AirLink LX60 ermöglicht weiter die IoT-Edge-Programmierbarkeit und unterstützt das praxiserprobte ALEOS Application Framework für eingebettete Anwendungen sowie integrierte Cloud-Services und APIs. Diese Funktionen, kombiniert mit LTE-M / NB-IoT-Konnektivität und einer Vielzahl von I/O-Optionen für Datenerfassung und Sensoraggregation, ermöglichen die direkte Verarbeitung kritischer Daten an der Peripherie, um die Datenübertragung zu optimieren. Die LTE-M / NB-IoT-Unterstützung bietet darüber hinaus eine 5 bis 10-fache erweiterte Abdeckung in abgelegenen Standorten oder Gebäuden und reduziert gleichzeitig die laufenden Kosten für die Sendezeit um bis zu 60 Prozent.

Der AirLink LX60 ist Teil der neuen AirLink Essential-Serie von Routern und Gateways von Sierra Wireless. Er ist in zwei Varianten verfügbar: LTE-M / NB-IoT (bis zu 300 kbps Downlink) für erweiterte Abdeckung und LTE Cat 4 (bis zu 150 Mbps Downlink) für höheren Durchsatz. Er verfügt über zwei Gigabit-Ethernet-Ports, LAN / WAN- umschaltbar für primäre und Backup-Konnektivität sowie RS-232-, RS-485- und I/O-Ports, sodass bestehende Maschinen ohne zusätzliche Adapter und Konverter einfach angeschlossen werden können. Die LTE Cat 4-Variante ist mit optionalen WLAN- und GNSS-Funktionen erhältlich und eignet sich ideal für die Verbindung von Einzelhandels- und kommerziellen Flottenanwendungen.

Weitere Informationen:
https://www.hy-line.de/sierra/lx60

HY-LINE Communication Products
www.hy-line.de/communication

IoT-Anwendungen mit niedriger Bandbreite und erweiterter Reichweite

Extrem kleines Multi-Mode-LPWA-Modul für globale LTE-M-, NB-IoT-, 2G- und GNSS-Netzwerke

HY-LINE Communication Products erweitert sein Vertriebsprogramm mit dem AirPrime HL7802 LPWA-Modul, das IoT-Anwendungen mit niedriger Bandbreite und erweiterter Reichweite jenseits herkömmlicher Mobilfunknetze ermöglicht.

Das HL7802-Modul für weltweite Cat-M1-/NB1-Netzwerke mit 2G-Fallback ist vollständig kompatibel mit dem 3GPP Release-13-Standard. Es ist Release-14-bereit und unterstützt NB2-Funktionen in der Zukunft sowie die nahtlose Integration mit der AirVantage M2M-Cloud. Zudem punktet das AirPrime HL7802 mit der branchenführenden Ultra-Low-Power-Technologie.

Mit einer Download-Geschwindigkeit von bis zu 300 Kbit/s und einer Upload-Geschwindigkeit von 375 Kbit/s ist dieses Modul ideal für einfache statische Sensoranwendungen sowie stationäre oder mobile Echtzeitanwendungen wie Asset-Tracking und -Überwachung, Industrieausrüstung, Verbraucher-Wearables, Smart City, Gesundheitswesen und landwirtschaftliche Überwachungsgeräte. Entwickler können Projekte jetzt mit LPWA-Modulen im CF3-Formfaktor starten und in Zukunft zu 3G- oder 4G-Netzwerken (LTE Cat.4) skalieren, wenn die Anwendung eine leistungsfähigere Konnektivität benötigt.

Weitere Informationen: https://www.hy-line.de/sierra/hl7802

LoRaWAN-Gateway mit Server-Funktionalität

HY-LINE Communication Products bietet mit dem Pico-Gateway MG003-L-EU für die LoRaWAN-Technologie eine Lösung zum Aufbau von autonomen, providerunabhängigen Netzwerken im lizenzfreien 868-MHz-ISM-Band an. Das Pico-Gateway MG003-L-EU die für LoRaWAN-Technologie eignet sich auch für Anwendungen mit FSK-Modulation. Zusätzlich zur herkömmlichen Packet-Forwarder-Betriebsart verfügt es auch über die LoRAWAN-Server-Funktionalität (LoRA WAN Class A & C 1.0.2 EU), die einen zusätzlichen Aufbau eines LoRa-Server kundenseitig erübrigt.

Weitere Highlights sind die geringen Abmessungen von 75 x 75 x 25 mm, ein externer SMA-Antennenanschluss, Ethernet-Netzwerkverbindung und die Versorgung mit 5 V/0,5 A über Micro-USB-Kabel. Mit dem Pico-Gateway lässt sich eine kosteneffiziente 8-Kanal-LoRa-Lösung realisieren, die zudem über eine Remote-JAVA-Anwendung konfiguriert werden kann. Bis zu 100 LoRa-Geräte lassen sich damit verwalten.

Das MG003-L-EU ist auch als Outdoor-Variante erhältlich. Weitere Informationen: https://www.hy-line.de/neumeus/mg003/

Vereinfachte Kommunikation mit I/O-Modulen

Turcks Beep-Konzept bindet Ethernet-Netzwerke mit bis zu 33 I/O-Modulen mit nur einer IP-Adresse in Profinet, Ethernet/IP und Modbus TCP ein. Mit dem „Backplane Ethernet Extension Protocol“, kurz Beep, vereinfacht Turck die Anwendung seiner Multiprotokoll-Block-I/O-Module TBEN und FEN20. BEEP ermöglicht es, Netzwerke mit bis zu 33 TBEN-Modulen (1 Master, 32 Slaves) und bis zu 480 Byte Daten über eine einzige IP-Adresse in Profinet-, Ethernet/IP- und Modbus-TCP-Netzen an die SPS anzubinden. Durch die Reduzierung der IP-Adressen kann der Anwender I/O-Netzwerke mit hoher Dichte im Handumdrehen auch an kostengünstige Steuerungen anbinden.

Über den integrierten Webserver definiert der Anwender das erste Gerät in der Leitung als BEEP-Master. Der Master scannt das angeschlossene Netzwerk und konfiguriert automatisch die Datenzuordnung zu allen angeschlossenen Modulen. Da alle Parameter der Gerätekonfiguration im Master gespeichert werden, unterstützt BEEP den schnellen Austausch einzelner Module, was Ausfallzeiten und -kosten effizient reduziert. Der BEEP-Master erkennt ein neues Gerät automatisch und lädt die entsprechenden Parameter herunter. BEEP ist ab sofort auf allen IP67-TBEN-Multiprotokoll-Modulen mit digitalen I/O-Signalen der Baureihen L und S sowie auf Turcks FEN20-Modulen verfügbar und mit allen Standard-Ethernet-Komponenten kompatibel.

■ *Hans Turck GmbH & Co. KG*
more@turck.com
www.turck.com

Time Sensitive Networking – das fehlende Puzzlestück für mehr Innovation?

Das TSN-Starterkit von Kontron für einen leichten Einstieg ins Time Sensitive Networking besteht aus einem oder zwei wartungsfreien Industriecomputern KBox C-102-2 mit jeweils einer TSN-Netzwerkkarte.

Kurz gefasst

Ist der Time-Sensitive-Networking-Standard (TSN) die Lösung für eine optimal vernetzte Industrie? TSN stellt eine Erweiterung des bestehenden Ethernet-Standards in Richtung „Echtzeit-Fähigkeit" dar und bringt IT und OT zusammen. In Verbindung mit dem Interoperabilitäts-Standard OPC-UA ist ein herstellerunabhängiger, sicherer und zuverlässiger Informationsfluss möglich.

Die aufwändigen Schnittstellen zwischen IT und OT sind heute oft noch ein Innovationshemmnis. 59 Prozent aller kleinen und mittelständischen Unternehmen geben vor allem die Investitionskosten als Hinderungsgrund an, warum Industrie-4.0-Technologien noch nicht oder nicht umfassend eingesetzt werden. Dabei schätzen die Unternehmen ihre Vorteile hoch ein: 72 Prozent erhoffen sich eine Steigerung der Produktionsflexibilität, 52 Prozent erwarten schnellere Reaktionszeiten und 47 Prozent hoffen, die Effektivität ihrer Anlagen zu erhöhen. Das ergab eine Studie von Ernst & Young, die Ende 2017 veröffentlicht wurde. Mit dem Time-Sensitive-Networking-Standard (TSN) könnten Unternehmer dem Traum von der optimal vernetzten Industrie schon bald einen großen Schritt näherkommen. TSN stellt nämlich eine Erweiterung des bestehenden Ethernet-Standards in Richtung deterministische Datentransfers („Echtzeit-Fähigkeit") dar und ist damit auf der Transportebene der Hauptbaustein für die Konvergenz von IT und OT. Zusätzlich zu TSN ermöglicht der Interoperabilitäts-Standard OPC-UA einen nahtlosen, sicheren und zuverlässigen Informationsfluss zwischen Geräten mehrerer Hersteller und trägt damit ebenfalls entscheidend zur Verschmelzung der industriellen Infrastrukturen bei. Mit OPC UA werden die neuen Herausforderungen an Sicherheit, Datenmodellierung, Skalierbarkeit und Erweiterbarkeit optimal adressiert.

Um einen Standard zu etablieren, braucht es Player auf Hersteller- und Anwenderseite, die mit aller Kraft daran arbeiten, den Markt dafür zu bereiten. Die großen IT-Anbieter, allen voran Microsoft mit seinem Cloud-Angebot Azure IoT Edge Services, drängen immer weiter an die Basis der Automatisierungspyramide vor. Kontron hat sich deshalb entschlossen, viele seiner Embedded PCs und Workstations - teilweise auch als Embedded Server - für das Fog- und Edge-Computing mit Microsoft Azure IoT Edge zertifizieren zu lassen. Auf der Seite der Standards setzt Kontron voll auf TSN und OPC UA.

Möglichkeiten von TSN

TSN ermöglicht konvergente, auf Ethernet basierende Netzwerke, auf denen parallel zum IT-Datenverkehr auch zeitsynchronisierte, deterministische Kommunikation realisierbar ist, wie sie bei zeitkritischen Maschinensteuerungen und Prozessen unabdingbar sind. Die IEEE 802.1 TSN-Spezifikationen - wie Timing und Synchronisation, Time Aware Traffic Scheduling, Frame Preemption, Seamless Redundancy, Network Configuration und weitere - sorgen dafür, dass Datenpakete auf einem Standard-Ethernet-Netzwerk nach Bedarf garantiert zeitgerecht und hoch verfügbar zugestellt werden. Im industriellen Umfeld kann Ethernet TSN mit garantierter Latenz und Quality of Service (QoS) mit Zeitsynchronisation proprietäre Feldbussysteme beispielsweise bei der Maschinensteuerung in der Fertigung ergänzen sowie mittelfristig sogar ersetzen und gleichzeitig nahtlos bis in die IT-Ebene kommunizieren.

Mit OPC UA in alle Richtungen offen

Der globale OPC UA Interoperabilitäts-Standard (Open Platform Communication Unified Architecture) er-

Der Embedded Server Kontron ZINC CUBE C232 ist die ideale Basis für Edge- und Fog-Computing in der Embedded Cloud.

möglicht den nahtlosen, sicheren und zuverlässigen Informationsfluss zwischen Geräten mehrerer Hersteller und trägt damit ebenfalls entscheidend zur Konvergenz der industriellen Infrastrukturen bei. Mit OPC UA werden die neuen Herausforderungen an Sicherheit, Datenmodellierung, Skalierbarkeit und Erweiterbarkeit optimal adressiert.

Der OPC Foundation, die den OPC-UA-Standard weiterentwickelt und definiert, gehören mittlerweile mehr als 550 renommierte Unternehmen und Organisationen an (Stand Dez. 2017). Darunter befinden sich neben Fertigungsunternehmern und Zulieferern auch Technologieanbieter wie Kontron. Der Standard ist deshalb so bedeutend, weil er geräte- und betriebssystemunabhängig die Verbindung zwischen der Feldebene und der IT-Ebene herstellen kann. Um sicherzugehen, dass er erfolgreich wird, hat Microsoft die Implementierung der entsprechenden Spezifikation als Open-Source-Software öffentlich gemacht. Anders als die Vorgängerversion, die nur auf Windows lauffähig ist, unterstützt sie praktisch jedes gängige Betriebssystem.

TSN ist bereits „Ready-to-Use“

Die Sammlung von Standards unter dem Label TSN ist als Baukasten zu sehen, der Funktionen für verschiedenste Anwendungen von Automotive über Audio/Video bis hin zu Industrial Automation enthält. Das bedeutet, dass der Anwender nicht auf die Fertigstellung weiterer Standards, die für ihn nicht relevant sind, warten muss, sondern er kann bereits die für seine Anwendung vorhandenen Features nutzen. Die Spezifikationen für die wichtigsten Standards, die industrielle Anwendungen unterstützen, sind heute entweder bereits „published“ oder werden bis Mitte 2018 soweit sein.

Auf Basis der schon verfügbaren Standards sind komplette Industrielösungen bereits marktfähig implementierbar. Für die zentrale Bereitstellung in größeren Netzen wird mit Hochdruck an entsprechenden Tools gearbeitet. Für das Jahr 2018 sehen viele Hersteller die Implementierung von TSN und entsprechende Interoperabilitäts-Tests vor.

Damit die Zeitenwende in Richtung Digitalisierung gelingt, kommen für den Anwender idealerweise Hardware und vorintegrierte Cloud-Lösungen, beispielsweise für Microsoft Azure IoT Edge Services, sowie weitere Software, Services und Beratungsleistungen aus einer Hand. Kontron profitiert hier von dem Verbund mit der S&T Unternehmensgruppe. Die S&T Technologies GmbH bringt mit erweiterten Ressourcen und einem zusätzlichen Standort wichtiges Software- und Consulting-Know-how für den Aufbau von IoT-Szenarien von der Edge bis zur Cloud mit. Eine zentrale Komponente dabei ist die neue IoT-Plattform SUSiEtec. Im Umfeld von Industrie 4.0 löst SUSiEtec die bisherigen Grenzen zwischen Datenerzeugung, Datenverarbeitung und Datenbereitstellung auf und ermöglicht damit die Verschmelzung von IT und OT. SUSiEtec ist flexibel konfigurierbar und wird individuell auf die jeweilige Automatisierungslösung angepasst. Steuerungs- und Sensordaten können damit vor Ort in der On-Premise Embedded Cloud gesammelt und analysiert werden. Damit wird auch dem immer weiter steigenden Bedarf an Bandbreite und Speicherkapazität der Cloud begegnet.

Eintrittsticket in eine vernetzte Industrie

Die Spezifikationen des TSN-Standards sorgen dafür, dass Datenpakete garantiert zeitgerecht und hoch verfügbar zugestellt werden. Mit der Standard PCI Express-Netzwerkkarte für TSN von Kontron einschließlich der dazugehörigen Netzwerk- und Switch-Treiber für Linux können Industriecomputer mit einem redundanten Ring-, Linien-, Daisy-Chain- oder sternförmigen TSN-Netzwerk verbunden werden. Die TSN-Netzwerkkarte umfasst einen integrierten Switch für redundante Netzwerke mit zwei oder vier externen GbE Ports und Anbindung an den Host Computer via PCI Express. Im FPGA lassen sich zukünftige Erweiterungen der TSN-Spezifikation durch Software-Updates integrieren. Die TSN-Netzwerkkarte ist für raue Industrieumgebungen entwickelt und kann im industriellen Temperaturbereich von -40 bis +85 °C betrieben werden.

Bei der Kontron Lösung werden Genauigkeiten von unter 100 ns für die Clock Synchronisation zwischen Kontron Netzwerkelementen erreicht. Paket-Jitter-Werte liegen typisch im Bereich von unter 1 µsec. Paketlängenabhängige Latenzzeiten liegen bei den TSN-Switches um die 2,5 µs (64-Byte-Pakete). Mit diesen Eigenschaften sind sehr viele Anwendungen auch auf der Feldebene schon gut abgedeckt. Parallel wird an Lösungen gearbeitet, die den neuen OPC-UA pub/sub Standard mit Real-Time-Möglichkeiten über TSN erweitern. Hierbei werden die TSN-Switches ggf. im „cut through mode“ für minimale Latenz betrieben. Diese Vorgehensweise kann auch höchste Anforderungen in der Steuerungstechnik erfüllen.

Mit der Kontron TSN-Netzwerkkarte lassen sich beispielsweise die Kontron Box PCs, 19-Zoll-Server, Embedded Server und Workstations problemlos erweitern. Grundsätzlich ist sie jedoch herstellerunabhängig einsetzbar und wird mit Private Labeling angeboten, so dass Maschinenhersteller, Automatisierer und Systemintegratoren die TSN-Karte unter ihrem Markennamen in ihre Geräte einbauen und damit ihren Kunden Time-to-Market Vorteile für die Integration in TSN-Netze ermöglichen können.

Die Zukunft ist vernetzt

Basis der Industrie 4.0 sind intelligente, digital vernetzte Systeme, die eine nahezu ganzheitlich automatisierte Produktion ermöglichen sollen. Standards wie TSN und OPC UA sind für diese Vorhaben ein wichtiger Meilenstein. Um Unternehmen den Einstieg zu erleichtern, stellt Kontron alle Zutaten für das Time Sensitive Networking in einem Starterkit zur Verfügung. Es umfasst einen oder zwei Industriecomputer (Embedded Box PC), die Kontron KBox C-102 mit integrierter TSN-Netzwerkkarte sowie die entsprechende Software für Linux, Kabel und eine entsprechende Anleitung. Damit können Unternehmen eine nahtlose Verbindung zwischen der Feldebene, OT und IT herstellen und Erfahrungen mit der Konfiguration und dem Betrieb von TSN Netzen sammeln. Einer vernetzten Zukunft steht somit nichts mehr im Wege.

Autor:
Norbert Hauser,
Vice President Marketing,
Kontron
www.kontron.de

Intelligente Maschinenvernetzung für mehr Effektivität und Transparenz

Datenpunktspiegelung in der Cloud ermöglicht permanent Remote-Monitoring und -Controlling

Bild 1: Protokollkonvertierer, der mehr als 300 industrielle Protokolle unterstützt, um verschiedenartige Geräte nahtlos miteinander kommunizieren zu lassen. ©redlion

Gerätekommunikation - aber wie?

Viele Unternehmen von heute sind daran interessiert, eine intelligente M2M (machine-to-machine)-Kommunikation zu implementieren. Dabei spielt die Angst vor möglichen hohen Investitionskosten eine nicht zu unterschätzende und oft auch hemmende Rolle. Die Industrie setzt auf moderne Kommunikationsinfrastrukturen, wie z. B. mobile M2M-Lösungen, Wi-Fi, Glasfaser und Power-over-Ethernet. Was zum Einsatz gelangt ist oft vom Standort abhängig – welche Technologien stehen vor Ort zur Verfügung – 3G oder 4G – oder gibt es andere Alternativen? Ebenso wichtig ist es eine Bestandsaufnahme der Anlagen und Geräte innerhalb des Netzwerkes zu machen. Dabei müssen die zum Einsatz kommenden Protokolle miteinander abgeglichen werden und gegebenenfalls via Protokollkonvertierung – „ansprechbar" und „sprechbar" gemacht werden.

Dank der Protokollkonvertierung entsteht eine Art Multi-Vendor-Kommunikation der Geräte untereinander und ermöglicht die Integration von SPS, PC und SCADA-Systemen, um Daten in Echtzeit zu verarbeiten und um Geräte oder Anwendungen, die den Betrieb direkt beeinflussen, steuern zu können. Aber auch Überwachungsprozesse lassen sich durch das entstandene Multi-Vendor-Umfeld abbilden und können im Idealfall zu einem effizienteren Betrieb und kürzeren Stillstandzeiten beitragen. Durch die Konvertierung der einzelnen Protokolle wird Unternehmen ein ganzheitlicher Überblick über den gesamten vernetzten Geräteverbund ermöglicht, der in der Regel eine effektivere Entscheidungsfindung zur Folge hat. Gleichzeitig wird die Lebensdauer bestehender Anlagen erhöht, die Produktivität - aufgrund der Sichtbarmachung aller am Prozess beteiligten Abläufe – gesteigert und letztendlich wird eine zentrale Kontrolle von Außenstandorten mit Regel und Zugriffsmöglichkeiten ermöglicht.

Applikationsangepasste M2M in der Praxis

Die Ausgangssituation

Ein in der Petrochemie verankertes Unternehmen möchte seine unterschiedlichen, am Herstellungsprozess beteiligten Maschinen zentral miteinander vernetzen. Alle Anlagen verfügen über eine Siemens S7 Steuerung und sind über deren konfigurierbare computergestützte Benutzerschnittstellen in der Leittechnik intern/dezentral miteinander verbunden – ein „echter" Remote Zugriff ist darüber nicht möglich.

Die angestrebte M2M-Lösung: die diversen Anlagen intelligent miteinander zu vernetzen und einen sicheren Zugriff aus der Ferne via HMI zu ermöglichen. Dabei sollen eingeschränkte Zugangs- und Zugriffsberechtigungen vergeben werden können. Auch das Einstellen unterschiedlicher Alarmfunktionen und entsprechender Schwellenwerte, sowie deren permanent Monitoring, ist bei der angestrebten Lösung zu gewährleisten. Ebenso ist eine „Schichtplan"-Funktion für entsprechende Benachrichtigungen via Cloudfunktion gewünscht, damit

Bild 2: Robuster Industrierouter zur sicheren Datenübergabe in die Cloud. ©redlion

Kurz gefasst

Zeit ist Geld - vor allem in der Industrie. Deshalb müssen sowohl Servicemitarbeiter als auch Betriebsleiter jederzeit auf Maschinen und Anlagen eines Herstellungsprozesses zugreifen können - unabhängig von ihrem Standort. Was ist zu tun, wenn es darum geht, diverse Maschinen und Anlagen, intelligent miteinander zu vernetzen? Im Besonderen dann, wenn es sich um Bestandsanlagen- und -maschinen handelt?

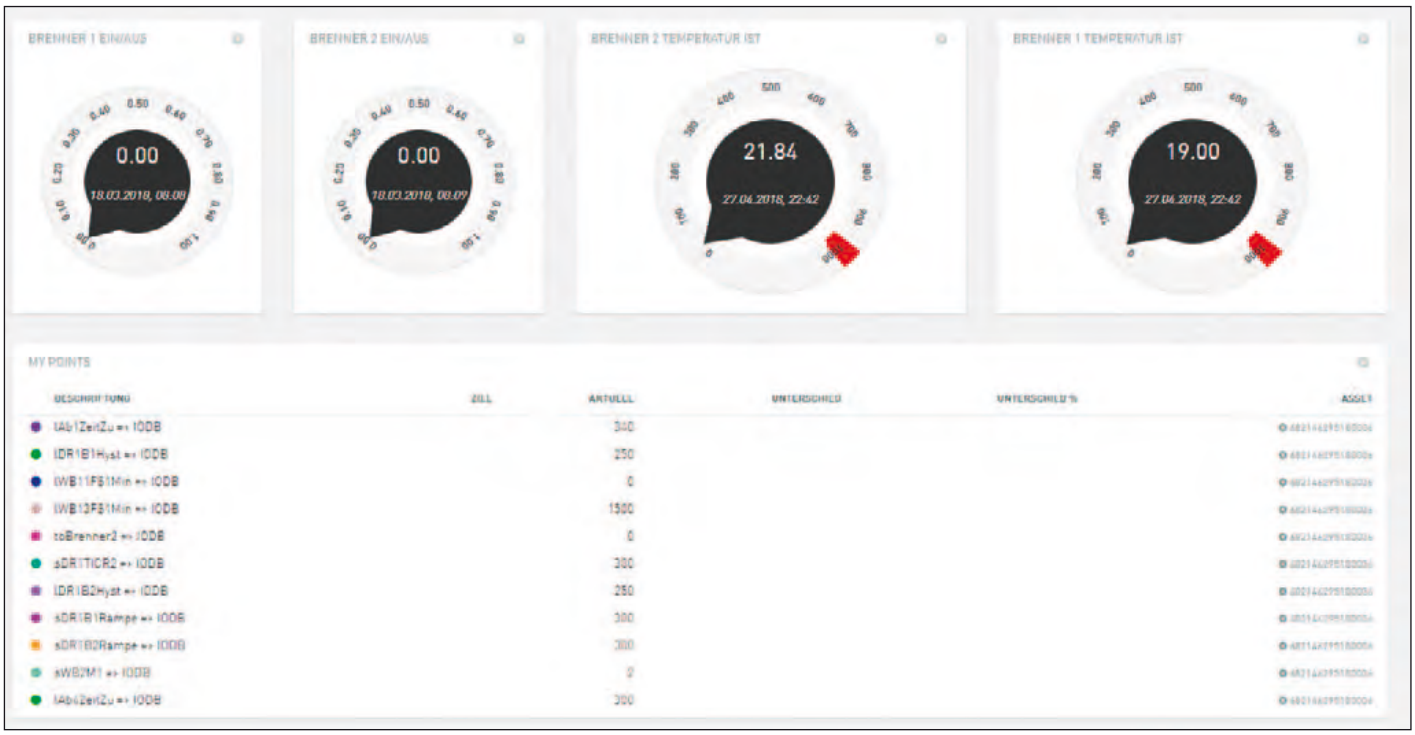


Bild 3: Grafische Visualisierung der Daten in der Cloud Plattform. © m2m Germany GmbH

z. B. der verantwortliche Techniker tatsächlich aus der Ferne bereits zugreifen kann, ohne sofort ins Auto steigen zu müssen, um vor Ort eingreifen zu können.

Darüber hinaus möchte man durch das Setzen von Schwellenwerten eine Art Ampelfunktion für alle angebundenen Maschinen erreichen. Hinterlegte Schwellenwerte werden dabei mit einem Farbsignal unterlegt – „grün" steht für einen reibungslosen Ablauf, „gelb" signalisiert, dass die Anlage kurz vor dem Erreichen eines eingestellten Schwellenwertes liegt und mit „rot" wird ein Störfall oder das Überschreiten eines Wertes angezeigt. Damit ist bereits auf einen Blick ein grober Komplett Überblick auf alle miteinander verbundenen Maschinen und Anlagen möglich. Diese Ampelfunktion soll bereits visuell in der angestrebten Cloudanbindung dargestellt werden und auch als App via Smartphone zur Verfügung stehen.

Die Umsetzung

Um den Anforderungen gerecht zu werden, wird auf das reibungslose Ineinandergreifen der jeweiligen Komponenten höchster Wert gelegt. Ziel ist es eine einfache, belastbare und sichere M2M-Lösung mit der entsprechenden Cloud-Lösung zu implementieren. Dabei wird ein Edge Gateway – hier in der Funktion als eine Art Protokollwandler - verwendet, das eine robuste All-in-One-Lösung für die Industrie offeriert und eine Kommunikation mit über 300 verschiedenen Protokollen, inklusive Modbus und DNP3 gleichzeitig unterstützt. Dadurch wird eine Verwaltung von Multivendor-Anwendungen und das Vernetzten der Bestandsanlagen ermöglicht – von der SPS-Steuerung bis hin zum PID-Regler ist ein Fernzugriff realisierbar und spiegelt diese Datenpunkte der Steuerung via Industrie Router in der Cloud wieder. Sind erst einmal alle relevanten Anlagen miteinander synchronisiert – sprechen sozusagen dieselbe Sprache, wird der Protokollkonvertierer mit einem industriellem – in diesem Case – drahtgebundenen Router verbunden. Dieser bietet eine sichere und verlässliche Kommunikation mit remote-eingesetzten Betriebswerten. Die Komponente ist im Besonderen für den Anschluss an Modbus- oder DNP3-Geräte wie SCADA-Server, SPSen und andere Automatisierungsgeräte in anspruchsvollen Umgebungen wie der eines Petrochemie-Unternehmens geeignet.

Der Industrie-Router

verfügt über fünf 10/100Base-T(X) Ethernet-Anschlüsse und einen RS-232-Anschluss und unterstützt AT-Befehle und eine „Seriell-zu-IP"-Kommunikation. Robuste Sicherheitsfunktionen wie VPN (Client oder Server), Port Forwarding, Stateful Firewall, Paketfilterung, Datenverschlüsselung und eine Zugriffskontrollliste (ACL) zählen zu weiteren Features des Gerätes. Jeder Router kann durch Einsatz einer Web-Schnittstelle oder einer Befehlszeile (CLI) lokal oder aus der Ferne verwaltet werden. Die lokale Verwaltung lässt sich leicht über eine Ethernet-, serielle oder USB-Verbindung herstellen. Zugang zur Remote-Verwaltung ist über SNMP-, HTTPS- und SSH-Protokolle möglich.

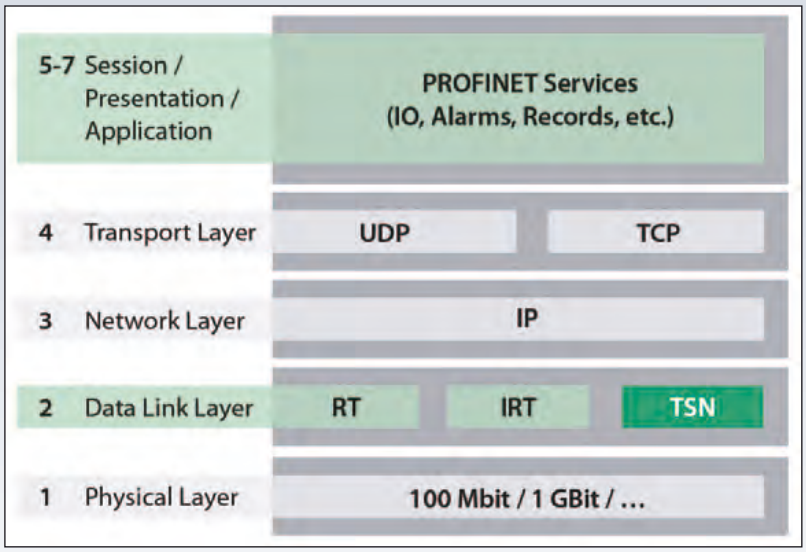
Die finale Remote-Funktionalität wird via Cloud-Plattform Anbindung realisiert. Dabei wird auf besonders einfache Bedienbarkeit Wert gelegt, die gewählte Plattform-Lösung lässt sich als Edge-, Cloud- oder On-Premise-Implementierung betreiben. In der Cloud werden die Daten zentral und grafisch über die Web-Oberfläche visualisiert. Dabei werden auch gemeinsame Remote-Steuerelemente für Benutzer mit den entsprechenden Berechtigungen angezeigt, sowie entsprechend hinterlegte Alarm- und Schwellenwerte berücksichtigt. Die Benutzeroberfläche passt sich automatisch an den verwendeten Webbrowser an, wird beispielsweise ein Mobiltelefon oder ein Tablet mit eingeschränkter Bildschirmgröße verwendet, ändert sich die Benutzeroberflächen-Steuerelemente, entsprechend der Bildschirmgröße. Eine angepasste App-Funktion wird ebenfalls via eingesetzter Cloud-Lösung angeboten.

Was bringt ein permanentes Remotecontrolling?

Aufgrund der kontinuierlichen Überwachung von Maschinen und Anlagen werden Fehler frühzeitig erkannt, Ausfallzeiten reduziert und Wartungsaufgaben optimiert. Denn nur, wenn der Einsatz eines spezialisierten Technikers vor Ort notwendig ist, macht sich ein entsprechender Mitarbeiter auf den Weg. In einer solchen Produktionsumgebung soll im Idealfall alles überall miteinander verbunden sein, um einen allgegenwärtigen Zugriff und Steuerung zu ermöglichen – alles zur Steigerung der operativen Produktivität und Rentabilität.

Autor:
Karin Reinke-Denker,
Leitung PR & Marketing,
m2m Germany GmbH
www.m2mgermany.de

PROFINET zeigt erste Umsetzung auf TSN



Wie bei allen neuen Technologien stehen bei PROFIBUS & PROFINET International (PI) immer zuerst der Anwendungsfall und die damit verbundenen Anforderungen im Vordergrund. Erst wenn diese Grundlagen soweit erarbeitet sind, geht es in die konkrete Umsetzung. Bei TSN (Time Sensitive Networking) ist dies nun der Fall. PI zeigt anhand einer Demoapplikation, wie sich TSN in PROFINET integrieren lässt und weist damit den Weg für die weiteren Spezifikations- und Standardisierungsarbeiten.

Vor über zwei Jahren startete PI die Industrie 4.0 Working Group mit der Aufgabe, die Anforderungen von Industrie 4.0 und dem IIoT (Industrial Internet of Things) an PROFINET zu erarbeiten. Unter Mitwirkung zahlreicher, führender Unternehmen wurden die Anwendungsfälle beschrieben und die Anforderungen an fünf essentielle Technologien - nämlich TSN, OPC UA, Security, Semantik und IPv6 – erarbeitet. Gerade bei TSN zeigt sich, dass die zugrundeliegenden IEEE-Standards sehr viel Freiraum für die Nutzung erlauben. Daher war es wichtig, die industriellen Randbedingungen genau zu definieren.

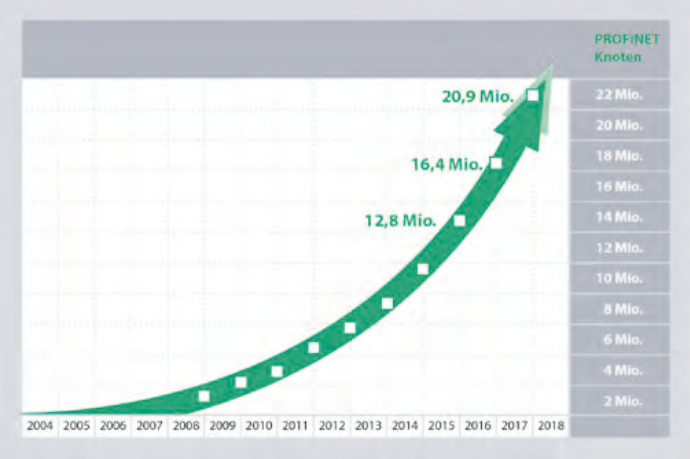
Anwendersicht im Vordergrund

Für PROFINET bedeutet dies, dass vor allem die Anwendersicht, also wie die Nutzer die Technologie erleben, sich möglichst nicht von der heutigen Welt unterscheiden soll. Ferner ist es notwendig, dass TSN auch Verbesserungen bringt, wie z. B. ein „Plug&Work"-Verhalten. Dies konnte nun erstmal auf der Hannover Messe gezeigt werden. Die Live-Demo bestand aus einem TSN-Netz, bei dem sich die Topologie zur Laufzeit ändern lässt, ohne das Netz neu konfigurieren zu müssen. Ein sichtbarer Vorteil gegenüber der heutigen IRT-Welt, bzw. einer statischen TSN-Konfiguration. Auch wird gezeigt, wie sich bestehende PROFINET-Netze und Geräte integrieren lassen. Dies ist für einen einfachen und fließenden Umstieg auf TSN unerlässlich.

„Die Industrie 4.0 Working Group hat wieder einmal gezeigt, dass PI sich zuallererst um die Wünsche der Anwender kümmert," meint Karsten Schneider, Vorstandsvorsitzender der PNO und Chairman von PROFIBUS & PROFINET International (PI). „Eine neue Technologie muss immer auch neue Anwendungen ermöglichen und konkrete Herausforderungen unserer Kunden lösen. Diesen Weg gehen wir seit fast 30 Jahren konsequent und werden daher bei unseren Kunden, den Anwendern unserer Technologien, auch als verlässlicher Partner gesehen." Im nächsten Schritt wird nun die Spezifikationsarbeit hinsichtlich der Integration von TSN in PROFINET weiter vorangetrieben, die bis zur Hannover Messe 2019 vorliegen soll.

■ *PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.*
info@profibus.com
www.profibus.com

Mehr als 20 Mio. PROFINET Geräte im Markt



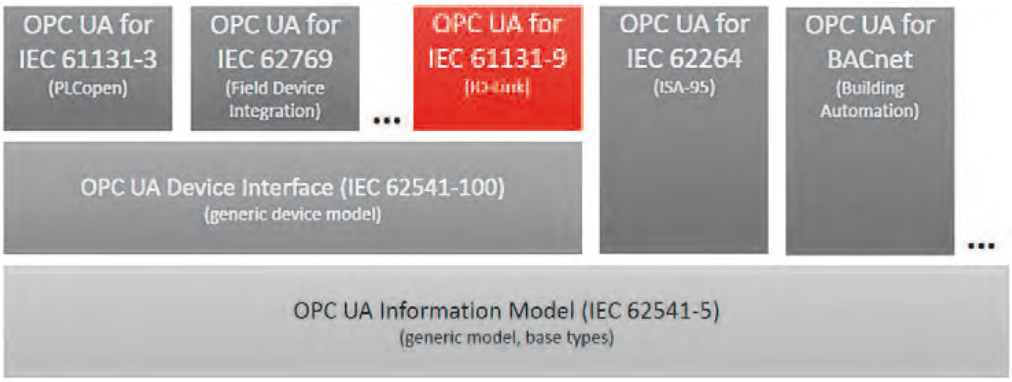
21 Mio. PROFINET-Geräte sind mittlerweile in Produktionsanlagen verbaut

Die Zahlen des Jahres 2017 der von PROFIBUS & PROFINET International (PI) durchgeführten jährlichen notariellen Erfassung der installierten Basis von Geräten mit Schnittstellen der Kommunikationstechnologien von PI zeigen durchweg eine sehr erfreuliche Entwicklung.

Bei PROFINET wurde mit den in 2017 in den Markt gebrachten 4,5 Mio. Geräten die Rekordzahl des Vorjahres um weitere 25 % gesteigert. Damit haben mit Ende 2017 in Summe circa 21 Mio. PROFINET-Geräte die Produktion automatisiert. Die Jahreszahl von PROFIBUS ist nach einigen Jahren des Rückgangs mit 2,3 Mio. installierten Geräten nahezu unverändert gegenüber dem Vorjahr geblieben. Die Gesamtzahl nähert sich der 60 Mio. Grenze. Der Vergleich der beiden Jahreswerte zeigt, dass in 2017 fast doppelt so viele PROFINET- als PROFIBUS-Geräte in den Markt gebracht worden sind. Die Summe der beiden Jahreswerte stellt mit 6,8 Mio. ein Allzeithoch dar.

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.
info@profibus.com
www.profibus.com

IO-Link in OPC UA integriert



Die IO-Link Community erarbeitete 2017 auf Basis vorhandener Anwendungsfälle (use cases) einen Weg zur Umsetzung einer Integration von IO-Link in OPC UA. Bei OPC UA, „Unified Architecture“ der OPC Foundation, handelt es sich um ein industrielles M2M-Kommunikationsprotokoll, welches sich als weltweit erfolgreicher Standard in der durchgängigen Integration von der IT zur Feldebene etabliert hat. Die vom Bundesministerium geförderte Initiative „Plattform Industrie 4.0“ sieht OPC UA als ein geeignetes Architekturmodell zur Anbindung von Sensoren/Aktoren an oberhalb der Automatisierung gelegene IT-Systeme („cloud“) an.

Für IO-Link, das Punkt-zu-Punkt-Protokoll für Sensorik/Aktorik mit inzwischen über 7.000 verfügbaren unterschiedlichen Mastern und Devices, ist eine feldbusunabhängige Einbindung über OPC UA sehr interessant, da sich damit die Breite von möglichen Automatisierungslösungen noch steigern lässt: IO-Link Master, die die Daten von Sensoren und Aktoren bündeln, können diese Daten nicht nur als Feldbus-Teilnehmer verarbeiten, sondern über OPC UA auch übergeordneten Ebenen innerhalb und außerhalb der Automatisierungspyramide zur Verfügung stellen.

Sensordaten einfach einbinden

Auf diese Weise lassen sich Sensordaten aufwandsarm und nahtlos in MES- und ERP-Systeme einbinden, was oft als „Sensor-to-Cloud“-Funktionalität bezeichnet wird. Für viele Anwendungen bedeutet diese Öffnung zu OPC UA neue Flexibilität im Einsatz von Sensoren und Aktoren. Deshalb hat die IO-Link Community in den vergangenen neun Monaten einen entsprechenden Standard für das Daten- und Funktionsmodell ausgearbeitet, um zukünftig IO-Link Devices und IO-Link Master entsprechend in OPC UA repräsentieren zu können. Die nun als sog. „Companion Standard IEC 61131-9“ zur Integration von IO-Link in OPC UA vorliegende Spezifikation folgt den Vorgaben der OPC Foundation.

Die mit der Ausarbeitung dieses Companion Standards in der Folge beauftragte gemeinsame Arbeitsgruppe der IO-Link Community und der OPC Foundation (C4/PG51) schließt derzeit mit Hochdruck diese Spezifikation ab, um einen Review-fähigen Stand an alle IO-Link-, PROFIBUS & PROFINET International (PI)- und OPC Foundation-Mitglieder verteilen zu können. Zusätzlich wird mit der Implementierung von Referenz-Systemen begonnen, die zum Test erforderlich sind, sowie mit der Entwicklung von Produkten, die diese OPC UA Schnittstelle für IO-Link anbieten können.

Finale Version

In dieser Arbeitsgruppe arbeiten Mitarbeiter von über 20 Firmen aktiv mit - technische Experten aus dem Umfeld von IO-Link (Devices, Master) sowie Experten aus dem Bereich OPC UA, die auch bereits bei anderen Companion Standards erfolgreich mitwirken konnten. Der finale Vorschlag für die Companion Specification (draft for voting) ist für Mai 2018 vorgesehen, um ihn dann im Rahmen eines Reviews auf den Prüfstand zu stellen und zur SPS/IPC/Drives im Herbst verabschieden zu können.

■ *PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.*
info@profibus.com
www.profibus.com

PROFIBUS und PROFIsafe

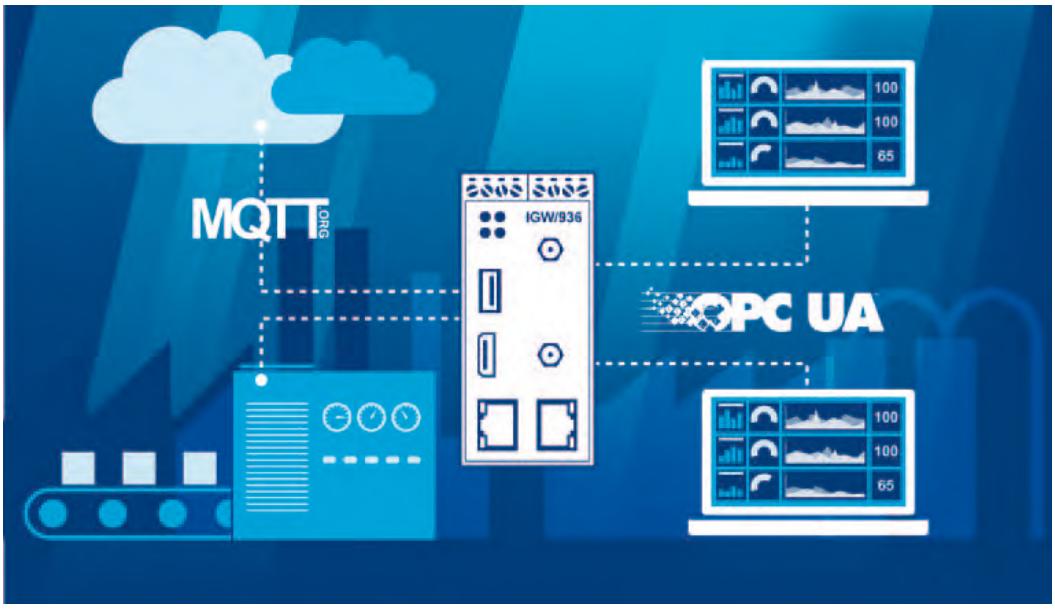
Stabil zeigt sich auch die Entwicklung von PROFIBUS in der Prozessautomatisierung. Mit dem in 2017 erzielten Jahreswert von 0,9 Mio. sind nun 11,5 Mio. PROFIBUS-Geräte in prozesstechnische Anlagen eingeflossen. Die Entwicklung von PROFIsafe weist durch den höchsten bisher erzielten Jahreswert von nahezu 2 Mio. in den Markt gebrachten Knoten weiterhin einen sehr positiven Trend auf, was einem Wachstum von 25 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. In Summe steuert PROFIsafe insgesamt auf die Zahl von 9 Mio. zu.

Bei IO-Link betrug das Wachstum im Vergleich zum Vorjahr mehr als 50 %, und mittlerweile sind über 8 Millionen IO-Link Geräte im Einsatz.

IO-Link-Geräte

Wie in den früheren Jahren erzielte IO-Link auch in 2017 in zweierlei Hinsicht einen Rekord. Zum einen wurden 2,8 Mio. IO-Link-Geräte in den Markt gebracht, und zum anderen betrug das Wachstum im Vergleich zum Vorjahr mehr als 50 %. Die Gesamtzahl der installierten IO-Link-Geräte summiert sich damit auf mehr als 8 Mio. Für Karsten Schneider, Vorstandsvorsitzender der PNO und Chairman von PROFIBUS & PROFINET International (PI) sind die Zahlen ein eindrucksvoller Beleg für die Richtigkeit der Entscheidungen bei PI, die in den früheren Jahren hinsichtlich Fortentwicklung der Technologien getroffen wurden. „Dies spiegelt sich letztendlich auch in unseren Mitgliedszahlen wider. Denn allein die Organisation in Deutschland kann nunmehr 400 Unternehmen zu ihren Mitgliedern zählen, was ein großer Vertrauensbeweis in unsere Organisation und unsere Innovationskraft ist. Wir arbeiten hart an der Positionierung unserer Technologien im Industrie 4.0-Umfeld,“ so Schneider. „Ziel ist, unseren Mitgliedern eine langfristige Perspektive für ihre Produkte zu bieten.“

Schwerpunktverlagerung erforderlich



Der Stand der Technik hinsichtlich Kommunikationsprotokollen, Schnittstellen und Standards im M2M- und IoT-Umfeld hat ein sehr hohes Niveau erreicht. Der Handlungsbedarf für echte Innovationen verlagert sich in andere Bereiche. Zu tun gibt es genug. Besonders bei der Sensorik und Security.

Die Problematik

In der Vergangenheit haben sich Heerscharen von Entwicklern sehr intensiv mit allen, was man unter dem Sammelbegriff „Connectivity“ zusammenfassen könnte, beschäftigt. Herausgekommen ist dabei, dass man für das Internet der Dinge sowohl in der Consumer- als auch der Industrie-4.0-Welt in erster Linie IEEE 802.3-, Wi-Fi-, Bluetooth-, 6LoWPAN-, MQTT-, OPC UA- und REST-basierte Kommunikationslösungen benötigt. Gravierende Innovationen sind in diesem Bereich nicht mehr zu erwarten, bestenfalls inkrementelle Weiterentwicklungen, wie zum Beispiel Publish/Subscribe (Pub/Sub) und TSN für OPC UA.

Völlig anders sieht es in der Sensorik und IT-Security aus. Hier besteht nach wie vor ein großer Innovationsbedarf, um zum einen dafür zu sorgen, dass IoT-Lösungen auch einen quantifizierbaren Nutzen für den Anwender bieten und zum anderen nicht nahezu im Wochentakt neue Meldungen über besorgniserregende IT-Security-Probleme auftauchen. Dazu im folgenden zwei Beispiele.

Beispiel: Innovative Sensorik

Die Schlüsselkomponenten für praktisch alle IoT-Anwendungen sind Sensoren. Ein erfolgreiches IoT-Produkt mit hohem Anwendernutzen kann durchaus ohne Cloud, aber nur sehr selten ohne einen einzigen Sensor funktionieren. Daher werden dringend sehr gute Sensorikideen benötigt, um dem Internet der Dinge durch besonders intelligente Sensorlösungen bei der Marktdurchdringung zu helfen und wettbewerbsfähige Produkte mit richtungsweisender Technik zu schaffen.

Die Halbleiterindustrie hat über immer preiswertere und leistungsfähigere MEMS-Sensoren bereits die Voraussetzungen geschaffen. Insofern sind im IoT-Umfeld in den nächsten Jahren viele innovative Sensorkonzepte zu erwarten. Besonders Kombinationen aus MEMS-Sensorelementen und KI-Algorithmen des maschinellen Lernens (Machine Learning) versprechen ein sehr hohes Innovationspotenzial. Ein Beispiel ist der Synthetic Sensor für Smart-Home-Anwendungen der Future Interface Group der Carnegie Mellon University (CMU) in Pittsburgh, USA (siehe https://bit.ly/2FwYyxN). Dort wurden im Rahmen eines Forschungsprojektes neun unterschiedliche physische Sensorelemente auf eine Leiterplatte mit einer Grundfläche von ca. 45 x 49 mm montiert (Bild 1), um z. B. eine Küchenlandschaft in eine intelligente Umgebung zu verwandeln. Die einzelnen Sensorelemente dieses Synthetic-Sensor-Beispiels sind:

AMG8833 Grid-EYE

Infrarot-Array-Sensor, der sich z. B. als thermischer Näherungsschalter eignet. Das Sensorelement besteht aus einem 8x8-Array und liefert insgesamt 64 thermische Messpunkte mit individuellen Temperaturwerten. Der Messbereich jedes Arrayelements reicht von 0 bis 80 °C. Es werden Wärmequellen in einem Abstand bis zu sieben Metern gemessen.

TCS34275 RGB-Farbsensor

Optisches Sensorelement mit hoher Empfindlichkeit und integriertem Clear Light Sensing sowie einem IR-Blocking-Filter. Der TCS34275 erkennt die RGB-Farben eines Objektes.

MAG3110F 3D-Magnetometer

Dieses digitale 3-Achsen-Magnetometer eignet sich zur Messung magnetischer Flussdichten, die sich in der Praxis aus der Summe des Erdmagnetfeldes und der lokalen Magnetfelder elektrischer Bauelemente in unmittelbarer Umgebung zusammensetzen.

BME280 Kombo-Sensor

Dieser Umweltsensor misst gleichzeitig die relative Luftfeuchte, Temperatur und den Luftdruck. Dabei wird eine hohe Linearität über den gesamten Messbereich erreicht.

MPU6500 MEMS Motion Tracking Device

Multifunktionaler MEMS-Sensor für verschiedene Bewegungsfunktionen. Der MPU6500 enthält einen 3-Achsen-Beschleunigungssensor, ein 3-Achsen-Gyroskop (Kreiselstabilisator) sowie einen Digital Motion Processor.

AMN211 PIR Motion Sensor

Passiver IR-Sensor, der als einfacher Bewegungsmelder funktioniert. Die Bewegung einer menschlichen oder tierischen Wärmequelle im „Sichtfeld“ des Sensors wird über einen digitalen Ausgang gemeldet.

ADMP401 Mikrophone

Dieses einfache MEMS-Sensorelement dient als Mikrofon mit analogem Spannungsausgang, um die

Kurz gefasst

In der Vergangenheit beschäftigte sich die Industrie hauptsächlich mit dem Thema Connectivity. Das Thema Security hatte längst nicht den Stellenwert, den es haben müsste. Die Problematik verschärft sich noch, da immer mehr Intelligente Sensoren hinzukommen.

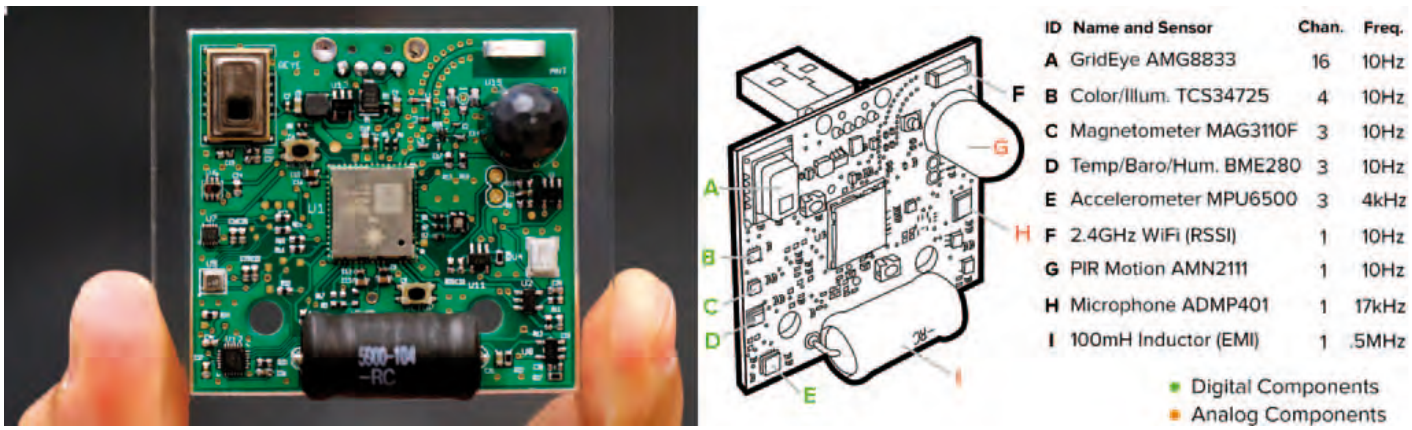


Bild 1: Der Synthetic Sensor der Carnegie Mellon University (CMU) besteht aus insgesamt neun unterschiedlichen Sensorelementen, die zusammen 12 verschiedene Messwerte erfassen können. Bild: Gierad Laput, USA

Daten einer Schallquelle zu erfassen und akustische Analysen durchzuführen.

Des Weiteren befinden sich noch eine 1000-mH-Induktivität und ein Funk-Transceiver auf der Synthetic-Sensor-Baugruppe. Beides kann ebenfalls als Quelle für weitere Sensorrohdaten dienen, z. B. für EMI- und RSSI-Messwerte.

Die neun Sensoren des CMU-Synthetic-Sensors liefern insgesamt 12 unterschiedliche Messwerte. Die Rohdaten der Sensorelemente zu einem bestimmten Zeitpunkt bzw. innerhalb einer bestimmten Zeitspanne dienen als Eingabe für Machine-Learning-Algorithmen. Die jeweiligen Ausprägungen der einzelnen Sensormesswerte sind charakteristisch für bestimmte Aktivitäten im Umfeld des Synthetic Sensors. Damit kann man zum Beispiel einen laufenden bzw. tropfenden Wasserhahn vom eingeschalteten Herd, einer aktiven Kaffeemaschine oder Mikrowelle u. a. Aktivitäten in einer Küchenlandschaft unterscheiden. Hinsichtlich derartiger Differenzierungen findet man im sogenannten Supervised Machine Learning verschiedene Methoden, wie beispielsweise die Cluster Analyse. Dabei werden Datenpunkte (in diesem Fall die Merkmalsausprägungen der einzelnen Sensorrohdaten) gemäß ihren quantifizierten Ausprägungen in Gruppen eingeteilt. Bei dieser Messwerteinteilung werden Abstands- und Ähnlichkeitsmaße miteinander verglichen.

Algorithmen-Training

Durch das Algorithmen-Training per Supervised Machine Learning entsteht ein Datenmodell mit den jeweiligen Aktivitäten bzw. Szenarien im Messbereich des Synthetic Sensors. Das Modell kann danach in einer „Produktivphase“ eines Synthetic Sensors mit Echtzeit-Produktivdaten zum automatischen Erkennen von Umgebungsszenarien bis hin zu Verbrauchsdatenmessungen (Durchflussmenge eines Wasserhahn, Energie für Beleuchtung) oder Anomalitätserkennungen (Herd eingeschaltet, seit x Minuten keine Person im Raum usw.) genutzt werden.

Beispiel: Ungeschützte IoT Devices Im Internet

Eine der einfachsten IT-Sicherheits-Grundregeln für vernetzungsfähige Baugruppen ist, dafür zu sorgen, dass ein potenzieller Angreifer aus dem Internet keine offenen Serviceschnittstellen findet, die sich für Cyberattacken jeglicher Art missbrauchen lassen. Diese Anforderung gilt auch für den Fall, dass der IoT-Device-Betreiber seinen Internetzugang unzureichend geschützt hat und bereits ein einfacher Portscan per Internet klare Hinweise auf das mögliche Angriffsziel liefert.

Sicherheitslücken und deren Auswirkungen

Hier in Deutschland wurden die möglichen Auswirkungen vor mehr als fünf Jahren in den Medien bereits ausgiebig diskutiert. Damals waren gravierende Fernzugriffsschwachstellen in den BHKW-Heizanlagen eines namhaften Herstellers entsprechend aufgefallen. Heise.de, Spiegel Online u.v.a. berichteten mit Titeln wie „Sicherheitslücke bedroht Hightech-Heizungen“ sehr ausführlich über das Thema. Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) schaltete sich ein. Die jeweiligen Anlagen wurden durch Unterbrechen einer Kabelverbindung vom Internet getrennt. Der betroffene Heizungshersteller bot den Kunden nach einigen Monaten eine VPN-basierte Problemlösung an und nutzt seither eine sehr sichere Internet-basierte Fernwartung. In anderen Ländern mit hoher Internetverbreitung gab es ähnliche Vorfälle, die zu einer vergleichbaren Medienaufmerksamkeit führten. Eigentlich sollte man nach derartigen Ereignissen davon ausgehen, dass Anbieter kommunikationsfähiger Produkte zwischenzeitlich eine Lernkurve durchlaufen haben und nur noch entsprechend geschützte Produkte auf dem Markt kommen. Leider ist offensichtlich das Gegenteil der Fall: Es werden immer mehr Produkte mit ungeschützten Fernzugriffsschnittstellen angeboten und installiert, so dass die Anzahl der per Internet direkt angreifbaren Devices vermutlich schon im Milliarden-Bereich liegen dürfte.

„Exposed Cyber Assets“

Forscher des international tätigen Unternehmens Trend Micro haben in bestimmten Regionen mit Hilfe der Computer- und Device-Suchmaschine Shodan gezielt nach per Internet erreichbaren Devices gesucht und die Ergebnisse in verschiedenen Reports im November 2017 auf einer Webseite mit dem vielsagenden Titel „Cities Exposed in Shodan: Western European, UK, French, German, and US Cities exposed. Are your connected devices searchable on the internet? Find out what you are risking.“ veröffentlicht (siehe https://bit.ly/2KqjIS8). Dabei fanden die Trend-Micro-Forscher allein in den 10 größten US-Städten mehr als 178 Millio-

Bild 2: Die CMU-Forscher haben ihren Synthetic Sensor in einer Küchenlandschaft erprobt, um eine intelligente Umgebung zu schaffen und die Vorteile aufzuzeigen. Im Gegensatz zu den sehr teuren intelligenten Haushaltsgeräten, wird in einer Küche nur ein einziger Synthetic Sensor benötigt, um nahezu alle Aktivitäten quantifizierbar zu erkennen. Bild: Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA

Bild 3: Ein laufender Wasserhahn, ein eingeschalteter Herd, eine aktive Kaffeemaschine oder Mikrowelle erzeugen jeweils unterschiedliche Messwertausprägungen bei den neun Sensoren des Synthetic Sensors. Damit lässt ich ein Machine-Learning-Algorithmus trainieren, um ein Datenmodell zum sicheren Identifizieren der unterschiedlichen Aktivitäten im Synthetic-Sensor-Umfeld zu erzeugen. Bild: Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA .

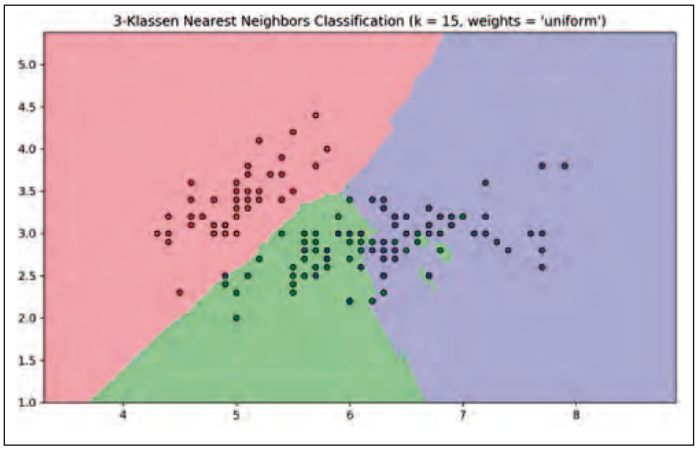


Bild 4: Beim maschinellen Lernen identifiziert ein Algorithmus anhand von Beispieldaten Muster und Regelmäßigkeiten, die dazu genutzt werden können, neue Daten zu klassifizieren, also an Hand ihrer Merkmalsausprägungen in bestimmte Klassen einzuteilen. Dabei kommen Methoden, wie beispielsweise die Nächste-Nachbarn-Klassifikation zum Einsatz, die Abstands- und Ähnlichkeitsmaße der einzelnen Merkmalsausprägungen miteinander vergleicht. Bild: SSV Software Systems

nen sogenannter „Exposed Cyber Assets". Damit sind für Shodan und andere Angriffsziel-Suchmaschinen per Internet erreichbare Devices gemeint. Von Shodan gefunden zu werden bedeutet zwar nicht automatisch, dass es über einen möglichen DoS-Angriff hinaus auch weitere ausnutzbare Schwachstellen für potenzielle Cyberangreifer gibt. Ein möglicher Angreifer kann allerdings ein gefundenes Device mit den entsprechenden Spezialwerkzeugen sehr genau untersuchen und an Hand der Reaktionen beispielsweise den Geräte- und Betriebssystemtyp bestimmen, um daraus Rückschlüsse auf bekannte Schwachstellen zu ziehen. Das reichte vor zwei Jahren bereits aus, um hunderttausende Telekom-Routern in das Mirai-Botnet zu integrieren und per Internet fernzusteuern.

Bei den Trend-Micro-Untersuchungen per Shodan sind den Security-Forschern offensichtlich auch ungeschützte Internet-Lautsprecher der namhaften Hersteller Sonos (Sonos Play:1, Sonus One) und Bose (SoundTouch) aufgefallen, die Cyberangreifern vielfältige Möglichkeiten bieten. In einem YouTube-Video von Trend Micro (siehe „The Sound of a Targeted Attack" unter https://bit.ly/2HCI0X1) und einer sehr ausführlichen Beschreibung (https://bit.ly/2vZILZ4) werden die Vorgehensweise, die ungeschützten Serviceschnittstellen sowie Hardware-Aspekte recht anschaulich dargestellt. Zahlreiche weitere Berichte im Internet, die die Trend-Micro-Erkenntnisse zu diesen Lautsprechern aufgreifen, beschreiben mögliche Angriffsszenarien bis hin zur missbräuchlichen Kommandoausgabe per Lautsprecher, um Alexa und Co. Befehle zu erteilen.

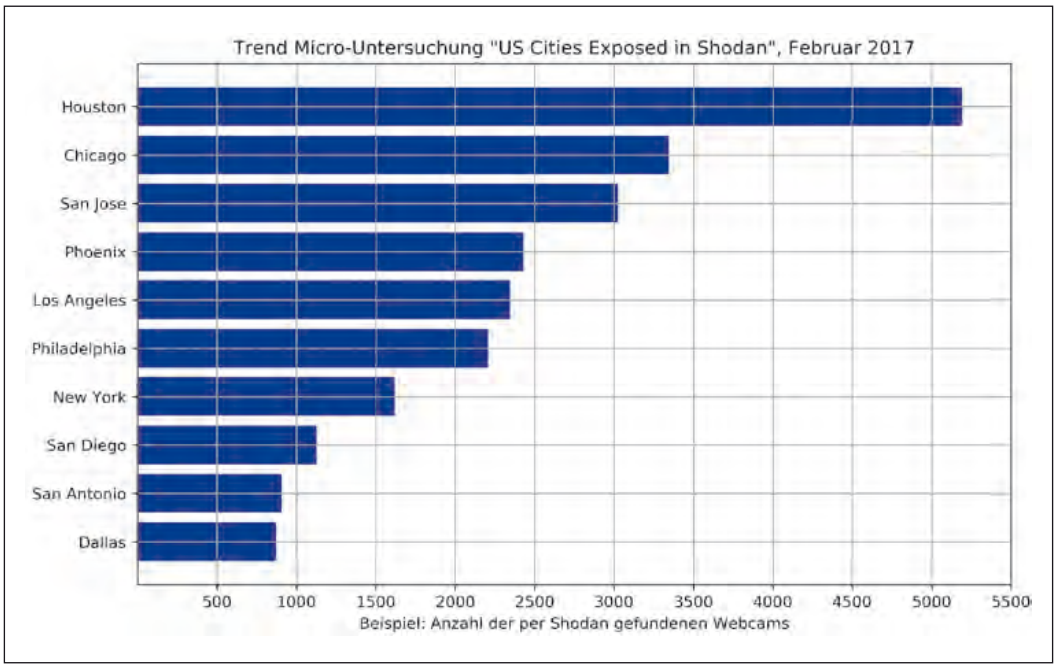


Bild 5: Durch das Internet der Dinge nimmt die Anzahl möglicher Angriffsziele rasant zu. Forscher des Unternehmens Trend Micro haben in bestimmten Regionen mit Hilfe der Computer- und Device-Suchmaschine Shodan gezielt nach per Internet erreichbaren Devices gesucht, die für potenzielle Cyberangreifer von Interesse sein könnten. Allein in den 10 größten US-Städten gibt es aus Trend-Micro-Sicht mehr als 178 Millionen sogenannter „Exposed Cyber Assets".

Wissenslücken

Die beiden Beispiele verdeutlichen auch, dass sich die Anforderungen an das Entwicklerfachwissen verlagern. Um einen Sensor mit Machine-Learning-Algorithmen zu kombinieren, wird fundiertes Data-Science-Wissen benötigt. Das fehlt beispielsweise in den meisten Entwicklungsabteilungen industrieller Kommunikationslösungen gegenwärtig nahezu vollständig bzw. befindet sich gerade in einer frühen Aufbauphase. Hinsichtlich der IT-Security ist der Wissensstand schon deutlich besser. Allerdings hapert es offensichtlich bei der Umsetzung des Fachwissens in entsprechende Produkteigenschaften.

Autor:
Klaus-Dieter Walter, CEO der SSV Software Systems GmbH
www.ssv-embedded.de

Neueste IoT-Gateways basierend auf ARM Cortex A7-Technolgie

PLUG-IN Electronic erweitert 2018 das Produktsortiment und präsentiert die ersten Rechner des Herstellers Vecow basierend auf der innovativen ARM Cortex A7-Prozessor- Technologie. Qualifiziert haben sich die IoT-Gateways aufgrund ihres geringen Energieverbrauchs, der intelligenten Einsatzmöglichkeiten im Bereich der IoT-Anwendungen sowie aufgrund ihrer leistungsfähigen Produkteigenschaften.

Ausgestattet sind die Industrie-PCs mit bis zu 4 COM RS-232/422/485 für eine nahtlose Vernetzung, einem weitreichenden Eingangsspannungsbereich von 6 bis 40 V_{DC} sowie mit optionalen Dual-Ethernet M12-Steckverbindern. Das lüfterlose Design und der erweiterte Temperaturbereich von -25 °C bis 70 °C machen die VIG-100-Serie zu einer robusten Lösung für raue Industrie-Umgebungen.

Die Produkteigenschaften im Überblick

Der interne Mini-PCIe-Anschluss unterstützt WiFi, 4G, LTE, GPRS sowie UMTS und gewährleistet dadurch ein stabiles Netzwerk. MicroSD garantiert bis zu 128 GB für die Konfigurationssicherung und das optionale NB-IoT-Modul unterstützt systemfähige LPWAN-Anwendungen (Low-Power Wide-Area Network). Wahlweise sind die Geräte zudem mit 8 GPIO erhältlich.

■ *PLUG-IN Electronic GmbH*
www.plug-in.de

Kleines WLAN-Gateway für serielle Daten

Serielle Daten, die an einer bestimmten Position einer Anlage oder eines Gebäudes erfasst werden, müssen oft über lange Datenleitungen zu einer zentralen Steuerung geführt werden. Hier wäre der Aufbau einer Funkstrecke die elegantere und effizientere Lösung. Acceed stellt mit dem Aport-213 ein neues, speziell für diesen Zweck entwickeltes Gateway im Taschenformat vor. Er ist über den unabhängigen deutschen Distributor Acceed erhältlich.

Die Vernetzung von Sensoren und anderen Datenerfassungseinheiten unter den Schlagworten M2M, ZigBee oder Industrie 4.0 ist die Kernaufgabe bei der Kommunikation zwischen vielen Geräten innerhalb einer Anlage mit oder ohne zentrale Steuerung. Im Internet der Dinge (IoT Internet of Things) kommt eine Vielzahl von spezialisierten Einheiten wie Sensoren, Aktoren und Controllern zum Einsatz, im Gebäudemanagement ebenso wie in Industrieanlagen, großräumigen Lagern oder Wohneinheiten. Der erste Schritt ist die Übertragung separat erfasster serieller Daten von Sensoren und anderen Einheiten. An dieser Stelle kommt der neue Aport-213 als Seriell-WLAN-Gateway zum Einsatz.

Der Aport-213 hat eine serielle Schnittstelle, die als konventioneller DB9-Anschluss ausgeführt ist. Das gewünschte Protokoll (RS-232 / 422 / 485) ist per DIP-Schalter einstellbar. Das Gateway leitet die eingespeisten Daten transparent in das Netzwerk, wo sie von bereits vorhandener Software genutzt und weiterverarbeitet werden können.

Zu den unterstützten Protokollen gehören TCP, UDP, ICMP, IGMP, IPv4, DHCP, ARP, DNS, SMTP und SNTP. Die Konfiguration ist mittels Web-Browser oder serieller Konsole möglich, ein Windows-Utility steht kostenlos zur Verfügung.

Im Betrieb ist ein weiter Temperaturbereich von 0 bis 70 °C zulässig, wodurch auch der Einbau des kleinen Geräts in Gehäusen und Kanälen unterstützt wird. Das intelligente Energiemanagement minimiert den Stromverbrauch auf 180 mA (bei 12 V_{DC}) während des Datentransfers und reduziert den Stromverbrauch weiter auf ein Minimum in Zeiten der Inaktivität. Damit eignet sich der Aport-213 besonders für den Einsatz mit Sensoren zur Umgebungsüberwachung, beispielweise in Gewächshäusern, bei der Zugangssicherung, bei Füllstandskontrollen und vielen anderen Applikationen der Fertigung und Automatisierung.

LEDs geben Auskunft über Betriebsbereitschaft, Status und Nutzung der COM-Schnittstellen für den Datentransfer und den Konsolenanschluss. Die im Bereich von 9 bis 48 V_{DC} mögliche Spannungsversorgung erfolgt wahlweise über den Terminalblock oder eine Micro-USB-Buchse. Als passendes Zubehör erhältlich sind das Netzteil und das Montage-Set für die Hutschiene.

■ *Acceed GmbH*
www.acceed.net

Smartes Gateway - Energie immer im Blick

Bild 1: Kombination aus Controller und Gateway: sysWORXX CTR-700

Mit zunehmender Vernetzung eröffnen sich der Verwaltung und Steuerung von elektrischer Energie umfassende Möglichkeiten. Das Internet der Dinge (IoT) mit seinen verteilten, vernetzten Sensoren erlaubt eine exakte und durchgehende Erfassung der Energieaufnahme eines jeden Objekts. Um diese Datenflut sinnvoll zu bewältigen, braucht es Helfer wie das smarte Gateway CTR-700 aus der sysWORXX-Familie.

Das CTR-700 entstammt der Tradition der Industriesteuerungen, ist aber für die Nutzung im IoT konzipiert. Für das Energiemanagement eignet sich das Gerät besonders dank seiner vielfältigen digitalen und analogen Schnittstellen, mit deren Hilfe sich 80 bis 90 % aller Verbindungen zu anderen Geräten realisieren lassen. Das CTR-700 unterstützt dabei unter anderem Feldbusse wie CAN und CANopen, Modbus sowie weitere Schnittstellen. Genauso flexibel ist das smarte Gateway softwareseitig. Als Programmiersprachen eignen sich unter anderen C/C++, C#/.Net, Node-RED, Java und Python, um die vom Hersteller bereitgestellten Stacks für eigene Anwendungen anzusprechen und anzupassen.

Kurz gefasst

Früher, als der Strom noch „aus der Steckdose“ kam, beschränkte sich Energiemanagement darauf, Geräte manuell ein- und auszuschalten sowie dann und wann dem Zählerableser die Tür zu öffnen. Heute dagegen wird der Einsatz von Energie minutiös kontrolliert und detailliert gesteuert. Auch fernab zentraler Stromversorgung spielt das Energiemanagement eine immer wichtigere Rolle.

Programmierbar

Für die drahtlose Verbindung zum Beispiel via LTE kann das CTR-700 (Bild 1) mit Funkmodems verschiedenster Hersteller bestückt werden. Von Mitbewerbern hebt sich das CTR-700 sowohl durch seine Kombination aus frei programmierbarem Edge-Controller und IoT-Gateway, als auch durch die mögliche interne Datenvorverarbeitung ab. So können die gesammelten Daten bereits im Gerät vorausgewertet, gewichtet und verarbeitet werden. Auf das CTR-700 als Lösung für ihre Anwendungen setzen das deutsche Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen (IIS) in Nürnberg sowie das israelische Unternehmen Bacsoft. Beide nutzen das smarte Gateway als Basis ihrer Energiemanagement-Anwendungen.

Energiemanagement aus der Cloud

Für industrielle Anwendungen und größere Unternehmen hat Bacsoft seine IoT-Plattform konzipiert. Das Ziel: Energiemanagement und Energieoptimierung. Dabei setzt Bacsoft auf Datenübertragung in die Auswertung und Verarbeitung in der Cloud. Die Lösung ist weltweit im Einsatz beispielsweise in der Wasserwirtschaft und der Landwirtschaft, aber auch im Energiemanagement von Gebäuden und in der Industrie. Künftig setzt die Bacsoft IoT-Plattform auf das sysWORXX CTR-700 auf und nutzt deren vorverarbeitete Daten. Diese werden für die endgültigen Analysen und Managementreports in die Bacsoft Cloud übermittelt. Sales Director Guy Gavish erklärt: „Wir übertragen nur das Delta, also die Differenzen der ermittelten Verbrauchswerte. Dadurch können wir eine sehr effiziente Datenübertragung gewährleisten. Außerdem verwerfen wir „Data Noise“, also für unsere Zwecke unnütze Daten, und geben nur die Datensätze weiter, die gerade gebraucht werden.“

Eigener Software-Controller

Bacsoft implementiert einen eigenen Software-Controller in das CTR-700. Dieser kontrolliert die Strommessung und sendet zum Beispiel bei Abweichungen größer als 10 % des Durchschnitts eine Meldung in die Cloud, von wo aus je nach Konfiguration eine Warnung an angeschlossene Smartphones oder in den Kontrollraum des Betreibers gesendet werden. Mit Hilfe des Zugriffs über die Cloud können die Verantwortlichen ihre energietechnischen Anlagen außerdem in Echtzeit überwachen. Neben der technischen Ausstattung des CTR-700 hat Bacsoft vor allem überzeugt, dass wir unsere eigene Software-Lösung für das Energiemanagement und das IoT nicht in den Vordergrund stellen. „Sie lassen uns die Freiheit, unsere Lösungen auf ihren Geräten umzusetzen. Dadurch können wir die aus unserer Sicht perfekte Kombination aus Software und

Bild 2: IoT-Plattform für Energiemanagement und Energieoptimierung

Hardware bereitstellen", erklärt Guy Gavish. Bild 2 zeigt die IoT-Plattform für Energiemanagement und Energieoptimierung

Energiemanagement vor Ort

Ganz ähnlich beschreibt Elektroingenieur Peter Heusinger das Verhältnis zwischen seinem Forschungsinstitut und dem sächsischen Mittelständler: „Mit der Kooperation generieren wir echten Mehrwert." Peter Heusinger entwickelt in der Abteilung „Vernetzte Systeme und Anwendungen" des Fraunhofer IIS und ist am System „OGEMA" beteiligt, das künftig auf dem sysWORXX-Controller laufen wird. OGEMA – das Open Gateway for Energy Management – ist ein Energiemanagement-System, das für den lokalen Einsatz auch ohne Cloudanbindung konzipiert wurde.

Die Einsatzmöglichkeiten von OGEMA sind vielfältig und umfassen industrielle Anwendungen genauso wie die Energiesteuerung im smarten Heim. Mit OGEMA wollen Heusinger und Kollegen eine Herausforderung adressieren, die nicht nur im Smarthome omnipräsent ist: Die Schnittstellen- und Protokollvielfalt. „Die ist historisch gewachsen und immer noch sehr divers", erklärt der Ingenieur. Die vielen unterschiedlichen Schnittstellen in einer gemeinsamen Plattform zu vereinen, sei nicht trivial gewesen: „Wenn Sie diese Systeme in irgendeiner Form koppeln möchten, um etwas Sinnvolles mit der Energie anzufangen, dann müssen Sie auf alle diese Schnittstellen aufsetzen." Herausgekommen ist eine Plattform mit App-basiertem Ansatz. Man habe das Ziel, Entwicklern, die besonders ausgeklügelte Algorithmen für das Energiemanagement erdenken, eine Plattform inklusive eines zukünftigen App-Stores zu bieten.

Für alles eine App

In OGEMA können Apps (Bild 3) installiert werden, ähnlich wie man sie vom Smartphone kennt. Die Apps decken jeweils einen speziellen Bereich ab. Das können einzelne Geräte aber auch Steuerungsaufgaben sein. So kümmert sich beispielsweise eine App um die Abfrage von Wechselrichtern – wie viel Energie produziert meine Solaranlage im Augenblick? Eine andere fragt den aktuellen Wetterbericht und die Vorhersage für die kommenden Tage aus dem Internet ab und leitet die Daten zur nächsten App, die auf Basis der Wetterdaten das Energiemanagement für die nächste Zeit anpasst. Weitere Apps kümmern sich um die Abfrage von Benutzervorgaben, die Kommunikation mit dem eventuell vorhandenen Elektroauto oder dem Ausführen von Aktionen im Smart Home.

OGEMA ist jedoch keine weitere featureorientierte Plattform. Vielmehr sei besonderes Augenmerk auf die IT-Sicherheit gelegt worden, erklärt Peter Heusinger: „Wir haben Sicherheit direkt als einen Teil der Architektur mitgedacht. Stichwort: Security by Design. So wollen wir Gefahren von außen minimieren." Das ist auch notwendig, denn wie groß das Schad- und „Unfug"-Potential im IoT ist, haben etliche Sicherheitsvorfälle in den letzten Jahren gezeigt. Zur Absicherung von OGEMA beauftragten die Fraunhofer-Entwickler unter anderem externe Penetration-Tests.

Standarddatenmodell für effizientes Management

Die Plattform arbeitet mit einer integrierten persistenten Datenbasis. So soll sichergestellt werden, dass das System auch nach einem Stromausfall ohne Datenverlust sofort wieder einsatzfähig ist. Über die Interfaces werden anfallende (Sensor-) Daten wie Temperatur, Energieproduktion oder Ladezustand der Speicher eingelesen. Sie werden in OGEMA in standardisierten Datentypen abgespeichert. Auf diese Weise sollen die Apps direkt mit den Daten arbeiten können, ohne sie zuvor jeweils konvertieren zu müssen. Enthalten sind solche Datenmodelle mit Schwerpunkt Energiemanagement, beispielsweise für Blockheizkraftwerke oder Wechselrichter. Die Datenmodelle sind außerdem erweiterbar, um individuelle Datensätze aus technischen Geräten einzelner Hersteller neben den eher üblichen Daten abbilden zu können.

Fraunhofer IIS bietet ein Basissystem von OGEMA zur Integration als Open Source an. Das System ist unter der GPLv3 lizenziert. Das ermöglicht Entwicklern, so sie ihre Apps und Anpassungen unter die gleiche Lizenz stellen, das System kostenfrei zu nutzen. Alternativ kann OGEMA mit erweiterten Funktionen von Fraunhofer für eigene Nicht-Open-Source-Anpassungen kommerziell lizenziert werden. Selbst vertreiben kann Fraunhofer OGEMA als fertiges Gesamtsystem nicht. Umso wichtiger, betont Heusinger, sei die Nutzung des sysWORXX CTR-700, auf dessen Basis man gute Prototypen aus Hard- und Software aufbauen könne: „Mit seiner Vielfalt an Schnittstellen und der Unabhängigkeit von einer speziellen Programmiersprache ist das smarte Gateway absolut überzeugend."

Ganz weit draußen

Neben dem industriellen Cloud-gestützten Einsatz und dem lokalen Energiemanagement in Smart Homes und Industrie ist ein weiterer Einsatzbereich des CTR-700 das Management netzferner, technischer Einrichtungen. Gemeint sind Anlagen wie Mobilfunkmasten, die fernab der elektrischen Versorgung aufgestellt werden. Solche „Anlagen im Feld" werden mit erneuerbaren Energien wie Sonne oder Wind, über Brennstoffzellen oder konventionell über Generatoren mit Verbrennungsmotor mit Energie versorgt. Anlagen, die erneuerbare Energie nutzen, haben oft zusätzlich Energiespeicher, die wind- oder sonnenarme Zeiten überbrücken. Diese Batterien sind, ebenso wie Verbrenner, dem Verschleiß unterworfen. Deshalb müssen die Vitaldaten solcher Remote Energy Sites permanent überwacht werden. Sensoren, die mit dem CTR-700 verbunden sind, übernehmen diese Aufgabe. Dabei werden die Daten vorverarbeitet übertragen, denn das CTR-700 sammelt und verarbeitet die Daten. Erst, wenn festgestellt wird, dass Grenz- oder

Bild 3: App-basierte Energiemanagement-Plattform für den lokalen Einsatz ohne Cloud

Erwartungswerte außerhalb eines definierten Bereiches liegen, werden relevante Daten an den Betreiber gesendet.

Dies hat zwei Vorteile. Einerseits wird Übertragungsvolumen gespart und andererseits die Leitwarte entlastet. Der Betreiber kann jedoch trotzdem zu jeder Zeit remote auf die Anlage zugreifen und die Rohdaten abrufen. Bei Anlagen mit Energieversorgung über Brennstoffzellen oder Dieselaggregaten ist die Überwachung des Kraftstoffverbrauchs und der Tank-Füllstände wichtig. Über das CTR-700 werden diese Füllstandsdaten sowie der Verbrauch zur Laufzeit an das Network Operations Center (NOC) gesendet. Dieses kann auf Basis dieser Daten im Rahmen des Supply Chain Managements die Routen der Tanklaster koordinieren und so die Verfügbarkeit der Anlage zu jedem Zeitpunkt sichern.

Einfaches Management

Ob im Smart Home, fernkontrolliert in der Industrie oder völlig abseits einer zentralen Stromversorgung ermöglichen wir unseren Partnern mit dem sysWORXX CTR-700 Energiemanagement nahezu so einfach zu machen, wie damals, als der Strom noch einfach aus der Steckdose kam.

Autor: Jan Schulze, SYS TEC electronic GmbH

SYS TEC electronic GmbH
info@systec-electronic.com
www.systec-electronic.com

Smartes, kompaktes VPN IIoT-Gateway

Mit der SCR-Serie bringt INSYS icom moderne Router mit einem kompakten, flexibel montierbaren Gehäuse auf den Markt. Diese neuen IIoT-Gateways sind ab sofort erhältlich.

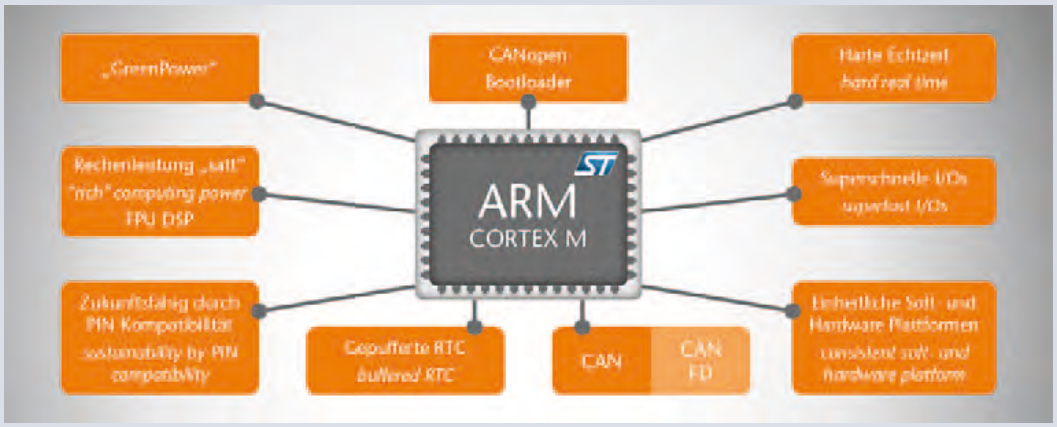
Die Router sind in den Versionen LTE und LAN verfügbar, beide auch als Variante mit digitalen I/Os. Lokal lassen sich IP-basierte sowie serielle Geräte anbinden. Im Zuge eines Retrofit werden mit diesem multifunktionalen Gerät auch Bestandsanlagen in moderne, industrielle IoT-Umgebungen überführt. Durch das kompakte Gehäuse und die beiden Montagerichtungen ist das IIoT-Gateway für Schaltschränke in Industrieumgebungen wie auch für Gebäudeverteiler geeignet. Die SCR-Serie verfügt über das Betriebssystem icom OS und die Linux-Umgebung icom SmartBox.

In dieser virtuellen Umgebung lassen sich in sog. Containern (LXC) Skripte und Programme – auch unabhängig voneinander – auf dem Router ausführen sowie Daten speichern und verarbeiten. Der SCR ist somit nicht nur zur sicheren Fernwartung einsetzbar, sondern auch eine kostengünstige Lösung für Edge Computing-Anwendungen wie Condition Monitoring oder Data Analytics. Unter anderem lassen sich Zustände und Werte angeschlossener Geräte protokollunabhängig überwachen, sowie verschiedene Cloud-Dienste für Anwendungen wie Reporting oder Benchmarking anbinden. Für IT-Sicherheit sorgen unter anderem eine Stateful Firewall sowie VPN-Funktionalität, zum Beispiel über den VPN-Dienst icom Connectivity Suite – VPN. Mehr Informationen zur neuen Router-Serie SCR finden sich unter www.insys-icom.de/SCR.

■ *INSYS Microelectronics GmbH*
marketing@insys-tec.de
www.insys-icom.de

Neue I/O-Module definieren zukünftige Standards

Bis zu 50 % mehr Speed bei 50 % weniger Energieverbrauch



I/O-Module von MicroControl waren schon bisher die Benchmarks für anspruchsvolle Einsatzumgebungen. Mit einer Betriebssicherheit von -40 bis +85 °C , IP66 und bis zu 24-Bit Auflösung waren und sind diese Komponenten erste Wahl für Heavy Duty. Zukünftig differenzieren weitere außergewöhnliche Features das MicroControl-Angebot vom üblichen Standard.

I/O-Module von MicroControl werden auf eine einheitliche Hardware-Plattform aufbauen. Ein ARM-basierter Controller ermöglicht eine – im Vergleich zum Industriestandard – um bis zu 50 % gesteigerte Rechenleistung. Der deutlich reduzierte Energieverbrauch auf der CPU vermindert die Wärmeentwicklung. Schaltschränke können kostengünstiger ausgeführt werden - oder völlig entfallen. Die einheitliche Hardware-Plattform macht darüber hinaus produktübergreifende Neuentwicklungen und Validierungen (z. B. EMV und Umwelttests) effizienter, sicherer und schneller realisierbar.

CAN FD

Die neue, zukunftsorientierte Controller-Architektur erlaubt selbstverständlich auch jederzeit den Umstieg auf CAN FD.

Außerdem werden die I/O-Module zukünftig auch über eine produktübergreifende, einheitliche Software-Plattform verfügen. Effizienz und Sicherheit werden deutlich gesteigert.

Individualität

Individuelle Kundenwünsche und Anpassungen sind auf allen MicroControl-Geräten schnell umsetzbar. Fehlererkennung und Verfügbarkeit werden durch verbesserte Systemtests vereinfacht.

Völlig neu im Markt sind Features wie das dynamische PDO Mapping, die gepufferte Echtzeituhr und der serienmäßige, standartisierte CANopen Bootloader. Die Markteinführung der neuen I/O Module von MicroControl erfolgt step-by-step. Erste Ausführungen sind bereits lieferbar.

■ *MicroControl GmbH & Co. KG*
info@microcontrol.net
www.microcontrol.net

Multi-Speed-Medienkonverter im Westentaschenformat

Mit dem KGC-200 präsentierte KTI auf der Hannover Messe einen neuen Medienkonverter im Westentaschenformat. Als Multi-Speed-Konverter kann er am Kupferport 10/100/1000 Mbps sowie 100/1000 Mbit am SFP-Port verarbeiten. Die latenzfreie Kupfer-Glas-Wandlung von Gigabit-Signalen ist eine seiner besonderen Fähigkeiten. Diese transparente Wandlung sorgt für eine verzögerungsfreie Datenübertragung mit maximaler Geschwindigkeit – ein klarer Vorteil im Vergleich zu Switches mit SFP-Port.

Mit seinen geringen Abmessungen von nur 75 x 60 x 23 mm macht der KGC-200 eine schlanke Figur, egal wo er positioniert wird.

Ob als Etagenverteiler in Kombination mit einem Switch oder im Büro direkt am Computer. Wenn es darum geht, nach der Überbrückung längerer Distanzen das Signal von der Glasfaser wieder auf das Kupferkabel zu übersetzen, ist der KGC-200 die deutlich günstigere Alternative zu Switches mit Glasfaser-Uplink oder Glasfaserkarten für den Computereinbau.

Überaus sparsam

Mit einem maximalen Verbrauch von gerade mal 2,5 Watt ist der KGC-200 überaus sparsam und lässt sich sogar über das optionale USB-Kabel mit Strom versorgen – oder ganz klassisch über das Netzteil, das im Lieferumfang enthalten ist.

■ *KTI Distribution GmbH*
www.kti.de

Entwicklungshilfe für das IoT

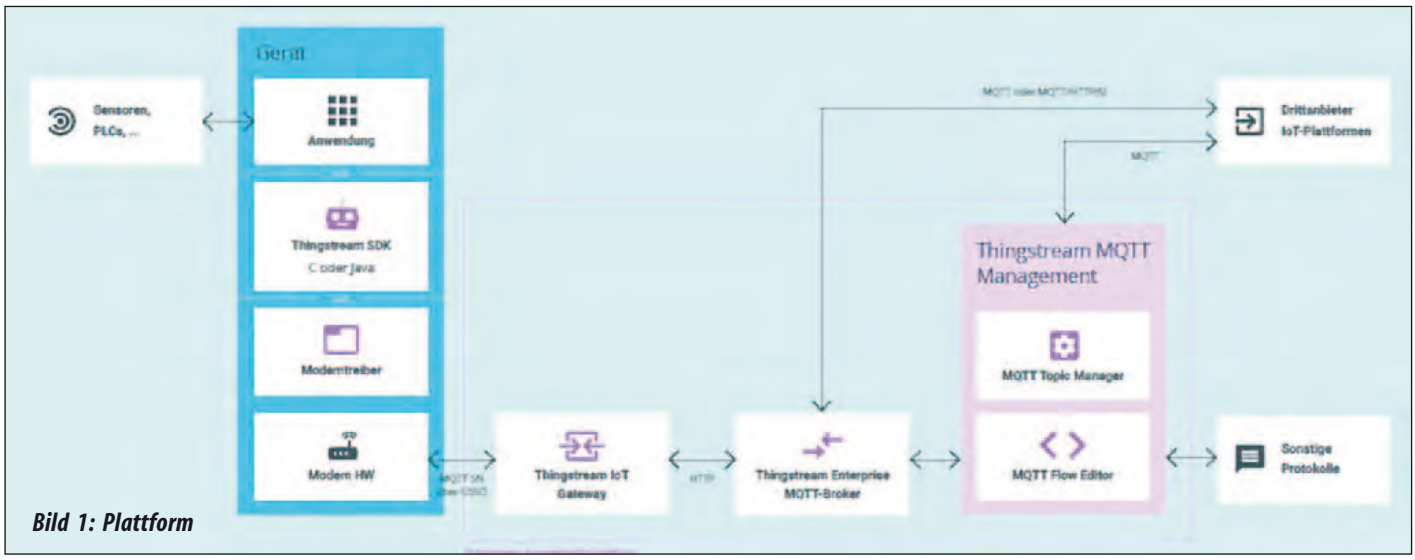


Bild 1: Plattform

IoT-Projekte von Unternehmen werden derzeit vor allem durch teils erhebliche Einschränkungen bei der Netzabdeckung und Unterstützung von mobilen IoT-Komponenten ausgebremst. Ebenso gestaltet sich die Entwicklung von Hardware bis zur Einsatzreife als schwierig. Die kosteneffiziente Realisierung von IoT-Projekten ist nicht zuletzt von der Konnektivität abhängig. Die sogenannten LPWA- (Low Power Wide Area), also „Niedrigenergie-Weitverkehrs"-Netzwerke werden hier immer wichtiger. Die tatsächliche Verfügbarkeit und Nutzung von LPWA-Netzen in der Praxis ist jedoch derzeit noch stark begrenzt. Die meisten dieser Konnektivitätsangebote decken nur Ballungsregionen ab. Neben der Netzabdeckung gibt es zudem Unterschiede hinsichtlich Übertragungsrate und Stromverbrauch, aber auch Sicherheit, Skalierbarkeit und Interoperabilität.

Nicht-lizenzierte Technologien wie Sigfox, Ingenu und LoRa erfordern einen großangelegten Netzwerk-Rollout auf nationaler und internationaler Ebene, was Zeit braucht. Lizenzierte LPWA-Varianten wie die zwei derzeit konkurrierenden Standards NB-IoT (Narrowband-IoT) und Cat-M1 nutzen das LTE-Mobilfunknetz, die grenzüberschreitende Interoperabilität ist jedoch noch nicht geklärt.

Zukunftsweisendes Konnektivitätskonzept für gängige IoT-Anforderungen

Etwas, das bei der Auswahl einer IoT-Konnektivitätslösung berücksichtigt werden soll, ist, wie viel Aufwand erforderlich ist, um die Daten von den „Dingen" in ein sinnvolles Format zu bringen, damit sie von einer IoT-Plattform erfasst werden können. Darüber hinaus stellt sich die Frage, wie sich Servicequalität erzielen lässt, also sicherzustellen, dass Nachrichten von den „Dingen" auch die zuverlässig die IoT-Plattform erreichen.

Das häufigste Protokoll für IoT-Netzwerkverkehr ist Message Queue Telemetry Transport for Sensor Networks (MQTT-SN), ein schlankes Publish-/Subscribe-Messaging-Protokoll für M2M-Telemetrie (Machine-to-Machine) in Umgebungen mit geringer Bandbreite entwickelt. MQTT-SN verfügt über integrierte Servicequalität (Quality of Service, QoS), die für IoT-Anwendungen wichtig ist. Es macht die Kommunikation in unzuverlässigen Netzwerken viel einfacher, weil das Protokoll die erneute Übertragung abwickelt und die Zustellung der Nachricht garantiert, unabhängig davon, wie unzuverlässig der zugrundeliegende Transport ist. Außerdem ermöglicht es MQTT-SN einem Client, den QoS-Level zu wählen, abhängig von seiner Netzwerksicherheit und Anwendungslogik.

Die Kombination aus kommunizierendem MQTT-SN über USSD (Unstructured Supplementary Service Data), ein Übermittlungsdienst für GSM-Netze, und dem globalen, nahezu flächendeckend verfügbaren GSM-Netz ist für gängige IoT-Anforderungen ein zukunftsweisendes Konzept. Damit steht erstmals kostengünstige IoT-Konnektivität mit internationaler Abdeckung und Mobilitätsunterstützung als End-to-End-Konnektivitätslösung bereit. Mit diesem Ansatz lassen sich viele der üblichen Schwierigkeiten bewältigen, mit denen Hersteller beim Aufbau verbundener IoT-Geräte konfrontiert sind, wie Kosten, Strom und Daten. So gelingt es, Geräte mit geringem Stromverbrauch zu bauen, die ein allgegenwärtiges, globales Netzwerk nutzen. Als Konnektivitätsbasis dient dabei das bewährte GSM-Netz, das in über 190 Ländern verfügbar ist, ohne dabei auf SMS oder eine Mobilfunk-Datenverbindung angewiesen zu sein. IoT-Endgeräte können sich mit praktisch jedem GSM-Netz weltweit verbinden. Über MQTT-Messaging können kleine Datenmengen schnell und äußerst zuverlässig zu geringen Kosten versendet werden. Unterstützt wird zudem uneingeschränkte bidirektionale Kommunikation. Eine derartige Technologie eignet sich für den Einsatz in vielen vertikalen Sektoren, einschließlich Asset-Tracking, Logistik, Supply Chain, Facility Management, Energie und Umweltüberwachung.

Konnektivität wird in der Anfangsphase von IoT-Projekten oft vernachlässigt

Ingenieure, die an IoT-Projekten beteiligt sind, sind nicht unbedingt von Anfang an bereits am Thema Konnektivität interessiert. Sie suchen normalerweise die perfekte Kombination von Halbleitern für eine Firmware-Anwendung, um damit eine elegante Anwendung zu schaffen. In diesen Fällen arbeiten zwei Disziplinen zusammen, ein Hardwarespezialist und ein Firmwarespezialist. Zunächst wird mithilfe der gemeinsamen Fähigkeiten ein Prototyp-Format basierend auf Arduino, Raspberry Pi oder einer anderen Physical-Computing-Plattform erstellt.

Kurz gefasst

Der folgende Artikel beschreibt, wie eine Plattform auf Basis von MQTT/SN Entwicklern dabei hilft, kosteneffizient, schnell und komfortabel neue IoT-Anwendungen und -Endgeräte zu realisieren

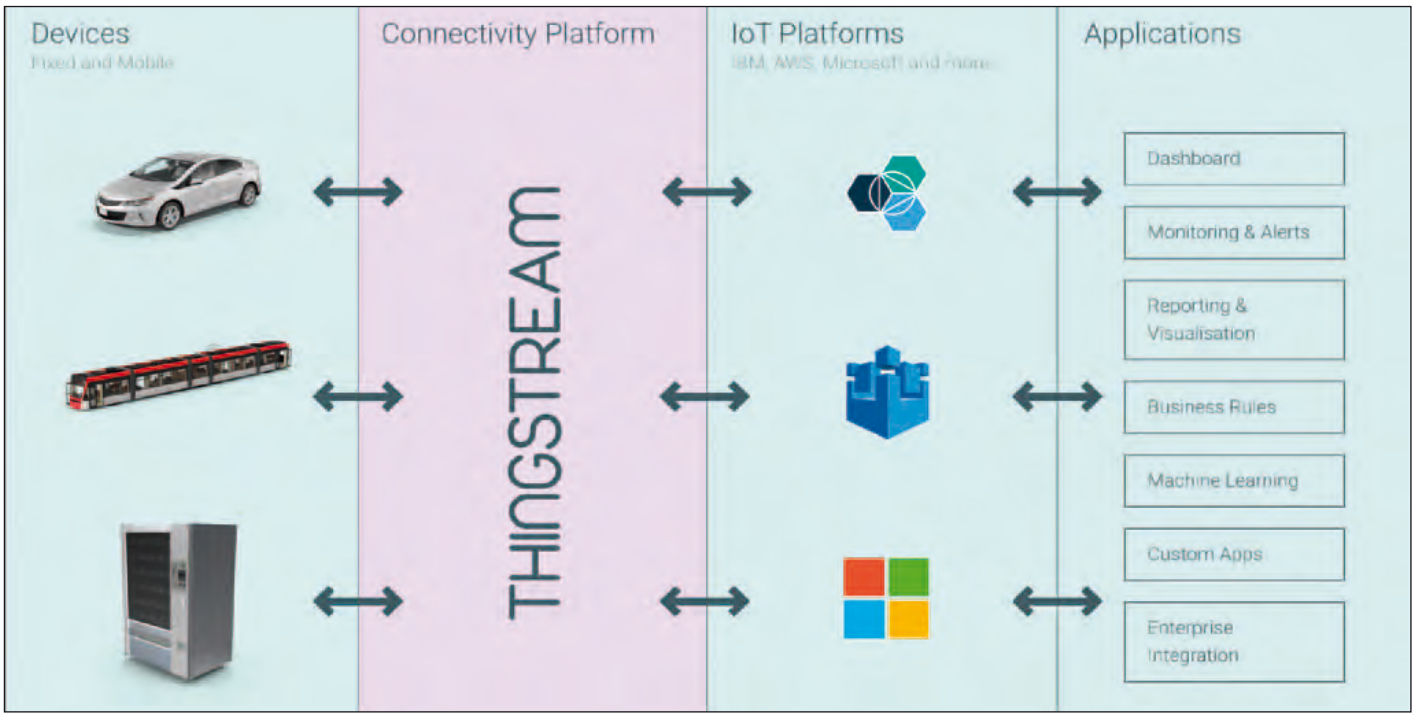


Bild 2: Architektur einer IIoT-Umgebung vom Endgerät über die Connectivity-Plattform bis hin zu den IoT-Plattformen von Drittanbietern und den damit verknüpften Applikationen

Erst in einer späteren Phase im Projekt fällt die Entscheidung, welche Art von Konnektivität für das Offloading der Daten und welche Frequenz verwendet werden sollte.

Dieses klassische Szenario ist nicht gerade ideal für IoT-Projekte. Dies liegt daran, dass ein Prototyp mit einem kostengünstigen Standard-Bausatz erstellt wird, aber diese Kits typischerweise nicht für eine Massenproduktion geeignet sind. Um den „tatsächlichen" Arbeitsprototypen in dem für den Feldeinsatz geeigneten Formfaktor mit geeigneten Halbleitern zu erstellen, muss die gesamte Hardware-Entwurfsphase erneut beginnen. Außerdem haben diese Kits oft wesentlich mehr Komponenten an Bord, die in der realen Hardware am Ende gar nicht benötigt werden.

Eine schlanke Plattform auf Basis von GSM und MQTT/SN via USSD für die IoT-Kommunikation ermöglicht es Ingenieuren, Prototypen für das IoT schneller zu entwickeln. Hierzu können sie Produktionskomponenten auf einer einfachen Leiterplatte verwenden, wodurch die Markteinführungszeit für eine End-to-End-Anwendung beschleunigt wird. IoT-Firmware-Designer können sich somit darauf konzentrieren, die mit den notwendigen Sensoren verbundene Anwendung zu schreiben und einfach die Anwendungsnutzlast zu aktivieren, um die Daten an der API an Bord des IoT-Moduls zu „veröffentlichen". IoT-Entwickler müssen sich somit nicht mit dem Verständnis der zugrundeliegenden AT-Befehle (zum Konfigurieren und Parametrieren von Modems) für GPRS etc. herumzuschlagen. Da die Notwendigkeit entfällt, über das Innenleben des Modems Bescheid zu wissen, ist dies eine große Erleichterung. Die Entwicklungsingenieure gewinnen dadurch Zeit, um sich auf Anwendungsdesign und -tests zu konzentrieren.

IoT-Entwickler müssen sich nicht um Carrier, Bitraten und Datentarife kümmern

Ein entsprechendes IoT-Modul verfügt über einen leistungsstarken Anwendungsprozessor, der Anwendungen ausführen kann, die in einem gängigen Format wie MCUXpresso von NXP geschrieben wurden. Der entscheidende Vorteil eines solchen IoT-Moduls ist, dass es in der Lage ist, MQTT zu jedem IoT-Online-Ziel zu kommunizieren, sobald es aktiviert wird. An Bord ist eine SIM-Karte integriert, die sich mit dem stärksten GSM-Signal verbindet, das sie findet. Dadurch ist die Übertragung der Nutzdaten der Anwendung möglich, ohne dass eine Mobildateninfrastruktur (GPRS, UMTS oder LTE) erforderlich ist. Damit steht auf einfache Weise genau das zur Verfügung, was sich IoT-Entwickler wünschen: Sie wollen, dass die Konnektivität einfach erledigt wird, ohne sich um Carrier, Bitraten und Datentarife kümmern zu müssen. Das Abrufen der Daten von einem Gerät ist nur ein Teil des IoT-Puzzles. In den meisten IoT-Designszenarien sind die Entwickler, die die Hardware und Firmware erstellen, nicht für die Cloud-Seite der IoT-Anwendung verantwortlich oder darin involviert. Dies stellt ein erhebliches Problem dar, das IoT-Projekte ebenfalls verlangsamt. Angesichts der Tatsache, dass die Firmware-Entwickler genau wissen, welche Daten tatsächlich ein Gerät verlassen, ist es sinnvoll, dass sie die Hand über den Datenfluss behalten vom Ereignis „Publish" bis zum Ereignis „Subscribe". So kann ein Hardwaredesigner ein Prototypgerät nahe am realen Endprodukt erstellen und einen Prototyp-Datenfluss in einer Umgebung in der Art von Node-RED abbilden. Die Übernahme in die industrielle Produktionsumgebung erfolgt dann einfach per Knopfdruck.

Einfaches Testen

Hardwareingenieure haben in der Regel keine Möglichkeit, um Anwendungsfälle, in denen ein Gerät in realen Szenarien kommunizieren muss, einfach zu testen. Genau dafür ist die beschriebene IoT- Entwicklungsplattform konzipiert. Es ist ziemlich einfach, eine serverseitige MQTT- „Subscribe"- und „Publish"-Umgebung zu emulieren, um zu testen, wie das Gerät arbeitet, wenn es Daten von einer serverseitigen Anwendung sowohl in Prototyp- als auch in Produktionsumgebungen empfängt. Hardwareingenieure können so bisherige Softwarebarrieren überwinden und die IoT-Designphase innerhalb kürzester Zeit erfolgreich zum Abschluss bringen.

Autor:
Neil Hamilton,
VP Business Development bei
Thingstream
thingstream.io

Beep!

Turcks „Backplane Ethernet Extension Protocol“, kurz Beep, bindet bis zu 33 I/O-Module mit nur einer IP-Adresse in Profinet-, Ethernet/IP- und Modbus-TCP-Netzwerke ein

Dank Beep reicht eine einzige IP-Adresse, um bis zu 33 I/O-Module in Ethernet-Netze einzubinden

Mit der Einführung seiner Multiprotokoll-Technologie vor sechs Jahren leitete Turck eine neue „Ära der Einfachheit“ in der Feldbustechnik ein. Unter dem Motto „Ein Gerät – drei Protokolle“ sind Turcks I/O-Module seither in der Lage, in Profinet-, Ethernet/IP- und Modbus-TCP-Netzen zu arbeiten, sodass Anwender zunehmend weniger Geräte vorhalten müssen. Mit dem „Backplane Ethernet Extension Protocol“ Beep erreicht Turck jetzt einen weiteren Meilenstein. Das neue Protokoll ermöglicht das Verbinden von bis zu 33 I/O-Modulen in einem Netzwerk über eine einzige IP-Adresse.

Sprache verbindet Welten

Insbesondere dann, wenn verschiedene Nationen in einer gemeinsamen Sprache kommunizieren können. Dieser Effekt ist nicht nur auf zwischenmenschliche Kommunikation beschränkt, sondern lässt sich auch in der Industrie feststellen. Steuerungen und Feldbusgeräte nutzen in unterschiedlichen Märkten und Regionen verschiedene Protokolle. Neben den regionalen Präferenzen entscheiden die Anforderungen der Applikation über die Wahl des Protokolls. Da ein einheitlicher globaler Standard unrealistisch ist, zeigte Turck mit seiner 2012 veröffentlichten Multiprotokoll-Technologie einen ebenso einzigartigen wie pragmatischen Umgang mit der Vielsprachigkeit. Geräte mit Multiprotokoll-Ethernet-Technologie sind in der Lage, mit den drei global am weitesten verbreiteten Ethernet-Protokollen – Profinet, Ethernet/IP und Modbus TCP – zu kommunizieren. Sie vereinen die drei Protokolle in einem Gerät.

Problemlöser

Die Industrie steht täglich neuen Herausforderungen gegenüber. Mit der Lösung eines Problems eröffnen sich zumeist neue Anforderungen, die erfüllt werden wollen. Die Entwicklung von Turcks Beep-Technologie fußt auf eben jenem Prinzip. Mit der Einführung seiner Gerätefamilien TBEN-S und TBEN-L präsentierte Turck autarke Feldbusmodule, die jedes für sich mit einer einzelnen IP-Adresse im Netzwerk adressiert werden können. Eine sinnvolle Innovation, denn der Kunde spart sich dadurch die Kosten für zusätzliche Feldbus-Koppler und kann auf proprietäre Subbus-Strukturen verzichten. Insbesondere bei Anwendungen mit mittlerer bis kleiner I/O-Dichte, wie beispielsweise auf Robotern, findet man keine effizientere I/O-Lösung.

Doch in sehr großen Netzwerken mit vielen Teilnehmern kann die direkte Feldbusanbindung zum Nachteil werden. In solchen Anlagen können IP-Adressen rar werden. Außerdem ist die Anzahl der Verbindungen, die Steuerungen verwalten können, begrenzt. Um dieses Problem zu lösen, entwickelte Turck das neue „Backplane Ethernet Extension Protocol“. Mit Beep lassen sich bis zu 33 Block-I/O-Module und maximal 480 Byte Prozessdaten als Ethernet-Subnetz zusammenfassen. Ein solches Subnetz benötigt nur eine IP-Adresse und kommuniziert über eine einzige Verbindung mit der Steuerung. Unabhängig davon, ob es sich um ein Profinet-, Ethernet/IP- oder Modbus-TCP-Netzwerk handelt.

Beep vereinfacht Kommunikation

In einem solchen Beep-Netzwerk agiert ein Modul als Master, während die anderen bis zu 32 Module als Slave fungieren. Anwender profitieren gleich doppelt: Zum einen

Turcks TBEN-S-Block-I/O-Module eignen sich insbesondere für Anwendungen mit wenig Platz

Autor:
Aurel Buda,
Produktmanager
Fabrikautomation Systeme

Hans Turck GmbH & Co. KG
more@turck.com
www.turck.com

müssen sie keine speziellen Gateways mit proprietärer Verkabelung anschaffen, um Subnetze zu etablieren und IP-Adressen zu reduzieren. Denn jedes Block-I/O-Modul kann entweder als Beep-Master oder -Slave verwendet werden. Zum anderen kann der Anwender durch die Reduktion seiner IP-Adressen I/O-Netzwerke mit hoher Dichte bilden und diese mit kostengünstigen Steuerungen mit einer kleineren Zahl von unterstützen Verbindungen anbinden.

Ein weiterer Vorteil ist, dass Beep mit allen gängigen Ethernet-Komponenten funktioniert. Auch die Konfiguration ist dank integriertem Webserver denkbar einfach. Der Anwender definiert dabei das erste Gerät der Leitung als Beep-Master, die anderen erhalten dadurch automatisch ihre Zuteilung als Slave. Dabei speichert der Master alle Parameter der Gerätekonfiguration. Sollte also ein Slave auf Grund eines Defekts oder aus anderen Gründen ausgetauscht werden müssen, kann dies einfach per Drop-in erfolgen. Dies reduziert nicht nur die Ausfallzeiten, sondern auch die Ausfallkosten. Der neu eingesetzte Slave wird automatisch vom Beep-Master erkannt und mit den entsprechenden Parametern versorgt. Eine erneute manuelle Konfiguration ist nicht notwendig.

Linientopologie

Bei der Konfiguration ist zu beachten, dass ein Beep-Netzwerk immer in einer Linientopologie installiert werden muss. Dabei hat der Beep-Master stets eine statische IP-Adresse, wohingegen den Beep-Slaves keine IP-Adressen zugewiesen sind. Mehrere Beep-Netzwerke können auch hintereinander in einer Linie betrieben werden. Ihre Konfiguration funktioniert nach demselben Prinzip: Master – Slave – … – Master – Slave. Sogar der Mischbetrieb von Beep-Netzwerken und Geräten anderer Hersteller ist problemlos möglich.

Anwender profitieren von großem Produkt-Portfolio

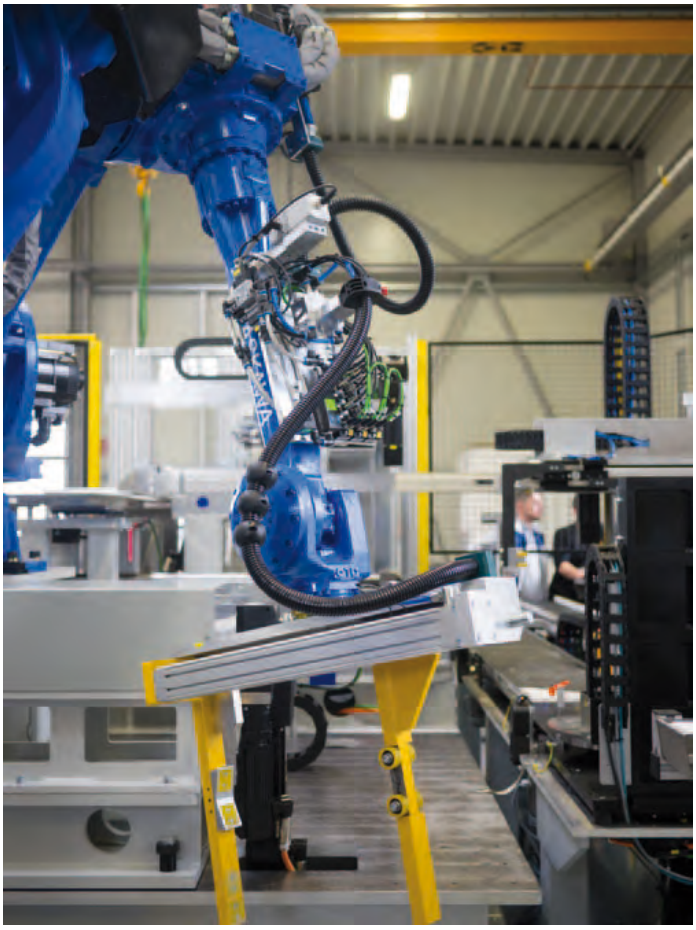
Beep ist als Firmware-Update für alle Turck-Multiprotokoll-Module der Reihen TBEN-S und TBEN-L sowie auf den FEN20-Modulen verfügbar. Turcks TBEN-L-Module zählen zu den Klassikern unter den IP67-Block-I/Os. Neben Modulen mit normalen I/O-Schnittstellen umfasst die TBEN-L-Reihe auch IO-Link-Master, Profisafe- und Ethernet/IP-CIP-Safety- sowie RFID-Interfaces. Mit der TBEN-L-PLC bietet Turck auch eine vollwertige IP67-Steuerung auf Codesys-3-Basis an. Durch ihr robustes Gehäuse und die hohe Schutzart eignet sich diese Produktfamilie insbesondere für die Automobil-Branche sowie für die Logistik und den Maschinenbau.

Während das TBEN-L dort zum Einsatz kommt, wo extrem robuste Geräte mit hohen Schutzarten benötigt werden, überzeugt das FEN20-Modul durch das genaue Gegenteil. Mit dem FEN20 bietet Turck seinen Kunden eines der kleinsten Block-I/O-Module zum Einbau im Schaltschrank an. Es zeichnet sich insbesondere in dezentralen Anwendungen mit wenigen I/O-Punkten aus. Aufgrund seiner extrem kompakten Abmessungen ist das FEN20 auch ideal zum Nachrüsten von Ethernet-Funktionalität in bestehenden Schaltschränken und kleinen Schaltkästen geeignet.

Umfangreiche Einsatzmöglichkeiten

Turcks TBEN-S-Produktfamilie vereint die Vorteile von TBEN-L und FEN20. Durch das vollvergossene Gehäuse und den erweiterten Schutzbereich ist es robust und entspricht den Schutzklassen IP65/67 und IP69K. Mit diesen Zertifizierungen folgt die TBEN-S-Reihe Turcks Strategie „Raus aus dem Schaltschrank“. Die ultrakompakte I/O-Modul-Familie eignet sich zudem für Einsatzbereiche mit geringem Platz. Wie die anderen Beep-fähigen Block-Module sind die Module der TBEN-S-Familie Multiprotokollfähig und unterstützen damit die drei gängigen Ethernet-Protokolle. Die Detektion des jeweiligen Protokolls erfolgt dabei komplett automatisch. Somit können Kunden die Module problemlos an unterschiedliche Steuerungssysteme anschließen. Insbesondere global agierende Unternehmen profitieren von dieser Eigenschaft.

Die vielen Module der TBEN-S-Reihe heben sich durch ihre Flexibilität vom Wettbewerb ab. Die universellen Kanäle der DXP-Module können beispielsweise konfigurationslos als Ein- oder Ausgänge



Bei mittlerer bis kleiner I/O-Dichte wie in Roboter-Applikationen ist die Effizienz von Turcks TBEN-S unerreicht

Multiprotokoll

Unter dem Begriff Multiprotokoll bietet Turck Feldbus-Gateways und Block-I/O-Module an, die drei Ethernet-Protokolle – Profinet, Modbus TCP und Ethernet/IP – in einem Gerät vereinen. Die Multiprotokoll-Geräte lassen sich automatisch in jedem der drei Ethernet-Systeme betreiben. Dabei erkennen Turcks Multiprotokoll-I/O-Geräte den Master nach dem Hochfahren und stellen sich selbstständig auf das Protokoll ein. Als besonderes Highlight ist der lesende Zugriff über Modbus TCP auch bei bestehender Steuerungsverbindung über Profinet oder Ethernet/IP möglich. So können HMIs, aber auch Edge-Gateways und Cloud-Systeme, parallel zur SPS auf alle Prozesswerte zugreifen.

Profinet

- Profinet Real Time (RT) Conformance Class B mit Topologie-Erkennung und automatischer Adresszuweisung
- Schnelles Hochfahren (FSU) Best in Class mit <150 ms
- Ringredundanz (MRP)

Ethernet/IP

- Schnelles Hochfahren (QuickConnect), Best in Class mit <150 ms
- Ringredundanz (DLR)
- Verschiedene Konfigurationsmöglichkeiten für unterschiedliche Steuerungsumgebungen

Modbus TCP

- Alle gängigen Modbus Function Codes werden unterstützt
- Leichte Integration in Schneider- und Mitsubishi-Steuerungen, Industrie-PCs und Leitsysteme der Prozessautomation

Beep ist standardmäßig auf allen TBEN-L-, TBEN-S- und FEN20-Modulen verfügbar

genutzt werden. Die universellen Analogmodule können neben Strom- und Spannungssignalen auch die Signale von Thermocouples und RTDs verarbeiten. Damit helfen auch diese Module, die Zahl vorzuhaltender Gerätevarianten beim Kunden klein zu halten. Ein besonderes Augenmerk bei Turck gilt der IO-Link-Technologie, die als universelle digitale Schnittstelle der Sensor-/Aktor-Ebene zählt. Auch TBEN-S-Module sind daher als I/O-Link-Master verfügbar.

Einfache Inbetriebnahme und Wartung

Ein anderer wichtiger Aspekt ist die einfache Inbetriebnahme und Wartung der Module, sowohl konstruktiv als auch elektrisch und beim Engineering. Diesem Ansatz entsprechend ist die Verdrahtung der TBEN-S-Familie im Feld denkbar einfach – ebenso wie die direkte Integration in Industrial-Ethernet-Netzwerke. Probleme lassen sich in Anlagen nie ganz vermeiden, doch mit dem TBEN-S können Anwender auf umfangreiche Diagnosefunktionen zu Überspannung, Strom und Kurzschluss zurückgreifen. Sollte ein Geräteaustausch nötig sein, so ist dies einfach und ohne aufwändige Konfiguration möglich.

Turcks I/O-Module unterstützen bereits heute den lesenden Zugriff über Modbus TCP parallel zur Steuerungsverbindung. Über diesen Weg können HMIs und Leitsysteme, aber auch Edge-Gateways und Cloud-Systeme, auf sämtliche Prozesswerte zugreifen. Natürlich wird im Hintergrund bereits an modernen Protokollen wie OPC UA und MQTT gearbeitet. Außerdem wirkt Turck aktiv bei der Standardisierung entsprechender Profile in der IO-Link Community mit. ◄

IoT Edge-Gateway verbindet bestehende Maschinen mit der Cloud

DATAEAGLE, die seit Jahren erfolgreichen Datenfunksysteme der Schildknecht AG, liegen weiter auf Expansionskurs und folgen damit den Erfordernissen von Industrie 4.0. Aktuell kommt das Modul DATAEAGLE 7051 neu auf den Markt, welches auf einer Kooperation von Schildknecht mit Delta Logic beruht, einem Hersteller intelligenter Software für Maschinen.

Das bereits in vielen Applikationen bewährte IoT Edge Gateway DATAEAGLE 7050 kann dank seiner global akzeptierten eSIM-Karte Daten an weltweit installierten Kompressoren, Pumpen oder Generatoren aufnehmen, vor Ort bereits vorverarbeiten und dann per Mobilfunk an die Cloud senden und auf einem Portal anwenderfreundlich darstellen.

Erweiterte Version mit Software

In seiner neuen, erweiterten Version DATAEAGLE 7051 enthält das Gateway zusätzlich das Softwarepaket ACCON-AGLink von Delta Logic. Damit wird der DATAEAGLE 7051 zum Datenaustausch zwischen einer Siemens SPS und der Cloud erweitert, ohne dass der DATAEAGLE vorher als Device in das Steuerungsprojekt eingebunden werden muss. So können bestehende Anlagen mit der Cloud verbunden werden, um Funktionen wie eine Fernüberwachung zu realisieren. Zusätzlich stehen auch bereits fertige Funktionen für z. B. Visualisieren, Überwachen oder Archivieren von Daten zur Verfügung.

Praktische Umsetzung

Mit der Entwicklung des DATAEAGLE 7051 folgt die Schildknecht AG dem Trend, dass Industrie-4.0-Konzepte jetzt von zunehmend mehr Unternehmen in praktische Lösungen umgesetzt werden. Das Gerät liefert dazu eine grundlegende Voraussetzung. Es wurde auf Hannover Messe 2018 erstmals ausgestellt.

■ *Schildknecht AG*
www.schildknecht.ag

Software Crimson 3.1 unterstützt OPC Unified Architecture

Red Lion Controls
www.redlion.net

Die neuen Funktionen vereinfachen die Kommunikation in der Fertigung bis hin zu Business-Systemen. Red Lion Controls gibt heute die Unterstützung der OPC Unified Architecture (OPC UA) Kommunikationsfunktionen bekannt, entwickelt von der OPC Foundation für die industrielle Automation, durch seine leistungsfähige Crimson 3.1-Software . Unternehmen, die OPC UA für die Datenerfassung einsetzen, benötigen keine zusätzliche Hardware, Software oder spezielle Codes durch den Einsatz von Red Lion HMIs und Datenerfassungsprodukten bei der Einpflegung der Daten. Kunden übernehmen Maschinendaten direkt in das Unternehmens-Geschäftssystem durch die Verwendung einer Einzellösung aus einer Quelle.

Durch die OPC UA Unterstützung agiert die Software Crimson 3.1 als Server, um Daten für OPC-UA-Kunden zu publizieren. Mit der Fähigkeit über 300 Protokolle umzuwandeln bringt Crimson 3.1 Daten von verschiedenartigen Automationsgeräten zusammen, wandelt diese einfach und schnell in OPC UA um und liefert diese an das Unternehmenssystem.

Crimson 3.1

Crimson 3.1s OPC UA Server arbeitet nun mit allen Red Lion HMIs der Graphite Serie, Graphite Controllers und HMIs der CR3000 Serie. Die Software Crimson 3.1 stellt die Unterstützung für viele zusätzliche Ethernet und seriellen Geräten wie Ethernet/IP, DNP3, Modbus TCP, Modbus RTU und vielen weiteren bereit. Mit einer intuitiven grafischen Benutzeroberfläche mit Drag-and-Drop-Funktion und einer Vielzahl von Hardware-Angeboten, die jeweils mehrere simultane Konvertierungen unterstützen, können Kunden neue Funktionen problemlos in nahezu jedes SPS-, PC- oder SCADA-System integrieren ◄

Neue EN50155 Router- und WiFi-Lösung

Die Lantech Communications Europe GmbH bietet ein lückenloses Spektrum von Qualitätsprodukten für industrielle Netzwerk-, Computer- und Automationslösungen und unterhält ein Distributions- und Servicenetz für Kunden in mehr als 17 Ländern. Die Produkte haben bereits europaweit tausende von Geräten für Anwendungen verschiedenster Branchen miteinander verbunden. Dazu zählen die Fabrikautomation, die intelligente Vernetzung von Schienenfahrzeugen, intelligente Stromnetze und Transportsysteme, die Öl- und Gasindustrie, die Marinetechnik und Überwachungstechnik. Durch ständige Verbesserung und Neuentwicklung ihrer qualitativ hochwertigen Produkte und der Platzierung in unterschiedlichsten Märkten sind sie ganz vorne bei Industrieautomationslösungen. Pünktlich zur Innotrans 2018 in Berlin stellt das Unternehmen einige Neuheiten vor, unter anderem seine neuen Wireless Router und Accesspoints für Rail Anwendungen. Lantechs Angebot an WI-FI Routern ist mit der neuesten VPN, WI-FI & LTE Technologie ausgestattet. Die Router verfügen über zwei LTE-Module, die eine Ausfallsicherung ermöglichen. Ebenso sind sie ideal für eine Vielzahl von Anwendungen wie z. B. Passagier WIFI, Echtzeit-IP-Überwachung, Austausch von Fahrerbetriebsdaten zwischen Zug und Bahnhof uvm. .

■ *Lantech Communications Europe GmbH*
www.lantech.eu

Moxa nimmt an IIC TSN-Testbeds teil

Moxa setzt sein Engagement zur Entwicklung der neuen Generation von TSN (Time Sensitive Networking) fort

Als führendes Unternehmen in den Bereichen industrielle Kommunikation und Netzwerktechnik bringt sich Moxa aktiv in die Tätigkeiten des Industrial Internet Consortium (IIC) ein und nimmt nun offiziell an den TSN Interoperability Testbeds teil. Gemeinsam mit weiteren führenden Industrieunternehmen prüft Moxa dabei gründlich die Interoperabilität von TSN und stellt sicher, dass die sich gerade entwickelnde Implementierung stabil und zuverlässig läuft, bevor sie auf den Markt kommt. „Wir sind begeistert von der Expertise in den Bereichen industrielles Ethernet und Netzwerktechnik, die Moxa in die TSN Community einbringt. Unsere Kunden benötigen ein offenes und interoperables Ökosystem TSN-fähiger Geräte. Moxas Investition in und Teilnahme an Aktivitäten wie dem IIC TSN Testbed für flexible Produktion wird dabei helfen, die Interoperabilität mit Ethernet Switches sicherzustellen“, so Todd Walter, Moderator des amerikanischen IIC TSN Testbeds und Chief Marketing Manager von National Instruments. Stefan Schönegger, Head of Global Marketing at B&R Industrial Automation fügt hinzu: „Moxa als Partner im IIC zu haben und sie mit in die TSN-Initiativen so wie die OPC UA-Technologien mit einzubinden ist ein wichtiger Schritt vorwärts in Richtung globale Harmonisierung der industriellen IoT-Konnektivität. Moxa bringt sehr wertvolles Wissen und hervorragende Produkte in das riesige OPC UA TSN-Ökosystem ein und deckt die gesamte Strecke vom Sensor in die Cloud ab.

Transformative Technologie

„Als Teil von Moxas IIoT-Initiative glauben wir, dass unsere Investitionen in Technologien wie TSN sowie unsere strategischen Allianzen mit Industriepartnern uns ermöglichen werden, transformative Technologien weiterzuentwickeln, die Unternehmen und der gesamten Gesellschaft dienlich sein können“, sagt Andy Cheng, Präsident der Strategic Business Unit bei Moxa Inc. Er führt weiter aus: „Die Time Sensitive Networking (TSN) Technologie ist förderlich dabei, den Traum der Massen-Maßfertigung in der Industrie wahr werden zu lassen und geht noch weiter, als nur Kosten zu reduzieren, um die Produktion spontan verändern zu können. Mit der Teilnahme an den IIC TSN Testbeds können wir zur Entwicklung der interoperablen Standards beitragen, welche die Möglichkeiten des IIoT erweitern. Zukünftig werden wir die Möglichkeiten zur Weiterentwicklung von TSN und damit der intelligenten Fertigungsindustrie noch aktiver verfolgen.“ ◄

Moxa
www.moxa.com

Liebherr-MCCtec Rostock würdigt FSG als innovativsten Lieferanten

FSG Fernsteuergeräte wurde von der Liebherr-MCCtec Rostock GmbH für seine Industrie-Joysticks der Baureihe ST 2020 mit dem Lieferantenpreis in der Kategorie „Innovation“ geehrt. Die maritime Sparte von Liebherr entwickelt und fertigt Schiffs-, Hafenmobil- und Offshorekrane sowie Reachstacker und Komponenten für Containerkrane. Auf dem 1. Maritimen Lieferantentag, der von der Liebherr MCCtec Rostock GmbH im Herbst 2017 ausgerichtet wurde, nahm Thorsten Finke vom technischen Vertrieb der FSG die Auszeichnung entgegen.

Das Berliner Unternehmen hat die multifunktionalen Handsteuergeber für den Einsatz in Krankabinen und schiffstechnischen Anwendungen in enger Zusammenarbeit mit Liebherr-MCCtec entwickelt. Dabei musste FSG hohe Anforderungen an Robustheit, Ergonomie, Funktionenumfang und

flexible Bestückung berücksichtigen. Auf Wunsch des Kunden sollte sich das Griffstück variabel für unterschiedliche Einsatzzwecke konfektionieren lassen – ohne Einschränkungen für Typ und Position der Bedienelemente. Die Lösung von FSG besteht in der Joystick-Plattform ST 2020, deren Griffstücke sich mit bis zu zehn Bedienelementen, wie z. B. Griff- und Totmanntastern, Wippschaltern, Verstellrädern anwendungsorientiert bestücken lassen. Auch ein Minijoystick an der Oberseite sowie ein Vibrator für haptisches Feedback finden in den Griffen Platz, die sowohl in Ausführungen mit linker als auch rechter Daumenablage zur Verfügung stehen. Zu den weiteren Ausstattungsoptionen zählen kapazitive Griffsensoren sowie eine Griffheizung. Ein individuell gestaltbares Anschlussstück ermöglicht die Kombination der Joystickgriffe mit beliebigen Handsteuergeräten. Dank der robusten Ausführung in Schutzart IP67 und der perfekten Abdichtung der Litzendurchführungen lassen sich die Joysticks auch im Freien problemlos einsetzen.

■ *FSG Fernsteuergeräte*
info@fernsteuergeraete.de
www.fernsteuergeraete.de

Umfassender Überblick über Robotik und Automatisierung

Der „Leitfaden Robotik und Automatisierung" von Distrelec bietet wichtige Informationen für Entwicklungs- und Wartungsingenieure, Betriebsleiter und Einkäufer

Distrelec, der Online-Händler für Elektronik, hat einen Leitfaden veröffentlicht, der allen, die mit der Entwicklung oder Wartung von Robotik- und Automatisierungssystemen zu tun haben, eine wichtige Referenz bietet. Der „Leitfaden Robotik und Automatisierung" ist ideal für Entwicklungsingenieure, Instandhaltungs-Techniker, Einkäufer und andere Fachleute, die in unterschiedlichen Bereichen – von der Fertigungsautomatisierung bis hin zur Logistik – mit Robotern arbeiten oder einfach nur mehr darüber erfahren möchten.

Die 88-seitige Veröffentlichung deckt alle Themengebiete der Robotik ab, von der Geschichte der Robotik über die verschiedenen Robotertypen, die heute im Einsatz sind, über wichtige Aspekte der Roboterentwicklung, -reparatur und -wartung bis hin zu einem Ausblick auf die zukünftigen Entwicklungen, die im Bereich Robotik und Automatisierung zu erwarten sind. Detaillierte Kapitel bieten umfassende Informationen zu den grundlegenden Bestandteilen moderner Robotersysteme – z. B. Konnektivität, Effektoren, Leistung, Hardware und Software, Motorsteuerungen und Antriebe. Mit Bezug auf die Veröffentlichung des „Leitfadens Robotik und Automatisierung" erklärt Steve Herd, Leiter des Bereichs Category Management bei Distrelec: „Mit der fortschreitenden Digitalisierung der Fertigungsanlagen wird die Industrie 4.0 konkreter und auch in der Logistik und anderen Branchen werden repetitive und arbeitsintensive Aufgaben zunehmend automatisiert – dies macht deutlich, dass Roboter in unserem Leben eine zunehmend größere Rolle spielen.

Umfassendes Referenzwerk

Der Leitfaden von Distrelec deckt als umfassendes Referenzwerk eine große Bandbreite an Themen aus dem Bereich Robotik und Automatisierung ab und wird dem wachsenden Interesse an diesem wichtigen Themenfeld gerecht. Ob Entwickler, Produktions- oder Wartungsingenieur, Anlagen- oder Betriebsleiter, Forschungsstudent oder Einkäufer – der Leitfaden bietet Antworten zu den zentralen Fragen rund um die Implementierung und Wartung moderner Robotik- und Automatisierungssysteme.

Grundlagen und Erfahrungsberichte

Für Neueinsteiger erklären wir die Grundlagen, machen sie mit der Terminologie und den Wartungsanforderungen vertraut und zeigen auf, wo die Grenzen des Machbaren aktuell liegen. Denjenigen, die dabei sind, eine Industrie-4.0-Strategie umzusetzen, bietet der Leitfaden interessante Einblicke in die Erfahrungen anderer Unternehmen und zeigt, wie diese von Robotern profitieren. Und – was für alle interessant ist – wir erklären, wie sich die Kombination aus künstlicher Intelligenz (KI) und Robotik künftig auswirken wird und wie kollaborative Roboter unser Arbeitsleben verändern werden.

Sie finden den „Leitfaden Robotik und Automatisierung" auf dem „Robotik-Hub" von Distrelec: http://bit.ly/2pNBy85

SENSOR+TEST, Halle 1, Stand 524

■ *Distrelec*
www.distrelec.com

Kithara auf der automatica 2018 in München

Kithara Software nimmt an der diesjährigen automatica als Aussteller teil. Die Hauptschwerpunkte der Messe, Industrie- und Servicerobotik, Montageanlagen sowie industrielle Bildverarbeitungssysteme, decken sich dabei zu einem großen Teil auch mit den neuesten Echtzeit-Innovationen des Unternehmens.

Auf der automatica präsentiert Kithara seine aktuellen Entwicklungen für softwarebasierte Echtzeitlösungen. Hierbei rücken vor allem die Funktionen von Kithara RealTime Suite für Automatisierung mit EtherCAT, Echtzeit-Bilderfassung und -verarbeitung sowie Anknüpfung an Automobilschnittstellen in den Vordergrund. „Eine spezialisierte Messe wie die automatica ist für uns die perfekte Präsentationsplattform, denn hier wird der Fokus noch stärker auf für Kithara relevante Themen gelegt. Kunden und Interessenten wissen zudem genau, welche Anforderungen Ihre Projekte haben und erkennen schnell, wie Kithara RealTime Suite die passenden Lösungen dafür bietet", erklärte Uwe Jesgarz, Geschäftsführer von Kithara Software.

Am Stand von Kithara werden Besuchern visuelle Demonstrationen des Echtzeitsystems sowie ausführliche Informationen und persönliche Beratung zu individuellen Lösungen geboten. Interessierte können sich zudem direkt bei Kithara melden um kostenlose Eintrittskarten zu erhalten.

automatica, Stand B6.126

■ *Kithara Software GmbH*
kithara.com/de

Der Mensch ist, was er isst

Nicht noch eine Kolumne über das Essen, mögen Sie jetzt vielleicht denken. Keine Sorge, Sie werden verschont. Ich möchte mich weder mit schlichten Rezepten für Speis und Trank noch mit lukullischen Genüssen aufhalten. Ganz kann ich um unser körperliches Wohl nicht herumkommen, aber eine humorige Anleitung zur Bemeisterung der richtigen Nahrungsaufnahme werde ich nicht liefern. Zum einen habe ich dieses Thema tatsächlich schon berührt und zum anderen wird unser modernes Leben so sehr mit Ernährungs-Content angereichert, wie ein gutes Stück Bauchfleisch von Fett durchzogen ist.

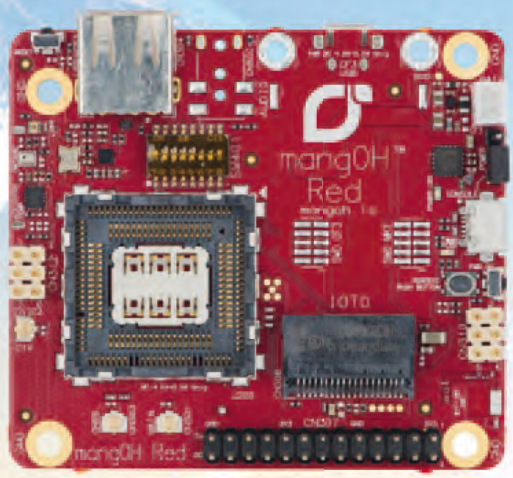
Die Energiezufuhr bewegt uns buchstäblich und das Internet liefert Lösungen für alle Fragen zu diesem Thema. Die Antwort lautet nie „42“ (als eine Hommage an Douglas Adams „Per Anhalter durch die Galaxis“). Angezeigt wird vielmehr das, was quantitativ und qualitativ als Output in Frage kommen kann. Relevanz bildet die Grundlage des Suchergebnisses im Internet. Noch einmal konkreter: Wir recherchieren im Internet und stellen direkte oder indirekte Fragen. Dies geschieht meist über die Eingabe jener Schlüsselwörter, die wir als bedeutsam für das gewünschte Resultat ansehen. Der Suchalgorithmus wertet Bezüge aus und gewichtet nach eigenen Kriterien. Das Ergebnis seiner Auswahl spiegelt sich anschließend aufgelistet auf der ausgegebenen Internetseite wider. Dabei ist für uns die Seite Eins - ähnlich einem Ranking - wichtiger als die folgenden Seiten. In dieser Hinsicht unterscheidet sich das Internet nicht von der gedruckten Tageszeitung. Auch hier versammeln sich die Aufmacher und Überschriften auf der Titelseite. Während bei der Illustrierten die Chefredaktion entscheidet, wertet die Suchmaschine unsere Eingaben aus. Wir sind damit im Grunde die Chefredaktion unserer Themen und über die Antworten halten wir uns den Spiegel selbst vor. Wenn wir eben häufig nach Schokolade suchen, bekommen wir auch Süßwaren angezeigt. So einfach und ehrlich ist das. Wäre da nicht der Algorithmus, dessen Kriterien wohl nur wenige Menschen kennen. Im Grunde ist das wichtig und auch gut, denn sonst würde ja jegliche Objektivität bei der organischen Suche entfallen und man könnte Ergebnisse kaufen. Wir sind also auf Tests und Experimente angewiesen, um etwas über die Methoden der Bewertung zu erfahren. Das entsprechende Fachgebiet wird übrigens SEO bzw. SEM genannt. Bei den Begriffen handelt es sich um Akronyme für „Search Engine Optimization“ und „Search Engine Marketing“. In diesen Disziplinen geht es darum, möglichst auf die Titelseite zu kommen. Um das zu erreichen, muss sich zum Beispiel der SEO-Spezialist sozusagen in die Köpfe der Menschen begeben und diejenigen Schlüsselwörter und Phrasen aufspüren, die im Idealfall zur passenden Lösung für eine Suchanfrage führen. Zur Erreichung jenes Ziels taugen einige Themen besser als andere. Je mehr Konnotationen ein Wort hat, desto reicher ist es. Wer sucht schon nach „Preziosen“? „Ernährung“ hingegen passt zu allen Zuständen unseres Gemüts. Wir verbinden Genuss, Gesundheit, Wohlbefinden, Krankheit und Heilung usw. mit diesem Keyword. So ist es nur folgerichtig, solche Themen anzureichern, um damit auf die Rangliste zu kommen. Problematisch bleibt, dass sich das System so selbst reproduziert. Die Suche wird zum Thema. Selbiges wird mit Bedeutung aufgeladen und damit zur Antwort und am Ende zum unausweichlichen Hype extrapoliert. „Der Mensch ist, was er isst“. Jenes Feuerbach-Zitat finden wir nicht selten als prägnanten Titel im Web wieder. Der Philosoph wies damit mehr auf den alten Dualismus von Körper und Geist hin als auf Gemüse, indem er die Einnahme der Hostie problematisierte. Das Internet bietet durchaus auch beeinflussenden Content und wie bei der Ernährung ist genaues Hinschauen und Nachdenken der Gesundheit sehr zuträglich.

Oliver Block

‘SENSOR2CLOUD‘ - NB-IoT Module / mangOH Red

mangOH Red-Plattform

Das mangOH-Referenzdesign wurde speziell für Mobilfunkfähige IoT-Anwendungen entwickelt und bietet passend zur Unitronic-Strategie eine ‘SENSOR2CLOUD‘-Plattform im Chipkartenformat für schnelles Prototyping sowie deren zeitnahe Produktion.



NB-IoT Module der HL- und WP-Serie

Die HL 780x und die WP 770x-Module von Sierra Wireless für Cat-M1/ NB-IoT-Netzwerke sind vollständig kompatibel mit dem 3GPP Release 13-Standard. Die Module bieten eine neue Low-Cost- und Low-Power-Technologie für IoT-Anwendungen mit niedriger Bandbreite und erweiterter Reichweite jenseits des traditionellen Mobilfunks. Einsatz finden die Module bei Consumer Wearables, Health Monitoring Devices, Tracking Devices, Smart Home- sowie Smart City-Lösungen.

UNITRONIC
The ‘SENSOR2CLOUD‘ Company ELECTRONICS

UNITRONIC GmbH
Mündelheimer Weg 9
40472 Düsseldorf

Telefon 0211 / 95 110
Telefax 0211 / 95 11 111
info@unitronic.de

PART OF
LAGERCRANTZ GROUP

Lagercrantz Group

Das DVI-Kabel mit 100% EMV-Schutz.

- EMI-SAFE Haube mit 360° EMV-Schutz
- Lange, stabile Übertragungsstrecken
- Verriegelbar
- Sonderkonfektionen realisierbar

DVI-Stecker 18+1 Single Link
vergoldete Kontakte

EMI-SAFE Gehäuse mit
360° EMV-Schutz
Patentiertes Stecksystem

Made in Germany

PVC-Haube, umspritzt
(optional montierbare
Ausführung)

verriegelbar mit Rändel-
schrauben

OFC (Oxygen Free Copper) Kabel
bis 50 Meter konfektioniert
verfügbar

Ferritkern (optinal)

TTL network
stay in contact

TTL Network GmbH
Weststraße 87
33790 Halle (Westf.)

Tel. +49 5201 7361-10
info@ttl-network.de

TTL Network Süd GmbH
Ginsheimer Straße 1
65462 Ginsheim-Gustavsburg

Tel. +49 6134 557557-0/1
info@ttl-network.de

www.ttl-network.de