

PC & Industrie

Zeitschrift für Mess-, Steuer- und Regeltechnik

Fortschrittliches GUI-Design für Embedded Anwendungen der nächsten Generation

Segger, Seite 97



Sonderteil Einkaufsführer:
Bedienen und
Visualisieren
ab Seite 43

INDUSTRIETAUGLICHE PANEL PC UND MONITORE BIS 65"

Widescreen oder Standardformat oder XXL Versionen



Die Kontron FlatClient Panel PC und FlatView Monitore bieten maximale Flexibilität und Skalierbarkeit bei einem optimierten Preis-Leistungsverhältnis. Kundenspezifische Anpassungen bieten die optimale Lösung für jedes Anwendungsszenario.

► **DISPLAYGRÖSSEN:**

Von 10.1" bis 23.8" im Widescreen- und Standardformat
Auch als 'XXL-Lösung' bis 65" im Widescreen Format

► **FRONTAUSFÜHRUNGEN:**

PCAP Touch, resistiver Touch oder Schutzglas
Varianten mit Edelstahlfront bis IP 69K für hohe Hygienestandards

► **SKALIERBARE PERFORMANCE:**

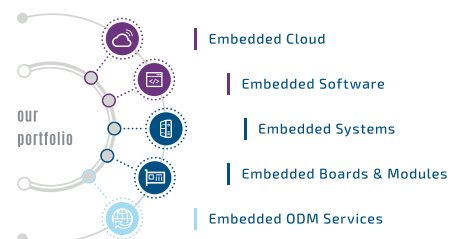
FlatClient: verfügbar als ECO Version (Intel Atom® Quad Core™)
und PRO Version (Intel® Core™ i5)

► **INDUSTRIETAUGLICH:**

Robust, zuverlässig und wartungsfrei

► **FLEXIBLE ANBRINGUNGSMÖGLICHKEITEN:**

Einbauversion oder als stand-alone/VESA
im Vollmetallgehäuse





**Rudolf Sosnowsky ist Technischer Leiter/
Chief Technology Officer bei HY-LINE
Computer Components Vertriebs GmbH**

HMI 5.0 – multisensuelle und multimodale Kommunikation

Sind Display und Touchscreen wirklich alles, was man für ein modernes HMI braucht? Die menschlichen Sinne, und damit die Interaktion zwischen dem Bediener und der Maschine, werden damit nur zum Teil ausgenutzt. Sehen und Tasten – wo bleibt der Rest? Schaut man sich auf dem Markt um, stellt man fest, dass Alternativen oder Ergänzungen eher ein Nischendasein für Spezialanwendungen führen. Das muss nicht sein! Beginnen wir beim Touchscreen. Mussten wir uns früher mit der ungleichmäßigen Betätigungskraft des resistiven Touchscreens herumärgern, der auch mal nicht auf unsere Betätigung reagierte, haben wir heute nahezu überall die PCAP-Technologie, die wir von unserem Smartphone kennen. Dort kämpfen wir eher mit dem Gegenteil: Der Finger liegt noch nicht richtig auf der Oberfläche, schon ist die Funktion ausgelöst. Dabei habe ich doch eigentlich die Fläche oder den Buchstaben daneben treffen wollen! Abhilfe schafft hier eine haptische Rückmeldung, die durch Vibration dem Finger anzeigt, dass die Funktion aktiviert wurde. Oder nehmen wir die Spracheingabe: Während wir zuhause selbstverständlich Alexa bitten, das Licht einzuschalten, tun wir uns an der Maschine schwer, die Drehzahl erhöhen oder einen Schokoriegel ausgeben zu lassen. Ein Offline-Sprachsystem ohne Anbindung ans Internet ist genauso zuverlässig und kann nicht gehackt werden. Mit unseren Augen können wir nicht nur Displays ablesen, sondern über ein Eye Tracking-System auch Steuerungsfunktionen auslösen. Akustische Warnmeldungen sind bereits Realität. Nicht real sind hingegen die Welten, die wir in einer Brille für Virtual Reality sehen: Der Museumsbesuch, der Track für den Läufer auf dem Laufband, die neue, im 3D-Programm konstruierte Maschine oder die Operation bei der Ausbildung von Medizinstudenten. Die Augmented Reality animiert unsere Welt, indem weiter führende Informationen dargestellt werden. Das reicht von der Navigation mit eingeblendeten Richtungspfeilen über die Übersetzung unbekannter Sprachen bis hin zu Spielen wie Pokémon.

Der Mensch wird mit seinen Sinnen Teil des Steuer- und Regelsystems der Maschine: Mit den Sinnen als Sensor einerseits und Aktor andererseits ist er mit dem Gehirn als Steuerzentrale in die Regelschleife integriert. In der Zukunft ist auch ein direktes Interface zwischen Gehirn und Maschine über ein spezielles Interface denkbar. Erste Experimente erfassen die Nervenströme, die an die Muskeln übertragen werden, um Orthesen und Exoskelette anzusteuern. Auf die Berührung eines Bedienelements kann dann gänzlich verzichtet werden. Ja, die Zukunft: Bei näherer Betrachtung sind wir bereits heute soweit, Maschinen ohne körperlichen Kontakt zu bedienen. Wo die Übertragung von Viren und Keimen eine Gefährdung der Gesundheit darstellt, können alternative Bedienmethoden eingesetzt werden. Die Spracheingabe bietet unter anderem den Vorteil, tief in Untermenüs gelagerte Funktionen mit einem Schlüsselwort zu aktivieren. Gestensteuerung über einer aktivierten Fläche und Agieren in einem Vorhang aus Infrarot-Licht, ohne eine dahinter gelegene Fläche berühren zu müssen, gibt hier Sicherheit. Und wenn es darum geht, dass man den Touchscreen zwar berühren möchte, aber nicht kann, weil die Finger in einem Handschuh stecken, kann einen speziell eingestellten kapazitiven Touchscreen verwenden. HMI? Mit allen Sinnen!

Rudolf Sosnowsky

- 3 Editorial
- 4 Inhalt
- 6 IPCs/Embedded Systeme
- 19 SBC/Boards/Module
- 20 Messtechnik
- 24 Qualitätssicherung
- 25 Sensoren
- 26 Bildverarbeitung
- 30 Software/Tools/Kits
- 33 Speichermedien
- 34 Elektromechanik
- 37 Antriebe/Positioniersysteme
- 38 Bauelemente
- 40 Kommunikation
- 41 Sicherheit
- 42 Steuern und Regeln
- 43 **Sonderteil**
Bedienen und Visualisieren
- 114 Aktuelles

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

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. Alle Angaben im Einkaufsführerteil beruhen auf Kundenangaben!

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.



Zum Titelbild:

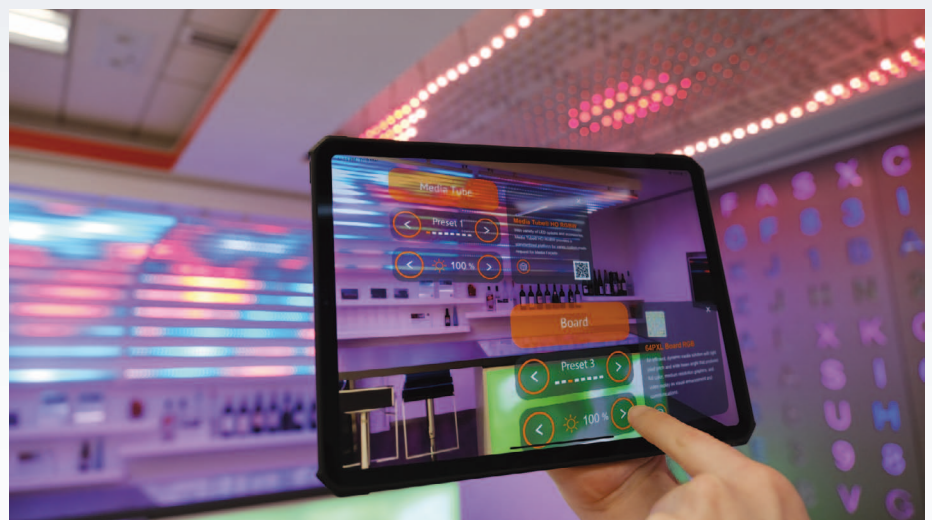
Fortschrittliches GUI-Design für Embedded Anwendungen der nächsten Generation

Segger bietet GUI-Entwicklern jetzt den AppWizard an, ein leistungsstarkes neues Tool zur Erstellung vollständiger, sofort einsatzbereiter Anwendungen mit Hilfe des bereits bekannten emWin. **97**



Vier neue robuste Industrie-Computer

Mass stellt eine neue Industrie-PC-Familie mit modernsten technischen Eigenschaften vor: Dies sind Panel-PCs zum Einbau in Pulte, Fronttafeln, Schaltschränken oder als frei stehende Systeme mit Wandbefestigung, Standfuß oder Schwenkarm. **15**



Wie Augmented Reality die industrielle Automation beflügelt

Auf der SPS zeigte 010digital, wie der Einsatz von Augmented Reality (AR) Anwendungen die digitalisierte Industriewelt revolutionieren wird – vom einfachen Sensor bis hin zu kompletten Systemen. **31**

3D-Gestensteuerung

Die wohl rasanteste Entwicklung und die derzeit am weitesten verbreitete Technologie ist der „Projective Capacitive“ Touch, kurz PCAP.

Aufgrund der bekannten und intuitiven Bedienmöglichkeiten haben sich PCAP-Systeme besonderes in Industrie- und Medizinapplikationen durchgesetzt und herkömmliche Eingabesysteme wie den resistiven Touch nahezu verdrängt.

Um sich im Markt zukunftsorientiert zu positionieren prüft der Display- und Touchexperte Data Modul Erweiterungen der kapazitiven Touchtechnologie. **92**



Noch mehr Professionalität für die Oszilloskop-Einstiegsklasse

Keysight Technologies ist auf die Entwicklung und Herstellung von Oszilloskopen, Logikanalysatoren, Signalgeneratoren und Spektrumanalysatoren spezialisiert. Im Bereich Oszilloskope bietet Keysight (Vertrieb: Meilhaus) fünf Produktserien und hält damit für jede Anwendung – von der Einstiegsklasse über Profiniveau bis hin zu High-End-Anforderungen - das passende Gerät bereit. Nun wurden die Geräte der Einstiegsklasse weiter verbessert und können mit noch mehr Professionalität punkten. **21**



Intelligente LED Matrix Displays

Mit der Serie XC50/55 präsentiert Siebert eine neue Generation intelligenter Digitalanzeigen mit vielen innovativen Features. Die für große Ablesentfernungen konzipierten Geräte haben eine frei konfigurierbare LED-Matrix, auf der sich Texte und Graphiken mit brillanten Farben darstellen lassen. Hintergrundbilder, Anlagenschemata, Piktogramme oder Logos können im BMP- oder PNG-Format eingebunden werden. **106**

Einkaufsführer Bedienen und Visualisieren

Produktindex	44
Produkte & Lieferanten	45
Wer vertritt wen?	76
Firmenverzeichnis	79

Multi-Touch-Panel-PC mit Edelstahlgehäuse und Schutzart IP69K



AMC bietet mit dem neuen SPC-515 einen robusten All-in-One Touch-Panel-PC aus Edelstahl für Anwendungen mit strengen Sicherheits- und Hygieneanforderungen an. Der SPC-515 mit 15-Zoll-Display und kapazitiven Multitouch hat ein vollständig versiegeltes Gehäuse aus 304L-Edelstahl (Schutzklasse IP69k) und eignet sich somit als Mensch-Maschine-Schnittstellen (HMI - Human Machine Interface) für die anspruchsvollen Einsatzbedingungen in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie der Pharmaindustrie.

Edelstahlgehäuse erfüllt strenge Hygieneanforderungen

In Branchen wie der Lebensmittel- und Getränke-, Pharma- und Verpackungsindustrie müssen alle Geräte strenge Anforderungen an Hygiene, Robustheit und Zuverlässigkeit erfüllen.

Der SPC-515 wurde entwickelt, um diese Anforderungen zu erfüllen und dem Betrieb in rauen Industrieumgebungen standzuhalten. Dieser Touch Panel-IPC wird von einem Intel Core i3-6100U-Prozessor angetrieben und ist in einem versiegelten Gehäuse aus Edelstahl SUS304L untergebracht.

Er ist somit gegen Oxidation, Korrosion und Bakterien beständig und die Reinigung mit scharfen Reinigungsmitteln ist möglich. Für Anwendungen, die eine regelmäßige Desinfektion erfordern, bietet die Schutzart IP69K einen vollständigen Schutz gegen das Eindringen von Staub und Wasser (auch bei hohen Temperaturen und hohem Druck). Die frontseitige Glasscheibe verfügt über einen Bruchschutz nach IK08 bei äußeren Stößen, wodurch die Gefahr einer Lebensmittelverunreinigung oder von Sicherheitsrisiken durch Glasscherben ausgeschlossen wird. Darüber hinaus erfüllt der SPC-515 die Sicherheits- und Hygienestandards der DIN EN 1672-2 für Lebensmittelverarbeitungsanlagen und ist damit ideal für die gewerbliche und industrielle Lebensmittelverarbeitung.

Besonderes Design

Das Rahmendesign des SPC-515 fördert das Abrollen von Flüssigkeiten, während die glatte Oberfläche die Haftung für Bakterien sowie Staub- und Feuchtigkeitssammlung reduziert. Die rückseitigen Verbindungen mit 2x USB, 1x RS232, 2x GB-LAN, 24 VDC sind als wasserdichte Schraubverschlüsse M12 ausgeführt. In Bezug auf die Installation kann der Touch

Panel-PC durch seine Integration einer VESA-Halterung schnell und sicher an jedem Stützarmssystem, Befestigungssystem oder Ständer montiert werden.

Integriertes Druckkompensationselement

Zum weiteren Schutz vor Korrosion und Geräteausfällen ist der SPC-515 mit einem Druckausgleichselement ausgestattet, das Druckunterschiede zwischen Gehäuse und Umgebung aufgrund von Änderungen der Luftstromtemperatur ausgleicht. Das Druckkompensationselement bietet Schutzart IP68/69K vor dem Eindringen von Dampf und Verunreinigungen, um die Zuverlässigkeit während des Gerätebetriebs zu gewährleisten.

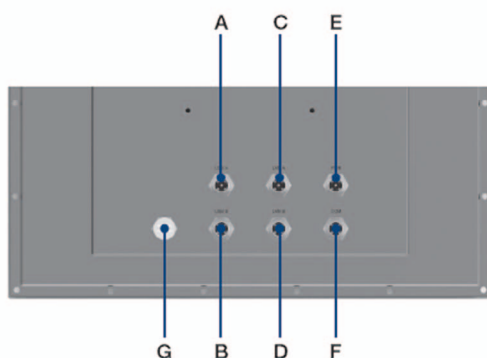
Entspricht den Normen für die Lebensmittelverarbeitung

In Übereinstimmung mit den Richtlinien der European Hygienic Engineering and Design Group (EHEDG) für hygienisches Design und den DIN EN 1672-2-Normen für Maschinen für die Lebensmittelverarbeitung wird der Edelstahl-Touch-Panel-PC SPC-515 mit speziell entwickelten Schrauben hergestellt, die gegen Rückstände beständig sind, um die mikrobielle Kontamination während der Lebensmittelverarbeitung zu verhindern.

Hauptmerkmale

- Intel Core i3-6100U Prozessor der 6. Generation
 - 8 GB DDR3L SODIMM (max. 16 GB möglich)
 - Schutzart IP69K zum Schutz vor Eindringen von Staub und Wasser
 - Edelstahlgehäuse 304L
 - Breiter Betriebstemperaturbereich (0 ~ 50 °C)
 - PCAP-Multitouch-Steuerung
- Der robuste SPC-515 für den Einsatz in Lebensmittel- und Pharmaindustrie ist ab sofort verfügbar und ergänzt das AMC Lieferprogramm bei rundum IP65 und besser geschützter Touch Panel-PC wie SPC-1881WP, SPC-2140WP, SPC-221 und IPPC-5211WS. ◀

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



A. USB A
B. USB B
C. LAN A
D. LAN B

E. PWR
F. COM
G. Pressure relief valve

10,1" kompakter Panel-PC mit Backlight-Steuerung



Mit
AI-Di
Sensor

Die Firma INCOstartec erweitert ihr Portfolio der HMI-Panel-Systeme mit dem 10,1" (25,65 cm) pCAP Fronteinbau Panel Type FP-N3350-101TC-SX. Das zum Einsatz kommende Display hat eine

INCOstartec
www.incostartec.com

Auflösung von 1280 x 800 Pixel und die Helligkeit von 800 cd/m².

AI-Di-Sensor

Das Panel-System gibt es mit einem AI-Di-Sensor für die Helligkeits- und Entfernungs-Backlight Steuerung. Diese stellt die Displayhelligkeit auf die Umgebungshelligkeit ein und erhöht sie, wenn ein über den Abstandssensor erkanntes Objekt herantritt. Bei dunklem Umgebungslicht und wenn sich keine Person vor dem Display befindet, wird das Backlight abgedimmt. So erreicht man eine energieeffiziente Auslastung, geringere Wärmeentwicklung und eine höhere Lebenserwartung des Backlightsystems. Das Cover Glass hat standardmäßig eine Stärke von 1,3 mm und kann optional mit 4 mm geliefert werden. Das Herzstück des FP-N3350-101TC-Sx Panel ist ein Intel Celeron N3350

2,4 GHz Dual-Core Prozessor (6 W) oder Intel Pentium N4200 2,5 GHz Quad-Core. Der Arbeitsspeicher kann über ein SO-DIMM DDR3L bis 8 GB bestückt werden. Die SSD ist ein Mini PCIe/mSATA; ein weiterer Mini PCIe Sockel rundet die Modulerweiterung ab.

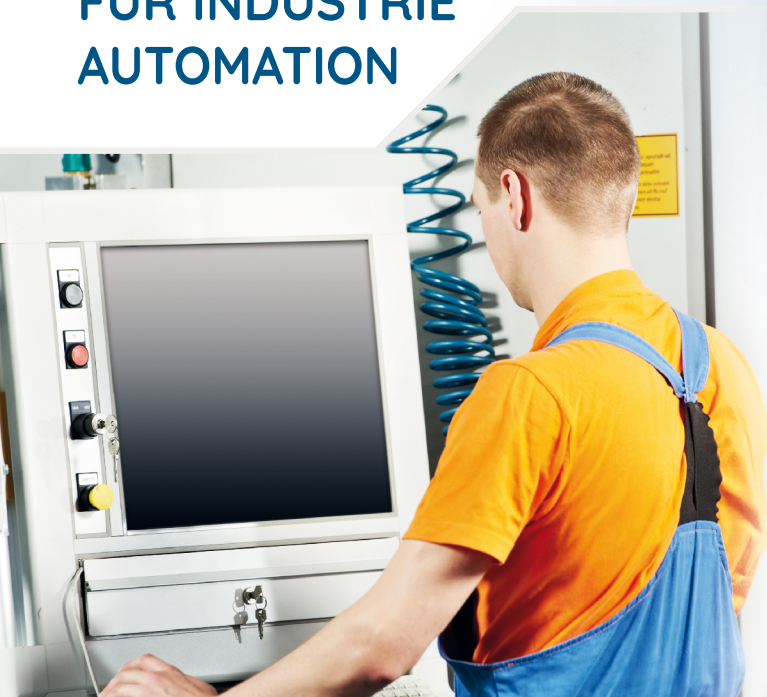
Kompakte Bauweise

Das 10,1" Panel System verfügt über die Standard Schnittstellen 2x 1G Ethernet, 2x USB3.0, 1x RS232 und Audio Lin IN/OUT. Optional stehen intern weitere 2x USB2.0 und 3x RS232 / RS485 zur Verfügung. Die Versorgungsspannung ist 12 V bis 24 V CD. Durch seine kompakte Bauweise Länge = 252 mm, Höhe = 172 mm, Tiefe = 40 mm wird eine hohe Zahl an Integrationsmöglichkeiten erreicht. Die Ideal Anwendung für Automaten, Geräte und Anlagen. ◀



BRESSNER Technology GmbH | Industriestrasse 51 | 82194 Gröbenzell

PANEL PCs & DISPLAYS FÜR INDUSTRIE AUTOMATION



TOUCAN PRO Panel PC Serie

Ø 21.5"

- ◆ Intel® Core™ Whiskey Lake-U Prozessor
- ◆ Ultra-flaches 48mm Aluminiumgehäuse
- ◆ IP65 Front mit PCAP Multi-Touch
- ◆ Kundenspezifische OEM Designs möglich



www.bressner.de

Robust, flexibel und schick

Neue Panel-PCs und Industriemonitore von APROtech



Die neuen Panel-PCs können umfassend individualisiert geliefert werden

Industrielle Qualität geht auch schick: speziell für Bedienterminals in öffentlichen Einrichtungen, für repräsentative Gebäudesteuerungen oder Maschinen- und Anlagenvisualisierungen hat APROtech eine Reihe hochwertiger Panel-PCs und Industriemonitore im Programm. Dabei setzt das Unternehmen auf edle, kratz feste Glasfronten mit Optical-Bonding-Technologie. Rückseitig sind die Einbau-Geräte optimal zugänglich und damit auch kundenseitig aufrüstbar.

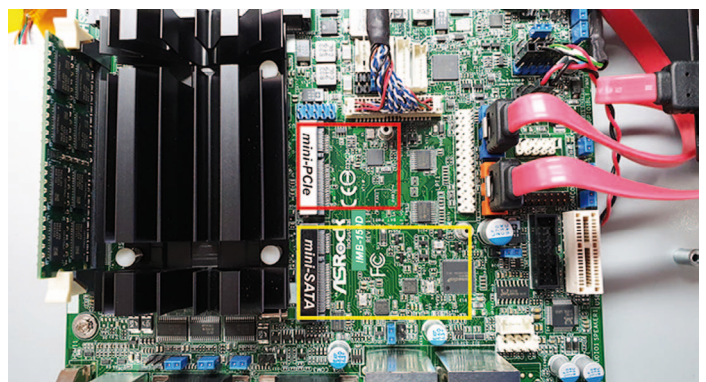
Made in Germany

Die in Nürnberg konstruierten und gefertigten HAWK CF Panel-PCs und FALCON CF Industriemonitore sind mit 16,5 Zoll, 17 Zoll und 21,5 Zoll Display-Diagonale und Full-HD-Auflösung erhältlich. Sie können umfas-

send individualisiert geliefert werden – von der Rechenleistung und Ausstattung über zusätzliche Schnittstellen bis zu kundenspezifischer Software, Labeling und Gehäusen. Das 21-Zoll-Modell des HAWK CF direkt ab Lager erhältlich.

Optical Bonding

kommt als Display-Technologie in Smartphones, Tablets, Autos und der Medizintechnik zum Einsatz. Sie zeichnet sich aus durch brillante Farbwiedergabe, kein Beschlagen



Optimal erweiterbar per mini-SATA- und mini-PCIe-Schnittstelle



HAWK-CF im individuellen Edelstahlgehäuse

und hohe mechanische Robustheit. Außerdem lassen sich Displays mit Optical Bonding präzise bedienen, weil Anzeige und Druckpunkt immer exakt übereinander liegen. APROtech macht die Technologie nun auch zum Standard für industrielle Anwendungen. Damit eignen sich die Panel-PCs der HAWK CF Serie und die Industriemonitore der FALCON CF Produktfamilie optimal für Anwendungen in öffentlichen Bereichen, wo Nutzer die selben hohen Ansprüche an Optik und Haptik stellen wie bei Smartphones und Co.

Individuelle Ausstattung – und kundenseitig aufrüstbar

Optimal anpassbar und für vielfältige Anwendung sind die HAWK CF

Panel-PCs in zwei Leistungsklassen erhältlich: Als HAWK CF xx-BT mit Intel Bay Trail J1900 Prozessor und vier Rechenkernen – lüfterlos und damit ohne wahrnehmbare Geräusche; oder als HAWK CF xx-KL mit Intel Kaby Lake Core i5/i7 Rechenleistung. Allen gemeinsam: die Möglichkeit zur individuellen Konfiguration bei der Bestellung und die kundenseitige Aufrüstbarkeit, ohne Einfluss auf die Gewährleistung. Dazu verfügen die Panel-PCs über eine mini-SATA-Schnittstelle, mit der sie zum Beispiel um schnelle SSD-Festplatten erweitert werden können. Mittels mini-PCIe-Steckplatz können die Geräte mit Funktionalitäten wie CAN-Bus, Profibus, GPIO und zusätzliche Konnektivität wie WLAN oder Bluetooth ergänzt werden. Als Übergabeschnittstelle verfügen sie

rückseitig über vorgesehene Ausbrüche für DB09-Stecker. Die Integration weiterer RS232/422/485 Schnittstellen ist hier ebenfalls möglich. Zwei HDD/SSD-Steckplätze sind von außen zugänglich und machen beispielsweise den Einsatz einer SSD für den schnellen Start des Betriebssystems möglich, kombiniert mit einer HDD-Festplatte als Datenspeicher.

Robust: elektrisch und mechanisch

Die Geräte sind äußerst robust und frontseitig gemäß Schutzklasse IP65 vor Schmutz und Spritzwasser geschützt. Der weite Eingangsspannungsbereich von 6 V bis 36 V DC bewahrt die Elektronik vor negativen Einflüssen durch Spannungsschwankungen. APROtech liefert die Geräte serienmäßig mit Touch-Stift und einem externen Taster. Die Panel-PCs können wahlweise über diesen Taster gestartet

und heruntergefahren werden, für den ein 2-poliger Phoenix-Stecker am Gehäuse vorgesehen ist, oder über die Stromversorgung. Für diesen Fall bietet APROtech wartungsfreie Hutschienen-USVs mit Ultrakondensatoren an.

Fertig im Gehäuse

Auf Wunsch können die HAWK CF Panel-PCs und die FALCON CF Industriemonitore auch fix und fertig in Edelstahlgehäuse eingebaut geliefert werden. Dafür sind verschiedene Varianten mit und ohne Tragarm und flexiblen Halterungen verfügbar. Außerdem stattet das Unternehmen die Panel-PCs mit Betriebssystemen oder kundenspezifischen Software-Images aus, bringt Kundenlabel mit eigenem Logo auf oder individualisiert die Geräte nach Kundenwunsch. 36 Monate Gewährleistung und eine Langzeitverfügbarkeit von mindestens 5 Jahren sind ebenfalls Standard bei APROtech. ◀

Industrie-PCs nach MASS

■ Entwicklung, Produktion, Vertrieb und Service robuster PCs für industrielle Anwendungen

■ Produktgruppen:



All-in-one PCs/
frei stehende
Bedienterminals



Panel-PCs für
Fronttafeln/Multi-
Touchscreen



19"-Systeme
1-4HE zum
Schaltschrank-
einbau



Raspberry PI PCs
mit/ohne B&B-
Display + SPS



ILFD interaktive
Displays für
Schulungsräume



Robuste
Tablets/
Handhelds für
raue Einsätze

■ Über Mass:

- 40 Jahre technische Erfahrung in der Automation
- 80.000 gelieferte PC-Systeme weltweit
- Großer Fundus von Standardgeräten
- Optional: kundenspezifische Änderungen
- Langzeit-Verfügbarkeit aller Komponenten
- Zertifiziert nach DIN ISO9001:2015

Josef-Bautz-Straße 15
Tel: 06181/90688-0
www.mass.de

• 63457 Hanau
• Fax: 06181/90688-20
• info@mass.de



COM HPC macht Embedded Systeme für die Digitalisierung bereit

COM+HPC™

COM-HPC Client

49x PCIe
2x MIPI-CSI
2x 25GbE KR
3x DDI
2x BaseT (up to 10 Gb)
2x SoundWire, I²S
4x USB4
4x USB2.0
2x SATA
eSPI, 2x SPI, SMB
2x I²C, 2x UART
12x GPIO

COM-HPC Server

65x PCIe
8x 25GbE KR
BaseT (up to 10 Gb)
2x USB4
2x USB3.2
4x USB2.0
2x SATA
eSPI, 2x SPI, SMB
2x I²C, 2x UART
12x GPIO

COM HPC Client und COM HPC Server im Vergleich
Bild: PICMG

Computer-On-Module High Performance Computing, abgekürzt COM HPC, ist gerade dabei, den bewährten COM Express Standard nach oben zu ergänzen. Im November 2019 hat sich die entsprechende Arbeitsgruppe der PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group) auf die Pinbelegung der neuen Spezifikation geeinigt. Die Ratifizierung des Standards ist für das zweite Quartal 2020 angekündigt. Erste Samples werden zum Beispiel von Kontron bereits Mitte 2020 verfügbar sein. Sie sind deutlich leistungsfähiger als bisherige COM Express-Module.

COM HPC im Überblick

Ein COM HPC/Client-Modul weist einen oder zwei SO-DIMM-Sockel

auf und kann bis zu vier Displays ansteuern. Bei einem COM-HPC/Server-Module stehen für den Arbeitsspeicher sogar bis zu 8 DIMM-Sockel zur Verfügung – was eine Gesamtkapazität von 1 TB bedeutet. Während aktuelle COM Express-Module über 440 Pins mit dem Carrier-Board kommunizieren, sind es der COM-HPC-Spezifikation zufolge 800 Pins. Dadurch lässt sich die maximale Anzahl der PCIe-Lanes im Vergleich zu COM Express Type 7 von 32 auf 64 bei einem COM-HPC/Server-Modul erhöhen. Außerdem erreichen COM-HPC-Module über PCIe Gen5 bis zu 32 GBit/s pro Lane, also das Vierfache von COM Express.

Zwei Plattformen für COM HPC

Von COM HPC wird es zwei Ausprägungen geben: COM HPC Client als Einstiegsplattform und COM HPC/Server als High-end-Plattform. COM-HPC/Server-Module gibt es mit Abmessungen von 160 x 160 mm und bis zu vier DIMM-Steckplätzen oder 200 x 160 mm und bis zu acht DIMM-Steckplätzen. Wie der Name schon andeutet, werden damit COMs mit Performance-Werten klassischer IT-Server

möglich. Bei den COM-HPC/Client-Modulen wird es Varianten mit 95 x 120 mm, 120 x 120 mm und 160 x 120 mm geben. Sie sind für die neue Generation anspruchsvoller Applikationen im Embedded-Computing-Bereich konzipiert.

Hohe Performance

Die höhere Rechenleistung und I/O-Performance kommen gerade rechtzeitig. Als Systemintegrator sieht Aaronn bei seinen Kunden ein enormes Interesse an Anwendungen im Bereich IoT und Künstliche Intelligenz, aber auch der Nutzung von 5G und dadurch möglichen, neuen Applikationen. Allen diesen Planungen gemeinsam ist, dass wesentlich mehr Daten viel schneller – manchmal sogar in Echtzeit – verarbeitet werden müssen, als bisher. Aber auch bei schnellen Datenleitungen oder Funkverbindungen sind Latenzzeiten unvermeidlich. Wenn Anwendungen für eine Aktion mehrmals über große Entfernung miteinander kommunizieren, verzögert sich die Ausführung oft länger, als toleriert werden kann. Leicht nachvollziehbare Beispiele dafür sind autonome Fahrzeuge oder Produktionsanlagen.

Daher rücken die Anwendungen näher an den Ort des Geschehens. Sie wandern aus dem Rechenzentrum an den Rand der Netzwerke, dem sogenannten „Edge“ – also dorthin, wo Embedded Systeme schon lange zuhause sind. Deren Zuverlässigkeit, Robustheit und Langlebigkeit wird auch weiterhin benötigt. Allerdings erwarten Anwender für künftige Applikationen eine deutlich höhere Leistungsfähigkeit und mehr Datendurchsatz. Beides bekommen sie mit COM HPC. Der neue Standard unterstützt den Einsatz der kommenden High-End-Server-Prozessoren. Damit stehen Leistungsmerkmale, wie man sie bisher von Servern im Rechenzentrum kennt, auch für Industriesysteme zur Verfügung.

Schnittstellen

Die COM-HPC-Spezifikation legt weder Inhalt noch Kernfunktionalität der COM-HPC-Module fest. Sie

umfasst lediglich die mechanischen und elektrischen Schnittstellen, einschließlich der Leiterplattengrößen, der Position der Steckverbinder und der Pinbelegung. Darüber hinaus werden Größe und Eigenschaften der Schnittstellen definiert, so dass sie von mehreren Herstellern angeboten werden können.

COM HPC schreibt die Entwicklung von COM Express fort

Entwickler können so Carrier Boards anbieten, die alle erforderlichen Subsysteme mitbringen, aber für die wesentlichen Computing-Aufgaben und den Hauptspeicher auf COM-HPC-Platinen zurückgreifen, die sie von einer Vielzahl von Anbietern beziehen können. Wie sich das auch in der bisherigen COM-Erfolgsgeschichte bewährt hat, lassen sich COM-HPC-Boards später, wenn leistungsstärkere Prozessoren und Speichermodule verfügbar sind, einfach gegen performantere COM-HPC-Modelle austauschen.

Damit schreibt COM HPC die erfolgreiche COM-Entwicklung fort und setzt dazu auch auf die bewährten Marktmechanismen. Wie bisher werden auch künftig Systemintegratoren eine wesentliche Rolle bei Auswahl und individueller Anpassung spielen. Vielleicht werden sie zumindest in der Übergangsphase sogar noch wichtiger, da sie Anwendern helfen können, die neuen Möglichkeiten schnell und effizient auszuschöpfen.

Fazit

Trotz der erheblichen Verbesserungen wird COM HPC die aktuellen Technologien, insbesondere COM Express Type 6, 7 und 10, nicht über Nacht ablösen. Letzteres hat in vielen Einsatzszenarien noch jahrelang seine Berechtigung. Viele neue Anwendungen im Automotive-Bereich, in der Telekommunikation oder in der Industrie werden aber nur dank der größeren Datenrate und Leistungsfähigkeit von COM HPC überhaupt möglich sein. ◀

Datafox Industrie-PCs – die Basis der Digitalisierung und Teil der Industrie 4.0



und ausfallsicheren Industrie-PCs an, die sich in weiten Temperaturbereichen zuverlässig einsetzen lassen. Dank ihrer hohen Performance wird die Digitalisierung nicht durch die Hardware ausgebremst. Alle Datafox IPCs verfügen über eine zusätzlich zum PC-Board integrierte Embedded Baugruppe, welche Aufgaben wie Zutrittskontrolle, MDE u.a. übernimmt und damit für hohe Ausfallsicherheit sorgt.

Verschiedene Größen und Ausstattungen

Die Industrie-PCs von Datafox werden in verschiedenen Größen und Ausstattungen (bis zu 24 Zoll mit Full-HD, verschiedene Leseverfahren) angeboten. Diese können ab 1 Stück projektspezifisch konfiguriert und auch individuell im gewünschten Design gestaltet werden.

Über Datafox

Datafox ist ein deutscher Hardware-Entwickler und Hardware-Hersteller, der seit über 10 Jahren robuste All-in-One-Industrie-PCs ausschließlich in Deutschland produziert. Bis zu 5 Jahre Garantie, 10 Jahre Support und kurze Lieferzeiten in jeder beliebigen Ausstattung machen Datafox zur richtigen Wahl. ◀



Datafox GmbH
info@datafox.de
www.datafox.de

Bei der Digitalisierung von Unternehmen liegt der Fokus meist auf intelligenten Softwarelösungen, um Prozesse miteinander zu vernetzen und selbstregelnde Systeme zu etablieren. Vergessen wird jedoch oft, dass auch bei der Hardware erst die erforderliche, moderne Infrastruktur zur effizienten und vorzugs-

weise automatisierten Datenerfassung und Visualisierung geschaffen werden muss.

IP65 geschützter und ausfallsicherer Industrie-PC

Hier setzt Datafox mit seinen lüfterlosen, rundum IP65 geschützten

35 JAHRE
Kompetenz

LEAN BACK LÖSUNGEN

INDUSTRIE-PC
PANEL-PC
INDUSTRIEMONITOR
MOBILE COMPUTING



- TL individuell
- TL 360° Beratung
- TL Services Plus

TL ELECTRONIC
perfect industrial IT

www.tl-electronic.de

Starker Box-PC bringt das Netzwerk ins Fahrzeug



Computer in Fahrzeugen müssen kompakt, besonders robust, vibrations- und stoßfest und für den direkten Anschluss an die Fahrzeugbatterie ausgelegt sein. Der neue Box-PC für Fahrzeug POC-551VTC von Acceed überzeugt darüber hinaus mit einer in dieser Klasse bisher nicht erreichten CPU-Leistung und einsatzfertiger Ausstattung wie vier PoE-Ports mit 25 Watt Leistung, CAN-Bus-Integration und Steckplätzen für bis zu vier Module für Mobilfunk und WLAN.

Ultrakompakt und lüfterlos

Der POC-551VTC ist ultrakompakt, lüfterlos und mit einem V100-Prozessor des Typs Ryzen von AMD ausgestattet. Die leistungsstarke Embedded-CPU mit vier Kernen (V1605B) und 12 bis 25 W TDP löst die Apollo-Lake-Prozessoren der Vorgängermodelle ab. Geschützt von einem industriellen Vollmetallgehäuse für den robusten Einsatz ist der Controller ausgestattet mit vier GbE-Schnittstellen mit PoE, die zum Beispiel ideal für die Anbindung von im Fahrzeug installierten Kameras eingesetzt werden können. Der ebenfalls integrierte, isolierte CAN-Bus vereinfacht alle Kommunikationsverbindungen im Fahrzeug und erspart das zeit- und kostenaufwändige Verlegen zusätzlicher störungsanfälliger Kabelbäume.

Weiter Eingangsspannungsbereich

Wichtig für den Einsatz in Fahrzeugen ist ein weiterer Bereich für die Eingangsspannung, um Geräte problemlos über die Fahrzeugbatterie zu betreiben. Der POC-551VTC akzeptiert 8 bis 35 V Gleichspannung. Die Spannungsversorgung lässt sich mit der Zündung koppeln und durch Einstellung von Verzögerungszeiten unabhängig davon schalten. Gleichzeitig wird die Spannung der Batterie überwacht. Der Controller ist für den Einsatz in Fahrzeugen zugelassen (ECE-Prüfzeichen) und entspricht den Anforderungen der Normen EN 55022 und EN 55024.

Konfigurierbare Schnittstellen

Neben den vier PoE-Gigabit-Schnittstellen hat der Box-PC vier USB-3.0-Anschlüsse und mehrere konfigurierbare serielle Schnittstellen. Drei Mini-PCIe-Sockel und ein M.2-Sockel, jeweils mit USIM-Unterstützung, stehen zur Verfügung, um den Controller mit entsprechenden Modulen für die Kommunikation über Funknetze (4G, 3G, WLAN, GPS) auszurüsten. Die Mini-PCIe-Sockel sind alternativ oder zusätzlich auch für andere Karten und Aufgaben verwendbar. Mit dieser Vielzahl von schnellen Schnittstellen

und Ausbaumöglichkeiten lassen sich die unterschiedlichsten Fahrzeugapplikationen verwirklichen.

Spezielles Gehäusedesign

Das speziell für den robusten Betrieb in Bussen, LKW oder Schienenfahrzeugen entwickelte Gehäusedesign sorgt für eine sichere Wärmeableitung über den großflächigen Aluminiumkamm und lässt den lüfterlosen Computer auch im sehr weiten Temperaturbereich von -40 bis +70 °C stabil arbeiten. Für Umgebungstemperaturen unter 0 °C oder über 60 °C wird eine HDD oder SSD mit besonderem Betriebstemperaturbereich benötigt, die in verschiedenen Ausführungen ebenfalls direkt bei Acceed erhältlich ist.

Zwei der seriellen Schnittstellen, die Audioanschlüsse, der I/O-Port für jeweils vier digitale Eingänge und Ausgänge sowie der CAN-Bus-Port sind auf den Schmalseiten des mit 176 (B) x 116 (T) x 64 (H) mm sehr kompakten Gehäuses angeordnet. Auf der Längsseite befinden sich neben der VGA-Buchse (Auflösung 1920 x 1200) und dem DisplayPort (Auflösung 4096 x 2160) die übrigen seriellen Schnittstellen, sämtliche Kommunikationsschnittstellen und der Eingang für die Spannungsversorgung. Ebenfalls auf einer Schmalseite ist der SIM-Karten-Einschub leicht zugänglich.

Zubehör

Als passendes Zubehör sind bei Acceed mSATA-SSDs mit unterschiedlicher Kapazität und vorinstalliertem Betriebssystem Windows 10 IoT erhältlich, ebenso wie spezielle Netzteile und Montagekits. Als besonderen Service bietet Acceed außerdem die vollständige Konfektionierung auch größerer Stückzahlen an und liefert einsatzfertige, voll ausgerüstete Geräte nach Kundenspezifikation.

Acceed informiert auf www.acceed.com ausführlich über weitere spezialisierte Embedded-PCs der Marke POC und andere Komponenten für die industrielle Kommunikations- und Netzwerktechnik. ◀

15 Zoll Panel-PC für den rauen Industriellen Alltag



Panelmaster 1594 mit Intel Core i5-7200U

Der Einsatz von Panel-PCs ist in der Industrie, im Gebäudemanagement, in Steuerungsanlagen und einer Vielzahl anderer Anwendungsgebiete nicht mehr wegzudenken. Kompakte All-in-One Systeme, ausgestattet mit Display und Touchscreen, ermöglichen eine einfache Integration, ohne auf verschiedene einzelne Komponenten zurückgreifen zu müssen.

Die seit Jahren bewährte Panelmaster-Serie der ICO Innovative Computer GmbH hat nun ein weiteres Modell in das Portfolio aufgenommen. Dabei überzeugt der Panelmaster 1594 mit den strengen Anforderungen der Industrie durch Robustheit, Stabilität und Qualität und garantiert außerdem eine lange Verfügbarkeit.

Highlights:

- 15" Panel-PC mit PCAP-Technologie
- Intel Core i5-7200U
- Bis zu 32 GB Arbeitsspeicher
- IP65-geschützte Front
- Vielfältige Schnittstellen

Der Panelmaster 1594 ist mit einem leistungsstarken, aber dennoch energiesparenden Intel Core i5-7200U ausgestattet. Seine Leistungsaufnahme liegt bei lediglich maximal 15 Watt und dennoch taktet er mit einer Grundfrequenz von 2,50 GHz. 2 Kerne und 4 Threads ermöglichen eine schnelle Abarbeitung der jeweiligen Rechenaufgaben. Für noch mehr Leistung kann er dynamisch seinen Takt auf bis zu 3,10 GHz erhöhen, ohne dabei mehr als die maximale

Leistungsaufnahme von 15 Watt zu verbrauchen. Unterstützt wird er dabei durch 8 GB Arbeitsspeicher, die auf bis zu 32 GB erweitert werden können, sowie einer schnellen und robusten 120 GB großen SSD.

Schnittstellen

Auch die Ausstattung an Schnittstellen hebt sich beim Panelmaster 1594 deutlich von anderen Produkten in der 15"-Klasse ab. Zwei Gbit LAN-Anschlüsse, zusätzliche Grafikausgänge über HDMI und Displayport, vier serielle-, sowie vier

USB3.0-Schnittstellen erlauben eine flexible Ansteuerung weiterer Peripheriegeräte. Als weiteres Highlight hat er 8 digitale I/Os, die für zusätzliche Erweiterungen genutzt werden können, sowie einen SIM-Karten Slot, der optional 3G und 4G Konnektivität bereitstellt. Optional ist zusätzlich ein WLAN-Modul erhältlich, auch kann der Panelmaster 1594 für mehr Datensicherheit mit einer Raid1-Konfiguration ausgeliefert werden.

IP65 geschützt

Das wertvolle Innere des Panelmaster 1594 ist durch eine IP65-geschützte Front sicher abgeschirmt. Dadurch widersteht er Strahlwasser und ist absolut staubdicht. Mit dem integrierten Touchscreen mit PCAP-Technologie ist ein flüssiges und schnelles Arbeiten möglich, selbst moderne Funktionen wie Wischen oder Zoomen beherrscht der Panelmaster 1594. Sein Einsatztemperaturbereich von 0 °C bis 40 °C kann durch spezielle SSDs noch erweitert werden, entsprechende Möglichkeiten können direkt bei der ICO GmbH angefragt werden.

Der Panelmaster 1594 ist ein überzeugender Panel PC, der mit Stabilität, Robustheit und Qualität zu einem optimierten Preis-Leistungs-Verhältnis punktet. Hochwertige Ausstattung, ein leistungsstarker und energiesparender Prozessor, sowie vielfältige Ausbaumöglichkeiten machen ihn zu einer langfristigen und rentablen Investition.

■ ICO Innovative Computer GmbH
www.ico.de



Kontron FlatClient HYG



PANEL PC IP69K WASHDOWN

- ▶ Entwickelt für hohe Hygiene Standards nach EHEDG Richtlinien
- ▶ Vollständiges Edelstahl-Gehäuse mit IP69K (Version mit Schwenkarm)
- ▶ Geeignet für Washdown-Anwendungen (z.B. Hochdruckreinigung)
- ▶ Skalierbare Prozessor Performance von Intel Atom® bis Intel® Core™ i5
- ▶ Glatte, fugenlose Display-Oberfläche für beste Reinigbarkeit
- ▶ Legitime Steuereingaben werden eindeutig erkannt (Water drop rejection, palm rejection)
- ▶ Auf Wunsch 14-tätige kostenfreie Leihstellung zu Testzwecke möglich

AARONN ELECTRONIC GMBH

Zeppelinstrasse 2
82178 Puchheim
Tel.: +49 (0)89 8945 770
Email.: info@aaronn.de

Certified Design Partner



WWW.AARONN.DE

Industrie-PC Komplettsysteme auf dem neuesten Stand



Spectra GmbH & Co. KG
www.spectra.de

Industrie-PC Systeme sind in einer modernen Fertigung in fast allen Anwendungsbereichen unentbehrlich. Die Anforderungen bezüglich

Bauform, Leistungsstärke und Umgebungsbedingungen sind ganz individuell. Aber Zuverlässigkeit und aktuelle Technologie

sowie die Einhaltung gültiger Normen und Vorschriften sind Grundvoraussetzungen. Spectra verfügt über mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Produktion von Industrie-PC Systemen. Dabei konnten das Unternehmen feststellen, dass in den meisten Fällen seine vorkonfigurierten Standard-Komplettsysteme die Anforderungen der Kunden erfüllen oder nur ein paar kleine, individuelle Anpassungen notwendig sind. Für die Aufrechterhaltung einer breiten Auswahl dieser Standard-Komplettsysteme, aktualisiert Spectra sein Angebot regelmäßig.

Kompakter IPC für die Hutschiene unterstützt OPC UA

Für jede Anwendung der passende Industrie-PC: Der kompakte IPC C6 SMART von KEB Automation für die Hutschienmontage ist perfekt auf Laufzeitumgebung und Echtzeitfähigkeit abgestimmt. Der neu implementierte OPC UA Server ermöglicht dem Anwender einen plattformunabhängigen Datenaustausch basierend auf TCP. Dies führt zu einer deutlichen Vereinfachung bei der Vernetzung nach Industrie 4.0.

Der OPC UA Server erhält seine Daten über die Symbolkonfiguration des Entwicklungstools COMBIVIS studio 6 und kommuniziert mit geeigneten OPC UA Clients verschiedener Hersteller, die gleiche Datenstrukturen liefern und empfangen. Die optimierte Prozessorleistung des C6 SMART wie auch die flexible I/O-Modulerweiterung ermöglicht Aufgabenstellungen, die hohe Ansprüche an Performance und Kompaktheit stellen. Eine serienmäßig vorhandene Micro USB in Verbindung mit den vier unabhängigen Massenspeichern für Betriebssystem, Laufzeitumgebungen, nichtflüchtige Daten und Benutzeranwendungen machen diesen IPC zu einem robusten und zuverlässigen System. Neben der integrierten Echtzeitsteuerung kann der C6 SMART die Visualisierung übernehmen und bietet



zudem eine integrierte Fernwartungsfunktionalität.

■ KEB Automation KG
info@keb.de
www.keb.de

Spectras Produktmanagement hat in den letzten Wochen eine neue Generation von Standard-Komplettsystemen entwickelt und getestet. Alle neuen Systeme sind mit aktueller Prozessortechnologie ausgestattet und haben das Betriebssystem Windows 10 IoT LTSC vorinstalliert. Und natürlich entsprechen die Systeme bereits der neuen Sicherheitsnorm EN 62368-1, die ab dem 01.01.2021 bindend ist. Diese vorkonfigurierten Industrie-PC Komplettsysteme sind Beispiele, an denen sich die Kunden orientieren können. Alle Komplettsysteme sind aber selbstverständlich nach Kundenwunsch individuell anpassbar. Sollte dennoch keines der vorkonfigurierten Systeme für die Anwendung geeignet sein, erstellt Spectra gemeinsam mit den Kunden ein maßgeschneidertes Industrie-PC Komplettsystem. ◀

Vier neue robuste Industrie-Computer



V.l.n.r.:
PPC 8,4"
PPC 10"
PPC 15"
PPC 17"

Mass stellt eine neue Industrie-PC-Familie mit modernsten technischen Eigenschaften vor: Dies sind Panel-PCs zum Einbau in Pulte, Fronttafeln, Schaltschranktüren oder als frei stehende Systeme mit Wandbefestigung, Standfuß oder Schwenkarm. Die Geräte mit Displaygrößen von 8,4", 10,4", 15" und 17" sind modular aufgebaut, um Anforderungen von preisgünstiger bis zu hoher Leistung abzudecken.

Robust und gut lesbar

Die Aluminiumgehäuse und ihr Frontrahmen enthalten einen flächenbündigen Touchscreen, der kratzfest und weitgehend blendfrei ist und im Betrieb feucht gereinigt werden kann. Die 15"- und 17"-Geräte sind auch als Edelstahl-Version lieferbar. Frontseitig bieten die Systeme die Schutzart IP65. Sie enthalten ein Netzteil mit Eingangsspannung von 9 - 36 V DC. Optional ist auch

Power over Ethernet (PoE) möglich. Die Dauer-Betriebstemperatur liegt bei 0 - 50 °C; mit der CPU E3950 sogar -20 bis +50 °C.

Prozessoren

Als Prozessor stehen zur Wahl die lüfterlosen CPUs Intel ATOM / Pentium/ Celeron oder Core i7/i5/i3. Die Hauptspeicher der 8"- und 10"-PPCs sind mit max. 8 GB SO-DIMM bestückbar; die 15"- und 17"-Geräte mit max. 32 GB. Die Massenspeicher werden als 2,5" SATA HDD oder SSD angeboten. Auch sind Erweiterungs-Slots Mini PCIe, USB, SIM und CFast auf dem CPU-Board vorhanden. Als Betriebssystem ist Windows 10 IoT Enterprise oder andere verfügbar.

Auch mit Handschuhen bedienbar

Die LCDs der 8" und 10" Geräte haben die Auflösung SVGA 800 x

600 p, das 15" Display XGA 1024 x 768p und das 17" LCD SXGA 1280 x 1024p. Es sind 5-Draht resistive oder projective kapazitive (PCAP) Touchscreens auch für Handschuh-Bedienung wählbar. Folgende Schnittstellen stehen zur Verfügung: 1x DVI-I, 3-4x USB 3.0, 1x AUDIO (Line OUT/ Mic. IN), 2x LAN (PoE), 2-4x COM, I²C, dazu digital I/O 8x IN, 8x OUT sowie Bohrungen für eine Antennen-Anschlussbuchse.

Vielfältig einsetzbar

Mit all diesen Features lassen sich die neuen IPCs für viele stationäre Aufgaben nutzen: in der Automatisierung industrieller Produktionsanlagen, für Informationstechnik / Kommunikation, bei Banken und Gebäudeautomation, im Nahrungsmittel- und Verkaufsbereich, nach Industrie 4.0 / IoT (Edge computing) und zahlreiche weitere Einsätze. ◀

MASS GmbH
 info@mass.de
 www.mass.de

PoE+ ready!



World's first fanless PICO-ITX Board with Intel® Gemini Lake SoC.

- Celeron® N4100/Pentium® Silver J5005 CPU
- DDR4/2400 SODIMM socket x1, up to 8 GB
- DUAL M.2 ports (E-key/B-key)
- DUAL mDP (4K2K, 60Hz)
- eDP/MIPI interface
- DUAL GbE LAN (1x rear IO, 1x pin header)
- DUAL COM, GPIO, USB-type C, 1x SATA III
- PoE+ IEEE 803.2 af/at
- 4x USB 2.0 pin header, 2 x USB 3.0 rear IO
- wide DC-IN 12V-24V, AT/ATX



accentec UG
 Klausenburger Straße 9
 81677 München
 Tel. +49 (0) 89 / 416154-640
 info@accentec.de
 www.accentec.de

KI-Embedded-Systeme auf NVIDIA-Basis: Für den Einsatz in Fahrzeugen

Syslogic präsentiert zwei neue Embedded-Systeme für KI-Inferenz-Anwendungen. Die beiden Embedded-Box-PCs basieren auf der Plattform Jetson TX2 von NVIDIA und eignen sich sehr gut für den Einsatz in Fahrzeugen.



Syslogic ist Mitglied des NVIDIA-Jetson-Partnerprogramms und gehört zu den führenden Herstellern von KI-fähigen Industriecomputern auf NVIDIA-Jetson-Basis. Mit dem Vehicle Computer RS A2 und dem Vehicle Computer RM A2 ergänzt Syslogic ihr Portfolio für KI-Anwendungen (Künstliche Intelligenz).

KI trifft auf Mobile Computing

Die eben lancierten Vehicle Computer wurden speziell für den mobilen Einsatz entwickelt. Sie werden für KI-Anwendungen in Fahrzeugen wie FTS (Fahrerlosen Transportsystemen), Spezial- oder Schienenfahrzeugen sowie in landwirtschaftlichen Maschinen eingesetzt.

Die Vehicle Computer RS A2 und RM A2 unterscheiden sich in puncto

Bauhöhe und Schnittstellen. Der RM A2 verfügt im Vergleich zum RS A2 über vier zusätzliche LAN-Schnittstellen, die sich als PoE (Power over Ethernet) konfigurieren lassen. Beiden Rechnern gemein ist das NVIDIA-TX2-SoM (System on Module) aus der Jetson-Reihe, welches mit einem von Syslogic entwickelten und gefertigten Mainboard kombiniert wird. Die Plattform wurde speziell für KI-Inferenz-Anwendungen wie Objekt- oder Personenerkennung, autonomes Fahren, vorausschauende Wartung oder die Zustandsüberwachung von mobilen Maschinen oder Fahrzeugen entwickelt. Die Jetson-TX2-Plattform kombiniert serielle und parallele Prozessortechnologie, also CPU und GPU. Mit 256-NVIDIA-CUDA-Recheneinheiten stemmt das TX2-Modul auch

anspruchsvolle Inferenzanwendungen und bietet damit KI at the Edge.

NVIDIA Jetpack SDK reduziert Aufwand und Kosten

Doch nicht nur die clevere Prozessortechnologie ist entscheidend, dass die Chipherstellerin NVIDIA bezüglich KI-Computing heute den Spitzenplatz einnimmt. Das Unternehmen bietet neben den SoMs ein umfassendes Software-Paket. Das Jetpack SDK (Software Development Kit) beinhaltet das Board Support Package, die Parallel-Computing-Plattform Cuda, Linux4Tegra und die Unterstützung für Echtzeitbetriebssysteme. Weiter verfügt Jetpack SDK über Bibliotheken für Deep Learning und Computer Vision und es werden Treiber für

unterschiedliche Sensoren unterstützt. Daneben stellt NVIDIA eine breite Palette an Entwicklertools zur Verfügung. Mit dem Jetpack SDK macht NVIDIA den Einstieg in KI-Anwendungen so einfach wie möglich. Schließlich ist bei KI-Projekten die Software der mit Abstand größte Kostentreiber. Dank dem Jetpack SDK verringern sich Entwicklungsaufwand und -kosten für Unternehmen deutlich, weil sie auf ein breites Spektrum an Tools und Bibliotheken zurückgreifen können.

KI in der Industrie verlangt robuste Hardware

Damit die Stärken der NVIDIA-Jetson-Plattform auch im mobilen Einsatz zum Tragen kommen, integriert Syslogic die SoMs in ultrarobuste Embedded-Systeme. Mit über dreißig Jahren Erfahrung im Embedded-Markt weiß Syslogic, worauf es ankommt. Die Vehicle Computer RS und RM A2 sind für den langfristig zuverlässigen Betrieb unter erschwerten Bedingungen ausgelegt.

Die Geräte zeichnen sich durch ein cleveres Elektronikdesign, durch den Verzicht auf bewegliche Teile, durch verschraubbare Steckverbinder und durch ein robustes Gehäuse, das die Schutzklasse IP40 erfüllt, aus. Weiter eignen sich die KI Vehicle Computer für den erweiterten Temperaturbereich von -40 bis +80 °C auf Bauteilebene. Für den Fahrzeug-einsatz verfügen sie zudem über einen integrierten Ignition Controller und ein rückwirkungsfreies CAN-Interface.

Die Standardprodukte hält Syslogic stets an Lager. Daneben ist das Unternehmen mit eigener europäischer Entwicklung und Fertigung dafür bekannt, auf Basis der Standardgeräte kundenspezifische Lösungen schnell und effizient umzusetzen. So ergänzt Syslogic je nach Anwendung beispielsweise I/Os oder Funkanbindung.

■ Syslogic GmbH
www.syslogic.de

Technische Angaben KI Vehicle Computer RS / RM A2 (Nvidia Jetson TX2)

CPU	Denver 2 (Dual-Core) 2 GHz
	ARM Cortex-A57 (Quad-Core) 2 GHz
Grafik	256-core Pascal GPU 1,3 GHz
Arbeitsspeicher	8 GB (4ch x 32-bit LPDDR4 RAM soldered on board)
Schnittstellen	Display Port 2x USB 3.0 2x Ethernet 10/100/1000Mbit (M12 female x-coded) 2x Active/passive CAN, ESD geschützt und isoliert Mini PCIe Socket 4x PoE+ IEEE802.3at 10/100/1000Mbit (nur RM A2)
Funk	Optional LTE/UMTS/GSM, WiFi, GNSS
Betriebssystem	Linux 4 Tegra (Ubuntu)
Temperaturbereich	-40 bis 80 °C auf Komponentenebene

Komplette robuste lüfterlose Computerlösung mit Intel CPUs der 9. Generation

Bei dieser robusten Computerlösung der 9. Generation konzentrierte sich das Entwicklungsteam von MPL auf die Größe des PCB. Die Board-Größe wurde optimiert und auf 218 x 154 x 33 mm reduziert



Mit der PIP4x-Familie präsentiert MPL eine neue lüfterlose Embedded Computer Lösung, basierend auf den 9. Generation Intel Prozessoren (Celeron, i3, i7 und Xeon) aus der IOTG Roadmap mit langfristiger Verfügbarkeit. Jahrzehntelange Erfahrung (seit 1985) in der Entwicklung und Herstellung extrem robuster Embedded Lösungen haben die PIP40-Familie ermöglicht. Mit dem größenoptimierten Board kann „SWaP-C“ ermöglicht werden. In der gezeigten Lösung (Open-Frame und MIL Version) wurde der PIP46S mit der embedded i7-9850HE CPU verwendet. Die Open-Frame Version des PIP46S ist mit Headern oder Standardanschlüssen erhältlich. Die Header-Version eignet sich am besten für eine Installation in einem vorhandenen Gehäuse. Die Open-Frame-Lösung wird mit einer Kühlplatte geliefert. Auf Wunsch kann MPL die Lösung in einem zugelassenen MIL-Gehäuse und mit 38999 Anschlüssen liefern.

Kundenspezifische Anpassungen

sind die Stärken von MPL! Für die PIP40-Familie sind verschiedene CPUs erhältlich. Eine entsprechende Liste befindet sich auf der MPL Homepage www.mpl.ch. Passform, Form und Funktion (FF) der PIP-Lösungen und die unübertriffene Zuverlässigkeit sind wichtige Entscheidungskriterien. Schock und Vibration, erweiterter Temperaturbereich vervollständigen die robuste und langfristig verfügbare PIP40-Familie und sind weitere Argumente.

Die PIP4x Grundversion ist mit Schnittstellen wie Display Port, DVI-D, USB 3.1, seriellen Schnittstellen und LAN-Ports ausgestattet. Weitere Erweiterungen können über die internen Erweiterungsschnittstellen wie m.2 und PCIe/104 vorgenommen werden, sodass WLAN, LTE, GPIOs, CAN, ... einfach und problemlos in die Systeme integriert werden können. Dies macht die PIP4x Lösung flexibel und kostengünstig anpassbar. Als Massenspeicher können SATA, mSATA und m.2 ausgewählt werden.

Langzeitverfügbar

Alle MPL-Produkte sind auf Langzeitverfügbarkeit ausgelegt, und die PIP4x-Familie wird mindestens 10 Jahre lang verfügbar sein. Das MPL eigene Komponentenlager garantiert eine Reparaturdauer von bis zu 20 Jahren. Erweiterte Temperaturbereiche können erfüllt werden und werden auf Kundenwunsch in MPL eigenen Klimakammern getestet.

Standards

Die PIP4x-Familie ist zu 100 % von der MPL AG in der Schweiz entwickelt und hergestellt, und erfüllt, oder übertrifft, die gängigsten Standards. Besondere Referenzen sind: EN 55022, EN 55024, EN 61000, MIL-STD-461E, EN 60068, EN 50155, MIL-STD-810G, EN 60601, EN 60950, CE, IEC 60945, IACS und E10.

■ MPL AG, info@mpl.ch, www.mpl.ch

PANELMASTER 791 HMI



ARM-BASIEREND
INKL. SOFTWARE

- Resistiver 7" Touchscreen
- IP65 Frontschutz
- TI Cortex A8 1GHz
- 500MB RAM und 4GB eMMC
- 10/100 Mbit LAN
- 3x RS232/422/485, 1x RS485
- 2x USB
- 199x39x147 mm

399,-

Art.Nr. 9vp7

PANELMASTER 2188



FÜR PANELEINBAU
MIT INDIV. BUTTONS

- Kapazitiver 21,5" Touchscreen
- IP65 Frontschutz
- Einsatztemperaturen -20°C-60°C
- Intel® Celeron® 3855U 1.6 GHz
- Bis zu 16GB RAM und 128GB SSD
- 2x Gigabit LAN (WLAN opt.)
- 2x RS232/422/485, 4x USB 3.0
- 353x74x630 mm

1399,-

Art.Nr. 9npb21

HYGROLION 1588



FÜR SCHWENKARMMON-
TAGE MIT INDIV. BUTTONS

- Kapazitiver 15" Touchscreen
- IP65 Komplettschutz
- Einsatztemperaturen -10°C bis -60°C
- Intel® Celeron® 3855U 1.6 GHz
- Bis zu 16GB RAM und 128GB SSD
- 2x Gigabit LAN (WLAN opt.)
- 2x RS232/422/485, 4x USB 3.0
- Maße: 410x61x410 mm

1499,-

Art.Nr. 9np015

Große modulare Stärke im kleinen Booksize-Format

Die neue Generation des Embedded Computing mit werkzeugloser Wartung und grosser Schnittstellen-Vielfalt



**Viel geboten auf kleinstem Raum:
Der neue kompakte Industrie-PC EL1097**

nen Komponenten wie Speicher oder Mainboard sind werkzeuglos zugänglich und damit perfekt und schnell zu warten. Mit einem Maximum an Vielseitigkeit eignet sich das IoT-Device für unzählige professionelle Anwendungen in industriellen Einsatzfeldern.

Höchste Stabilität und Langzeitverfügbarkeit

TL Electronic stellt das neueste Mitglied der Embedded-Produktfamilie vor – den kompakten Industrie-PC EmbeddedLine EL1097 im Booksize-Format. Seit vielen Jahren stehen Industrie-PCs von TL Electronic für höchste Stabilität und Langzeitverfügbarkeit. Auch dieser lüfterlose Booksize-Industrie-PC ist für optimale passive Kühlung und hohe Ausfallsicherheit designed. Neu ist das Maximum an Vielseitigkeit in der Schnittstellenauswahl. Der Embedded-PC kann individuell mit zusätzlichen Modulen um Schnittstellen wie USB, CANBus, LPT Parallel-Port, RJ45-Ethernet oder serielle COM-Schnittstellen erweitert werden. Neu ist auch die



Die Front des EL1097 Kompakt-Industrie-PCs mit zusätzlichen USB- und LAN-Modulen sowie Digital-I/O

So viele Optionen auf kleinstem Raum gab es bei einem Embedded-PC von TL Electronic noch nie: Die Schnittstellen-Vielfalt ist enorm und kann zusätzlich individuell werden, beispielsweise mit USB, CANBus, LPT Parallel-Port, RJ45-Ethernet oder seriellen COM-Schnittstellen. Und der EL1097 kommt noch mit weiteren Vorteilen. Sowohl die Festplatte/SSD als auch die inter-



Die große Schnittstellen-Auswahl des EL1097 Industrie-PCs erlaubt vielfältigste Anwendungen

werkzeuglose Zugänglichkeit der Festplatte/SSD und der internen Komponenten für eine perfekte und schnelle Wartung.

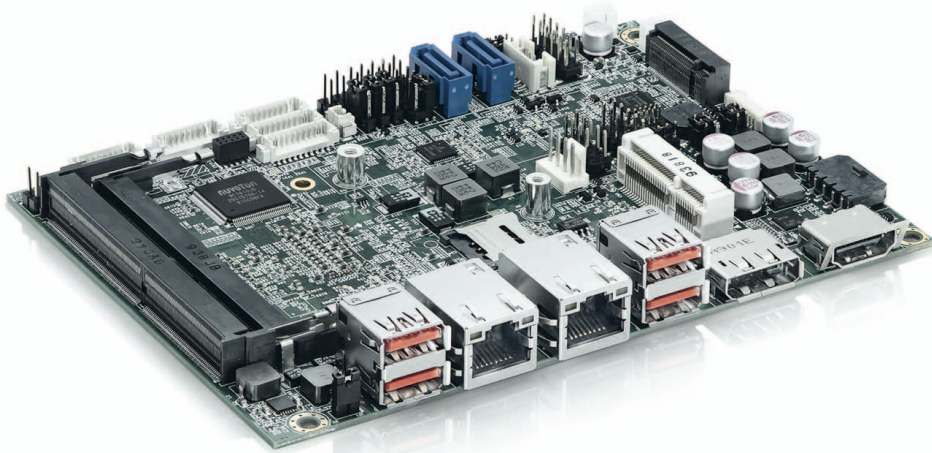
Der robuste und wartungsfreundlich konstruierte Industrie-PC EL1097 eignet sich für unzählige professionelle Anwendungen in industriellen Einsatzfeldern wie zum Beispiel Automation, Medical oder Retail. Intel Core i3 / i5 / i7 der 8. Generation stehen als CPU zur Auswahl. Der neue Embedded-PC von TL Electronic kann mit Wandmontage-Winkeln oder auf eine Hutschiene (DIN Rail) montiert werden. ◀



TL Electronic GmbH
info@tl-electronic.de
www.tl-electronic.de

Sowohl die Festplatte/SSD als auch interne Komponenten wie Speicher und Mainboard sind werkzeuglos und wartungsfreundlich zugänglich

Single Board Computer für AMD Ryzen Embedded V1000/R1000 Prozessor



Kontron hat einen neuen Single Board Computer (SBC) im 3,5-Zoll-Formfaktor vorgestellt. Der 3,5"-SBC-VR1000 basiert auf der AMD Ryzen Embedded V1000 und R1000 Prozessor Serie und ist optional mit den SoCs V1605B, V1202B, R1606G oder R1505G verfügbar. Mit einer erstklassigen 4K-Wiedergabe und einem lüfterlosen, strom-

sparenden Design ist er eine energieeffiziente und kompakte Lösung für besonders rechenintensive Edge Computing und Grafikanwendungen wie beispielsweise Digital Signage, Digital Casino, Kiosk, Retail, Banking, Education, medizinische Bildgebung sowie Edge Computer für industrielle Steuerung und Automatisierung.

Bis zu drei Monitore

Der neue SBC von Kontron unterstützt 4K-Ultra-Definition-Videoausgabe, einschließlich AMD Radeon Vega-GPU. Dank jeweils eines LVDS-, DP- und HDMI 2.0-Anschlusses können bis zu drei Monitore unabhängig voneinander angesteuert werden. Schnittstellen der neuesten Generation sor-

gen für eine schnellere Datenübertragungsrate zwischen Arbeitsspeicher, Datenspeicher und Peripheriegeräten. Die V1000-Modelle verfügen über vier, die R1000-Modelle über zwei rückwärtig angebrachte USB 3.1 Ports. Ergänzt werden diese durch vier beziehungsweise sechs USB 2.0 Ports. Die Audio-Schnittstellen umfassen zwei Speaker-out, ein Line-in, ein Line-out und einen Mikrofoneingang.

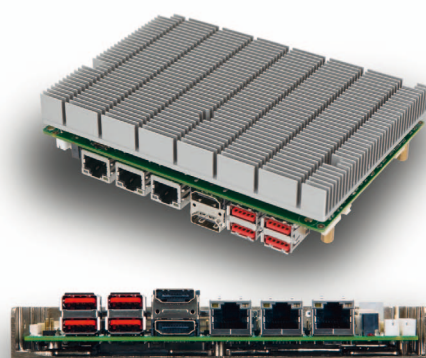
Die zwei DDR4 2400 SO-DIMM Sockel bieten bis zu 32 GB Arbeitsspeicher. Neben zwei RJ-45-LAN-Ports (Intel I210-AT, Intel I211-AT) ist der 3,5"-SBC-VR1000 mit einem Half-Size-Mini-PCIe-Steckplatz bestückt. Zur weiteren Ausstattung gehören zwei SATA III Anschlüsse und ein M.2 Sockel (Key M), auf dem eine NVMe SSD installiert werden kann. Dieser zeichnet sich durch eine geringere Latenzzeit, einen kompakten Formfaktor und hohe Zuverlässigkeit aus.

■ Kontron Europe GmbH
www.kontron.com

Mehr Performance mit ausgereiften Whiskey Lake Prozessoren

Das WAFER-ULT5 ist das zweite Whiskey Lake Embedded Board, welches ICP Deutschland auf den Markt bringt. Dabei handelt es sich um ein 3,5" Mainboard das mit einer Kühlschale ausgestattet ist. Diese ermöglicht eine sehr einfache Installation des Boards sowie eine unkomplizierte Wärmeabfuhr der verbauten Komponenten, was für Automatenbauer oder Maschinenbauer von Vorteil ist. Wie auch das bereits vor kurzem vorgestellte NANO-ULT5 Epic Board ist das 3,5" Embedded Board mit den Refresh Prozessoren der 8. Generation der Intel Core-I Prozessoren ausgestattet. Intel verwendet bei dieser Generation weiterhin die ausgereifte 14-nm-Technik, verschafft dieser aber deutliche Performance Zuwächse.

Der Vergleich mit der Core-i7 Vorgängerversion liefert eine Ver-



dopplung der CPU-Kerne, eine knapp 13 % höhere Turbo Boost Taktrate, über 23 % Steigerung beim CPU Single Thread Rating bei gleichbleibender Thermal Design Power von 15 Watt. Das WAFER-ULT5 Board wird mit Cele-

ron, Intel Core i3, i5 und i7 angeboten. Bis zu 32 Gb DDR4 RAM werden unterstützt. Ferner stehen zwei HDMI Ports mit einer max. Auflösung von 4096 x 2160 und ein LVDS Port mit einer max. Auflösung von 1920 x 1200 zur Ver-

fügung. Auf dem IO-Shield befinden sich neben den beiden HDMI Anschlüssen vier USB3.1 der zweiten Generation und drei RJ45 Anschlüsse. Als Netzwerk-ICs wurden zwei Intel i211AT und ein i219 verbaut. Außerdem sind intern eine RS-232, eine RS-232/422/485, ein SATA und zwei USB2.0 Schnittstellen sowie je vier digitale Ein- und Ausgänge vorhanden. Zur Erweiterung steht ein M.2 2230 mit A-Key und ein Full-Size Mini-PCIe Steckplatz mit mSATA Unterstützung zur Verfügung. Das Board arbeitet mit 12 Volt Gleichspannung in einem Temperaturbereich von -20 °C bis 60 °C. Auf Wunsch liefert ICP das Board mit passendem industriellen Arbeitsspeicher und Solid State Speicher.

■ ICP Deutschland GmbH
www.icp-deutschland.de

Eine Brücke für die Digitalisierung

Kistler Gruppe bringt ersten Ladungsverstärker mit IO-Link-Technologie auf den Markt



Analog, digital, sowie digital mit IO-Link-Technologie und mit der Möglichkeit zum analogen Betrieb: Die Ladungsverstärker von Kistler sind für unterschiedliche Anforderungen ausgelegt. (Bild: Kistler Gruppe)

Ein neuer, flexibler Verstärker für moderne, industrielle Anwendungen: Der Miniatur-Ladungsverstärker mit IO-Link von Kistler ist für einen breiten Einsatzbereich geeignet, beispielsweise in der Robotik, der Verpackungsindustrie, im Bereich Lebensmittel und Getränke oder für Erstausrüster. Der intelligente Verstärker verbindet analoge und digitale Kommunikationstechnologie und weist den Weg für die Industrie 4.0.

IO-Link-Technologie

Mit dem Ladungsverstärker 5028A bringt Kistler erstmals einen Ladungsverstärker auf den Markt, der mittels IO-Link-Technologie analoge Signale von piezoelektrischen Sensoren als digitale Messdaten ausgeben kann. Anwender profitieren von der hohen Steifigkeit und Dynamik der piezoelektrischen Messtechnik sowie der Störungsresistenz von digitalen Daten und der durchgängigen Kommunikation bis zur Sensorebene. Die IO-Link-Technologie liefert dem Anwender Echtzeitdaten zur Überwachung der Anlagen- und Messkettenzustände. So lassen sich beispielsweise vorausschauend Wartungsmaßnahmen an der Anlage einleiten, wenn Daten

regelmäßig außerhalb des Sollbereichs liegen. Wird die IO-Link-Komponente ausgetauscht, werden die neuen Parameter automatisch übernommen.

Durchgehend vernetzte Fabrik

Mit der digitalen Schnittstelle des Ladungsverstärkers 5028A macht Kistler einen weiteren Schritt in Richtung der durchgehend vernetzten Fabrik im Sinne von Industrie 4.0. Für die Prozessbewertung erhalten Anwender verlässliche Daten, die sie sofort weiterverarbeiten können. Da mit dem 5028A die Digitalisierung des analogen Rohsignals bereits im Verstärker erfolgt, können die in klassischen analo-

gen Systemen auftretenden Störgrößen durch induktive oder kapazitive Einkopplungen von Anfang an vermieden werden.

Einzelverdrahtung entfällt

Ebenso entfällt die aufwendige Einzelverdrahtung der Analog- und Steuersignale. Dennoch lässt sich der 5028A alternativ auch als analoger Ladungsverstärker mit Reset- und Operate-Eingang verwenden. Er liefert die bewährte Performance für die Regelung schneller Prozesse bei geringer Latenz und Jitter. Stefan Affeltranger ist von diesem Potential überzeugt: „Der Ladungsverstärker 5028A ist der weltweit erste Verstärker für Messdaten von piezoelektrischen Sensoren, dessen Kommunikation auf der Basis von IO-Link arbeitet. Das Gerät passt dadurch problemlos in nahezu jede industrielle Anwendung, in der leichte Komponenten und einfache Lösungen gefordert sind.“

Flexibler Einsatz durch Standardschnittstelle

Neben der Funktionserweiterung bietet der Ladungsverstärker dem Kunden einen entscheidenden Vorteil: Die Schnittstellen sowohl zum

vorgelagerten Sensor als auch zum nachgelagerten Kundensystem entsprechen Industriestandards. Damit ist der Ladungsverstärker in jedes bestehende Netzwerk integrierbar, das IO-Link unterstützt. Neben der einfachen und wirtschaftlichen Installation ist damit gewährleistet, dass die Daten sicher übertragen werden. Kistler geht damit einen weiteren Schritt, um die proprietären Anschlussarten in gängige Standards zu vereinheitlichen. Dies vereinfacht die Anwendung der Produkte. Nun können Kunden auch den kleinsten Verstärker von Kistler gemäß ihren Bedürfnissen selbst einstellen. Mit dieser Innovation antwortet das Unternehmen auf den branchenweiten Trend und die Nachfrage nach mehr Flexibilität bei der Anwendung von Komponenten in unterschiedlichen Systemen.

Kompakt und flexibel einsetzbar

Dank seiner kompakten Abmessungen ist der Ladungsverstärker 5028A äußerst platzsparend und lässt sich leicht auf Roboterköpfen oder an anderen sich bewegenden Teilen positionieren. Seine Einsatzgebiete findet der neue Ladungsverstärker nebst dem allgemeinen Anlagenbau auch in Branchen wie der Medizintechnik, da die Einstellungsänderungen jederzeit verifiziert werden können. Das gute Preis-Leistungs-Verhältnis unterstreicht die wirtschaftlichen Vorteile der IO-Link-Technologie, welche auch vom IO-Link Konsortium hervorgehoben werden.

Kostenfreies Webinar

am 14. Mai 2020 zum Miniatur-Ladungsverstärker mit IO-Link Technologie. Dipl. Ing. FH Stefan Affeltranger, Produktmanager bei Kistler, präsentiert den neuen Miniatur-Ladungsverstärker von Kistler am Donnerstag, den 14. Mai um 10:00 Uhr (CET) in einem kostenfreien Webinar. Teilnehmer können sich über die Vorteile der IO-Link Technologie für eine Vielzahl industrieller Anwendungen im Bereich Smart Factory informieren. ◀

Kistler Group
info@kistler.com
www.kistler.com

Noch mehr Professionalität für die Oszilloskop-Einstiegsklasse

Keysight verbessert seine InfiniiVision-Serie 1000X



Keysight Technologies ist auf die Entwicklung und Herstellung von Oszilloskopen, Logikanalysatoren, Signalgeneratoren und Spektrumanalysatoren spezialisiert. Im Bereich Oszilloskope bietet Keysight fünf Produktserien und hält damit für jede Anwendung – von der Einstiegsklasse über Profiniveau bis hin zu High-End-Anforderungen - das passende Gerät bereit. Nun wurden die Geräte der Einstiegsklasse weiter verbessert und können mit noch mehr Professionalität punkten. Die EDUX-Modelle sind mit einer Bandbreite von 50 MHz, einer Speichertiefe von 200 kpt/Kanal und einer Signalerfassungsrate von 100.000 wfm/s ausgestattet. Die DSOX-Modelle sind nun alle mit einer Bandbreite von 70 bis 100/200 MHz, einer Speichertiefe von 2 Mpt/Kanal und einer Signalerfassungsrate von 200.000 wfm/s ausgestattet. Außerdem neu hinzugekommen für die Modelle DSOX1202A/G und DSOX1204A/G ist neben einem Lister-Modus für die serielle Dekodierung zusätzlich eine Standard-I²C / SPI-, UART / RS232- und CAN / LIN-Decodierung. Für das Modell EDUX1052A/G ist eine Standard I²C & UART / RS232 Dekodierung hinzugekommen.

Bewährte Technologie zum günstigen Preis

Keysight Technologies hat seine Oszilloskope aus der InfiniiVision-Serie 1000X überarbeitet. Die neuen Geräte sind ab sofort bei der Meilhaus Electronic GmbH im Sortiment. Die EDUX und DSOX Modelle der 1000-Serie wurden entwickelt, um auch Studenten und Berufseinsteigern hochwertige, in der Industrie bewährte Technologie zum günstigen Preis zu bieten. Dabei hat Keysight noch nie Abstriche an Qualität

und Leistung gemacht, und selbst seine „Einsteiger“-Modelle mit derselben Hard- und Software ausgestattet, die auch in Profi- und High-End-Geräten zu finden ist. Ebenso durchgängig sind Funktionalität und Bedienkonzept, so dass ein Anwender, der beispielsweise als Student auf einem EDU-Modell gearbeitet hat, schnell und effizient auf ein größeres Profi- oder High-End-Modell umsteigen kann.

Was ist nun neu und anders in der 1000X-Serie?

Die 2-Kanal-Modelle EDUX1052A/G und DSOX1202A/G ersetzen die Modelle EDUX1002A/G und DSOX1002A/G und verfügen über folgende Merkmale: dank einem durchgängigen Farbkonzept sind die Geräte jetzt alle schwarz. Weiterhin sind sie mit einer Bandbreite von bis zu 200 MHz und einer verbesserten Signalerfassungsrate von bis zu 200.000 wfm/s ausgestattet. Auch die Speichertiefe konnte auf bis zu 2 Mpts erweitert werden. Die standardmäßige serielle Protokollanalyse beinhaltet jetzt auch Lister, außerdem sind die Geräte mit einer LAN-Schnittstelle versehen. Die 4-Kanal-Modelle DSOX1204A/G wurden überarbeitet und verfügen jetzt über eine 2x schnellere Update-Rate und eine 2x größere Speichertiefe. Auch hier beinhaltet die standardmäßige serielle Protokollanalyse jetzt auch Lister.

Schnell und einfach messen

Mit den Oszilloskopen der Keysight InfiniiVision-Serie 1000X lassen sich alle Messungen schnell und einfach durchführen. Eine integrierte Bedienungshilfe bietet Erklärungen für alle Oszilloskop-Funktionen und gibt Set-up-Tipps für komplexe Analysefunktionen. Das User-Interface kann in 15 verschiedenen Sprachen bedient werden und die LAN-Konnektivität vereinfacht die Zusammenarbeit beim Überwachen und Protokollieren der Test. ◀

Meilhaus Electronic GmbH
www.meilhaus.com



Datenanalyse-Funktionen im Unternehmen teilen, HDF5- und Video-Daten bearbeiten



Beschriftung und Formatierung von Grafiken im Kurvenfenster. So lassen sich Ordnungslinien im Drehzahlspektrum und Hyperbeln im Ordnungsspektrum mit neuen Markern flexibel beschriften. Im Kurvenfenster lassen sich Bilddatensätze (beispielsweise aus einem Video extrahiert) zusammen mit weiteren Messkanälen anzeigen. Darüber hinaus lassen sich Grafiken im Kurvenfenster frei beschriften, Flächen unter einer Kurve farbig füllen und die Skalierung der X- und Y-Achse proportional einstellen.

Verarbeitung von Bild- und Video-Daten

Mit der neuen Version 7.5 von imc FAMOS können Anwender zur Auswertung ihrer Messdaten eigene Funktionen anlegen und dieses Datenanalyse-Know-how innerhalb ihres Unternehmens einfach teilen. Weiterhin schlägt imc FAMOS 7.5 eine Brücke zu umfangreichen und heterogenen Datenbeständen. Es verfügt über neue Import- und Exportfilter, wie HDF5, und kann Bild- und Videodaten verarbeiten. Eine verbesserte Fehlerbehandlung sorgt für robuste Sequenzen bei der Auswertung umfangreicher Datensätze.

Eigene Funktionen erstellen und unternehmensweit teilen

Die Auswertung von Messdaten lässt sich mit der neuen Version 7.5 von imc FAMOS noch individueller gestalten. Die Erweiterung der imc FAMOS-Funktionsbibliothek erlaubt es, in Sequenzen gespeicherte Teilaufgaben oder komplette Auswerteralgorithmen in eigene Sequenzfunktionen zu überführen. Umfangreiche Auswertesequenzen sind so besser strukturiert, leichter verständ-

lich und wartbar. Über einen neuen Im- und Export der imc FAMOS-Konfiguration können auch andere Anwender dieses Datenanalyse-Know-how unternehmensweit nutzen. Auch die Neuinstallation, der Software-Rollout oder das automatisierte Einrichten von mehreren imc FAMOS 7.5-Lizenzen ist dadurch vereinfacht.

Verbesserte Fehlerbehandlung

Mit verbesserter Fehlerbehandlung automatisiert umfangreiche Daten auswerten: Innerhalb der Sequenzprogrammierung bietet die neue Version 7.5 darüber hinaus eine verbesserte Fehlerbehandlung. So können Fehlermeldungen innerhalb selbst erstellter Auswerterroutinen ignoriert und später bearbeitet werden. Die Sequenzen sind dadurch robuster und es ist möglich, umfangreiche Daten automatisiert auszuwerten.

Verbesserte Darstellung von Daten im Kurvenfenster

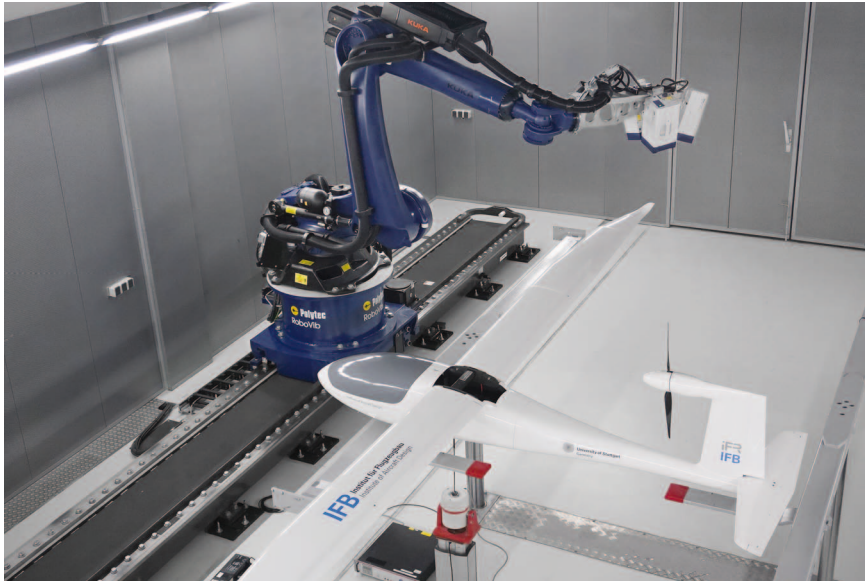
imc FAMOS 7.5 verfügt über verschiedene neue Funktionen zur

Mit neuen Funktionen zur Verarbeitung von Bild- und Video-Daten kann imc FAMOS 7.5 jetzt Einzelbilder extrahieren. Parallel zu einem (analogen) Messkanal können daraus beispielsweise die RGB-Werte ausgelesen oder ein bestimmter Zeitpunkt der Messung identifiziert werden. Auch Reports lassen sich jetzt als Video-Dateien ausgeben, die aus Einzelbildern von Panels oder Kurvenfenstern zusammengesetzt sind. Das Erstellen und Editieren des Videos sowie die Wiedergabe ist in Sequenzen automatisierbar.

Neue Im- und Exportfilter für *.HDF5 und Matlab 7.3-Daten

Der Austausch von Messdaten mit anderen Programmen und Programmiersprachen ist mit neuen Im- und Exportfiltern für HDF5- und Matlab 7.3-Daten in der neuen Version 7.5 möglich. Vor allem über das HDF5-Datenformat, dem quasi-Standard für das effiziente Speichern umfangreicher wissenschaftlicher Datensätze, schlägt imc FAMOS 7.5 eine Brücke zu zahlreichen weiteren Datenbeständen. ◀

In Zeiten knappen Budgets



POLYTEC GmbH
info@polytec.de
www.polytec.com

Optische Messgeräte mieten und Schwingungsmessung als Dienstleistung buchen. Der vom Institut für Flugzeugbau (IFB) an der Universität Stuttgart entwickelte und hergestellte elektrisch angetriebene Segelflieger e-Genius ist ein Rekordbrecher mit einer verheißungsvollen Zukunft. Ob für das Zulassungspro-

cedere oder weitere Entwicklungsschritte, die Akustikoptimierung oder dynamische Strukturanalysen: Für ihre Elektroantriebe müssen Hersteller viele Messdaten sammeln, um die Schwingungseigenschaften analysieren zu können. Das gilt für den e-Genius genauso wie für alle Stromer. Auch für andere Produkte ist es für Hersteller häufig essentiell, ein besseres Verständnis der dynamischen Eigenschaften ihrer Entwicklungen zu bekommen.

In Zeiten knapperer Budgets, die auch die Produktentwicklungsphase betreffen können, bieten die Polytec Service-Angebote für viele messtechnischen Aufgaben die Lösung. Im vollautomatischen RoboVib Testcenter beispielsweise, in dem auch die Uni Stuttgart die Resonanzfrequenzen und -Schwingformen ihres Prestige-Seglers e-Genius analysieren ließ, lassen sich Hersteller akustische oder strukturdynamische Fragestellungen ganz einfach als Mess-Dienstleistung beantworten.

Auftragsmessungen

Auch mit Auftragsmessungen, die Polytec Applikationsingenieure vor Ort bei den Kunden durchführen, oder mit gemieteten Messsystemen lässt sich viel Zeit und Geld sparen. Für einmalige oder gelegentliche Messungen muss sich das Unternehmen nicht gleich ein eigenes Messgerät anschaffen. ◀



Einkaufsführer Messtechnik & Sensorik

Jetzt Unterlagen anfordern!

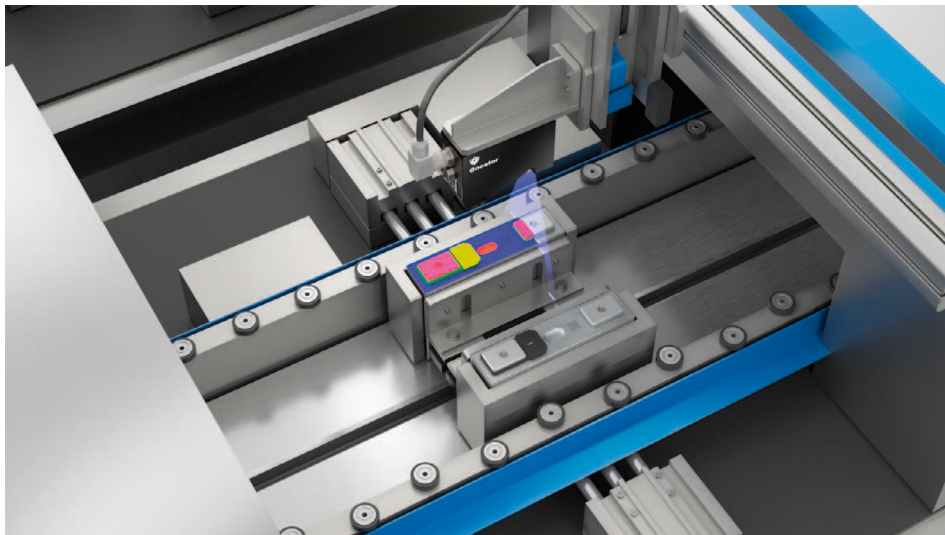
PC&Industrie Einkaufsführer Messtechnik & Sensorik mit umfangreichem Produktindex, ausführlicher Lieferantenliste, Firmenverzeichnis, deutscher Vertretung internationaler Unternehmen und Vorstellung neuer Produkte.

Einsendeschluss der Unterlagen **15. 05. 2020**
Anzeigen-/Redaktionsschluss **22. 05. 2020**

beam-Verlag, info@beam-verlag.de
oder Download + Infos unter
www.beam-verlag.de/einkaufsführer

Kompakt und schnell mit blauem Laser

LMI Technologies veröffentlicht den Gocator 2530 Profilsensor mit blauem Laser für die Inspektion in Batterie-, Elektronik-, Gummi- und Reifenanwendungen



Gocator 2530 erweitert die 2500 Serie, bekannt für kompakte Bauform, hohe Geschwindigkeit und blaue Laser, um ein Modell mit einem größeren Sichtfeld und Messbereich. LMI Technologies (LMI) gibt die offizielle Markteinführung des 3D-Smart-Sensors bekannt. Der Profilsensor erreicht Inspektionsgeschwindigkeiten von bis zu 10 kHz, bei hoher lateraler Auflösung mit einem Sichtfeld von bis zu 100 mm.

Der maßgeschneiderte 2-MP-Hochgeschwindigkeitsimager, das fortschrittliche Optikdesign und blaues Laserlicht ermöglichen es dem 2530 hervorragende 3D-Daten mit hochgradig wiederholgenauen Ergebnissen sowohl auf glänzenden als auch auf kontrastarmen Oberflächen zu erzeugen, wie sie in Batterie-, Gummi- und Reifeninspek-

tions- und Industrie-Automatisierungsanwendungen vorkommen. Ideal für folgende Anwendungen:

- Oberflächeninspektion von Batterieelektroden, Zellen und Akkus
- Dimensionelle Messung von Batteriezellen
- Inspektion von Handy-Gehäuserahmen
- Inspektion der Reifenflanke und der Innenwand

Großes Sichtfeld und weiter Messbereich

Die große Messbreite des 2530 ermöglichen die vollständige Erfassung mit einem einzigen Sensor (z. B. Handy-Gehäuserahmen). Dank des großen Messbereichs und der Messbreite kann der Sensor eine größere Anzahl von Messobjekten erfassen.

Einfache Integration

Der Gocator 2530 ist nach eigenen Angaben einer der kompaktesten 3D-Sensoren in der Branche und hat dennoch eine IP67-Zertifizierung. Dadurch kann der Gocator in nahezu allen Industrieumgebungen montiert werden. Die Integration ist einfach und kann auch in bereits bestehende Systeme erfolgen.

„Der Gocator 2530 baut auf dem Erfolg unserer 2500er Serie mit blauen Laser und hoher Geschwindigkeit auf. Der 2530 bietet den Kunden ein größeres Sichtfeld und ermöglicht eine noch kosteneffizientere Implementierung von 3D-Inspektionssystemen in Batterie-, Elektronik- und Gummi-/Reifenanwendungen“, sagt Terry Arden, CEO von LMI Technologies. ◀

LMI Technologies
contact@lmi3d.com
www.lmi3d.com



Deutsches Rotes Dach

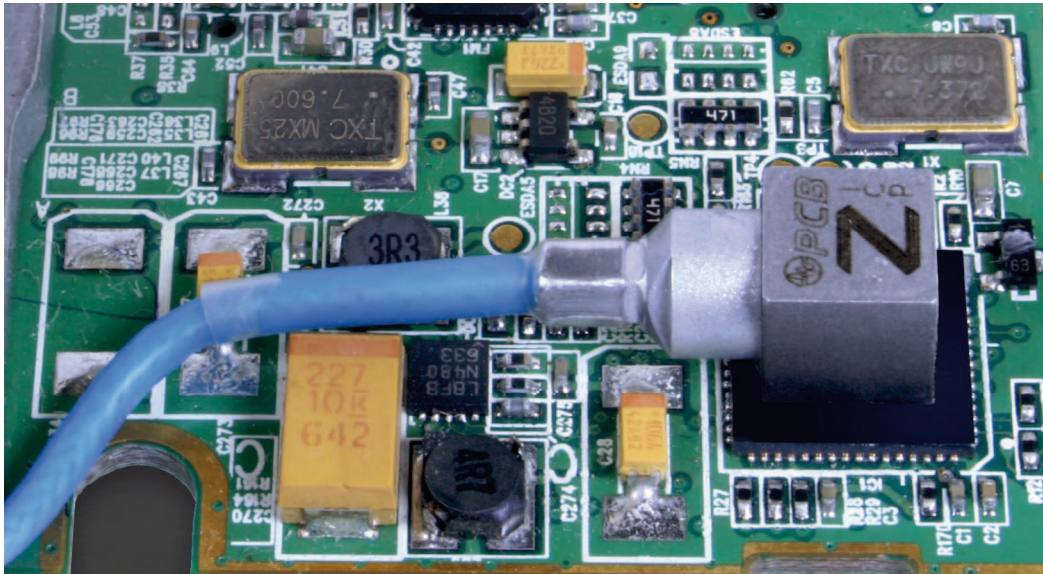
**WIR BRAUCHEN DICH, UM
MENSCHEN AUF DER FLUCHT
HELFE ZU KÖNNEN.**

SETZE EIN ZEICHEN UND WERDE SPENDER.

DRK.DE



Miniatur ICP/IEPE-Triaxbeschleunigungssensoren mit hochflexiblen Kabel



PCB Synotech GmbH
info@synotech.de
www.synotech.de

Die beiden Modelle 356A04 und 356A05 in ICP/IEPE-Technik gehören mit einer Kantenlänge von nur 6,3 mm zu den kleinsten triaxial

messenden Beschleunigungssensoren von PCB Piezotronics. Das integrierte Kabel des hermetisch dicht verschweißten Titangehäu-

ses ist hochflexibel und ermöglicht bei der Verlegung kleinste Biegeradien. Die Sensoren messen in allen drei Raumrichtungen bis 5.000 g (356A04) und 10.000 g (356A05), die Schockfestigkeit beider Modelle liegt bei 30.000 g. Mit einem Gewicht von nur 0,8 Gramm lassen sich die Sensoren auf sehr kleinen und leichten Prüflingen einsetzen, ohne das Schwingungsverhalten durch den Mass-Loading-Effekt (verändertes Schwingungsverhalten durch zusätzlich aufgebracht Masse) deutlich zu beeinflussen.

Die Sensoren eignen sich für Vibrationsuntersuchungen und Schocktests, wie etwa Fall- und Stoßprüfungen, im Rahmen der Produktentwicklung und Qualitätsprüfung. Temperaturbelastungen bis 163 °C ermöglichen darüber hinaus Umweltuntersuchungen in Klimakammern. ◀

Neue Füllstandssensoren mit IO-Link

EGE führt mit der MFN-Serie eine neue Generation von Füllstandssensoren mit geführter Mikrowelle ein, die durch ihre IO-Link-Schnittstelle den kontinuierlichen Zugriff von SPSen auf Prozess- und Parametrierungsdaten ermöglichen. Unter Verwendung eines entsprechenden Masters lassen sich die Füllstandssensoren an jedes gängige Bus-system anschließen und mittels PC oder Notebook bequem parametrieren.

Das Messprinzip der geführten Mikrowelle bietet durch seine Unempfindlichkeit gegen äußere Einflüsse wie Temperatur, Druck oder Dichte hohe Zuverlässigkeit und gewährleistet präzise Messungen in Flüssigkeiten wie Wasser, Öl und Emulsionen sowie in pastösen Medien. Dabei zeichnen sich die Sensoren der MFN-Serie durch besonders kurze Reaktionszeiten bei Füllstandsänderungen aus. Ihre Anzeigeeinheiten geben den gemessenen Füllstand konfigurationsabhängig in mm, cm, inch, Liter



oder Prozent aus. Zur unkomplizierten Einstellung und angepassten Sichtkontrolle lassen sich die Gehäuse mit integrierten LED-Anzeigen und Bedienfeldern um 360° drehen. Die Füllstandssensoren sind in Schutzart IP67 und für einen Temperaturbereich von -25 bis +85 °C ausgelegt. Je nach Einsatzmedium sind Varianten mit Koaxialsonden, Einfach- oder Doppelsonden erhältlich. Für Sonden, die in aggressiven Medien zum Einsatz kommen, verwendet EGE auch spezielle Werkstoffe wie Hastelloy oder Titan.

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

Messwertverstärker als OEM-Version

Hersteller und Verwender von Kraftaufnehmern erhalten jetzt den Messwertverstärker IMK-DMS von Inelta als OEM-Version und können damit ihr Portfolio um ein hochwertiges Komplett-System erweitern. Die kompakten Verstärkermodule im Aluminiumgehäuse mit Abmessungen von nur 45 x 30 x 17 mm sind zu allen gängigen DMS-Kraftaufnehmern kompatibel. Der Sensoranschluss erfolgt über eine vierpolige M8-Buchse. Zum einfachen Abgleich von Nullpunkt und Empfindlichkeit bietet die vorvergossene Verstärkerelektronik Zugang zu zwei Potentiometern. Die Brückenspeisespannung beträgt 10 V, optional liefert Inelta die Geräte auch mit 5 V. Die Verstärkerausgänge werden vom Hersteller bedarfsgerecht für die analogen Normsignale ± 5 V, ± 10 V, 0-5 V, 0-10 V, bzw. für 0-10 mA oder 4-20 mA konfiguriert. Der robuste Verstärker ist in Schutzart IP65, optional auch IP67, ausgeführt und zeichnet sich durch einen geringen TK-



Wert von < 0,02 % F.S./°C aus. Ein- und Ausgänge sind gegen ESD und Überspannung bis 40 V geschützt. Neben der standardmäßigen Spannungsversorgung von 24 VDC sind die Geräte auf Anfrage auch für 12 VDC erhältlich. Zur Montage auf 35 mm DIN-Hutschienen umfasst das Zubehör einen Adapter, der mit zwei Schrauben am Gehäuse befestigt wird. Das Gehäuse der IMK-DMS ist standardmäßig rot eloxiert. Auf Anfrage kann der Messwertverstärker individuell beschriftet und in allen gängigen Eloxalfarben geliefert werden.

■ Inelta Sensorsysteme GmbH & Co. KG
info@inelta.de
www.inelta.de

3D-Vision treibt die Automatisierung voran

Bewegte Objekte unter rauen Umgebungsbedingungen zuverlässig erkennen



Bild 1: Dank der industriellen 3D-Kamera D435e mit GigE-Vision-Anschluss lässt sich 3D-Vision auch in rauen Umgebungen einfach integrieren. (Bilder: FRAMOS)

Während der letzten Jahre hat sich die industrielle Bildverarbeitung (Machine Vision) einen festen Platz in der Automation gesichert, vor allem in den traditionellen Feldern wie Produktion und Qualitätskontrolle. Jetzt kommt mit 3D-Vision der nächste Schritt und diese Technologie hat das Potential, ganze Branchen zu verändern. Intelligenten, „sehenden Geräten“ wird die Zukunft gehören. Robotik, autonome Transportsysteme (AGVs)

oder medizinische Geräte können von den neuen Machine-Vision-Lösungen profitieren, zumal es mittlerweile industriegerechte Kamerasysteme gibt, die selbst schnelle Objekte unter rauen Umgebungsbedingungen zuverlässig erkennen. Ihre Echtzeit-Tiefendaten bilden die Basis für vollautomatisierte Prozesse in Produktionslinien, der Logistik und bei Industrieanwendungen, in denen intelligente Geräte autonom Entscheidungen treffen.



*Autor:
Dr. Christopher Scheubel, Leiter
IP & Business Entwicklung*

FRAMOS GmbH
info@framos.de
www.framos.de

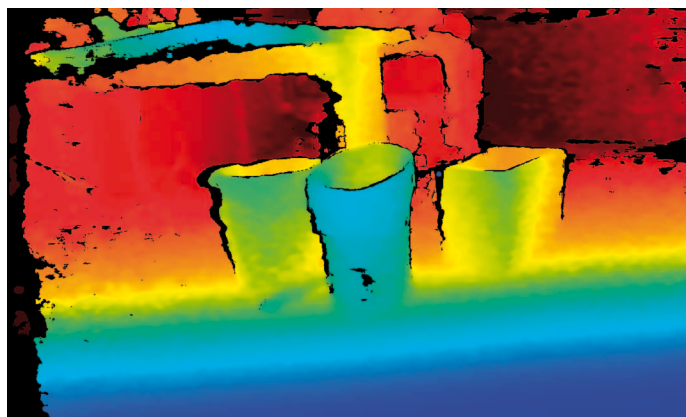


Bild 2: So sieht die Kamera: es entsteht eine echte, quantifizierte Tiefenwahrnehmung

RealSense-Kameras

Der Siegeszug der Tiefenkameras hat im Consumerbereich begonnen und ist jetzt dabei, sich das industrielle Umfeld zu erobern. Diese „Wurzeln“ haben durchaus Vorteile. Dazu zählen beispielsweise die großen Stückzahlen, die für erschwingliche Preise sorgen, aber auch kurze Produktlebens- und damit Entwicklungszyklen, die die Technik rasch voranschreiten lassen. Die Technologie „von der Stange“ erleichtert zudem die Handhabung und wird nicht zuletzt auch dadurch die gesamte Vision-Entwicklung beschleunigen. Ein Vertreter dieser Technik sind die technologisch hochentwickelten, und dennoch relativ preiswerten RealSense-Kameras aus dem Hause Intel.

Fit für den industriellen Einsatz

Die Anforderungen in der industriellen Automatisierung sind jedoch andere als im Consumerbereich. 3D-Kameras für den industriellen Einsatz müssen in rauen Produktionsumgebungen funktionieren und auch schnell bewegte Objekte zuverlässig erkennen, z. B. wenn sie an Roboterarmen montiert sind. Eine stabile und latenzfreie Datenübertragung über längere Entfernungen, etwa mit GigE-Vision, ist genauso ein Muss wie die unkomplizierte Integration. Framos als globaler Partner für Vision-Technologien hat hier mit der 3D-Kamera D435e (Bild 1) Maßstäbe gesetzt, die die Entwicklung innovativer Vision-Anwendungen in den verschiedensten Branchen beschleunigen werden.

Für raue Umgebungen

Die industrietaugliche Version der Intel RealSense-Kamera bietet Gigabit-Ethernet-Konnektivität sowie ein staub- und wassergeschütztes, stabiles Aluminiumgehäuse nach IP66-Standard. Sie arbeitet bei Umgebungsbedingungen zwischen 0 und 55 °C zuverlässig und ist auch sonst für den Einsatz unter rauen Produktionsbedingungen bestens gerüstet. Die Anschlüsse für Gigabit-Ethernet (M12) und Strom-



Einfache Bedienung

Die Kamera kann mit dem Intel RealSense SDK 2.0 und jeder anderen GigE-Vision-Software genutzt werden. Die einfache Bedienung, die unkomplizierte Integration als Plug-and-Play-fähige 3D-Vision-Lösung sowie der erschwingliche Preis erschließen der robusten Kamera zahlreiche Anwendungsbereiche, denn in immer mehr Branchen sind heute innovative 3D-Vision-Lösungen gefragt.

Anwendungsmöglichkeiten

Interessante Möglichkeiten für die industriegerechte Tiefenkamera finden sich in der Robotik. Ein „sehender“ Roboter kann beispielsweise bei Pick-and-Place-Anwendungen unterschiedliche Teile erkennen und sie zielgerichtet ablegen, entweder auf einem Bearbeitungsplatz, einem Förderband oder einem fahrerlosen Transportsystem (Bild 3). Letzteres kann sich dann dank 3D-Vision ohne weitere Systeme wie Schienen, Marken oder Ähnlichem völlig autonom, sicher und frei im Raum bewegen und dabei Menschen oder anderen Systemen ausweichen. Eine weitere Anwendung sind medizintechnische Geräte, die sich dank Kamerasystem selbstständig immer optimal zum jeweiligen Patienten ausrichten (Bild 4).

Bild 3: In immer mehr Branchen sind heute innovative Vision-Lösungen gefragt. Interessante Möglichkeiten finden sich in der Robotik z. B. bei Pick-and-Place-Anwendungen. (Bild: Fotolia/FRAMOS)

versorgung (M8, für 12 oder 24 V) sind schraubbar, halten also im Gegensatz zu USB-Kabeln auch bei Bewegungen oder Vibrationen. Falls ohne extra Netzkabel gearbeitet werden muss, steht auch eine Variante mit Power over Ethernet (PoE) zur Verfügung. Vier M3-Montagelöcher am Gehäuse vereinfachen die Montage, z.B. die Fixierung in Robotikanwendungen. Auch lange Übertragungswege sind kein

Problem. Die direkt in der Kamera vorverarbeiteten Bilddaten können über bis zu 100 m lange Kabel übertragen werden.

Leistung kompakt verpackt

Im Innern der mit Abmessungen von 100 x 47 x 38 mm sehr kompakten und 250 g leichten Kamera steckt gut geschützt die leistungsfähige Technik. Die prinzipielle Funktion basiert

dabei – genau wie beim Menschen – auf stereoskopischem Sehen. Durch die beidäugige Betrachtung von Objekten und Gegenständen entsteht eine echte, quantifizierte Tiefenwahrnehmung (Bild 2). Dazu ist die Kamera mit Intels D430 Tiefenmodul (Auflösung 0,9 MP), dem Intel D4 Vision-Prozessor für die Tiefenberechnung und einem zusätzlichen RGB-Kameramodul (Auflösung 2 MP) ausgestattet.



Bild 4: In der Medizintechnik können sich dank 3D-Vision Geräte selbstständig auf den jeweiligen Patienten ausrichten. (Bild: Shutterstock/FRAMOS)

Kollaborative Robotik

Weitere Bereiche, die von innovativen 3D-Vision-Lösungen profitieren, finden sich in der kollaborativen Robotik. „Sehende“ Cobots können mit dem Menschen viel besser interagieren. Der Kollege Roboter wird dadurch leistungsfähiger und lässt sich flexibler einsetzen. Auch Gestensteuerung wird in diesem Zusammenhang zum interessanten Thema und selbst der Einzelhandel kann von 3D-Vision profitieren. Wenn Händler sehen können, wohin sich ihre Kunden wann bewegen und wo sie stehenbleiben, verrät ihnen das schon sehr viel. Tiefer gehende Erkenntnisse liefern dann intelligente Retail Analytics Tools. Die innovativen Möglichkeiten, die 3D-Vision erschließt, werden praktisch nur durch die Fantasie der Anwender begrenzt und man darf gespannt sein, wohin die Reise noch geht. ◀

Aus 1 mach 3 – flexibles Kamerakonzept für Zeilen-, Matrix- und 3D-Kameras

Innovativ, individuell, kundenspezifisch: die smarten OEM Plattformen der EVT Hardware haben für jeden etwas dabei.



Das flexible Kamerakonzept macht es möglich aus einer Plattform drei unterschiedliche Lösungen zu entwickeln. Aus dem CPU-Basis-Board mit FPGA und bis zu 1,6 GHz Rechenleistung können sowohl Zeilenkameras als auch Matrixkameras und 3D-Sensoren gebaut werden. Dazu kommen verschiedene flexibel austauschbare Sensoren zum Einsatz.

Ob extrem schneller Zeilensensor oder hochwertiger Matrixsensor, die Basis bleibt stabil immer die selbe. Die DualCore ARM bietet mit dem verfügbaren IP-Core einen frei programmierbaren FPGA und kann mit 800 MHz oder 1,6 GHz ausgeliefert werden. An das Basis-Board kann zusätzlich noch ein Connector-Board angeschlossen werden. Dieses bie-

tet die Anschlüsse mit entweder M12 oder RJ45 Steckern, Klemmen und Status LEDs.

Erweiterungen mit Laser

Bei der smarten 3D Integrationsplattform (S3i) werden auch zusätzlich noch Laser und Objektiv-Halter angeboten. Es gibt die Plattform sowohl mit rotem als auch blauem und grünem Laser.

Ohne PC arbeitsbereit

Alle Plattformen können komplett ohne PC betrieben werden, da sie alle als smartes Device aufgebaut sind. Das heißt die Auswertung erfolgt ausschließlich in der Kamera. Die PC-losen Plattformen gibt es auch in Kombination mit der EyeVision Software. Dadurch sind auch verschiedene Schnittstellen wie Modbus oder Profinet zur Einbindung in die SPS verfügbar. Ebenfalls stellt EyeVision eine TCP/IP und UDP Kommunikation bereit und OPC UA dient der Integration in bestehende SCADA Systeme. Die EyeVision Software kann mit der drag-and-drop Funktion über die grafische Benutzeroberfläche programmiert werden. Dies erlaubt Anwender auch ohne Programmierkenntnisse Prüfprogramme zu erstellen. ◀

EVT Eye Vision Technology
www.evt-web.com

DMC-Reader liest automatisch komplette Bausätze

Bi-Ber Bilderkennungssysteme hat für einen Kunden das Einlesen von DataMatrix-Codes in der Materialbereitstellung automatisiert. Der neu konzipierte Code-Reader findet und dekodiert in einem Durchgang Dutzende DMCs. Auch das Einlernen einer neuen Zahl und Anordnung von metallischen Präzisionsteilen geschieht autark. Kisten mit bis zu 130 Werkstücken mit aufgeprägtem DMC werden eingeschoben. Anschließend wird der Kamerakopf mit drei Linearachsen in einem sicheren Abstand über die gesamte Fläche bewegt, um zunächst die Positionen der Codes zu ermitteln. Für jeden einzelnen Code werden sodann die Aufnahmeparameter durchgespielt, bis ein erfolg-



reiches Leseergebnis vorliegt. Dabei variiert das System die Kamerahöhe, Belichtungszeit und die Beleuchtungsart. Am Kamerakopf sitzen vier Balkenleuchten und zwei Ringlichter, die sich beliebig kombinieren lassen. Das System speichert die Koordinaten und Beleuchtungseinstellungen für jede DMC-Position. Dieser Einlernprozess wird innerhalb weniger Stunden abgeschlossen. Er erfolgt je Kistentyp nur einmal, da die Werkstücke immer an den gleichen Positionen liegen.

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

Atemberaubende Bildqualität mit neuen Industriekameras



vlnr: SHR Serie, HR Serie, FXO Serie

Machine Vision dringt immer weiter in Industriebereiche vor, bei denen höchste Auflösungen, beste Bildqualität und hohe Geschwindigkeiten gefordert werden. Die neuen Kameras von SVS-Vistek konzentrieren sich demzufolge auf diese drei Qualitätsmerkmale. 10GigE als kostengünstiges High Speed Inter-

face bietet die 10-fache Bandbreite der herkömmlichen GigE-Schnittstelle und kann auf einem normalen Ethernet-Kabel eine Bandbreite von 1,1 GB/s übertragen. Die neue hr342XGE mit Sony Pregius-Sensor kann so bei einer Auflösung von 31 Megapixel mit einer Framerate von 35,4 Bildern/s betrieben werden

und liefert diese hohe Bildfrequenz sogar mit langen Kabeln auf Standard Ethernet-Netzwerktechnik.

Die neue FXO-Serie gibt es mit dem schnellen 10 GigE-Interface oder auch als Single Line CoaX-Press-Variante, wenn extrem geringe Latenzen gefordert sind. Auch hier können die neuen Bildsensoren

modernster Bauart mit höchsten Datenraten ausgelesen werden. So kann die fxo541 mit dem neuesten Sony Pregius Gen 4-Sensor die maximale Auflösung von 20,3 Megapixel mit 35,3 Bildern/s übertragen. Die 2,74 x 2,74 µm großen Pixel bestechen durch ihr extrem niedriges Rauschen und eine hervorragende Dynamik. Die Pixelgröße garantiert eine einfache Anbindung an kostengünstige Objektive.

Die shr461, eine der Top-Kameras von SVS-Vistek, liefert beste Auflösung und überragende Bildqualität. In der Top-Liga der Machine Vision-Kameras mit über 100 Megapixel sticht sie durch einen enormen Dynamikumfang von 82 dB heraus. Diese kostengünstige Kombination von 101 Megapixel mit dem sensationellen Dynamikumfang macht neue Anwendungen in unterschiedlichen Bereichen wie z. B. in Medizin und Technik möglich.

■ SVS-Vistek GmbH
www.svs-vistek.com

20-fach optische Zoomkameras

THE IMAGING SOURCE
TECHNOLOGY BASED ON STANDARDS



The Imaging Source stellt das erste Modell aus einer neuen Familie von GigE-Zoomkameras mit 20-fach optischem Zoom, Autofokus, Autoiris und Power over Ethernet (PoE)

vor. Die Kameras sind als Farb- und Monochrom-Varianten erhältlich und sind mit dem Sony Pregius 3.1 MP IMX265 Sensor ausgestattet. Der Global Shutter dieses Sensors

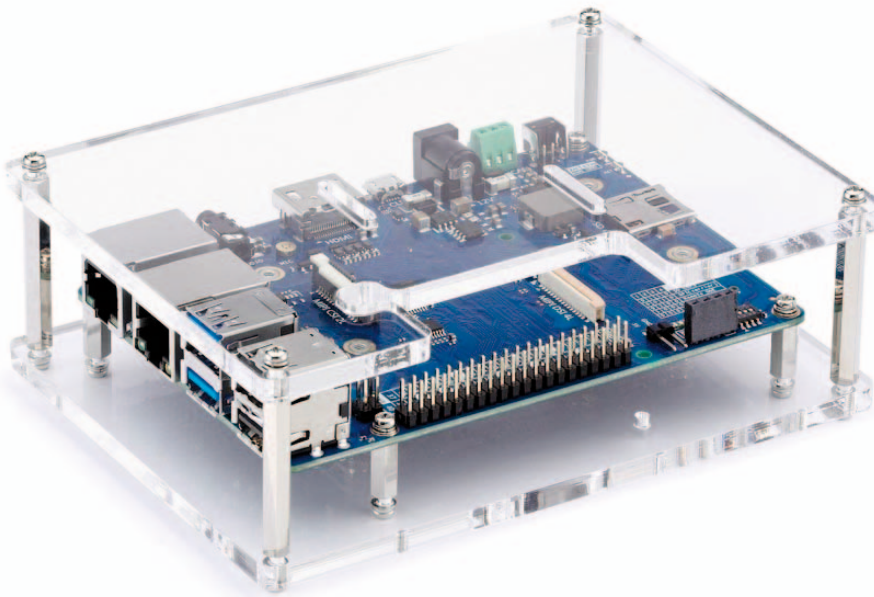
sorgt auch bei schnell bewegten Objekten für verzerrungsfreie Bilder. Hohe Bildraten, großer Dynamikumfang sowie eine brillante Farbwiedergabe sind weitere Merkmale des Sensors. Die Schrittmotoren der Kameras für Zoom und Fokus arbeiten schnell und präzise und lassen sich in weniger als 6 Sekunden über den gesamten Zoombereich verfahren. Darüber hinaus verfügen die Kameras über eine Autoirisfunktion sowie einen schaltbaren IR-Sperrfilter.

Alle Funktionalitäten lassen sich über die mitgelieferte Software komfortabel steuern. Diese Zoomkameras eignen sich insbesondere für Bildverarbeitungsaufgaben, bei denen Objekte in Größe und Abstand variieren, wie z. B. Automatisierung, Qualitätssicherung, Logistik, ITS (intelligente Verkehrssysteme) und CCTV. Die GigE-Vision-Konformität gewährleistet eine einfache Integration in standardkonforme Softwareapplikationen.

■ The Imaging Source Europe GmbH
www.theimagingsource.com

Development Starter Kit für industrielle Machine Vision AI am Netzwerk-Rand

Vizi-AI vereint Plug- and Play-Hardware und -Software und bietet damit einen schnellen, unkomplizierten und skalierbaren Einstieg für Machine Vision AI am Netzwerk-Rand



#ViziAI

Adlink Technology bringt in Kooperation mit Intel Vizi-AI auf den Markt – ein Development Starter Kit (Devkit) für industrielle Machine Vision Artificial Intelligence. Das Vizi-AI Starter Devkit besteht aus einem Intel Atom basierten Computermodul mit Intel Distribution of OpenVINO-Toolkit und ADLINK Edge-Software. Das Devkit ist in Nordamerika und der EMEA-Region exklusiv bei Arrow Electronics erhältlich. Adlink präsentierte Vizi-AI erstmalig im Februar auf der Embedded World, wo es als ‚Best in Show‘ für KI und maschinelles Lernen durch Embedded Computing Design ausgezeichnet wurde.

Entwickler können Vizi-AI unkompliziert mit verschiedenen Bilderfassungsgeräten vernetzen. Außerdem lassen sich Machine Learning-Modelle einsetzen und verbessern

– die damit verfügbaren Einblicke in visuelle Informationen optimieren die operative Entscheidungsfindung. Vizi-AI umfasst zahlreiche vorkonfigurierte OpenVINO-kompatible Machine Learning-Modelle, die direkt einsatzbereit sind.

Bestandteile des Vizi-AI Devkit sind unter anderem:

- Intel Atom-basierte SMARC Computermodule mit Intel Movidius Myriad X VPU und 40 Stiftsteckern
- Das Intel Distribution of OpenVINO-Toolkit optimiert Deep Learning-Workloads über die Intel-Architektur hinaus. Dazu gehören auch Beschleuniger. Damit lassen sich Installationen vom Edge bis zur Cloud schneller realisieren.
- Die ADLINK Edge-Software bietet über ADLINK Data River erweiterte Funktionen von OpenVINO und

gewährleistet damit einen dynamischen und sicheren Datenfluss

- ADLINK Edge Profile ermöglicht eine unkomplizierte und intuitive Anwendererfahrung beim Management von Endgeräten und Anwendungen
- Mit dem ADLINK Edge Model Manager können Nutzer der vorinstallierten Auswahl ihre eigenen Modelle hinzufügen

Unterstützung durch eigene Community

Vizi-AI wird darüber hinaus von seiner eigenen Community unterstützt. Unter www.goto50.ai erhalten Anwender Support sowie vorkonfigurierte Szenarien. Darüber hinaus haben sie Zugriff auf weitere nützliche Ressourcen.

„Adlink und Intel arbeiten eng zusammen, um künstliche Intelligenz im Edge Computing einzusetzen. Mit unserem neuen Vizi-AI Devkit schöpfen Entwickler alle Potenziale aus und implementieren Vision-basierte KI-Anwendungen schneller und einfacher als jemals zuvor – unsere Kunden optimieren somit ihre operative Effizienz und treiben ihr Geschäft voran“, so Steve Cammish, VP Edge Solutions at Adlink. „Wir stellen das Vizi-AI Devkit als integrierte Hardware- und Software-Lösung bereit – der ideale Einstieg für Anwender, um mithilfe von Machine Vision AI ihre Machine Learning-Modelle am Netzwerk-Rand zu implementieren und dadurch signifikante Mehrwerte für ihr Geschäft zu generieren. Der Ansatz ist skalierbar und lässt sich an industrielle Anforderungen anpassen. Dabei kommt die gleiche Software zum Einsatz, allerdings mit einer leistungsfähigeren Hardware. Kunden sind so flexibel und können sich zukunftsicher aufstellen – mit der Sicherheit, dass sie zwar vor der Implementierung eine Hardware-Lösung aussuchen müssen, in der Entwicklung jedoch mit dem kostengünstigen Edge AI Development Kit beginnen können.“ ◀

Wie Augmented Reality die industrielle Automation beflügelt

Auf der SPS zeigte 010digital, wie der Einsatz von Augmented Reality (AR) Anwendungen die digitalisierte Industrielwelt revolutionieren wird



funktioniert ganz ohne Vorwissen über die Geräte – einfach mit der Kamera anvisieren und bedienen“.

Eine Steuerungsanwendung für alle

Da eine beliebige Anzahl von Anlagen und Maschinen in das System eingebunden werden kann, bedarf es selbst in geräumigen Industrieanlagen nur noch einer einzigen Steuerungsanwendung, um alle Geräte bedienen zu können. Doch die App

beispielsweise der durchschnittliche Energieverbrauch deutlich unterschritten wird).

Ideal für manuelle Anpassungen

Damit ist die App das ideale Tool, um in voll automatisierten Systemen manuelle Anpassungen durchzuführen, wenn es nötig ist. So können beispielsweise Belüftung, Beleuchtung und Bewässerung in Indoor-Farmen angepasst werden, falls Unregelmäßigkeiten auftreten, die das Pflanzenwachstum gefährden könnten. Zuständige Mitarbeiter erhalten in diesem Fall automatisch eine Warnmeldung, um Produktionsausfälle zu verhindern.

Auch für das Facility Management in großen Büro- und Gebäudekomplexen bringt die App erhebliche Zeit- und Kostenersparnisse, vor allem in puncto Inspektion und Wartung: Fragebögen aus Papier werden durch digitale Checklisten ersetzt, um Prüfberichte automatisch zu erstellen und zu speichern. Befugtes Personal kann jederzeit auf die Statistiken zugreifen, um Wartungszeiten, wichtige KPIs sowie Equipmenthistorie zu verfolgen und damit unerwartete Ausfälle zu vermeiden. Die AR-App begleitet Inspektoren durch die gesamte Routine, sodass auch neue und weniger erfahrene Techniker ohne vorherige Expertenschulung sofort beginnen können. ◀



Auf der SPS wurde das ganze Spektrum der smarten und digitalen Automation vorgestellt – vom einfachen Sensor bis hin zu kompletten Systemen. Dabei stehen praxisnahe Lösungen rund um das Thema der Automatisierung im Fokus. Eine besonders innovative Lösung von 010digital ist seine patentierte AR-Anwendung zur Wartung und Steuerung von Elektroanlagen vor.

Über die AR-App können Nutzer jedes Gerät im Raum überwachen und steuern, ob Licht-, Medien- oder Gebäudetechnik. Dazu reicht es aus, die Kamera des Tablets oder Smartphones auf das gewünschte Objekt zu richten und die möglichen Bedienoptionen erscheinen auf dem Bildschirm. „Im Gegensatz zur Sprachsteuerung, die die Kenntnis der richtigen Befehle voraussetzt, bietet Augmented Reality die Möglichkeit, auf ganz intuitive Weise mit der Umgebung zu integrieren“, erklärt Bertil Felsch, operativer Geschäftsführer der 010digital GmbH. „Die AR-App

ermöglicht nicht nur die Steuerung, sondern auch die Überwachung von Elektroanlagen. Es können sämtliche Produktinformationen und Echtzeit-Daten abgerufen werden, zum Beispiel der Echtzeit-Stromverbrauch oder der letzte Wartungszeitpunkt. Darüber hinaus können Warnmeldungen empfangen werden, sobald es zu Abweichungen von festgelegten Grenzwerten kommt (wenn



010digital GmbH
www.010digital.eu
www.eventa.ag

Intralogistik in der Coronakrise

Warehouse-Management-Software als elementarer Baustein einer funktionierenden Supply Chain



„Die größte Herausforderung seit dem Zweiten Weltkrieg“ – so betitelte Bundeskanzlerin Angela Merkel die Coronakrise in ihrem Fernsehappell. Für die Logistikbranche nicht überraschend, macht diese Krise nun deutlich, wie wichtig eine funktionierende Supply Chain für unsere Gesellschaft und Wirtschaft ist. Ein zentraler Baustein für eine zuverlässige Logistik ist ein Warehouse-Management-System (WMS), mit dem Unternehmen schnell, flexibel und kontrolliert auf die Situation reagieren können.

Sicherer Zugriff vom Homeoffice

Daniel Wöhr, Presseverantwortlicher des WMS-Anbieters CIM GmbH, sieht in Hinblick auf die Coronakrise zwei wesentliche Bereiche, in denen Warehouse-Management-Systeme aktuell eine wichtige Stütze in der Supply Chain sein müssen: „Die Interaktion von User und System rückt besonders in den Vordergrund, genauso wie der Aufbau des Systems selbst“. Da

derzeit viele Menschen im Homeoffice arbeiten, sei es wichtig, auch von dort sicheren Zugriff auf die Software zu haben, um Vorgänge im Lager im Blick behalten zu können. So ist PROLAG World, das WMS der CIM GmbH, vollständig browserbasiert. Damit ist der Zugriff auf alle Daten jederzeit und weltweit auch aus dem Homeoffice möglich.

KI auf dem Vormarsch

Ein weiterer Aspekt ist die zunehmende Nutzung künstlicher Intelligenz in intralogistischer Software, die auch bei reduziertem Personal einen reibungslosen Ablauf ermöglicht. In PROLAG World sorgt z. B. die intelligente Auftragsanalyse für eine deutliche Entlastung des Personals. Die Auftragsanalyse untersucht und gliedert Lieferaufträge nach definierten Kriterien, sodass diese zusammen kommissioniert und sehr schnell gepackt werden können. Intelligente und automatisierte WMS-Funktionen wie diese machen es möglich, dass Unternehmen auch mit wenig Personal handlungsfähig bleiben.

Auch im Aufbau der Lagerverwaltungssoftware kann ein Schlüssel zum Erfolg liegen: PROLAG World verfügt über einen breiten Standard, der modular aufgebaut ist. So können einzelne Funktionen jederzeit im laufenden Betrieb zu- oder abgeschaltet werden. Ergeben sich also, wie durch Corona, geänderte Marktbedingungen, können die Kunden schnell und flexibel reagieren und ihr System um neue Funktionen erweitern.

Als Beispiel nennt Wöhr die Funktion „Versandart bereits verpackter und etikettierter Sendungen ändern“. Ist eine Sendung bereits fertig verpackt und etikettiert, kann die Versandart trotzdem noch geändert werden. Dies kann benötigt werden, wenn beispielsweise ein Paketdienstleister aufgrund der gestiegenen Paketanzahl nicht mehr befördern kann. Weitere Funktionen, wie der sogenannte Priomodus ermöglichen es, die Priorität und damit die Wichtigkeit einzelner Lieferungen im System festzulegen. So können beispielsweise Lebensmittel automatisch höher priorisiert und damit schneller geliefert werden.

Ampelfunktion

Warehouse-Management-Systeme können aber auch die Organisation des Lagers selbst unterstützen. Durch die Definition unterschiedlicher Lagerbereiche und mittels der sogenannten Ampelfunktion können in PROLAG World einzelne Bereiche abgegrenzt und die Zutritte beschränkt werden, so dass sich nie zu viele Personen in einem Bereich aufhalten. Mittels der Wegeoptimierung können auch die Wege im Lager so gesteuert werden, dass sich Personen gemäß der Hygieneempfehlung bewegen.

Da die Logistik und damit eine funktionierende Supply Chain auch nach der Krise ein zentraler Eckpfeiler einer intakten Gesellschaft und Wirtschaft sein wird, sollten Unternehmen bei der Suche nach Warehouse-Management-Software auf erfahrene Anbieter vertrauen, mit deren Systemen man auch auf schnell geänderte Marktbedingungen flexibel reagieren kann. ◀

CIM GmbH
<https://cim.de>

DRAM-Module für IoT und Edge Computing

InnoDisk stellt die neue DDR4-3200 DRAM-Produktfamilie vor



Mit der neuen DRAM-Modulreihe hat Innodisk vor allem ein zentrales Thema der modernen IT-Welt im Visier: IoT mit Edge Computing. Die Anzahl der vernetzten Devices steigt exponentiell. Betrachtet man dazu die Veränderung der digitalen Landschaft durch den 5G Standard wird klar, dass ein großer Teil des stetig wachsenden Datenaufkommens nicht mehr zentral verarbeitet werden kann. Die Zukunft heißt Edge Computing und die neuen hochgetakteten DDR4-3200 DRAM-Module sind das Rüstzeug dazu.

Exzellente Performance

Edge Computing erfordert Speichermodule mit exzellenter Performance, optimiert für die Verarbeitung gigantischer Datenmengen in kürzester Zeit. Innodisk DDR4-3200 bieten all das. Sie sind verfügbar mit 4, 8 oder 16 GB Speicher und in allen gängigen Formfaktoren einschließlich optionalem ECC. Für besonders raue Betriebsumgebungen gibt es die neuen DRAMs mit erweitertem Temperaturbereich.

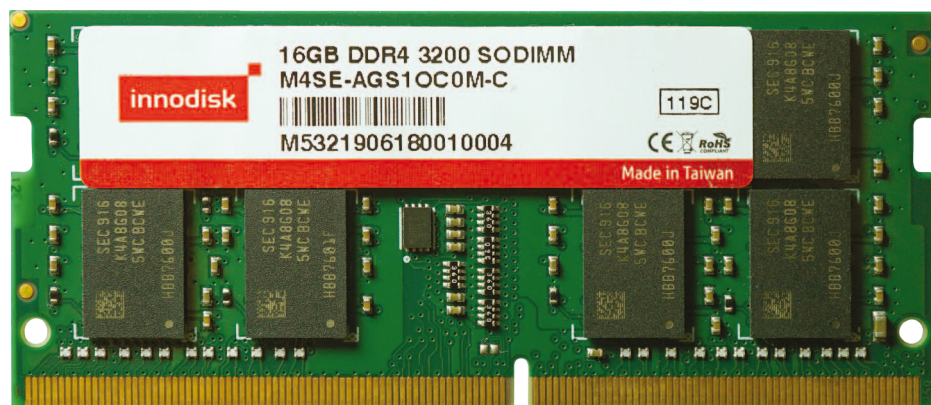
Aber auch für viele andere Einsatzbereiche ist die neue DRAM Produktreihe interessant. Das

Potential aktueller und kommender Prozessorarchitekturen von AMD oder INTEL kann mit DRAMs bisher gebräuchlicher Taktfrequenzen nur teilweise genutzt werden. Erst schnelle DRAMs wie das DDR4-3200 bringen die volle Leistungsfähigkeit moderner CPUs zu Tage und setzen sie in Systemleistung um.

Zukunftssichere Lösung

Die Innodisk DDR4-3200 Module sind plattformübergreifend die perfekte zukunftsichere Lösung. Innodisk DRAM Module werden mit den hochwertigsten Chips in sorgfältig überwachten Produktionsprozessen gefertigt und anschließend strengen Testprozeduren unterzogen. Innodisk sichert damit einen gleichbleibenden hohen Qualitätsstandard zu dem auch die Langzeitverfügbarkeit des Produkts und ein kompetenter technischer Support gehören.

■ **APdate card solutions**
sales@apdate.de
www.apdate.de



FACHMESSEN FÜR INDUSTRIE AUTOMATION

QR-Code scannen
und Gratisticket
sichern!

essen
9. + 10. sept 2020
messe essen



chemnitz
23. + 24. sept 2020
messe chemnitz



allaboutautomation.de

powered by:

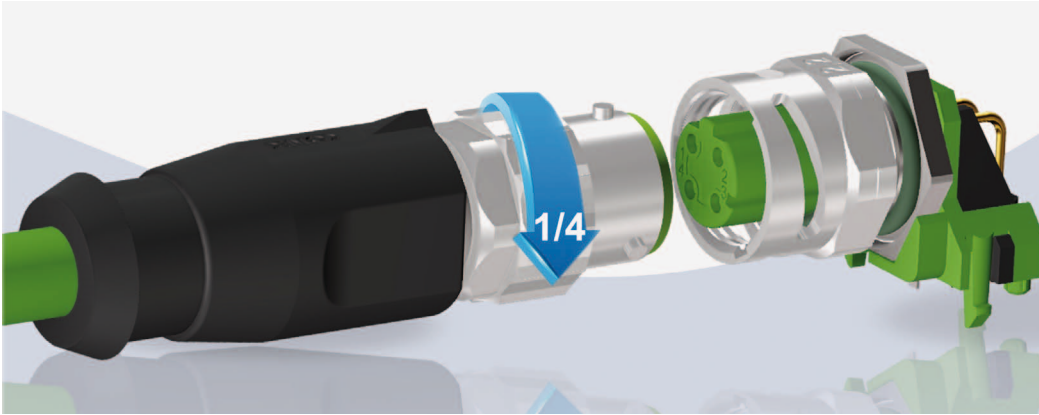


Messen von:



Komfortabel und zuverlässig

CONEC M12 Steckverbinder Serie mit Bajonett-Schnellverriegelung



Die Serie CONEC Steckverbinder mit Bajonett-Schnellverriegelung ermöglicht ein sicheres und schnelles Verriegeln selbst in schwer erreichbaren und/oder nicht einsehbaren Bereichen. Mit dem „Drei-Punkt“-Bajonett-Verschluss ist es möglich, die Verbindung mit einer 90°-Drehung per Hand zu verriegeln. Man erhält ein direktes taktils und akustisches Feedback, sobald der Stecker verriegelt ist. Die Steckverbinder sind in Anlehnung an den Normentwurf IEC CD 61076-2-011/Ed1 ausgelegt.

Verriegelung ohne Werkzeug

Um die mechanischen Anforderungen in Bezug auf Dichtigkeit gegenüber Stäuben und flüssigen Medien im Industrieumfeld zu erfüllen, wird bei der neuen M12 Bajo-

nett-Variante von CONEC kein zusätzliches Werkzeug benötigt. Im verriegelten Zustand werden die Schutzgrade IP65, IP67 und IP69K erfüllt. Darüber hinaus ist die neue Serie Schock- und Vibrationsfest gemäß der Bahnanforderung IEC 61373:2010, Klasse 1B. Die CONEC Bajonett-Verriegelungsvariante bietet dem Anwender damit eine vereinfachte Handhabung und gleichzeitig eine sichere Übertragung von Signalen und Daten.

Voll kompatibel

Die Kupplungsflansch-Varianten mit direktem Leiterplattenanschluss sind zudem mit einem Innengewinde im Steckbereich ausgestattet und gewährleisten somit eine 100 %ige Rückwärtskompatibilität mit Standard-M12 Steckverbindern. Somit können neue Systeme ohne Beden-

ken geräteseitig mit dem M12 Bajonett ausgestattet werden.

Als Standard wird die M12 Bajonett-Serie in den Codierungen A und D vorgestellt. Die Printflansche stehen in axialer und gewinkelter Form für die Hinterwandmontage und einer Paneldicke von 2,2 mm zur Verfügung.

Merkmale:

- Werkzeuglose, sichere, schnelle und taktile Drei-Punkt-Bajonettverriegelung
- Flanschsteckverbinder sind 100 % rückwärts kompatibel zum Standard M12x1
- 360° geschirmt
- Schutzklasse IP65, IP67 und IP69K
- Schock- und Vibrationsfest gemäß der Bahnanforderung IEC 61373:2010-10, Klasse 1B
- RoHS-konform
- Verschiedene standardisierte Einbauhöhen

Anwendungsfelder

- Automatisierungstechnik
- Antriebstechnik
- Gehäuse- und Geräteanschluss
- Maschinenbau
- Gehäuse- und Geräteanschluss
- Industrielle Schnittstellen
- Kommunikationstechnik
- Sicherheits- und Überwachungssysteme
- Land- und Baumaschinen
- Transportindustrie

CONEC Elektronische
Bauelemente GmbH
info@conec.de
www.conec.com

Neuer Katalog D-SUB/IP67 D-SUB Steckverbinder



Neben einer ganz neuen übersichtlichen Struktur beinhaltet der Katalog die Serien CONEC Snaplock und CONEC SlimCon (bis zu 52 % Reduzierung der Montagefläche gegenüber herkömmlichen IP67 D-SUB Steckverbindern) und zeigt mit Hochstrom- oder Koaxialkontakten bestückte Varianten im Bereich D-SUB Combination Steckverbinder! Erstmals arbeitet das Unternehmen auch in diesem Katalog mit hochwertigen gerenderten Produktabbildungen, jede Mon-

tageoption wird bildlich separat dargestellt.

Als Nachschlagewerk liefert der Katalog umfangreiche Informationen zu folgenden Produktbereichen:

- D-SUB (Standard & High Density)
- IP67 D-SUB (Standard & High Density)
- Combination D-SUB
- IP67 Combination D-SUB
- Filter D-SUB
- IP67 Filter D-SUB
- Filter Combination D-SUB

- Verarbeitungswerkzeuge
- D-SUB Hauben & Zubehör

Neben der Druckversion gibt es natürlich auch eine Downloadfunktion auf der Homepage.

Katalog Deutsch Art.Nr.:

Nr. 790-705020

Katalog Englisch Art.Nr.:

Nr. 790-705030

■ CONEC Elektronische
Bauelemente GmbH
info@conec.de
www.conec.com

Federkontakte Doppelmodul mit angecrimpten Kabeln



WDI AG
www.wdi.ag

Der US Hersteller Mill-Max bietet fertig verkabelte Federkontakt-Doppel-Steckverbinder an. Die neuen Federkontakt-Steckverbinder haben einen rückseitigen Crimpanschluss mit bereit vorkonfigurierten Kabeln. Dieses Produkt kombiniert qualitativ hochwertige gefederte Pogo-Stiftkontakte mit dem Komfort eines 12-Zoll Kabel-

anschlusses, um eine Vielzahl von Anwendungen zu ermöglichen.

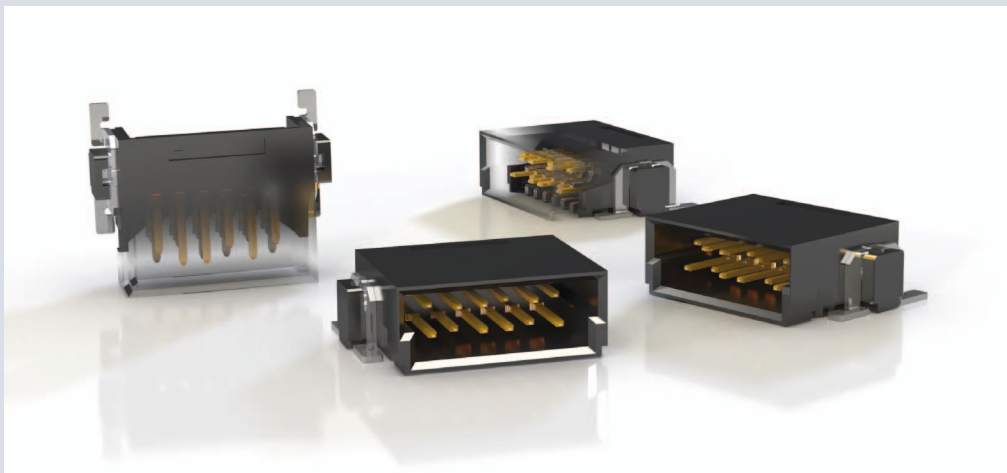
Kostengünstige Lösung

Die neue Kabelbaugruppe 867-22-002-70-501010 ist eine kostengünstige Lösung, wenn eine verdrahtete Verbindung in einer elektrischen Baugruppe erforderlich ist. Das Crimpen von Drähten an einen Verbinder ist mit Herausforderungen verbunden - Crimpwerkzeuge sind nicht unbedingt vorhanden und der Arbeitsschritt des Crimpens der Kabel an die Steckverbinder, kann zeit- und arbeitsintensiv sein. Dieser Steckverbinder beseitigt diese Probleme und ist für eine Vielzahl von Drahtanschlussapplikationen einsatzbereit. Das offene Drahtende bietet flexible Anschlussmöglichkeiten wie Löten, Crimpen, Spleißen oder den Anschluss an einen Anschlussblock. Die Serie 867 verwendet hochzuverlässige Mill-Max-Federstifte, die sie zu einer ausgezeichneten Wahl für das Aufladen

von Batterien, für die Lieferung geringer Leistung und für Schnellanschlusszwecke machen.

Der Steckverbinder verfügt über präzisionsgefertigte und vergoldete Federstifte mit einem Raster von .100" (2,54 mm), die jeweils einen maximalen Hub von .055" (1,4 mm) aufweisen, eingepresst in einen aus Hochtemperatur-Thermoplast gegossenen Kunststoffkörper. Der zweidrahtige Anschlussdraht besteht aus 24 AWG-Litzen; eine rote und eine schwarze, mit 305 mm (12") Länge. Der Draht ist gemäß UL1007 mit PVC-Isolierung und 7/32 Adern. Jedes Drahtende ist auf eine Länge von 3,56 mm (0,140") abisoliert jedoch sind die PVC-Enden nicht entfernt, um ein Ausfransen zu verhindern. Die Kraft der Crimpverbindung beträgt mindestens 3,63 kg (8 Pfund) und es gibt einen Anschlag im Inneren des Steckverbinders, so dass die Federstifte nicht herausgezogen werden können, wenn Zugkraft auf die Drähte ausgeübt wird. ◀

Hot Swapping für die Industrieautomatisierung



Der One27 im Raster 1,27 mm ist nun auch mit nachteilenden Kontakten erhältlich. Entwickler erhalten die gewinkelten 12 bis 80 poligen Messerleisten ab sofort. Damit ist ein problemloses Wechseln eines Moduls im laufenden Betrieb in industriellen Anwendungen möglich. Die

Elektronik wird hierbei zuverlässig geschützt: Beim Stecken und Trennen wird eine definierte Reihenfolge von Signal-, Masse- und Stromkontakten eingehalten. Dies stellt sicher, dass im ersten Schritt die Masseverbindung aufgebaut wird, um Massepotentialunterschiede oder elektrostatische

Aufladungen abzuleiten, bevor der Aufbau der Datenleitung erfolgt.

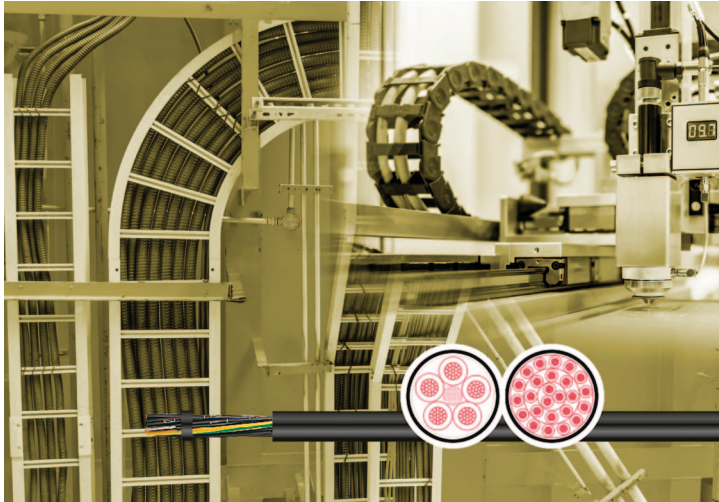
Änderungen beim laufenden Betrieb gelingen somit schnell und problemlos – Module, die den One27 enthalten, können ausgebaut und ersetzt werden, ohne dass das Gerät ausgeschaltet werden muss.

Der zweireihige SMT-Steckverbinder One27 mit abgewinkelter Messerleiste lässt sich individuell bestücken – nachteilende Kontakte können an jeder beliebigen Position gesetzt werden. Die Steckverbinderfamilie bietet vielfältige Bauformen und Steckvarianten bei kleinem Rastermaß und größtmöglicher Robustheit. Der Leiterplattenabstand kann individuell zwischen 8,00 mm bis 13,8 mm realisiert werden. Die hohe Überstecksicherheit der One27-Steckverbinder ermöglicht, dass Messer- und Federleiste in einem Bereich von 1,5 mm variabel gesteckt werden können. Die Kontaktierung erfolgt bei den One27-Steckverbindern über einen doppelschenkligten Federkontakt, der den Kontaktstift der Messerleiste umschließt.

■ ept GmbH
www.ept.de
www.ept.de/One27

Kette und/oder Pritsche – alles mit einer einzigen UL/CSA-Leitung

TKD erweitert Kaweflex-Systembaukasten um hochflexible Tray-Steuerleitungen mit Nordamerika-Zulassung



Weniger ist mehr! Getreu diesem Motto hat TKD sein Kaweflex-Portfolio gezielt um hochflexible Steuerleitungen für Tray-Anwendungen mit der für den nordamerikanischen Markt entscheidenden UL/CSA-Zulassung erweitert. Die neuen Leitungen der Kaweflex-Serien 6110 Tray (ungeschirmt) und 6210 Tray (geschirmt), die dank ihres Mantels aus einem PVC-Spezial-Compound für erhöhte Flammwidrigkeit nach CSA-FT4 zugelassen

sind, lassen sich problemlos in Pritschen wie in bewegten Schleppketten einsetzen. Wo konventionell verschiedene Kabel bevorratet und aufwendig installiert werden mussten, punkten die neuen Tray-Kabel aus dem Kaweflex-Programm mit einem einheitlichen Verkabelungskonzept. Da durchgehend eine einzige Leitung zum Einsatz kommt, entfallen Komponenten wie Stecker oder Verbinder – womit auch mögliche Leistungsverluste durch verbaute

Anschlusstechnik der Vergangenheit angehören. Unter dem Strich bedeutet die neue Durchgängigkeit, neben verbesserter Performance, klare Zeit- und Kosteneinsparungen. Das Spektrum reicht von der reduzierten Lagerhaltung bis zu deutlich geringerem Montageaufwand.

Die neuen Steuerleitungen sind so konzipiert und approbiert, dass sowohl bei Pritschenverlegung wie auch der freien Führung auf dem letzten Stück zwischen Maschine und Schaltschrank komplett auf Schutzschläuche oder -rohre verzichtet werden kann. Sämtliche Leitungen der neuen Kaweflex-Serien 6110/6210 Tray sind lagenverseilt – und damit kompakt und platzsparend. Als Lagerprodukt sind die Leitungen, deren UV-beständiger Außenmantel Outdoor-Einsätze problemlos zulässt, in vielfältigen Abmessungsvarianten verfügbar – von zwei bis 25 Adern und Querschnitten von 0,5 mm² bis 35 mm². Abweichende Abmessungen sind auf Kundenwunsch als Fertigungsprodukt lieferbar. Wie flexibel die neuen

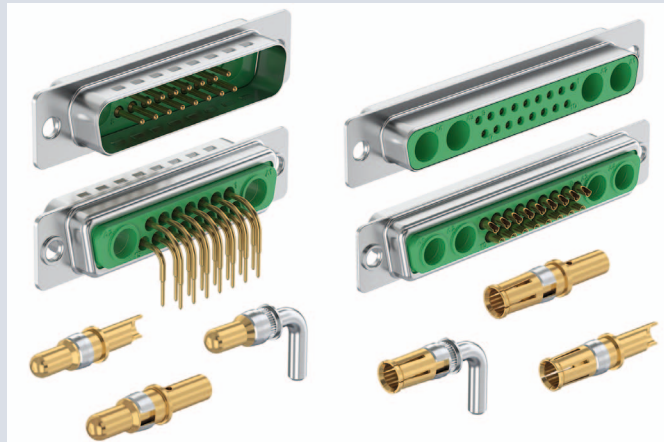
UL/CSA-Steuerleitungen, die wahlweise mit oder ohne EMV-Abschirmung zur Verfügung stehen, sind, zeigt ein Blick in die Datenblätter: In Schleppketten-Anwendungen unterstützen die Kaweflex 6110/6210-Tray-Typen bis zu fünf Millionen Biegezyklen – und das bei einem Biegeradius von bis zum 7,5-fachen ihres Durchmessers. Ausgelegt sind sie für Geschwindigkeiten von max. 300 m/min (freitragend) und Beschleunigungen von bis zu 10 m/s².

Das Anwendungsspektrum der für Übersee-Einsätze konzipierten hochflexiblen Tray-Steuerleitungen von TKD ist breit gefächert. Es umfasst dynamische Werkzeugmaschinen sowie Automatisierungsanlagen – und reicht von Fließ- und Montagebändern über voll automatisierte Verpackungslinien bis zu komplexen Flaschenabfüllanlagen. Durch die zusätzliche WTTTC-Zulassung sind die neuen Tray-Leitungen auch für den Einsatz in Windkraftanlagen prädestiniert.

■ TKD KABEL GmbH
www.tkd-kabel.de

Erweiterung im Bereich der D-Sub Mischpol-Steckverbinder

Fischer Elektronik hat sein Produktsortiment im Bereich der D-Sub Mischpol-Steckverbinder erweitert. Ab sofort bietet das Unternehmen Stift- und Buchsenleisten in jeweils 11 Gehäusevarianten mit geraden Signalkontakten und in jeweils 4 Gehäusevarianten mit abgewinkelten Signalkontakten an. Die zur Auswahl stehenden Lochbilder sowie Gehäuserahmen, welche zur elektromagnetischen Abschirmung dienen, sind genormt z.B. nach DIN 41652-1. Der darin verbaute Isolierkörper wird aus einem glasfaserverstärkten Kunststoff hergestellt, der eine Brennbarkeitsklasse von UL 94 V-0 aufweist. Um präziser auf kundenspezifische Anfragen eingehen zu können, gibt es nun die



Möglichkeit die passenden Hochstromkontakte in unterschiedlichen Stromstärken (≤10 A, 20 A und 40 A) und Anschlussarten separ-

rat zu bestellen. Zur Auswahl stehen Hochstromkontakte mit geradem Lötkelchanschluss, mit geradem Crimpanschluss und abgewin-

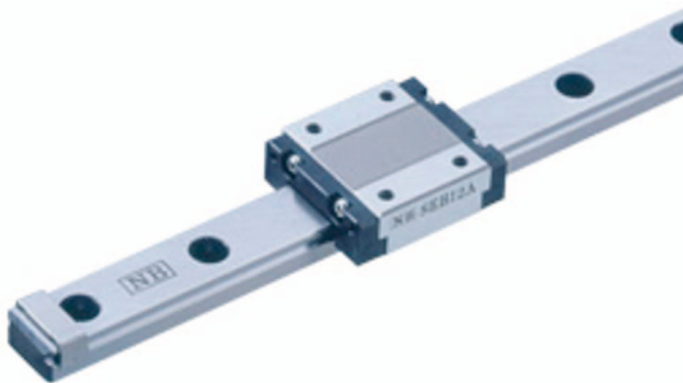
keltem Leiterplattenanschluss. Die Hochstromkontakte sowie die präzisionsgedrehten Signalkontakte, die einen Nennstrom von bis zu 5 A übertragen können, sind aus einer Cu-Legierung. Sowohl die Hochstromkontakte wie auch die Signalkontakte sind vergoldet.

Zur schnellen und sicheren Befestigung gibt es optional die Möglichkeit zwischen acht Montagearten zu wählen. Durch die Variantenvielfalt der Montagearten und die Vielzahl der Hochstromkontakte sind zahlreiche Kombinationen möglich.

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

Die kleinste und leichteste Linearführungs-Baureihe

Die Dynetics GmbH führt Linearführungen in verschiedenen Bauformen und Größen von Hersteller NB (Nippon Bearing)



Profilschienen-Führungen sind die am meisten verwendeten Linearführungen im Maschinenbau. Die Linearführungen von NB sind Linearlager höchster Genauigkeit und Steifigkeit unter Verwendung von Wälzkörpern. Sie bieten zahlreiche Vorteile, beispielsweise eine reibungsarme und gleichmäßige Linearbewegung ohne Stick-Slip-Effekt, selbst unter großer Belastung. Die hohe Effizienz und Funktionalität sind langfristig gewährleistet, wodurch sie sich für einen weiten Anwendungsbereich eignen, vom allgemeinen bis zum Präzisionsmaschinenbau.

Linearlager mit Kugeln

Die Linearführung des Typs SEB von NB ist ein Linearlager mit Kugeln in zwei umlaufenden Laufbahnen. Sie ist die kleinste und leichteste Linearführungs-Baureihe von NB. Dank der kompakten Konstruktion können die Größe und das Gewicht der Maschinen verringert werden. Die Linearführungen finden breite Anwendungen in der Medizin- und Messtechnik.

Die Linearführung des Typs SEB besteht aus einer Schiene mit zwei präzisionsgeschliffenen Kugellaufbahnen sowie einem oder mehreren Führungswagen. Die Führungswagen bestehen aus dem Wagenkörper, den Kugeln und den Endkappen.

Dynetics GmbH
info@dynetics.eu
www.dynetics.eu

Weitere Modelle

Dank des Kugelkäfigs kann der Typ SEBS-B von der Führungs-

schiene abgezogen werden, was die Montage vereinfacht und die Montagekosten reduziert.

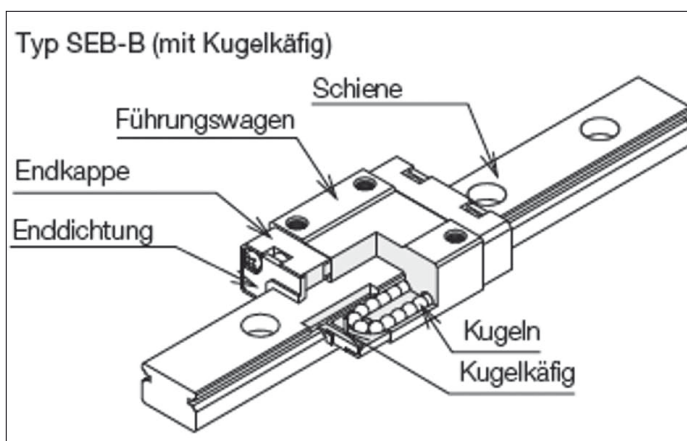
Mit Umlenkkappen aus korrosionsbeständigem Stahl besteht die Linearführung Typ SEBS-BM komplett aus korrosionsbeständigem Stahl. Die Linearführung dieses Typs eignet sich ideal für Anwendungen mit hohen Temperaturen, im Reinraum oder Vakuum.

Die breite Schiene (Typen WB/WA), der Langwagen (Typen BY/AY) und der Langwagen auf breiter Schiene (Typen WBY/WAY) haben eine extrem hohe Momentenbelastbarkeit. Diese Typen eignen sich insbesondere für anspruchsvolle

Anwendungen, in denen nur eine Schiene eingesetzt werden kann.

Form und Montage

Die Schienen des Typs SEB sind mit Senkbohrungen (Standard) und optional mit Gewindebohrungen verfügbar und ermöglichen verschiedene Methoden zur Montage. Die Linearführung des Typs SEB verfügt über zwei Kugelreihen im Vier-Punkt-Kontakt. Dieser Aufbau reduziert die Bauhöhe und ermöglicht kompakte Konstruktionen mit geringem Gewicht für Maschinen und Geräte. Das AD-Profil verteilt die Deformation des Führungswagens während der Montage. ◀



Feldbusprodukte

esitron

Display-Module

Modbus

EtherCAT

CANopen

PROFI
NET
PROFI
BUS



50m

DM100

Großanzeige 4...8-stellig
100mm Ziffernhöhe

25m

DM57

Großanzeige 5-stellig
57mm Ziffernhöhe

5m

DM6

Displaymodul 6-stellig
14mm Ziffernhöhe

Dezentrale Servoantriebe

all-in-one



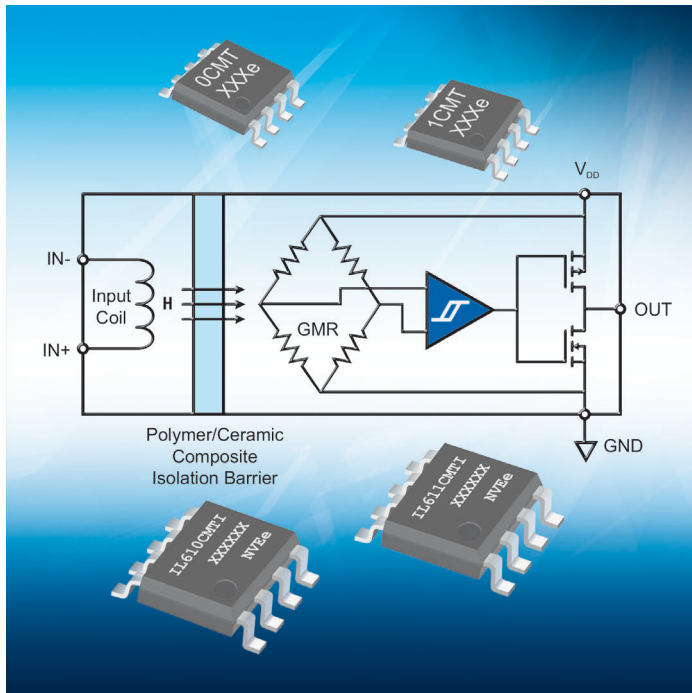
esiMotSL
3x 400V AC
max. 4,4 kW

esiMotXL
230V AC/ 3x400V AC
max. 3,2 kW

esiMotXL
24 ... 60 V DC
max. 600 W

Die Lösung
Ihrer Aufgabe
www.esitron.de

Über 350 kV/μs: Extrem transientenfeste isolierende Datenkoppler



Die galvanisch isolierenden Hochgeschwindigkeits-Datenkoppler IL6xx im Vertrieb der HY-LINE Power Components gibt es jetzt auch in einer besonders transientenfesten Variante, die auch zur Kopplung an die High Side von Halbbrücken-Leistungsschaltkreisen geeignet ist. Die mit einer Brücke in der nobelpreisprämiierten und patentierten GMR-Technologie (Giant Magnetoresistance) arbeitenden Koppler haben einen stromgesteuerten Eingang. Mit 5 mA Steuerstrom können so Optokoppler ohne Bedarf einer Stromversorgung auf der Primär-

seite direkt ersetzt werden, jedoch mit einer weit höheren möglichen Schaltfrequenz von 50 MHz.

Während die normalen Modelle der IL6xx-Serie bereits typ. 20 kV/μs Transientenfestigkeit (Common Mode) bieten, liegen die neuen CMTI (Common Mode Transient Immunity)-Varianten bei typ. 240 kV/μs und mit einer zusätzlichen Deglitch-Beschaltung bei typ. 350 kV/μs. Damit können sie in stark gestörten Umgebungen arbeiten sowie Stromversorgungen mit auf hohen Pegeln schwimmendem Potential oder die High Side von Leistungshalbleitern in Halbbrückenschaltungen ansteuern: Mit einer erhöhten Betriebsspannung von bis zu 6,6 V sind beispielsweise MOSFETs direkt steuerbar.

Eine spezielle Keramik/Polymer-Barriere sorgt für beste Isolationseigenschaften von 1,5 kV und für eine praktisch unendliche Lebensdauer der Isolation (44.000 Jahre). Die Kapazität der Isolierschicht beträgt nur 7 pF, der Isolationswiderstand über 10^{14} Ohm. Der Arbeitstemperaturbereich geht von -40 bis 85 °C

Der Baustein hat eine hohe Robustheit gegen Hochfrequenz-Einstrahlungen. Er ist als Einfach- und Doppelkoppler in 8-Pin-MSOP- und SOIC-Gehäusen lieferbar. True 8-mm-Gehäuse mit echten 8 mm Kriechstrecke in 16-Pin-Ausführung verfügbar sowie nach VDE V 0884-11 / IEC 60747-17 zertifiziert und UL 1577-konform. ◀

HY-LINE Power Components
power@hy-line.de
www.hy-line.de

515 nm Lasermodul mit 3,3 mm Durchmesser

Laser Components hat jetzt auch ein grünes Punktlasermodul (515 nm) mit einem Durchmesser von 3,3 mm im Angebot. Das LC-LMD-515-07-01-A hat ohne Pins eine Länge von gerade einmal 7,8 mm und lässt sich so auch in kompakte Systeme integrieren – zum Beispiel in Ausricht-, Positionierungs- oder Messgeräte.

Auch dieses kleine Modul ist mit hochwertigen Glaslinsen ausgestattet und bietet daher opti-



male Strahlqualität. Die Automatic Power Control (APC) schaltet bei zu hoher Spannung automatisch die Stromzufuhr ab. Auf diese Weise ist das gesamte Modul vor Überlastung geschützt.

■ Laser Components GmbH
www.lasercomponents.com

Neue Polymerkondensatoren für allgemeine Anwendungen

Die P-Serien der Polymerkondensatoren (Hybridtyp) wurden auf maximale Miniaturisierung und Performance ausgelegt. Gemäß Spezifikation kann beispielsweise ein Kondensator im 8 x 10 mm großen Gehäuse mit mehr als 4 A Ripple-Strom belegt werden.

Die neuen C-Serien adressieren Applikationen, die von der Technologie profitieren und Miniaturisierungspotentiale realisieren möchten, allerdings in einem geringeren Umfang. Darüber hinaus sind die C-Serien für kostensensitivere Kunden vorgesehen. Die wichtige Eigenschaft der Technologie, die hohe Stabili-



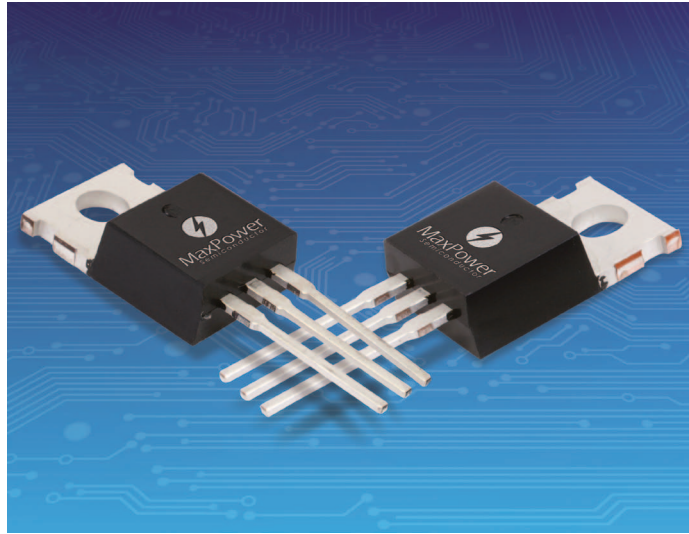
tät der Eigenschaften über Lebensdauer und Temperatur, bleibt bestehen. Weiterhin ist es möglich mit der Technologie erhebliche Ein-

sparungen in Material und Kosten zu erzielen. Aufgrund des wesentlich höheren Ripplestromes im Vergleich zu herkömmlichen Aluminiumkondensatoren kann die Anzahl und das Volumen der Kondensatoren auf 10 - 20 % der Ausgangssituation gesenkt werden.

Alles Serien werden aktuell mit den Spannungsfestigkeiten 25, 35, 50 und 63 V und in Kapazitäten von 33 bis 330 μF angeboten.

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

Robuste Dioden mit Super-Barrier-Technologie



MaxPower hat seine erste Generation von Gleichrichterdiolen entwickelt, die eine bisher unerreichte Kombination von Leistungsparametern aufweisen. Die MaxSBR-Dioden verbinden den niedrigen Vorwärts-Spannungsabfall und die nicht vorhandene Reverse-Recovery-Ladung einer Schottky-Diode mit der Stoßspannungsfestigkeit und dem niedrigen Rückwärtsleckstrom normaler pn-Übergangsdioden. Zudem sind diese Super-Bar-

rier-Dioden weitgehend unempfindlich gegenüber hohen Temperaturen. Der Vertrieb erfolgt in Europa exklusiv über die Finepower GmbH.

Die bisher nicht verfügbare Kombination

wichtiger Leistungsparameter ermöglicht den Bau hocheffizienter, extrem robuster und dabei äußerst kompakter elektronischer Geräte zum Einsatz in der Fahrzeuelek-

tronik, in industriellen Umgebungen, in Server-Stromversorgungen und in anderen Umgebungen, bei denen ein Ausfall keine Option ist. Anwendungsbeispiele sind Schaltnetzwerke mit hoher Schaltfrequenz – zum Beispiel Gleichspannungswandler, Stromversorgungsadapter, Ladegeräte und LED-Treiber. Ebenso ideal eignen sich diese Dioden für den Einsatz als Verpolungsschutz, Freilaufdioden und in Motorsteuerungen.

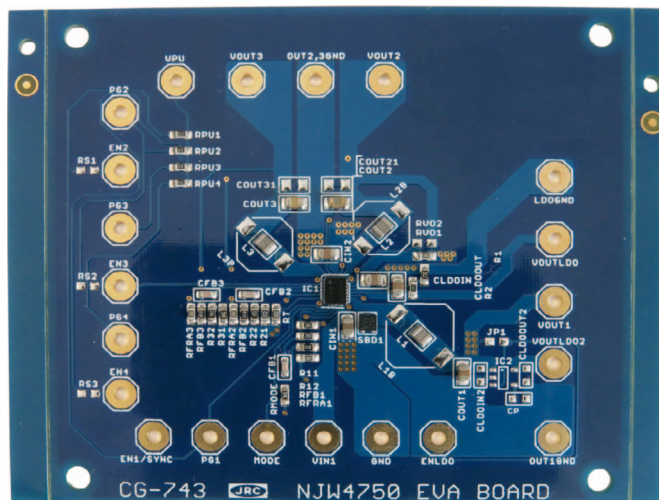
Als erste Vertreter der neuen MaxSBR-Generation macht MaxPower die Produktfamilie MXP40Rx verfügbar. Es handelt sich um sechs verschiedene Ausführungen mit einer Dauer-Spitzenspannung bis zu 45 Volt, einer extrem niedrigen Durchlass-Abfallspannung V_F von nur 0,36 V bei einem Strom von 1,5 A. Der Leckstrom ist um das Zehnfache niedriger als bei konventionellen vergleichbaren Gleichrichterdiolen. Je nach Ausführung sind die Dioden für Nennströme zwischen 10 A und 50 A ausgelegt. Die Bauteile stehen wahlweise im TO-277A- oder im TO-220AB-Gehäuse zur Verfügung. ◀

Finepower GmbH
www.finepower.com

Kompakter 4-Kanal Power-Management-IC

Mit dem NJW4750 stellt NJR (New Japan Radio) einen der kleinsten 4-Kanal Power-Management-ICs auf dem Markt vor. Im platzsparenden 3,4 x 2,6 mm EQFN26-Gehäuse sind drei Abwärtsregler sowie ein LDO (Low-Dropout)-Regler für eine präzise Spannungsregelung integriert. Der NJW4750 und das passende Evaluation Board sind unter www.rutronik24.com erhältlich.

Der Kanal 1 des Power-Management-ICs ist direkt mit der Versorgungsspannung von max. 40 V verbunden und dient als Primär-Regler für die nachgeschalteten synchronen Abwärtsregler und den LDO-Regler. Um die Flexibilität der Schaltungsauslegung zu erhöhen, kann einer der zwei Sekundär-Regler in den LDO-Modus umgeschaltet werden. Jeder der



Regler verfügt über einen individuellen Power-Good-Pin sowie einen Enable-Eingang und ermöglicht so eine zielgenaue Steuerung der Ausgangsspannung während der

System-Power-On-Phase. Gesteuert wird der NJW4750 entweder über den externen Sync-Eingang oder über einen internen Oszillator, der einen Frequenzbereich von

280 kHz bis 2,4 MHz abdeckt und so den Einsatz kompakter Spulen ermöglicht.

In einem Temperaturbereich von -40 °C bis 125 °C eignet sich der NJW4750 z. B. hervorragend zur Erzeugung einer 3,3 V Spannungsversorgung bei max. 40 V Eingangsspannung und den daraus abgeleiteten Spannungen von 2,8 V (LDO), 1,8 V (Kanal 2) und 1,2 V (Kanal 3).

Zu den Anwendungen des Power-Management-ICs zählen Industrie-Steuerungen, Kamera-Systeme, IoT-Boards, photoelektrische Sensoren, Einplatinen-Steuerungen sowie besonders kompakte Peripherie und Sensoren.

Rutronik
www.rutronik.com

Frei programmierbarer 6-Kanal-Router und Datenlogger für CAN und CAN FD



Das deutsche Unternehmen PEAK-System Technik GmbH hat sein Produktangebot um den frei programmierbaren PCAN-Router Pro FD erweitert. Der Router verbindet den Datenverkehr von bis zu sechs modernen CAN-FD- oder klassischen CAN-Bussen. Die Weiterleitung von CAN zu CAN FD oder umgekehrt erlaubt die Integration neuer CAN-FD-Anwendungen in bestehende CAN-2.0-Busse. Darüber hinaus kann der PCAN-Router Pro FD auch als Datenlogger zum Aufzeichnen von CAN-Daten und Error-Frames eingesetzt werden.

Der Router im robusten Aluminium-Gehäuse ist mit sechs CAN-FD-Kanälen, vier digitalen Ein- und Ausgängen und einem analogen Eingang ausgestattet. Für die Aufzeichnung stehen 16 Gigabyte

interner Speicher und ein Steckplatz für eine zusätzliche SD-Karte bereit. Zudem kann eine Stützbatterie eingesetzt werden, um etwa bei einer Unterbrechung der Stromversorgung ein geregeltes Ausschalten sicherzustellen. PEAK-System bietet darüber hinaus verschiedene Hardware-Optionen an. So kann der PCAN-Router Pro FD mit einer Ethernet- oder BroadR-Reach-Schnittstelle sowie mit alternativen

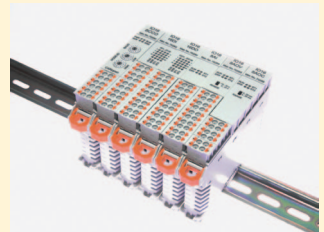
Transceivermodulen für jeden CAN-Kanal ausgestattet werden.

Das Verhalten des PCAN-Router Pro FD wird mit der Programmiersprache C/C++ frei programmiert. Zahlreiche Beispiele aus dem beiliegenden SDK demonstrieren die Implementierung der verschiedenen Funktionen und erleichtern die Entwicklung einer eigenen Anwendung. ◀

Kundenspezifisch angepasste I/O-Einheiten

MKT Systemtechnik liefert die Buskoppler und I/O-Module aus der neuen Baureihe IO16 für CANopen und EtherCAT jetzt auch in kundenspezifisch angepassten Ausführungen.

Für erhöhte Betriebssicherheit sind die Schnittstellen der I/O-Baugruppen galvanisch getrennt. Auf Wunsch stattet MKT die Einheiten auch mit LEDs zur Statusanzeige von Geräten, Systembus und Feldbusverbindung aus. Zur Einstellung von Baudrate (CANopen) und Node-ID dienen Drehkodierschalter an der Gehäusefront. Die auf die Buskoppler abgestimmten I/O-Baugruppen werden von MKT in analogen oder digitalen Ausführungen angeboten. Die Eingänge der analogen Module sind für Normsignale mit -10/0 bis 10 V bzw. mit 0/4 bis 20 mA ausgelegt; analoge Ausgangsmodule sind optional mit



Spannungsausgängen für -10/0 bis 10 V-Signale oder mit Stromausgängen für 0/4...20 mA-Signale erhältlich. Die digitalen I/O-Baugruppen verfügen über Eingänge für 10...30 V DC-Signale, die Ausgangsmodule ermöglichen pro Ausgang die Speisung eines angeschlossenen Geräts mit 11...45 V DC und 600 mA. Neben der attraktiven Preisgestaltung zeichnen sich die Komponenten dieser Baureihe durch sehr kompakte Abmessungen aus.

■ MKT Systemtechnik GmbH & Co. KG
vertrieb@mkt-sys.de
www.mkt-sys.de

PEAK-System Technik GmbH
info@peak-system.com
www.peak-system.com

4G LTE Cat-4 M2M Konnektivität mit 3G Fallback

Das Embedded LTE Cat-1-Modul RC7620 von SierraWireless, präsentiert von HY-LINE Communication Products, liefert eine Download-Geschwindigkeit von bis zu 150 Mbps und eine Upload-Geschwindigkeit bis zu 50 Mbps. Das AirPrime RC7620 IoT Modul ist ideal für IoT-Anwendungen, die eine Breitbandkonnektivität erfordern, beispielsweise für Videoüberwachung, Info-Entertainment, Telematik und unternehmenskritische Netzwerkanwendungen. Das RC7620-Modul ist Teil der RC-Serie mit anschlussfertiger Embedded SIM und ermög-

licht, dass Geräte überall auf der Welt sofort angeschlossen werden können. Der CF3 (Common Flexible Form Factor) Footprint in Industriequalität ist zukunftssicher und ermöglicht es, IoT-Produkte auf einer skalierbaren Modulplattform anzubieten.

- Ready-to-Connect - Zugriff auf beste Konnektivität mit End-to-End Security
- LTE mit 3G und 2G Fallback
- Industrieller Temperaturbereich: -40...85 °C
- VoLTE - Erweiterte IoT Anwendungen mit Voice-Unterstützung



■ HY-LINE Communication Products
www.hy-line.de

Zugangsberechtigung plus Betriebsartenwahl jetzt modular



Das modular aufgebaute Betriebsartenwahl- und Zugangsberechtigungssystem PITmode fusion vereint Safety und Security in einem System

Mit PITmode fusion bietet Pilz jetzt ein modular aufgebautes Betriebsartenwahl- und Zugangsberechtigungssystem. Das modulare System überzeugt mit mehr Flexibilität für die funktional sichere Betriebsartenwahl sowie für die Regelung der Zugangsberechtigung an Maschinen und Anlagen. So ermöglicht PITmode fusion ein effizientes Betriebsartenwahl- und Zugangsberechtigungsmanagement, das Safety- und Security-Vorgaben gleichzeitig abdeckt.

Der neue PITmode fusion von Pilz besteht aus der Ausleseeinheit PITreader mit RFID-Technologie und integriertem Webserver sowie einer sicheren Auswerteeinheit Safe Evaluation Unit (SEU). Durch seinen modularen Aufbau lässt sich PITmode fusion individuell in das Design bestehender Bedienpulte integrieren. Dadurch können vorhandene Taster genutzt werden, was dem Anwender eine bessere Bedienung ermöglicht. PITmode Geräte werden in Maschinen und Anlagen eingesetzt, in denen zwischen unterschiedlichen Steuerungsabläufen und Betriebsarten umgeschaltet wird.

Zutritt nur mit Berechtigung!

Auf einem codierten RFID-Transponder-Schlüssel erhalten autorisierte Mitarbeiter die an ihre individuelle Aufgabe angepasste Maschinenfreigabe. Bis zu fünf sichere Betriebsarten können definiert werden, beispielsweise Automatikbetrieb, manuelles Eingreifen unter eingeschränkten Bedingungen oder Servicebetrieb. Der Schlüssel wird am Bedienpult gesteckt, die SEU erkennt die vorgegebene Betriebsart und PITreader schaltet funktional sicher um. So werden Unfälle, Fehlbedienung und Manipulation vermieden. Anwender profitieren durch die höhere Verfügbarkeit ihrer Maschinen.

„Security plus“

Die RFID-Schlüssel werden im PITreader eingelesen und angelernt. Um den Manipulationsschutz zu erhöhen, können sie mit firmenspezifisch programmierten PITreadern codiert werden, d. h. die Schlüssel erhalten eine kennwortgeschützte Signatur. Alle nicht firmenspezifisch codierten Schlüssel erhalten dann keinen Zugriff.

Zudem lässt sich mit den RFID-Schlüsseln und dem PITreader ein gruppenbasiertes Berechtigungsmanagement realisieren. Dann werden die unterschiedlichen Freigaben nicht an einzelne Personen, sondern an ganze Gruppen mit denselben Zugriffsrechten übertragen. Das vereinfacht gerade für Unternehmen mit mehreren, auch internationalen Standorten die Vergabe und Administration der Zugangsberechtigungen. Der Verwaltungsaufwand wird reduziert und Zeit eingespart.

Offen für weitere Aufgaben

Über die Zugangsberechtigung und Betriebsartenwahl hinaus können mit PITmode fusion eine Vielzahl an Funktionen realisiert werden. Das kann die einfache Freigabe sein, die einen Schlüsselschalter am Bedienpult ersetzt, oder auch die Zugangsberechtigung für Maschinenteilfunktionen. Darüber hinaus kann eine komplexe hierarchische Berechtigungsmatrix mit unterschiedlichen Gruppen und Berechtigungen im freien Anwenderbereich erstellt werden. Auf dem RFID-Schlüssel werden diese Funktionen gebündelt und zusätzliche mechanische Schlüssel oder Zugangskarten ersetzt. Das erleichtert die Handhabung für den Anwender.

Flexibel einsetzbare Varianten

PITmode gibt es neben der modularen Variante in zwei weiteren Ausführungen. Als kompaktes All-in-one Gerät beinhaltet PITmode die Taster für die Betriebsartenwahl und die SEU, was eine platzsparende Installation ermöglicht. Die Ausleseeinheit PITreader kann für die Regelung von Zugangsberechtigungen zudem besonders flexibel als Standalone-Gerät oder in Verbindung mit einer Pilz Steuerung wie der konfigurierbaren Kleinststeuerung PNO-Zmulti oder dem Automatisierungssystem PSS 4000 eingesetzt werden. PITmode und PITmode fusion bieten funktional sichere Betriebsartenwahl und Zugangsberechtigung bis PL d. ◀

Feldbus Erweiterung für EtherCAT

Mit der neuen Feldbus Erweiterung FMxC-S-EC lässt sich die modulare Sicherheitssteuerung FMSC nun auch in EtherCAT Bussysteme einfach einbinden. Die Feldbus-Erweiterung stellt eine große Anzahl von Meldungseingängen, als auch Meldungsausgängen bereit. Hierdurch hat der Projektierer die Möglichkeiten sehr große Datenmengen in seinem Steuerungsprojekt zu empfangen und zu verarbeiten, sowie bereitzustellen.

Zusätzlich werden auf EtherCAT die Zustände der Ein- und Ausgänge des FMSC Systems, die Identifikation des geladenen Steuerungsprojekt, sowie die Systemfehler-Diagnose bereitgestellt. Diese Diagnosedaten eignen sich hervorragend für eine einfache Fehlersuche, wie auch für eine einfache Ferndiagnose des FMSC Systems. Wie es bei den Feldbus-Erweiterungen des FMSC-Systems üblich ist, lassen sich Ausblendungen der Lichtvorhänge der Serie BLxT damit programmieren. Somit kann die sichere Steuerung FMSC in einem noch breiterem Anwendungsspektrum mit Anforderung an Feldbuskommunikation und einfacher Diagnose verwendet werden.

Fiessler Elektronik
GmbH & Co. KG
info@fiessler.de
www.fiessler.de



Einkaufsführer Elektronik- Komponenten

Jetzt Unterlagen anfordern!

PC&Industrie Einkaufsführer Elektronik-Komponenten integriert in PC&Industrie 10/2020 mit umfangreichem Produktindex, ausführlicher Lieferantenliste, Firmenverzeichnis und deutschen Vertretungen internationaler Unternehmen.

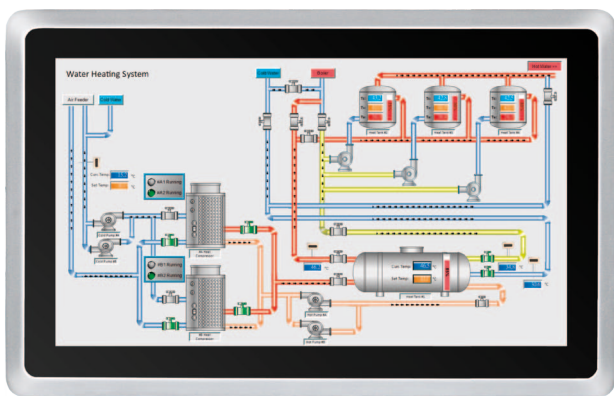
Einsendeschluss der Unterlagen **07. 8. 2020**
Anzeigen-/Redaktionsschluss **14. 8. 2020**

**beam-Verlag, info@beam-verlag.de
oder Download + Infos unter
www.beam-verlag.de/einkaufsführer**

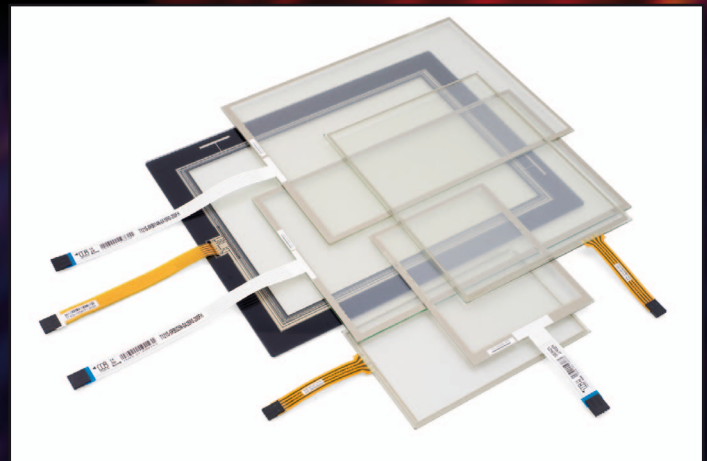
PC & Industrie

Einkaufsführer

Bedienen und Visualisieren 2020



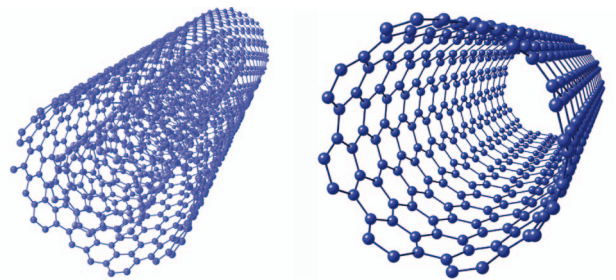
Web-Panels PA-Serie mit Automation Browser
Pericom, S. 109



Resistive Touch-Sensoren neu im Programm
SR System-Elektronik, S. 113



Neue IP-geschützte Monitore
Distec, S. 113



Touchscreens auf Carbon-Nano-Tube-Basis
EP Electronic Print, S. 102



Full-HD-TFT-LCD-Modul misst 18,5 Zoll
Tianma, S. 107

Produktindex

Anwendung

Automotive	45
Bahn	45
Digital Signage	45
Industrie	46
Luft und Raumfahrt	46
Medizintechnik/Pharma/Nahrungsmittel	47
Militär	47

Dienstleistung

App-Entwicklung	47
GUI-Design	47
kundenspezifische HMI-Entwicklung	48
VUI-Design (Voice User Interface)	48
Workshops	48

Displayauflösung

4k	48
Full HD	48
VGA, (x)VGA	49
WQXGA, QSXGA, QUXGA	49
XGA, (x)XGA	49
sonstige	50

Displayausführung

E-Paper	50
Echtfarben	50
einbaufähig	50
Eingabe gestengesteuert	51
Eingabe sprachgesteuert	51
EMV abgeschirmt	51
flexibel	51
Freiform	51
für den Ex-Bereich	51
Großanzeige	51
Handballendetektion	52
kundenspezifisch	52
Microdisplays für Augmented Reality	52
schadstoffresistent	52
Seitenverhältnis 16:9	52
sonnenlichttauglich	53
sonstige	53
vandalensicher	53
Wasserdetektion	53
Web-Panel	54

Displaybeleuchtung

CFL/CCFL	54
LED	54
reflektiv	54
selbstleuchtend	54
transfektiv	55
transmissiv	55

Displaydiagonale

bis 10,4 Zoll	55
10,4 bis 21 Zoll	55
21 bis 40 Zoll	56
größer 40 Zoll	56

Displayhelligkeit

bis 200 cd/qm	56
200 bis 300 cd/qm	56
300 bis 500 cd/qm	57
größer 500 cd/qm	57

Displaymontage

Desktop	57
Rack	58
Tragarm	58
VESA	58
Wand	59

Displayschnittstelle

Displayport	59
DVI	59
FBAS	59
HDMI	60
Thunderbolt	60
USB	60
VGA/CGA/EGA	60

Displaytechnologie

Elektrolumineszenz	60
LCD	60
LED	61
OLED, MOLED, POLED	61
Plasma	61
TFT	61
TN, (x)STN	62
sonstige	62

Eingabegerät

Bedienterminal	62
Befehlsgerät	62
Fußschalter	62
Joystick	63
Key-Panel	63
Maus	63
mobil	63
Steuerpult	63
Trackball	63
sonstige	63

HMI-Komplettsystem

Keyboardausführung

anti-mikrobiell	64
autoklavierbar	64
beleuchtbar	64
Edelstahl	64
Einbau	64
flexibel	64
Folie	64
hygienisch	65
kundenspezifisch	65
Kunststoff	65
Kurzhub	65
Langhub	65
Metall	65
Schaltmatte	65

Silikonmatte	65
Sonderform	65
sonstige	66

Keyboardschnittstelle

Bluetooth	66
Funk/ISM	66
Infrarot	66
PS/2	66
USB	66

Schutz

ausfallsicher	66
Feuchtigkeit	67
kleiner IP40	67
IP40 bis IP64	67
IP64 und höher	67
Staub	68
Stöße	68
vandalensicher	68
Vibration	69

Signal- und Meldegeräte

akustisch	69
Andon-System	69
optisch	69
sonstige	69

Software/Apps

App-Design	70
Bedienen/Beobachten	70
Bibliotheken/Stylesheet	70
Dashboard	70
GUI-Design	70
HMI/MMI	71
Visualisierung	71
VUI-Design (Voice User Interface)	71
webbasiert	71

Temperaturbereich

Standard (0 °C bis +50 °C)	71
erweitert (-20 °C bis +60 °C)	72
Industrie (-40 °C bis +85 °C)	72
sonstige	73

Displayausführung

Handschuheingabe	73
In-Cell	73
kapazitiv	73
Multi	74
PCAP	74
resistiv	74
Softkeys	75
taktil Feedback	75
Tastenhaptik	75
Tisch	75
sonstige	75

Produkte & Lieferanten

Anwendung, Automotive

010digital GmbH	79
4WEB-Automation GmbH	79
Aaronn Electronic GmbH	79
Abatek International AG	79
Accede GmbH	79
ACTRON AG	79
Actyx AG	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
APROtech GmbH	79
Armbruster Engineering	79
basysKom GmbH	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Blechtechnik GmbH	80
Canvys	80
Christ Electronic GmbH	80
CODICO GmbH	80
COMP-MALL GmbH	80
Complan & Partner GmbH	80
Consult-IMPEX e.K.	80
Cosateq GmbH & Co. KG	80
DATA MODUL AG	80
demmel products gmbh	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
Distrelec GmbH	80
distrionik GmbH	80
DMB Technics AG	81
EAO GmbH	81
EIZO Europe GmbH	81
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
ELMACON GmbH	81
elunig AG	81
emlix GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
F.EE GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
FRAMOS GmbH	81
gbo datacomp GmbH	82
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82
Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
Holitech Europe GmbH	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
ilbers GmbH	82
in-integrierte Informationssysteme	82
INCOstartec GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
Industrial Electronics GmbH	82
INOSOFT GmbH	82
INTER CONTROL	83
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieurssozialität GmbH	83
Janz Tec AG	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
konzeptpark GmbH	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
LEAD Technology GmbH	83
machineering GmbH & Co. KG	83
MASS GmbH	83
mentec GmbH	84
MENTOR GmbH & Co. KG	84
MH & W Elektronik Vertrieb GmbH	84
microSYST Systemelectronic GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
NBB Controls + Components GmbH	84
next system Vertriebsges. m.b.H.	84
noax Technologies AG	84
Novitronic GmbH	84
NUM GmbH	84
paragon semvox GmbH	85
PATLITE Europe GmbH	85
PcVue GmbH	85
Peakboard GmbH	85
Pfannenberger GmbH	85
PHYTEC	85
Pilz GmbH & Co. KG	85
Progea Deutschland GmbH	85
ProNES Automation GmbH	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Red Lion Controls	85
Richard Wöhr GmbH	85
Rittal GmbH & Co. KG	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
RS Components GmbH	85
S.I.E. Solutions	86
SABO Mobile IT GmbH	86
Schurter GmbH	86
SE Spezial-Electronic GmbH	86
SEGGGER Microcontroller GmbH	86
Shantou Goworld Display	86
Siebert Industrie Elektronik GmbH	86
SIGMATEK	86
SMC Deutschland GmbH	86
Sontheim Industrie Elektronik	86
Spectra GmbH & Co. KG	86
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
SR System-Elektronik GmbH	86
Syslogic GmbH	86
T&G Automation GmbH	87
tarakos GmbH	87
Tele Radio Funkfernsteuerungen	87
Thorsis Technologies GmbH	87
Tianma Europe GmbH	87
TL Electronic GmbH	87
Variohm Eurosensord Ltd	87
ViA optronics GmbH	87
Vision Systems GmbH	87
Weidmüller GmbH & Co. KG	87
Welotec GmbH	87
Werma Signaltechnik	87
WEWA AG	87
WIBOND Informationssysteme	87

Anwendung, Bahn

Aaronn Electronic GmbH	79
Abatek International AG	79
Accede GmbH	79
ACTRON AG	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
APROtech GmbH	79
Armbruster Engineering	79
AXIOMTEK Deutschland	79
Berliner Glas KG Herbert Kubatz	79
BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Blechtechnik GmbH	80
Canvys	80
CODICO GmbH	80

COMP-MALL GmbH	80
DATA MODUL AG	80
demmel products gmbh	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
DMB Technics AG	81
dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81
E.E.P.D. GmbH	81
EAO GmbH	81
EIZO Europe GmbH	81
ELECTRADE GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
emlix GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
FRAMOS GmbH	81
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82
GLYN GmbH & Co. KG	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
Holitech Europe GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
ilbers GmbH	82
in-integrierte Informationssysteme	82
INCOstartec GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
INOSOFT GmbH	82
INTER CONTROL	83
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieurssozialität GmbH	83
Janz Tec AG	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
konzeptpark GmbH	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
LEAD Technology GmbH	83
machineering GmbH & Co. KG	83
MASS GmbH	83
mentec GmbH	84
MEV Elektronik Service	84
microSYST Systemelectronic GmbH	84
Mitsubishi Electric Europe B.V.	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
MOSTRON Elektronik GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
NBB Controls + Components GmbH	84
next system Vertriebsges. m.b.H.	84
NKX Switches Co., Ltd.	84
noax Technologies AG	84
Novitronic GmbH	84
paragon semvox GmbH	85
PcVue GmbH	85
Peakboard GmbH	85
Pfannenberger GmbH	85
PHYTEC	85
POLYRACK Tech-Group	85
Portwell Deutschland GmbH	85
Progea Deutschland GmbH	85
PSE Priggen Special Electronic	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Red Lion Controls	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
RS Components GmbH	85
Rutronic GmbH	85
Schlegel, Georg	86
Schurter GmbH	86
SE Spezial-Electronic GmbH	86
SEGGGER Microcontroller GmbH	86
Shantou Goworld Display	86
Siebert Industrie Elektronik GmbH	86
Smart HMI GmbH	86
Sontheim Industrie Elektronik	86
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
Syslogic GmbH	86
T&G Automation GmbH	87
tarakos GmbH	87
Tele Radio Funkfernsteuerungen	87
Tianma Europe GmbH	87
Variohm Eurosensord Ltd	87
ViA optronics GmbH	87
Weidmüller GmbH & Co. KG	87
Welotec GmbH	87
WEWA AG	87
X-SPEX GmbH	87

Anwendung, Digital Signage

Aaronn Electronic GmbH	79
Abatek International AG	79
Accede GmbH	79
accentec UG	79
ACTRON AG	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
APROtech GmbH	79
AXIOMTEK Deutschland	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
Berliner Glas KG Herbert Kubatz	79
BMC Solutions GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Blechtechnik GmbH	80
Canvys	80
CODICO GmbH	80
COMP-MALL GmbH	80
DATA MODUL AG	80
demmel products gmbh	80
Display Elektronik GmbH	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
distrionik GmbH	80
DMB Technics AG	81
E.E.P.D. GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
gbr mbH	82
GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82
GLYN GmbH & Co. KG	82
Holitech Europe GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
in-integrierte Informationssysteme	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
Janz Tec AG	83
KAMAKA Vertriebs GmbH	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
konzeptpark GmbH	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
LEAD Technology GmbH	83
M-Tronic Design & Technology	83

MASS GmbH	83	Cosateq GmbH & Co. KG	80	ML Eingabesysteme GmbH	84	ZANDER GmbH & Co. KG	87
mentec GmbH	84	DATA MODUL AG	80	MONTWILL GmbH	84	Anwendung, Luft und Raumfahrt	
MEV Elektronik Service	84	Delta Electronics BV	80	MOSTRON Elektronik GmbH	84	Acceed GmbH	79
microSYST Systemelectronic GmbH	84	demmel products gmbh	80	Moxa Europe GmbH	84	ACTRON AG	79
Mitsubishi Electric Europe B.V.	84	Display Elektronik GmbH	80	N&H Technology GmbH	84	Actyx AG	79
MOSTRON Elektronik GmbH	84	Display LC AG	80	NBB Controls + Components GmbH	84	Advantech Europe B.V.	79
next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Distec GmbH	80	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	AMC - Analytik & Messtechnik	79
NKK Switches Co., Ltd.	84	Distrelec GmbH	80	NFT automates GmbH	84	AMC - Analytik & Messtechnik	79
Novitronic GmbH	84	distrionik GmbH	80	NKK Switches Co., Ltd.	84	APROtech GmbH	79
PcVue GmbH	85	DMB Technics AG	81	noax Technologies AG	84	Armbruster Engineering	79
Peakboard GmbH	85	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	Novitronic GmbH	84	BEDEK GmbH & Co. KG	79
PHYTEC	85	E.E.P.D. GmbH	81	NUM GmbH	84	BMC Solutions GmbH	80
Picos GmbH	85	EAO GmbH	81	onoff AG	84	Bressner Technology GmbH	80
Portwell Deutschland GmbH	85	EIZO Europe GmbH	81	Ottenwälder und Ottenwälder	84	BVS Blechtechnik GmbH	80
Progea Deutschland GmbH	85	ELECTRADE GmbH	81	paragon semvox GmbH	85	Canvys	80
PSE Priggen Special Electronic	85	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	PATLITE Europe GmbH	85	COMP-MALL GmbH	80
RAFI GmbH & Co.KG	85	Elektromat GmbH & Co. KG	81	PcVue GmbH	85	Cosateq GmbH & Co. KG	80
ROSE Systemtechnik GmbH	85	Elektrosil GmbH	81	Peakboard GmbH	85	DATA MODUL AG	80
RS Components GmbH	85	ELMACON GmbH	81	Pepperl+Fuchs AG	85	demmel products gmbh	80
Rutronik GmbH	85	elunic AG	81	Pericom AG	85	Display LC AG	80
S.I.E. Solutions	86	emlix GmbH	81	Pfannenbergs GmbH	85	Distec GmbH	80
Sasse Elektronik GmbH	86	Endrich Bauelemente GmbH	81	PHYTEC	85	DMB Technics AG	81
SE Spezial-Electronic GmbH	86	EP Electronic Print GmbH	81	Picos GmbH	85	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81
SEGGGER Microcontroller GmbH	86	esitron-electronic GmbH	81	Pilz GmbH & Co. KG	85	ELECTRADE GmbH	81
Shantou Goworld Display	86	F.EE GmbH	81	POLYRACK Tech-Group	85	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
Siebert Industrie Elektronik GmbH	86	Fabrimex Systems AG	81	Portwell Deutschland GmbH	85	emlix GmbH	81
Spectra GmbH & Co. KG	86	FRAMOS GmbH	81	Progea Deutschland GmbH	85	Endrich Bauelemente GmbH	81
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	gbm mbH	82	ProNES Automation GmbH	85	EP Electronic Print GmbH	81
SR System-Elektronik GmbH	86	gbo datacomp GmbH	82	PSE Priggen Special Electronic	85	Fabrimex Systems AG	81
Syslogic GmbH	86	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82	RAFI GmbH & Co.KG	85	gbo datacomp GmbH	82
tcI GmbH	87	GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82	Red Lion Controls	85	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
Tele Radio Funkfernsteuerungen	87	GLYN GmbH & Co. KG	82	Richard Wöhr GmbH	85	GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82
ViA optronics GmbH	87	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	Rittal GmbH & Co. KG	85	GLYN GmbH & Co. KG	82
Vision Systems GmbH	87	HAENZL Industriesysteme GmbH	82	ROSE Systemtechnik GmbH	85	Hoffmann + Krippner GmbH	82
Weidmüller GmbH & Co. KG	87	HESCH Industrie-Elektronik GmbH	82	RS Components GmbH	85	Holitech Europe GmbH	82
Welotec GmbH	87	Hoffmann + Krippner GmbH	82	Rutronik GmbH	85	IIE GmbH	82
WEWA AG	87	Holitech Europe GmbH	82	S.I.E. Solutions	86	in-integrierte Informationssysteme	82
WIBOND Informationssysteme	87	HWU Elektronik GmbH	82	SABO Mobile IT GmbH	86	INCOstartec GmbH	82
X-SPEX GmbH	87	HY-LINE Computer Components	82	Sasse Elektronik GmbH	86	Industrial Computer Source GmbH	82
		ICO Innovative Computer GmbH	82	Schlegel, Georg	86	IPC2U GmbH	83
		ICP Deutschland GmbH	82	Schubert System Elektronik	86	KAMAKA Vertriebs GmbH	83
		IEP GmbH	82	Schukat electronic GmbH	86	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
		IIE GmbH	82	Schurter GmbH	86	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
		ilbers GmbH	82	SE Spezial-Electronic GmbH	86	Kontron Europe GmbH	83
		in-integrierte Informationssysteme	82	SEGGGER Microcontroller GmbH	86	Kundisch GmbH & Co. KG	83
		INCOstartec GmbH	82	Shantou Goworld Display	86	machinering GmbH & Co. KG	83
		Industrial Computer Source GmbH	82	Siebert Industrie Elektronik GmbH	86	MASS GmbH	83
		Industrial Electronics GmbH	82	SIGMATEK	86	mentec GmbH	84
		INOSOFT GmbH	82	Smart HMI GmbH	86	MENTOR GmbH & Co. KG	84
		inray Industriesoftware GmbH	82	SMC Deutschland GmbH	86	MEV Elektronik Service	84
		IPC2U GmbH	83	Sontheim Industrie Elektronik	86	microSYST Systemelectronic GmbH	84
		ISH Ingenieursozietät GmbH	83	Spectra GmbH & Co. KG	86	Mitsubishi Electric Europe B.V.	84
		Janz Tec AG	83	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	N&H Technology GmbH	84
		Jetter AG	83	SR System-Elektronik GmbH	86	next system Vertriebsges. m.b.H.	84
		KAMAKA Vertriebs GmbH	83	Syslogic GmbH	86	Novitronic GmbH	84
		Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	T&G Automation GmbH	87	PATLITE Europe GmbH	85
		Kendron Kuhnke Automation	83	tarakos GmbH	87	Pepperl+Fuchs AG	85
		KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	tcI GmbH	87	Pfannenbergs GmbH	85
		Kontron Europe GmbH	83	Tele Radio Funkfernsteuerungen	87	PHYTEC	85
		konzeptpark GmbH	83	Thorsis Technologies GmbH	87	Portwell Deutschland GmbH	85
		Kraus & Naimer GmbH	83	Tianma Europe GmbH	87	Progea Deutschland GmbH	85
		Kundisch GmbH & Co. KG	83	TL Electronic GmbH	87	PSE Priggen Special Electronic	85
		Lachmann & Rink GmbH	83	TRsystems GmbH	87	RAFI GmbH & Co.KG	85
		LEAD Technology GmbH	83	Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	Red Lion Controls	85
		M-Tronic Design & Technology	83	Unified-E AG	87	Richard Wöhr GmbH	85
		machinering GmbH & Co. KG	83	Variohm Eurosensor Ltd	87	ROSE Systemtechnik GmbH	85
		macio GmbH	83	ViA optronics GmbH	87	RS Components GmbH	85
		MASS GmbH	83	VISAM GmbH	87	SEGGGER Microcontroller GmbH	86
		MB Connect Line GmbH	83	Vision Systems GmbH	87	Siebert Industrie Elektronik GmbH	86
		Megatron Elektronik GmbH & Co. KG	84	Weidmüller GmbH & Co. KG	87	SIGMATEK	86
		mentec GmbH	84	Welotec GmbH	87	SR System-Elektronik GmbH	86
		MENTOR GmbH & Co. KG	84	Werma Signaltechnik	87	T&G Automation GmbH	87
		MEV Elektronik Service	84	WEWA AG	87	tarakos GmbH	87
		MH & W Elektronik Vertrieb GmbH	84	WIBOND Informationssysteme	87	Tele Radio Funkfernsteuerungen	87
		microSYST Systemelectronic GmbH	84	X-SPEX GmbH	87		
		Mitsubishi Electric Europe B.V.	84	Yaskawa VIPA Controls	87		

Tianma Europe GmbH	87	KAMAKA Vertriebs GmbH	83	AMC - Analytik & Messtechnik	79	Endrich Bauelemente GmbH	81
Variohm Eurosensord Ltd	87	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	APROtech GmbH	79	gbo datacomp GmbH	82
ViA optronics GmbH	87	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	Bressner Technology GmbH	80	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
Vision Systems GmbH	87	Kontron Europe GmbH	83	Canvys	80	ilbers GmbH	82
WEWA AG	87	konzeptpark GmbH	83	CODICO GmbH	80	in-integrierte Informationssysteme	82
Anwendung, Medizintechnik/ Pharma/Nahrungsmittel		Kraus & Naimer GmbH	83	COMP-MALL GmbH	80	iniNet Solutions GmbH	82
Aaronn Electronic GmbH	79	Kundisch GmbH & Co. KG	83	Consult-IMPEx e.K.	80	Kraus & Naimer GmbH	83
Abatek International AG	79	machineering GmbH & Co. KG	83	DATA MODUL AG	80	Lachmann & Rink GmbH	83
Accceed GmbH	79	macio GmbH	83	demmel products gmbh	80	livebau solutions	83
accentec UG	79	mentec GmbH	84	Display LC AG	80	M-Tronic Design & Technology	83
ACD Elektronik GmbH	79	MENTOR GmbH & Co. KG	84	Distec GmbH	80	M&M Software GmbH	83
ACS-Control-System GmbH	79	MEV Elektronik Service	84	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	macio GmbH	83
ACTRON AG	79	MH & W Elektronik Vertrieb GmbH	84	EAO GmbH	81	NFT automates GmbH	84
admater GmbH	79	microSYST Systemelectronic GmbH	84	ELECTRADE GmbH	81	Novitronic GmbH	84
Advantech Europe B.V.	79	Mitsubishi Electric Europe B.V.	84	EP Electronic Print GmbH	81	onoff AG	84
AMC - Analytik & Messtechnik	79	ML Eingabesysteme GmbH	84	Fabrimex Systems AG	81	Ottenwälder und Ottenwälder	84
APROtech GmbH	79	MONTWILL GmbH	84	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82	Richard Wöhr GmbH	85
Armbruster Engineering	79	MOSTRON Elektronik GmbH	84	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	S.I.E Solutions	86
Automata GmbH & Co. KG	79	N&H Technology GmbH	84	Hoffmann + Krippner GmbH	82	SABO Mobile IT GmbH	86
AXIOMTEK Deutschland	79	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Holitech Europe GmbH	82	Smart HMI GmbH	86
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	NFT automates GmbH	84	ICO Innovative Computer GmbH	82	Sontheim Industrie Elektronik	86
basysKom GmbH	79	noax Technologies AG	84	IIE GmbH	82	T&G Automation GmbH	87
BEDEK GmbH & Co. KG	79	Novitronic GmbH	84	in-integrierte Informationssysteme	82	tarakos GmbH	87
Berliner Glas KG Herbert Kubatz	79	onoff AG	84	Industrial Computer Source GmbH	82	Thorsis Technologies GmbH	87
BMC Solutions GmbH	80	Ottenwälder und Ottenwälder	84	IPC2U GmbH	83	TRS-STAR GmbH	87
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	paragon semvox GmbH	85	ISH Ingenieursozietät GmbH	83	TRsystems GmbH	87
Bressner Technology GmbH	80	PATLITE Europe GmbH	85	KAMAKA Vertriebs GmbH	83	Unified-E AG	87
BVS Blechtechnik GmbH	80	PcVue GmbH	85	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	Dienstleistung, GUI-Design	
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	Pepperl+Fuchs AG	85	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	010digital GmbH	79
Canvys	80	Pericom AG	85	Kontron Europe GmbH	83	Accceed GmbH	79
Christ Electronic GmbH	80	Pfannenberger GmbH	85	Kraus & Naimer GmbH	83	ACTRON AG	79
CODICO GmbH	80	PHYTEC	85	Kundisch GmbH & Co. KG	83	ADKOM Elektronik GmbH	79
COMP-MALL GmbH	80	Picos GmbH	85	LEAD Technology GmbH	83	AMC - Analytik & Messtechnik	79
Complan & Partner GmbH	80	Portwell Deutschland GmbH	85	machineering GmbH & Co. KG	83	BMC Solutions GmbH	80
Cosateq GmbH & Co. KG	80	Progea Deutschland GmbH	85	mentec GmbH	84	Bressner Technology GmbH	80
DATA MODUL AG	80	PSE Priggen Special Electronic	85	MEV Elektronik Service	84	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
demmel products gmbh	80	RAFI GmbH & Co. KG	85	Moxa Europe GmbH	84	Complan & Partner GmbH	80
Display Elektronik GmbH	80	Red Lion Controls	85	N&H Technology GmbH	84	Cosateq GmbH & Co. KG	80
Display LC AG	80	Rein Medical GmbH	85	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	DATA MODUL AG	80
Display Solution GmbH	80	Richard Wöhr GmbH	85	noax Technologies AG	84	Distec GmbH	80
Distec GmbH	80	ROSE Systemtechnik GmbH	85	Pepperl+Fuchs AG	85	E.E.P.D. GmbH	81
distronik GmbH	80	RS Components GmbH	85	POLYRACK Tech-Group	85	Elektrosil GmbH	81
DMB Technics AG	81	Rutronic GmbH	85	Portwell Deutschland GmbH	85	Garz & Fricke GmbH	82
dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	S.I.E Solutions	86	PSE Priggen Special Electronic	85	gbo datacomp GmbH	82
E.E.P.D. GmbH	81	SABO Mobile IT GmbH	86	RAFI GmbH & Co. KG	85	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
EAO GmbH	81	Sasse Elektronik GmbH	86	Red Lion Controls	85	HAENZL Industriesysteme GmbH	82
ELECTRADE GmbH	81	Schubert System Elektronik	86	Richard Wöhr GmbH	85	HESCH Industrie-Elektronik GmbH	82
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	Schukat electronic GmbH	86	ROSE Systemtechnik GmbH	85	Hoffmann + Krippner GmbH	82
Elektrosil GmbH	81	Schurter GmbH	86	RS Components GmbH	85	IIE GmbH	82
ELMACON GmbH	81	SE Spezial-Electronic GmbH	86	SE Spezial-Electronic GmbH	86	in-integrierte Informationssysteme	82
emlix GmbH	81	SEGGGER Microcontroller GmbH	86	Siebert Industrie Elektronik GmbH	86	Industrial Computer Source GmbH	82
Endrich Bauelemente GmbH	81	Shantou Goworld Display	86	Sontheim Industrie Elektronik	86	iniNet Solutions GmbH	82
EP Electronic Print GmbH	81	Siebert Industrie Elektronik GmbH	86	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	INTER CONTROL	83
F.EE GmbH	81	SIGMA TEK	86	SR System-Elektronik GmbH	86	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Fabrimex Systems AG	81	Sontheim Industrie Elektronik	86	T&G Automation GmbH	87	Kontron Europe GmbH	83
FRAMOS GmbH	81	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	tcI GmbH	87	Kraus & Naimer GmbH	83
gbo datacomp GmbH	82	SR System-Elektronik GmbH	86	Thorsis Technologies GmbH	87	Lachmann & Rink GmbH	83
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82	T&G Automation GmbH	87	Tianma Europe GmbH	87	livebau solutions	83
GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82	tcI GmbH	87	Unified-E AG	87	M-Tronic Design & Technology	83
GLYN GmbH & Co. KG	82	Thorsis Technologies GmbH	87	Variohm Eurosensord Ltd	87	M&M Software GmbH	83
HAENZL Industriesysteme GmbH	82	Tianma Europe GmbH	87	ViA optronics GmbH	87	macio GmbH	83
Hoffmann + Krippner GmbH	82	Unified-E AG	87	Vision Systems GmbH	87	NFT automates GmbH	84
Holitech Europe GmbH	82	Variohm Eurosensord Ltd	87	Weidmüller GmbH & Co. KG	87	Novitronic GmbH	84
HY-LINE Computer Components	82	ViA optronics GmbH	87	Welotec GmbH	87	NUM GmbH	84
ICO Innovative Computer GmbH	82	Vision Systems GmbH	87	Werma Signaltechnik	87	onoff AG	84
ICP Deutschland GmbH	82	Weidmüller GmbH & Co. KG	87	WEWA AG	87	Ottenwälder und Ottenwälder	84
IIE GmbH	82	Welotec GmbH	87	Dienstleistung, App-Entwicklung		paragon semvox GmbH	85
ilbers GmbH	82	Werma Signaltechnik	87	010digital GmbH	79	PcVue GmbH	85
INCOstartec GmbH	82	WEWA AG	87	Aaronn Electronic GmbH	79	Progea Deutschland GmbH	85
Industrial Computer Source GmbH	82	Anwendung, Militär		Accceed GmbH	79	ProNES Automation GmbH	85
INOSOFT GmbH	82	Accceed GmbH	79	ACTRON AG	79	Rutronic GmbH	85
IPC2U GmbH	83	ACTRON AG	79	Advantech Europe B.V.	79	S.I.E Solutions	86
ISH Ingenieursozietät GmbH	83	Advantech Europe B.V.	79	Dienstleistung, App-Entwicklung		SABO Mobile IT GmbH	86
				010digital GmbH	79		
				Aaronn Electronic GmbH	79		
				Accceed GmbH	79		
				Actyx AG	79		
				ADKOM Elektronik GmbH	79		
				Automata GmbH & Co. KG	79		
				BMC Solutions GmbH	80		
				Bressner Technology GmbH	80		
				Christ Electronic GmbH	80		
				Complan & Partner GmbH	80		
				Cosateq GmbH & Co. KG	80		
				DATA MODUL AG	80		
				E.E.P.D. GmbH	81		
				elunic AG	81		
				emlix GmbH	81		

4WEB-Automation GmbH	79
Aaronn Electronic GmbH	79
Acceed GmbH	79
ACTRON AG	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
admatec GmbH	79
ads-tec Industrial IT GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
APROtech GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
BMC Solutions GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Canvys	80
Christ Electronic GmbH	80
CODICO GmbH	80
COMP-MALL GmbH	80
DATA MODUL AG	80
Datafox GmbH	80
Display LC AG	80
Display Solution GmbH	80
Distec GmbH	80
distronik GmbH	80
DMB Technics AG	81
E.E.P.D. GmbH	81
EIZO Europe GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
Garz & Fricke GmbH	82
gbm mbH	82
GLYN GmbH & Co. KG	82
HAINZL Industriesysteme GmbH	82
Hoffmann & Krippner GmbH	82
Holitech Europe GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
INCOstartec GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
Janz Tec AG	83
Jetter AG	83
KAMAKA Vertriebs GmbH	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
KEB Automation KG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
LEAD Technology GmbH	83
MASS GmbH	83

MEV Elektronik Service	84	Elektromat GmbH & Co. KG	81	Displayauflösung, WQXGA, QSXGA, QUXGA		TRS-STAR GmbH	87
microSYST Systemelectronic GmbH	84	Elektrosil GmbH	81	4WEB-Automation GmbH	79	TRsystems GmbH	87
MOSTron Elektronik GmbH	84	Endrich Bauelemente GmbH	81	Acceed GmbH	79	Turck, Hans GmbH & Co. KG	87
next system Vertriebsges. m.b.H.	84	EP Electronic Print GmbH	81	ACTRON AG	79	ViA optronics GmbH	87
noax Technologies AG	84	Fabrimex Systems AG	81	ADKOM Elektronik GmbH	79	VISAM GmbH	87
Novitronic GmbH	84	Garz & Fricke GmbH	82	admatec GmbH	79	X-SPEX GmbH	87
Pepperl+Fuchs AG	85	gbm mbH	82	Advantech Europe B.V.	79		
Pericom AG	85	GLYN GmbH & Co. KG	82	AMC - Analytik & Messtechnik	79	Displayauflösung, XGA, (x)XGA	
PHYTEC	85	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	APROtech GmbH	79	Acceed GmbH	79
PLUG-IN Electronic GmbH	85	HAINZL Industriesysteme GmbH	82	Automata GmbH & Co. KG	79	accentec UG	79
Portwell Deutschland GmbH	85	Holitech Europe GmbH	82	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	ACD Elektronik GmbH	79
Red Lion Controls	85	HY-LINE Computer Components	82	BMC Solutions GmbH	80	ACTRON AG	79
Rein Medical GmbH	85	ICO Innovative Computer GmbH	82	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	ADKOM Elektronik GmbH	79
ROSE Systemtechnik GmbH	85	ICP Deutschland GmbH	82	Bressner Technology GmbH	80	admatec GmbH	79
RS Components GmbH	85	IIE GmbH	82	Canvys	80	Advantech Europe B.V.	79
Rutronik GmbH	85	INCOstartec GmbH	82	CODICO GmbH	80	AMC - Analytik & Messtechnik	79
S.I.E Solutions	86	Industrial Computer Source GmbH	82	DATA MODUL AG	80	APROtech GmbH	79
Schubert System Elektronik	86	IPC2U GmbH	83	Datafox GmbH	80	Automata GmbH & Co. KG	79
Schurter GmbH	86	ISH Ingenieursozialität GmbH	83	demmel products gmbh	80	AXIOMTEK Deutschland	79
SE Spezial-Electronic GmbH	86	Janz Tec AG	83	Display Elektronik GmbH	80	BEDEK GmbH & Co. KG	79
SIGMATEK	86	Jetter AG	83	Display LC AG	80	BMC Solutions GmbH	80
Sontheim Industrie Elektronik	86	KAMAKA Vertriebs GmbH	83	Display Solution GmbH	80	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Spectra GmbH & Co. KG	86	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	Distec GmbH	80	Bressner Technology GmbH	80
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	KEB Automation KG	83	distronik GmbH	80	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
SR System-Elektronik GmbH	86	Kendrion Kuhnke Automation	83	DMB Technics AG	81	Canvys	80
Syslogic GmbH	86	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	E.I.P.D. GmbH	81	CODICO GmbH	80
T&G Automation GmbH	87	Kraus & Naimer GmbH	83	EIZO Europe GmbH	81	COMP-MALL GmbH	80
tci GmbH	87	Kundisch GmbH & Co. KG	83	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	DATA MODUL AG	80
Tianma Europe GmbH	87	LEAD Technology GmbH	83	Elektrosil GmbH	81	Datafox GmbH	80
TL Electronic GmbH	87	MASS GmbH	83	Endrich Bauelemente GmbH	81	Delta Electronics BV	80
TRS-STAR GmbH	87	MEV Elektronik Service	84	EP Electronic Print GmbH	81	demmel products gmbh	80
TRsystems GmbH	87	microSYST Systemelectronic GmbH	84	Fabrimex Systems AG	81	Display Elektronik GmbH	80
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	Mitsubishi Electric Europe B.V.	84	Garz & Fricke GmbH	82	Display LC AG	80
ViA optronics GmbH	87	ML Eingabesysteme GmbH	84	gbm mbH	82	Display Solution GmbH	80
VISAM GmbH	87	MOSTron Elektronik GmbH	84	GLYN GmbH & Co. KG	82	Distec GmbH	80
Weidmüller GmbH & Co. KG	87	N&H Technology GmbH	84	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	distrelec GmbH	80
Welotec GmbH	87	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Holitech Europe GmbH	82	distronik GmbH	80
WEWA AG	87	noax Technologies AG	84	HY-LINE Computer Components	82	DMB Technics AG	81
WIBOND Informationssysteme	87	Novitronic GmbH	84	ICO Innovative Computer GmbH	82	E.I.P.D. GmbH	81
X-SPEX GmbH	87	NUM GmbH	84	ICP Deutschland GmbH	82	EIZO Europe GmbH	81
Yaskawa VIPA Controls	87	Pericom AG	85	IEP GmbH	82	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
		PHYTEC	85	IIE GmbH	82	Elektrosil GmbH	81
Displayauflösung, VGA, (x)VGA		Pilz GmbH & Co. KG	85	INCOstartec GmbH	82	Endrich Bauelemente GmbH	81
Aaronn Electronic GmbH	79	PLUG-IN Electronic GmbH	85	Industrial Computer Source GmbH	82	EP Electronic Print GmbH	81
Acceed GmbH	79	Portwell Deutschland GmbH	85	IPC2U GmbH	83	Fabrimex Systems AG	81
ACTRON AG	79	Red Lion Controls	85	ISH Ingenieursozialität GmbH	83	Garz & Fricke GmbH	82
ADKOM Elektronik GmbH	79	ROSE Systemtechnik GmbH	85	Janz Tec AG	83	gbm mbH	82
ADKOM Elektronik GmbH	79	RS Components GmbH	85	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	gbo datacomp GmbH	82
admatec GmbH	79	Rutronik GmbH	85	KEB Automation KG	83	GLYN GmbH & Co. KG	82
Advantech Europe B.V.	79	S.I.E Solutions	86	Kendrion Kuhnke Automation	83	Holitech Europe GmbH	82
AMC - Analytik & Messtechnik	79	Schubert System Elektronik	86	Kontron Europe GmbH	83	HY-LINE Computer Components	82
APROtech GmbH	79	Schukat electronic GmbH	86	Kundisch GmbH & Co. KG	83	ICP Deutschland GmbH	82
Automata GmbH & Co. KG	79	Schurter GmbH	86	LEAD Technology GmbH	83	IEP GmbH	82
AXIOMTEK Deutschland	79	SE Spezial-Electronic GmbH	86	MASS GmbH	83	IIE GmbH	82
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Shantou Goworld Display	86	MEV Elektronik Service	84	INCOstartec GmbH	82
BMC Solutions GmbH	80	SIGMATEK	86	ML Eingabesysteme GmbH	84	Industrial Computer Source GmbH	82
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	Sontheim Industrie Elektronik	86	MOSTron Elektronik GmbH	84	IPC2U GmbH	83
Bressner Technology GmbH	80	Spectra GmbH & Co. KG	86	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	ISH Ingenieursozialität GmbH	83
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	Novitronic GmbH	84	Janz Tec AG	83
Canvys	80	SR System-Elektronik GmbH	86	Pericom AG	85	KAMAKA Vertriebs GmbH	83
Christ Electronic GmbH	80	Syslogic GmbH	86	PLUG-IN Electronic GmbH	85	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
CODICO GmbH	80	T&G Automation GmbH	87	ROSE Systemtechnik GmbH	85	KEB Automation KG	83
COMP-MALL GmbH	80	tci GmbH	87	Rutronik GmbH	85	Kendrion Kuhnke Automation	83
DATA MODUL AG	80	Tianma Europe GmbH	87	S.I.E Solutions	86	Kontron Europe GmbH	83
Delta Electronics BV	80	TL Electronic GmbH	87	Schubert System Elektronik	86	Kundisch GmbH & Co. KG	83
demmel products gmbh	80	TRS-STAR GmbH	87	Schurter GmbH	86	LEAD Technology GmbH	83
Display Elektronik GmbH	80	TRsystems GmbH	87	SE Spezial-Electronic GmbH	86	MASS GmbH	83
Display LC AG	80	Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	Shantou Goworld Display	86	MEV Elektronik Service	84
Display Solution GmbH	80	ViA optronics GmbH	87	Spectra GmbH & Co. KG	86	Mitsubishi Electric Europe B.V.	84
Distec GmbH	80	VISAM GmbH	87	SR System-Elektronik GmbH	86	ML Eingabesysteme GmbH	84
distronik GmbH	80	Weidmüller GmbH & Co. KG	87	T&G Automation GmbH	87	MOSTron Elektronik GmbH	84
DMB Technics AG	81	Welotec GmbH	87	Tianma Europe GmbH	87	next system Vertriebsges. m.b.H.	84
E.I.P.D. GmbH	81	X-SPEX GmbH	87	TL Electronic GmbH	87	noax Technologies AG	84
EIZO Europe GmbH	81	Yaskawa VIPA Controls	87			Novitronic GmbH	84
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81						

Red Lion Controls	85
Rein Medical GmbH	85
Richard Wöhr GmbH	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
RS Components GmbH	85
Rutronik GmbH	85
S.I.E Solutions	86
Schubert System Elektronik	86
Schurter GmbH	86
SE Spezial-Electronic GmbH	86
Siebert Industrie Elektronik GmbH	86
SIGMATEK	86
SMC Deutschland GmbH	86
Sontheim Industrie Elektronik	86
Spectra GmbH & Co. KG	86
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
SR System-Elektronik GmbH	86
Syslogic GmbH	86
T&G Automation GmbH	87
tcI GmbH	87
TL Electronic GmbH	87
TRS-STAR GmbH	87
TRsystems GmbH	87
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87
ViA optronics GmbH	87
VISAM GmbH	87
Weidmüller GmbH & Co. KG	87
Welotec GmbH	87
WEWA AG	87
X-SPEX GmbH	87

Displayausführung, Eingabe gestengesteuert

Advantech Europe B.V.	79
APROtech GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
Christ Electronic GmbH	80
DATA MODUL AG	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
DMB Technics AG	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Hoffmann + Krippner GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
Jetter AG	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
KEB Automation KG	83
Kontron Europe GmbH	83
Kraus & Naimer GmbH	83
LEAD Technology GmbH	83
MEV Elektronik Service	84
Moxa Europe GmbH	84
noax Technologies AG	84
Novitronic GmbH	84
NUM GmbH	84
PHYTEC	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Red Lion Controls	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
Schurter GmbH	86
SIGMATEK	86
Syslogic GmbH	86
T&G Automation GmbH	87
tcI GmbH	87
TRsystems GmbH	87
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87
ViA optronics GmbH	87
Weidmüller GmbH & Co. KG	87
WEWA AG	87

Displayausführung, Eingabe sprachgesteuert

E.E.P.D. GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Hoffmann + Krippner GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
KEB Automation KG	83
MASS GmbH	83
Novitronic GmbH	84
PHYTEC	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
Spectra GmbH & Co. KG	86
T&G Automation GmbH	87

Displayausführung, EMV abgeschirmt

Acced GmbH	79
ACTRON AG	79
ads-tec Industrial IT GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
Automata GmbH & Co. KG	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Canvys	80
Christ Electronic GmbH	80
COMP-MALL GmbH	80
DATA MODUL AG	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
distrionik GmbH	80
E.E.P.D. GmbH	81
EIZO Europe GmbH	81
ELECTRADE GmbH	81
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Garz & Fricke GmbH	82
gbm mbH	82
Graf-Sytco GmbH & Co. KG	82
HAINZL Industriesysteme GmbH	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
INCOstartec GmbH	82
INTER CONTROL	83
IPC2U GmbH	83
Janz Tec AG	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
MASS GmbH	83
microSYST Systemelectronic GmbH	84
Mitsubishi Electric Europe B.V.	84
MOSTRON Elektronik GmbH	84
Moxa Europe GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
next system Vertriebsges. m.b.H.	84
Novitronic GmbH	84
NUM GmbH	84
PHYTEC	85
POLYRACK Tech-Group	85
Portwell Deutschland GmbH	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Richard Wöhr GmbH	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
RS Components GmbH	85

Rutronik GmbH	85
S.I.E Solutions	86
Schurter GmbH	86
Shantou Goworld Display	86
SIGMATEK	86
Sontheim Industrie Elektronik	86
Spectra GmbH & Co. KG	86
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
SR System-Elektronik GmbH	86
Syslogic GmbH	86
T&G Automation GmbH	87
tcI GmbH	87
TRS-STAR GmbH	87
TRsystems GmbH	87
ViA optronics GmbH	87
X-SPEX GmbH	87

Displayausführung, flexibel

ACTRON AG	79
ads-tec Industrial IT GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
Bressner Technology GmbH	80
BVS Blechtechnik GmbH	80
CODICO GmbH	80
DATA MODUL AG	80
DMB Technics AG	81
Fabrimex Systems AG	81
Holitech Europe GmbH	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
MASS GmbH	83
next system Vertriebsges. m.b.H.	84
POLYRACK Tech-Group	85
S.I.E Solutions	86
SIGMATEK	86
T&G Automation GmbH	87
TRS-STAR GmbH	87
ViA optronics GmbH	87

Displayausführung, Freiform

ACTRON AG	79
Advantech Europe B.V.	79
DATA MODUL AG	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
Endrich Bauelemente GmbH	81
Holitech Europe GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
Janz Tec AG	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
MEV Elektronik Service	84
next system Vertriebsges. m.b.H.	84
Novitronic GmbH	84
Rutronik GmbH	85
Schurter GmbH	86
SE Spezial-Electronic GmbH	86
Shantou Goworld Display	86
T&G Automation GmbH	87
Tianma Europe GmbH	87
TRS-STAR GmbH	87
ViA optronics GmbH	87

Displayausführung, für den Ex-Bereich

ACTRON AG	79
Advantech Europe B.V.	79
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80

BVS Blechtechnik GmbH	80
COMP-MALL GmbH	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
DMB Technics AG	81
E.E.P.D. GmbH	81
ECOM instruments GmbH	81
ELECTRADE GmbH	81
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
Hoffmann + Krippner GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozialität GmbH	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kraus & Naimer GmbH	83
MASS GmbH	83
MOSTRON Elektronik GmbH	84
Moxa Europe GmbH	84
next system Vertriebsges. m.b.H.	84
noax Technologies AG	84
Novitronic GmbH	84
Pepperl+Fuchs AG	85
PHYTEC	85
Portwell Deutschland GmbH	85
Red Lion Controls	85
Richard Wöhr GmbH	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
Rutronik GmbH	85
Siebert Industrie Elektronik GmbH	86
SMC Deutschland GmbH	86
Sontheim Industrie Elektronik	86
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
Syslogic GmbH	86
T&G Automation GmbH	87
tcI GmbH	87
TRS-STAR GmbH	87
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87

Displayausführung, Großanzeige

Aaronn Electronic GmbH	79
Acced GmbH	79
ACS-Control-System GmbH	79
ACTRON AG	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Canvys	80
DATA MODUL AG	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
esitron-electronic GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
Holitech Europe GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
IIE GmbH	82
INCOstartec GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
Kraus & Naimer GmbH	83
MASS GmbH	83
MEV Elektronik Service	84
microSYST Systemelectronic GmbH	84
MONTWILL GmbH	84
MOSTRON Elektronik GmbH	84
Moxa Europe GmbH	84

next system Vertriebsges. m.b.H.	84	CODICO GmbH	80
Novitronic GmbH	84	COMP-MALL GmbH	80
Pepperl+Fuchs AG	85	DATA MODUL AG	80
Red Lion Controls	85	Display Elektronik GmbH	80
Rein Medical GmbH	85	Display LC AG	80
ROSE Systemtechnik GmbH	85	Display Solution GmbH	80
RS Components GmbH	85	Distec GmbH	80
Rutronik GmbH	85	distrionik GmbH	80
Schubert System Elektronik	86	DMB Technics AG	81
Siebert Industrieelektronik GmbH	86	E.E.P.D. GmbH	81
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	ELECTRADE GmbH	81
SR System-Elektronik GmbH	86	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
T&G Automation GmbH	87	Elektrosil GmbH	81
tcj GmbH	87	Endrich Bauelemente GmbH	81
TRS-STAR GmbH	87	EP Electronic Print GmbH	81
TRsystems GmbH	87	Fabrimex Systems AG	81
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	Garz & Fricke GmbH	82
ViA optronics GmbH	87	GLYN GmbH & Co. KG	82
VISAM GmbH	87	Graf-Sytco GmbH & Co. KG	82
WEWA AG	87	Hoffmann + Krippner GmbH	82
WIBOND Informationssysteme	87	Holitech Europe GmbH	82
Yaskawa VIPA Controls	87	HY-LINE Computer Components	82
		ICO Innovative Computer GmbH	82
		IEP GmbH	82
		IIE GmbH	82
		INCOstartec GmbH	82
		Industrial Computer Source GmbH	82
		IPC2U GmbH	83
		ISH Ingenieursozietät GmbH	83
		Janz Tec AG	83
		Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
		KEB Automation KG	83
		Kendron Kuhnke Automation	83
		KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
		Kontron Europe GmbH	83
		Kraus & Naimer GmbH	83
		Kundisch GmbH & Co. KG	83
		MEV Elektronik Service	84
		microSYST Systemelectronic GmbH	84
		Mitsubishi Electric Europe B.V.	84
		MONTWILL GmbH	84
		MOSTRON Elektronik GmbH	84
		N&H Technology GmbH	84
		next system Vertriebsges. m.b.H.	84
		noax Technologies AG	84
		Novitronic GmbH	84
		NUM GmbH	84
		Pepperl+Fuchs AG	85
		PHYTEC	85
		Picos GmbH	85
		Portwell Deutschland GmbH	85
		RAFI GmbH & Co. KG	85
		ROSE Systemtechnik GmbH	85
		Rutronik GmbH	85
		S.I.E Solutions	86
		Schubert System Elektronik	86
		Schurter GmbH	86
		SE Spezial-Electronic GmbH	86
		Shantou Goworld Display	86
		Siebert Industrieelektronik GmbH	86
		SIGMA TEK	86
		Sontheim Industrie Elektronik	86
		Spectra GmbH & Co. KG	86
		SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
		Syslogic GmbH	86
		T&G Automation GmbH	87
		Tianma Europe GmbH	87
		TL Electronic GmbH	87
		TRS-STAR GmbH	87
		TRsystems GmbH	87
		ViA optronics GmbH	87
		WEWA AG	87
		WIBOND Informationssysteme	87
		X-SPEX GmbH	87

Displayausführung, Handballendetektion

ACTRON AG	79
Advantech Europe B.V.	79
Automata GmbH & Co. KG	79
Christ Electronic GmbH	80
CODICO GmbH	80
DATA MODUL AG	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
EIZO Europe GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Hoffmann + Krippner GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
Janz Tec AG	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
next system Vertriebsges. m.b.H.	84
RAFI GmbH & Co. KG	85
Rein Medical GmbH	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
Rutronik GmbH	85
Schubert System Elektronik	86
Schurter GmbH	86
SE Spezial-Electronic GmbH	86
Shantou Goworld Display	86
T&G Automation GmbH	87
TRS-STAR GmbH	87
TRsystems GmbH	87

Displayausführung, kundenspezifisch

Aaronn Electronic GmbH	79
Acceed GmbH	79
ACD Elektronik GmbH	79
ACTRON AG	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
admatic GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
Automata GmbH & Co. KG	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Blechtechnik GmbH	80
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Canvys	80
Christ Electronic GmbH	80

Displayausführung, Microdisplays für Augmented Reality

ACTRON AG	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
DATA MODUL AG	80
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
PHYTEC	85
TRS-STAR GmbH	87
ViA optronics GmbH	87

Displayausführung, schadstoffresistent

Acceed GmbH	79
ACTRON AG	79
admatic GmbH	79
ads-tec Industrial IT GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
DATA MODUL AG	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
E.E.P.D. GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Graf-Sytco GmbH & Co. KG	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
INTER CONTROL	83
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
Janz Tec AG	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
Kraus & Naimer GmbH	83
MASS GmbH	83
Mitsubishi Electric Europe B.V.	84
Novitronic GmbH	84
NUM GmbH	84
PHYTEC	85
Portwell Deutschland GmbH	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Red Lion Controls	85
Rutronik GmbH	85
Schurter GmbH	86
SE Spezial-Electronic GmbH	86
SMC Deutschland GmbH	86
Spectra GmbH & Co. KG	86
Syslogic GmbH	86
T&G Automation GmbH	87
TRS-STAR GmbH	87
TRsystems GmbH	87
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87
ViA optronics GmbH	87
WIBOND Informationssysteme	87

Displayausführung, Seitenverhältnis 16:9

4WEB-Automation GmbH	79
Aaronn Electronic GmbH	79
Acceed GmbH	79
ACTRON AG	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
admatic GmbH	79
ads-tec Industrial IT GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
APROtech GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
AXIOMTEK Deutschland	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79

BEDEK GmbH & Co. KG	79
BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Blechtechnik GmbH	80
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Canvys	80
Christ Electronic GmbH	80
CODICO GmbH	80
COMP-MALL GmbH	80
DATA MODUL AG	80
Delta Electronics BV	80
Display LC AG	80
Display Solution GmbH	80
Distec GmbH	80
distrionik GmbH	80
DMB Technics AG	81
E.E.P.D. GmbH	81
EIZO Europe GmbH	81
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
Garz & Fricke GmbH	82
gbm mbH	82
GLYN GmbH & Co. KG	82
Graf-Sytco GmbH & Co. KG	82
HAINZL Industriesysteme GmbH	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
Holitech Europe GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
INCOstartec GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
INTER CONTROL	83
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
Janz Tec AG	83
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
KEB Automation KG	83
Kendron Kuhnke Automation	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
LEAD Technology GmbH	83
MASS GmbH	83
MEV Elektronik Service	84
microSYST Systemelectronic GmbH	84
Mitsubishi Electric Europe B.V.	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
MOSTRON Elektronik GmbH	84
Moxa Europe GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
next system Vertriebsges. m.b.H.	84
noax Technologies AG	84
Novitronic GmbH	84
Pepperl+Fuchs AG	85
Pericom AG	85
PHYTEC	85
Pilz GmbH & Co. KG	85
PLUG-IN Electronic GmbH	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Rein Medical GmbH	85
Richard Wöhr GmbH	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
Rutronik GmbH	85
Schubert System Elektronik	86
Schukat electronic GmbH	86
Schurter GmbH	86
SE Spezial-Electronic GmbH	86
Shantou Goworld Display	86

Elektromat GmbH & Co. KG	81	TRS-STAR GmbH	87	CODICO GmbH	80	SE Spezial-Electronic GmbH	86
Elektrosil GmbH	81	TRsystems GmbH	87	COMP-MALL GmbH	80	Shantou Goworld Display	86
Endrich Bauelemente GmbH	81			Consult-IMPEX e.K.	80	SIGMATEK	86
Garz & Fricke GmbH	82	Displaybeleuchtung, transmissiv		DATA MODUL AG	80	SMC Deutschland GmbH	86
GLYN GmbH & Co. KG	82	Acceed GmbH	79	Datafox GmbH	80	Sontheim Industrie Elektronik	86
HY-LINE Computer Components	82	ACTRON AG	79	Delta Electronics BV	80	Spectra GmbH & Co. KG	86
IIE GmbH	82	ADKOM Elektronik GmbH	79	demmel products gmbh	80	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
Industrial Computer Source GmbH	82	admatec GmbH	79	Display Elektronik GmbH	80	SR System-Elektronik GmbH	86
IPC2U GmbH	83	Advantech Europe B.V.	79	Display LC AG	80	Syslogic GmbH	86
KAMAKA Vertriebs GmbH	83	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	Display Solution GmbH	80	T&G Automation GmbH	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	Distec GmbH	80	tcj GmbH	87
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	CODICO GmbH	80	distronik GmbH	80	Tianma Europe GmbH	87
Kraus & Naimer GmbH	83	DATA MODUL AG	80	DMB Technics AG	81	TL Electronic GmbH	87
mentec GmbH	84	Display Elektronik GmbH	80	E.E.P.D. GmbH	81	TRS-STAR GmbH	87
MEV Elektronik Service	84	Display LC AG	80	EIZO Europe GmbH	81	TRsystems GmbH	87
microSYST Systemelectronic GmbH	84	Display Solution GmbH	80	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	Turck, Hans GmbH & Co. KG	87
MOSTRON Elektronik GmbH	84	Distec GmbH	80	Elektromat GmbH & Co. KG	81	VIA optronics GmbH	87
N&H Technology GmbH	84	distronik GmbH	80	Elektrosil GmbH	81	VISAM GmbH	87
next system Vertriebsges. m.b.H.	84	DMB Technics AG	81	Endrich Bauelemente GmbH	81	Weidmüller GmbH & Co. KG	87
Novitronic GmbH	84	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	EP Electronic Print GmbH	81	Welotec GmbH	87
PHYTEC	85	Elektrosil GmbH	81	Fabrimex Systems AG	81	WEWA AG	87
RS Components GmbH	85	Endrich Bauelemente GmbH	81	Garz & Fricke GmbH	82	X-SPEX GmbH	87
Rutronik GmbH	85	Garz & Fricke GmbH	82	gbm mbH	82	ZANDER GmbH & Co. KG	87
Schukat electronic GmbH	86	GLYN GmbH & Co. KG	82	GLYN GmbH & Co. KG	82		
SE Spezial-Electronic GmbH	86	Graf-Sytco GmbH & Co. KG	82	Graf-Sytco GmbH & Co. KG	82	Displaydiagonale, 10,4 bis 21 Zoll	
		HAINZL Industriesysteme GmbH	82	HAINZL Industriesysteme GmbH	82	4WEB-Automation GmbH	79
		Graf-Sytco GmbH & Co. KG	82	Hoffmann + Krippner GmbH	82	Aaronn Electronic GmbH	79
		Holitech Europe GmbH	82	Holitech Europe GmbH	82	Acceed GmbH	79
		HY-LINE Computer Components	82	HY-LINE Computer Components	82	accentec UG	79
		IIE GmbH	82	ICO Innovative Computer GmbH	82	ACTRON AG	79
		Industrial Computer Source GmbH	82	ICP Deutschland GmbH	82	ADKOM Elektronik GmbH	79
		INTER CONTROL	83	IIE GmbH	82	admatec GmbH	79
		IPC2U GmbH	83	INCOSTARTEC GmbH	82	ads-tec Industrial IT GmbH	79
		Janz Tec AG	83	Industrial Computer Source GmbH	82	Advantech Europe B.V.	79
		KAMAKA Vertriebs GmbH	83	INTER CONTROL	83	AMC - Analytik & Messtechnik	79
		Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	IPC2U GmbH	83	APROtech GmbH	79
		Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	ISH Ingenieursozialität GmbH	83	Automata GmbH & Co. KG	79
		mentec GmbH	84	Janz Tec AG	83	AXIOMTEK Deutschland	79
		MEV Elektronik Service	84	Jetter AG	83	BEDEK GmbH & Co. KG	79
		microSYST Systemelectronic GmbH	84	KAMAKA Vertriebs GmbH	83	Berliner Glas KG Herbert Kubatz	79
		Mitsubishi Electric Europe B.V.	84	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	BMC Solutions GmbH	80
		ML Eingabesysteme GmbH	84	KEB Automation KG	83	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
		MOSTRON Elektronik GmbH	84	Kendron Kuhnke Automation	83	Bressner Technology GmbH	80
		N&H Technology GmbH	84	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
		next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Kontron Europe GmbH	83	Canvys	80
		Novitronic GmbH	84	Kraus & Naimer GmbH	83	Christ Electronic GmbH	80
		PHYTEC	85	Kundisch GmbH & Co. KG	83	CODICO GmbH	80
		Rutronik GmbH	85	LEAD Technology GmbH	83	COMP-MALL GmbH	80
		Schukat electronic GmbH	86	MASS GmbH	83	DATA MODUL AG	80
		SE Spezial-Electronic GmbH	86	Mattke AG	83	Datafox GmbH	80
		Shantou Goworld Display	86	mentec GmbH	84	Delta Electronics BV	80
		SIGMATEK	86	MEV Elektronik Service	84	Display Elektronik GmbH	80
		Tianma Europe GmbH	87	microSYST Systemelectronic GmbH	84	Display LC AG	80
		TRsystems GmbH	87	Mitsubishi Electric Europe B.V.	84	Display Solution GmbH	80
		VIA optronics GmbH	87	ML Eingabesysteme GmbH	84	Distec GmbH	80
				MOSTRON Elektronik GmbH	84	distronik GmbH	80
				N&H Technology GmbH	84	DMB Technics AG	81
				next system Vertriebsges. m.b.H.	84	E.E.P.D. GmbH	81
				NKK Switches Co., Ltd.	84	EIZO Europe GmbH	81
				Novitronic GmbH	84	Elektromat GmbH & Co. KG	81
				Pepperl+Fuchs AG	85	Elektrosil GmbH	81
				Pericom AG	85	Endrich Bauelemente GmbH	81
				PHYTEC	85	EP Electronic Print GmbH	81
				Pilz GmbH & Co. KG	85	Fabrimex Systems AG	81
				RAFI GmbH & Co. KG	85	Garz & Fricke GmbH	82
				Red Lion Controls	85	gbm mbH	82
				Rein Medical GmbH	85	gbo datacomp GmbH	82
				Richard Wöhr GmbH	85	GLYN GmbH & Co. KG	82
				ROSE Systemtechnik GmbH	85	ZANDER GmbH & Co. KG	87
				RS Components GmbH	85	Hoffmann + Krippner GmbH	82
				Rutronik GmbH	85	Holitech Europe GmbH	82
				S.I.E. Solutions	86	HWU Elektronik GmbH	82
				Schubert System Elektronik	86	HY-LINE Computer Components	82
				Schukat electronic GmbH	86	ICO Innovative Computer GmbH	82
				Schurter GmbH	86		

ICP Deutschland GmbH	82	Acceed GmbH	79	Via optronics GmbH	87	Display LC AG	80
IIE GmbH	82	accentec UG	79	VISAM GmbH	87	Display Solution GmbH	80
INCOstartec GmbH	82	ACTRON AG	79	Welotec GmbH	87	Distec GmbH	80
Industrial Computer Source GmbH	82	admatec GmbH	79	WEWA AG	87	distrionik GmbH	80
INTER CONTROL	83	Advantech Europe B.V.	79	WIBOND Informationssysteme	87	DMB Technics AG	81
IPC2U GmbH	83	AMC - Analytik & Messtechnik	79			E.E.P.D. GmbH	81
ISH Ingenieursozietät GmbH	83	APROtech GmbH	79	Displaydiagonale, größer 40 Zoll		EIZO Europe GmbH	81
Janz Tec AG	83	Automata GmbH & Co. KG	79	Aaronn Electronic GmbH	79	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
Jetter AG	83	Berliner Glas KG Herbert Kubatz	79	Acceed GmbH	79	Elektromat GmbH & Co. KG	81
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	BMC Solutions GmbH	80	ACTRON AG	79	Elektrosil GmbH	81
KEB Automation KG	83	Bressner Technology GmbH	80	Advantech Europe B.V.	79	Endrich Bauelemente GmbH	81
Kendrion Kuhnke Automation	83	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	AMC - Analytik & Messtechnik	79	EP Electronic Print GmbH	81
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	Canvys	80	APROtech GmbH	79	Fabrimex Systems AG	81
Kontron Europe GmbH	83	CODICO GmbH	80	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Garz & Fricke GmbH	82
Kraus & Naimer GmbH	83	COMP-MALL GmbH	80	Berliner Glas KG Herbert Kubatz	79	GLYN GmbH & Co. KG	82
Kundisch GmbH & Co. KG	83	DATA MODUL AG	80	Bressner Technology GmbH	80	Hoffmann + Krippner GmbH	82
LEAD Technology GmbH	83	Datafox GmbH	80	Canvys	80	Holitech Europe GmbH	82
MASS GmbH	83	Display LC AG	80	DATA MODUL AG	80	HY-LINE Computer Components	82
Mattke AG	83	Display Solution GmbH	80	Display LC AG	80	ICO Innovative Computer GmbH	82
mentec GmbH	84	Distec GmbH	80	Distec GmbH	80	ICP Deutschland GmbH	82
MEV Elektronik Service	84	distrionik GmbH	80	EIZO Europe GmbH	81	IEP GmbH	82
microSYST Systemelectronic GmbH	84	E.E.P.D. GmbH	81	Elektrosil GmbH	81	IIE GmbH	82
Mitsubishi Electric Europe B.V.	84	EIZO Europe GmbH	81	Endrich Bauelemente GmbH	81	Industrial Computer Source GmbH	82
ML Eingabesysteme GmbH	84	Elektrosil GmbH	81	EP Electronic Print GmbH	81	IPC2U GmbH	83
MOSTron Elektronik GmbH	84	Endrich Bauelemente GmbH	81	Fabrimex Systems AG	81	ISH Ingenieursozietät GmbH	83
Moxa Europe GmbH	84	EP Electronic Print GmbH	81	gbm mbH	82	Janz Tec AG	83
next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Fabrimex Systems AG	81	Holitech Europe GmbH	82	KAMAKA Vertriebs GmbH	83
NKK Switches Co., Ltd.	84	Garz & Fricke GmbH	82	HY-LINE Computer Components	82	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
noax Technologies AG	84	gbm mbH	82	ICO Innovative Computer GmbH	82	Kendrion Kuhnke Automation	83
Novitronic GmbH	84	GLYN GmbH & Co. KG	82	IIE GmbH	82	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
NUM GmbH	84	Holitech Europe GmbH	82	INCOstartec GmbH	82	Kundisch GmbH & Co. KG	83
Pepperl+Fuchs AG	85	HY-LINE Computer Components	82	Industrial Computer Source GmbH	82	LEAD Technology GmbH	83
Pericom AG	85	ICO Innovative Computer GmbH	82	IPC2U GmbH	83	MASS GmbH	83
PHYTEC	85	ICP Deutschland GmbH	82	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	MEV Elektronik Service	84
Picos GmbH	85	IIE GmbH	82	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	microSYST Systemelectronic GmbH	84
Pilz GmbH & Co. KG	85	INCOstartec GmbH	82	Kontron Europe GmbH	83	Mitsubishi Electric Europe B.V.	84
PLUG-IN Electronic GmbH	85	Industrial Computer Source GmbH	82	LEAD Technology GmbH	83	ML Eingabesysteme GmbH	84
Portwell Deutschland GmbH	85	IPC2U GmbH	83	MASS GmbH	83	MOSTron Elektronik GmbH	84
RAFI GmbH & Co. KG	85	ISH Ingenieursozietät GmbH	83	MEV Elektronik Service	84	N&H Technology GmbH	84
Red Lion Controls	85	Janz Tec AG	83	microSYST Systemelectronic GmbH	84	next system Vertriebsges. m.b.H.	84
Rein Medical GmbH	85	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	MOSTron Elektronik GmbH	84	Novitronic GmbH	84
ROSE Systemtechnik GmbH	85	KEB Automation KG	83	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Pericom AG	85
RS Components GmbH	85	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	Novitronic GmbH	84	PHYTEC	85
Rutronik GmbH	85	Kontron Europe GmbH	83	PLUG-IN Electronic GmbH	85	Richard Wöhr GmbH	85
S.I.E. Solutions	86	LEAD Technology GmbH	83	Portwell Deutschland GmbH	85	RS Components GmbH	85
Schubert System Elektronik	86	MASS GmbH	83	Red Lion Controls	85	Rutronik GmbH	85
Schurter GmbH	86	mentec GmbH	84	Rein Medical GmbH	85	S.I.E. Solutions	86
SE Spezial-Electronic GmbH	86	MEV Elektronik Service	84	ROSE Systemtechnik GmbH	85	Schukat electronic GmbH	86
Shantou Goworld Display	86	microSYST Systemelectronic GmbH	84	Rutronik GmbH	85	Schurter GmbH	86
SIGMATEK	86	MOSTron Elektronik GmbH	84	Schubert System Elektronik	86	SE Spezial-Electronic GmbH	86
Sontheim Industrie Elektronik	86	Moxa Europe GmbH	84	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	Shantou Goworld Display	86
Spectra GmbH & Co. KG	86	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	SR System-Elektronik GmbH	86	SIGMATEK	86
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	Novitronic GmbH	84	TL Electronic GmbH	87	SMC Deutschland GmbH	86
SR System-Elektronik GmbH	86	Pepperl+Fuchs AG	85	TRS-STAR GmbH	87	Sontheim Industrie Elektronik	86
Syslogic GmbH	86	Pericom AG	85	TRsystems GmbH	87	Spectra GmbH & Co. KG	86
T&G Automation GmbH	87	Picos GmbH	85	Via optronics GmbH	87	SR System-Elektronik GmbH	86
tcI GmbH	87	PLUG-IN Electronic GmbH	85	VISAM GmbH	87	tcI GmbH	87
Tianma Europe GmbH	87	Portwell Deutschland GmbH	85	WEWA AG	87	Tianma Europe GmbH	87
TL Electronic GmbH	87	RAFI GmbH & Co. KG	85	WIBOND Informationssysteme	87	TRsystems GmbH	87
TRS-STAR GmbH	87	Red Lion Controls	85			Turck, Hans GmbH & Co. KG	87
TRsystems GmbH	87	Rein Medical GmbH	85	Displayhelligkeit, bis 200 cd/qm		Via optronics GmbH	87
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	ROSE Systemtechnik GmbH	85	Aaronn Electronic GmbH	79	VISAM GmbH	87
Via optronics GmbH	87	Rutronik GmbH	85	ACTRON AG	79	Weidmüller GmbH & Co. KG	87
VISAM GmbH	87	S.I.E. Solutions	86	ADKOM Elektronik GmbH	79	Welotec GmbH	87
Weidmüller GmbH & Co. KG	87	Schubert System Elektronik	86	admatec GmbH	79		
Welotec GmbH	87	Schurter GmbH	86	Advantech Europe B.V.	79	Displayhelligkeit, 200 bis 300 cd/qm	
WEWA AG	87	SIGMATEK	86	AMC - Analytik & Messtechnik	79	4WEB-Automation GmbH	79
WIBOND Informationssysteme	87	Spectra GmbH & Co. KG	86	APROtech GmbH	79	Aaronn Electronic GmbH	79
X-SPEX GmbH	87	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	Acceed GmbH	79
ZANDER GmbH & Co. KG	87	SR System-Elektronik GmbH	86	Bressner Technology GmbH	80	accentec UG	79
		T&G Automation GmbH	87	Canvys	80	ACTRON AG	79
		tcI GmbH	87	CODICO GmbH	80	ADKOM Elektronik GmbH	79
		Tianma Europe GmbH	87	DATA MODUL AG	80	admatec GmbH	79
		TL Electronic GmbH	87	Display Elektronik GmbH	80	Advantech Europe B.V.	79
		TRS-STAR GmbH	87				
		TRsystems GmbH	87				

BMC Solutions GmbH	80	DATA MODUL AG	80	APROtech GmbH	79	Displaymontage, VESA	
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	Display Solution GmbH	80	Automata GmbH & Co. KG	79	4WEB-Automation GmbH	79
Bressner Technology GmbH	80	Distec GmbH	80	AXIOMTEK Deutschland	79	Aaronn Electronic GmbH	79
Canvys	80	distrionik GmbH	80	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Accceed GmbH	79
COMP-MALL GmbH	80	DMB Technics AG	81	BMC Solutions GmbH	80	accentec UG	79
DATA MODUL AG	80	E.E.P.D. GmbH	81	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	ACTRON AG	79
Distec GmbH	80	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	Bressner Technology GmbH	80	ads-tec Industrial IT GmbH	79
distrionik GmbH	80	Endrich Bauelemente GmbH	81	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	Advantech Europe B.V.	79
DMB Technics AG	81	EP Electronic Print GmbH	81	COMP-MALL GmbH	80	AMC - Analytik & Messtechnik	79
E.E.P.D. GmbH	81	Fabrimex Systems AG	81	DATA MODUL AG	80	APROtech GmbH	79
EIZO Europe GmbH	81	Garz & Fricke GmbH	82	Distec GmbH	80	Automata GmbH & Co. KG	79
Endrich Bauelemente GmbH	81	gbm mbH	82	distrionik GmbH	80	AXIOMTEK Deutschland	79
EP Electronic Print GmbH	81	HAINZL Industriesysteme GmbH	82	DMB Technics AG	81	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
Fabrimex Systems AG	81	Hoffmann + Krippner GmbH	82	E.E.P.D. GmbH	81	BMC Solutions GmbH	80
gbm mbH	82	HY-LINE Computer Components	82	Elektromat GmbH & Co. KG	81	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Hoffmann + Krippner GmbH	82	ICO Innovative Computer GmbH	82	Elektrosil GmbH	81	Bressner Technology GmbH	80
HY-LINE Computer Components	82	ICP Deutschland GmbH	82	Endrich Bauelemente GmbH	81	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
ICO Innovative Computer GmbH	82	INCOSTARTec GmbH	82	EP Electronic Print GmbH	81	Canvys	80
ICP Deutschland GmbH	82	IPC2U GmbH	83	Fabrimex Systems AG	81	COMP-MALL GmbH	80
INCOSTARTec GmbH	82	ISH Ingenieursozietät GmbH	83	Garz & Fricke GmbH	82	DATA MODUL AG	80
IPC2U GmbH	83	Janz Tec AG	83	gbm mbH	82	Delta Electronics BV	80
ISH Ingenieursozietät GmbH	83	KAMAKA Vertriebs GmbH	83	gbo datacomp GmbH	82	Display Solution GmbH	80
Janz Tec AG	83	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	Distec GmbH	80
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	Hoffmann + Krippner GmbH	82	Distrelec GmbH	80
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	Kontron Europe GmbH	83	HY-LINE Computer Components	82	distrionik GmbH	80
Kontron Europe GmbH	83	Kraus & Naimer GmbH	83	ICO Innovative Computer GmbH	82	DMB Technics AG	81
Kraus & Naimer GmbH	83	Kundisch GmbH & Co. KG	83	ICP Deutschland GmbH	82	E.E.P.D. GmbH	81
Kundisch GmbH & Co. KG	83	LEAD Technology GmbH	83	INCOSTARTec GmbH	82	EIZO Europe GmbH	81
LEAD Technology GmbH	83	MASS GmbH	83	IPC2U GmbH	83	Elektrosil GmbH	81
MASS GmbH	83	mentec GmbH	84	ISH Ingenieursozietät GmbH	83	Endrich Bauelemente GmbH	81
mentec GmbH	84	microSYST Systemelectronic GmbH	84	Janz Tec AG	83	EP Electronic Print GmbH	81
microSYST Systemelectronic GmbH	84	ML Eingabesysteme GmbH	84	Jetter AG	83	Fabrimex Systems AG	81
MONTWILL GmbH	84	MONTWILL GmbH	84	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	Garz & Fricke GmbH	82
next system Vertriebsges. m.b.H.	84	MOSTRON Elektronik GmbH	84	KEB Automation KG	83	gbm mbH	82
noax Technologies AG	84	Moxa Europe GmbH	84	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	gbo datacomp GmbH	82
Novitronic GmbH	84	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Kontron Europe GmbH	83	GLYN GmbH & Co. KG	82
Pepperl+Fuchs AG	85	noax Technologies AG	84	Kraus & Naimer GmbH	83	Hoffmann + Krippner GmbH	82
PHYTEC	85	Novitronic GmbH	84	Kundisch GmbH & Co. KG	83	HY-LINE Computer Components	82
Picos GmbH	85	NUM GmbH	84	LEAD Technology GmbH	83	ICO Innovative Computer GmbH	82
PLUG-IN Electronic GmbH	85	PHYTEC	85	MASS GmbH	83	ICP Deutschland GmbH	82
POLYRACK Tech-Group	85	Picos GmbH	85	mentec GmbH	84	INCOSTARTec GmbH	82
Portwell Deutschland GmbH	85	PLUG-IN Electronic GmbH	85	microSYST Systemelectronic GmbH	84	INTER CONTROL	83
Red Lion Controls	85	POLYRACK Tech-Group	85	ML Eingabesysteme GmbH	84	IPC2U GmbH	83
Rein Medical GmbH	85	Portwell Deutschland GmbH	85	MOSTRON Elektronik GmbH	84	ISH Ingenieursozietät GmbH	83
ROSE Systemtechnik GmbH	85	Red Lion Controls	85	Moxa Europe GmbH	84	Janz Tec AG	83
RS Components GmbH	85	Rein Medical GmbH	85	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Jetter AG	83
Rutronik GmbH	85	ROSE Systemtechnik GmbH	85	noax Technologies AG	84	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
Schubert System Elektronik	86	RS Components GmbH	85	Novitronic GmbH	84	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Spectra GmbH & Co. KG	86	Rutronik GmbH	85	NUM GmbH	84	Kontron Europe GmbH	83
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	S.I.E. Solutions	86	Pepperl+Fuchs AG	85	Kraus & Naimer GmbH	83
SR System-Elektronik GmbH	86	Sontheim Industrie Elektronik	86	Pericom AG	85	Kundisch GmbH & Co. KG	83
T&G Automation GmbH	87	Spectra GmbH & Co. KG	86	PHYTEC	85	LEAD Technology GmbH	83
TL Electronic GmbH	87	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	Picos GmbH	85	MASS GmbH	83
TRsystems GmbH	87	SR System-Elektronik GmbH	86	mentec GmbH	84	microSYST Systemelectronic GmbH	84
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	Syslogic GmbH	86	PLUG-IN Electronic GmbH	85	MOSTRON Elektronik GmbH	84
ViA optronics GmbH	87	T&G Automation GmbH	87	POLYRACK Tech-Group	85	Moxa Europe GmbH	84
VISAM GmbH	87	tcI GmbH	87	Rein Medical GmbH	85	next system Vertriebsges. m.b.H.	84
Welotec GmbH	87	TL Electronic GmbH	87	ROSE Systemtechnik GmbH	85	noax Technologies AG	84
WEWA AG	87	TRsystems GmbH	87	RS Components GmbH	85	Novitronic GmbH	84
WIBOND Informationssysteme	87	Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	Rutronik GmbH	85	Pepperl+Fuchs AG	85
		ViA optronics GmbH	87	S.I.E. Solutions	86	Pericom AG	85
		VISAM GmbH	87	Schubert System Elektronik	86	PHYTEC	85
		Welotec GmbH	87	SIGMATEK	86	Picos GmbH	85
		WEWA AG	87	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	PLUG-IN Electronic GmbH	85
				SR System-Elektronik GmbH	86	POLYRACK Tech-Group	85
				Syslogic GmbH	86	Portwell Deutschland GmbH	85
				T&G Automation GmbH	87	Rein Medical GmbH	85
				tcI GmbH	87	ROSE Systemtechnik GmbH	85
				TL Electronic GmbH	87	Rutronik GmbH	85
				TRsystems GmbH	87	S.I.E. Solutions	86
				Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	Schubert System Elektronik	86
				ViA optronics GmbH	87	SIGMATEK	86
				VISAM GmbH	87	Sontheim Industrie Elektronik	86
				Welotec GmbH	87		
				WEWA AG	87		
Displaymontage, Rack		Displaymontage, Tragam					
Aaronn Electronic GmbH	79	4WEB-Automation GmbH	79				
Accceed GmbH	79	Aaronn Electronic GmbH	79				
ACTRON AG	79	Accceed GmbH	79				
AMC - Analytik & Messtechnik	79	accentec UG	79				
APROtech GmbH	79	ACTRON AG	79				
Automata GmbH & Co. KG	79	ads-tec Industrial IT GmbH	79				
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Advantech Europe B.V.	79				
BMC Solutions GmbH	80	AMC - Analytik & Messtechnik	79				
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80						
Bressner Technology GmbH	80						
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80						
CODICO GmbH	80						

SR System-Elektronik GmbH	86	Red Lion Controls	85	Kraus & Naimer GmbH	83	Fabrimex Systems AG	81
TL Electronic GmbH	87	Rein Medical GmbH	85	Kundisch GmbH & Co. KG	83	Garz & Fricke GmbH	82
Displayschnittstelle, HDMI		Richard Wöhr GmbH	85	LEAD Technology GmbH	83	gbm mbH	82
4WEB-Automation GmbH	79	ROSE Systemtechnik GmbH	85	MASS GmbH	83	Holitech Europe GmbH	82
Aaronn Electronic GmbH	79	RS Components GmbH	85	Mattke AG	83	HWU Elektronik GmbH	82
ACTRON AG	79	Rutronik GmbH	85	MEV Elektronik Service	84	HY-LINE Computer Components	82
admater GmbH	79	S.I.E Solutions	86	microSYST Systemelectronic GmbH	84	ICO Innovative Computer GmbH	82
ads-tec Industrial IT GmbH	79	Schurter GmbH	86	ML Eingabesysteme GmbH	84	ICP Deutschland GmbH	82
Advantech Europe B.V.	79	SE Spezial-Electronic GmbH	86	MOSTron Elektronik GmbH	84	IIE GmbH	82
AMC - Analytik & Messtechnik	79	Sontheim Industrie Elektronik	86	N&H Technology GmbH	84	INCOstartec GmbH	82
APROtech GmbH	79	Spectra GmbH & Co. KG	86	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Industrial Computer Source GmbH	82
Automata GmbH & Co. KG	79	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	noax Technologies AG	84	IPC2U GmbH	83
AXIOMTEK Deutschland	79	SR System-Elektronik GmbH	86	Novitronic GmbH	84	ISH Ingenieursozietät GmbH	83
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Syslogic GmbH	86	NUM GmbH	84	KAMAKA Vertriebs GmbH	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	T&G Automation GmbH	87	Pepperl+Fuchs AG	85	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
Bressner Technology GmbH	80	tci GmbH	87	PHYTEC	85	KEB Automation KG	83
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	TL Electronic GmbH	87	Picos GmbH	85	Kontron Europe GmbH	83
Canvys	80	TRsystems GmbH	87	Pilz GmbH & Co. KG	85	Kundisch GmbH & Co. KG	83
Christ Electronic GmbH	80	VIA optronics GmbH	87	Portwell Deutschland GmbH	85	LEAD Technology GmbH	83
CODICO GmbH	80	Welotec GmbH	87	Red Lion Controls	85	MASS GmbH	83
COMP-MALL GmbH	80	WEWA AG	87	Richard Wöhr GmbH	85	MEV Elektronik Service	84
DATA MODUL AG	80	WIBOND Informationssysteme	87	ROSE Systemtechnik GmbH	85	microSYST Systemelectronic GmbH	84
Delta Electronics BV	80	Displayschnittstelle, Thunderbolt		RS Components GmbH	85	ML Eingabesysteme GmbH	84
Display Elektronik GmbH	80	APROtech GmbH	79	Rutronik GmbH	85	MOSTron Elektronik GmbH	84
Display LC AG	80	Elektrosil GmbH	81	S.I.E Solutions	86	Moxa Europe GmbH	84
Display Solution GmbH	80	ROSE Systemtechnik GmbH	85	SE Spezial-Electronic GmbH	86	N&H Technology GmbH	84
Distec GmbH	80	Spectra GmbH & Co. KG	86	Shantou Goworld Display	86	next system Vertriebsges. m.b.H.	84
Distrelec GmbH	80	Displayschnittstelle, USB		SIGMATEK	86	noax Technologies AG	84
distrionik GmbH	80	4WEB-Automation GmbH	79	Sontheim Industrie Elektronik	86	Novitronic GmbH	84
DMB Technics AG	81	Aaronn Electronic GmbH	79	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	NUM GmbH	84
E.E.P.D. GmbH	81	accentec UG	79	SR System-Elektronik GmbH	86	Pericom AG	85
EIZO Europe GmbH	81	ACTRON AG	79	Syslogic GmbH	86	Picos GmbH	85
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	ADKOM Elektronik GmbH	79	T&G Automation GmbH	87	PLUG-IN Electronic GmbH	85
Elektromat GmbH & Co. KG	81	ads-tec Industrial IT GmbH	79	tci GmbH	87	Red Lion Controls	85
Elektrosil GmbH	81	AMC - Analytik & Messtechnik	79	TL Electronic GmbH	87	Rein Medical GmbH	85
Endrich Bauelemente GmbH	81	APROtech GmbH	79	TRS-STAR GmbH	87	ROSE Systemtechnik GmbH	85
EP Electronic Print GmbH	81	Automata GmbH & Co. KG	79	TRsystems GmbH	87	RS Components GmbH	85
Fabrimex Systems AG	81	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	ViA optronics GmbH	87	Rutronik GmbH	85
Garz & Fricke GmbH	82	BMC Solutions GmbH	80	Welotec GmbH	87	S.I.E Solutions	86
gbm mbH	82	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	WIBOND Informationssysteme	87	Schurter GmbH	86
Hoffmann + Krippner GmbH	82	Bressner Technology GmbH	80	Yaskawa VIPA Controls	87	SE Spezial-Electronic GmbH	86
Holitech Europe GmbH	82	Canvys	80	ZANDER GmbH & Co. KG	87	Sontheim Industrie Elektronik	86
HY-LINE Computer Components	82	Christ Electronic GmbH	80	Displayschnittstelle, VGA/CGA/EGA		Spectra GmbH & Co. KG	86
ICO Innovative Computer GmbH	82	COMP-MALL GmbH	80	Aaronn Electronic GmbH	79	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
ICP Deutschland GmbH	82	Consult-IMPEX e.K.	80	Acceed GmbH	79	SR System-Elektronik GmbH	86
IIE GmbH	82	DATA MODUL AG	80	accentec UG	79	Syslogic GmbH	86
INCOstartec GmbH	82	demmel products gmbh	80	ACTRON AG	79	T&G Automation GmbH	87
Industrial Computer Source GmbH	82	Display LC AG	80	ADKOM Elektronik GmbH	79	tci GmbH	87
IPC2U GmbH	83	Display Solution GmbH	80	Advantech Europe B.V.	79	TL Electronic GmbH	87
ISH Ingenieursozietät GmbH	83	Distec GmbH	80	AMC - Analytik & Messtechnik	79	TRsystems GmbH	87
Janz Tec AG	83	Distrelec GmbH	80	Automata GmbH & Co. KG	79	ViA optronics GmbH	87
KAMAKA Vertriebs GmbH	83	DMB Technics AG	81	AXIOMTEK Deutschland	79	Weidmüller GmbH & Co. KG	87
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	E.E.P.D. GmbH	81	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Welotec GmbH	87
KM-Gehäusestech GmbH & Co. KG	83	EIZO Europe GmbH	81	BMC Solutions GmbH	80	WEWA AG	87
Kontron Europe GmbH	83	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	Yaskawa VIPA Controls	87
Kundisch GmbH & Co. KG	83	Elektromat GmbH & Co. KG	81	Bressner Technology GmbH	80	Displaytechnologie, Elektrolumineszenz	
LEAD Technology GmbH	83	Elektrosil GmbH	81	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	ACTRON AG	79
MASS GmbH	83	EP Electronic Print GmbH	81	Canvys	80	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
MEV Elektronik Service	84	Garz & Fricke GmbH	82	CODICO GmbH	80	Display LC AG	80
microSYST Systemelectronic GmbH	84	Holitech Europe GmbH	82	COMP-MALL GmbH	80	IPC2U GmbH	83
ML Eingabesysteme GmbH	84	HY-LINE Computer Components	82	DATA MODUL AG	80	Janz Tec AG	83
MOSTron Elektronik GmbH	84	ICO Innovative Computer GmbH	82	Delta Electronics BV	80	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
N&H Technology GmbH	84	ICP Deutschland GmbH	82	Display LC AG	80	N&H Technology GmbH	84
next system Vertriebsges. m.b.H.	84	IIE GmbH	82	Display Solution GmbH	80	next system Vertriebsges. m.b.H.	84
noax Technologies AG	84	Industrial Computer Source GmbH	82	Distec GmbH	80	PHYTEC	85
Novitronic GmbH	84	IPC2U GmbH	83	Distrelec GmbH	80	TRS-STAR GmbH	87
Pericom AG	85	ISH Ingenieursozietät GmbH	83	distrionik GmbH	80	Displaytechnologie, LCD	
PHYTEC	85	KAMAKA Vertriebs GmbH	83	DMB Technics AG	81	4WEB-Automation GmbH	79
Picos GmbH	85	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	E.E.P.D. GmbH	81	Aaronn Electronic GmbH	79
Pilz GmbH & Co. KG	85	KEB Automation KG	83	Elektromat GmbH & Co. KG	81	Acceed GmbH	79
PLUG-IN Electronic GmbH	85	Kontron Europe GmbH	83	Elektrosil GmbH	81	accentec UG	79
Portwell Deutschland GmbH	85			Endrich Bauelemente GmbH	81		
				EP Electronic Print GmbH	81		

ACTRON AG	79	RS Components GmbH	85	MONTWILL GmbH	84	TRS-STAR GmbH	87
ADKOM Elektronik GmbH	79	Rutronik GmbH	85	MOSTRON Elektronik GmbH	84	TRsystems GmbH	87
admaterc GmbH	79	S.I.E. Solutions	86	N&H Technology GmbH	84	ViA optronics GmbH	87
ads-tec Industrial IT GmbH	79	Schukat electronic GmbH	86	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	WEWA AG	87
Advantech Europe B.V.	79	Schurter GmbH	86	noax Technologies AG	84		
AMC - Analytik & Messtechnik	79	SE Spezial-Electronic GmbH	86	Novitronic GmbH	84	Displaytechnologie, Plasma	
APROtech GmbH	79	Shantou Goworld Display	86	PHYTEC	85	ACTRON AG	79
Automata GmbH & Co. KG	79	SIGMATEK	86	Picos GmbH	85	IPC2U GmbH	83
AXIOMTEK Deutschland	79	SMC Deutschland GmbH	86	PLUG-IN Electronic GmbH	85	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Spectra GmbH & Co. KG	86	Portwell Deutschland GmbH	85	TRS-STAR GmbH	87
BEDEK GmbH & Co. KG	79	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	PSE Priggen Special Electronic	85	ViA optronics GmbH	87
BMC Solutions GmbH	80	SR System-Elektronik GmbH	86	Rein Medical GmbH	85		
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	Syslogic GmbH	86	ROSE Systemtechnik GmbH	85	Displaytechnologie, TFT	
Bressner Technology GmbH	80	T&G Automation GmbH	87	RS Components GmbH	85	4WEB-Automation GmbH	79
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	tci GmbH	87	Rutronik GmbH	85	Aaronn Electronic GmbH	79
Canvys	80	Tianma Europe GmbH	87	Schubert System Elektronik	86	accentec UG	79
CODICO GmbH	80	TL Electronic GmbH	87	Siebert Industrieelektronik GmbH	86	ACD Elektronik GmbH	79
COMP-MALL GmbH	80	TRS-STAR GmbH	87	Sontheim Industrie Elektronik	86	ACTRON AG	79
DATA MODUL AG	80	TRsystems GmbH	87	Syslogic GmbH	86	ADKOM Elektronik GmbH	79
Delta Electronics BV	80	ViA optronics GmbH	87	T&G Automation GmbH	87	admaterc GmbH	79
demmel products gmbh	80	VISAM GmbH	87	TL Electronic GmbH	87	ads-tec Industrial IT GmbH	79
Display Elektronik GmbH	80	Weidmüller GmbH & Co. KG	87	TRS-STAR GmbH	87	Advantech Europe B.V.	79
Display LC AG	80	Welotec GmbH	87	TRsystems GmbH	87	AMC - Analytik & Messtechnik	79
Distec GmbH	80	WEWA AG	87	ViA optronics GmbH	87	APROtech GmbH	79
distrionik GmbH	80	WIBOND Informationssysteme	87	VISAM GmbH	87	Automata GmbH & Co. KG	79
DMB Technics AG	81	Yaskawa VIPA Controls	87	Welotec GmbH	87	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
E.E.P.D. GmbH	81			WEWA AG	87	BEDEK GmbH & Co. KG	79
EIZO Europe GmbH	81	Displaytechnologie, LED		ZANDER GmbH & Co. KG	87	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	4WEB-Automation GmbH	79	Displaytechnologie, OLED, MOLED, POLED		Bressner Technology GmbH	80
Elektromat GmbH & Co. KG	81	Aaronn Electronic GmbH	79	ACTRON AG	79	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Elektrosil GmbH	81	Acceed GmbH	79	ADKOM Elektronik GmbH	79	Christ Electronic GmbH	80
Endrich Bauelemente GmbH	81	ACTRON AG	79	admaterc GmbH	79	CODICO GmbH	80
EP Electronic Print GmbH	81	admaterc GmbH	79	Automata GmbH & Co. KG	79	COMP-MALL GmbH	80
Fabrimex Systems AG	81	AMC - Analytik & Messtechnik	79	BEDEK GmbH & Co. KG	79	DATA MODUL AG	80
Garz & Fricke GmbH	82	APROtech GmbH	79	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	demmel products gmbh	80
gbm mbH	82	Automata GmbH & Co. KG	79	CODICO GmbH	80	Display Elektronik GmbH	80
GLYN GmbH & Co. KG	82	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	DATA MODUL AG	80	Display LC AG	80
Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	BEDEK GmbH & Co. KG	79	Display Elektronik GmbH	80	Display Solution GmbH	80
Holitech Europe GmbH	82	BMC Solutions GmbH	80	Display LC AG	80	Distec GmbH	80
HY-LINE Computer Components	82	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	DMB Technics AG	81	distrionik GmbH	80
ICO Innovative Computer GmbH	82	Canvys	80	E.E.P.D. GmbH	81	DMB Technics AG	81
ICP Deutschland GmbH	82	DATA MODUL AG	80	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	E.E.P.D. GmbH	81
IEP GmbH	82	Display Elektronik GmbH	80	Elektromat GmbH & Co. KG	81	EIZO Europe GmbH	81
IIE GmbH	82	Display LC AG	80	Elektrosil GmbH	81	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
INCOstartec GmbH	82	distrionik GmbH	80	Endrich Bauelemente GmbH	81	Elektromat GmbH & Co. KG	81
Industrial Computer Source GmbH	82	DMB Technics AG	81	FRAMOS GmbH	81	Elektrosil GmbH	81
INTER CONTROL	83	EIZO Europe GmbH	81	GLYN GmbH & Co. KG	82	Endrich Bauelemente GmbH	81
IPC2U GmbH	83	Elektromat GmbH & Co. KG	81	Holitech Europe GmbH	82	EP Electronic Print GmbH	81
ISH Ingenieursozialität GmbH	83	Elektrosil GmbH	81	HY-LINE Computer Components	82	Fabrimex Systems AG	81
Janz Tec AG	83	Endrich Bauelemente GmbH	81	IEP GmbH	82	gbm mbH	82
Jetter AG	83	EP Electronic Print GmbH	81	IIE GmbH	82	gbo datacomp GmbH	82
KAMAKA Vertriebs GmbH	83	esitron-electronic GmbH	81	Industrial Computer Source GmbH	82	GLYN GmbH & Co. KG	82
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	Garz & Fricke GmbH	82	IPC2U GmbH	83	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
KEB Automation KG	83	gbo datacomp GmbH	82	Janz Tec AG	83	Hoffmann + Krippner GmbH	82
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	KAMAKA Vertriebs GmbH	83	Holitech Europe GmbH	82
Kundisch GmbH & Co. KG	83	HAENZL Industriesysteme GmbH	82	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	HY-LINE Computer Components	82
LEAD Technology GmbH	83	Hoffmann + Krippner GmbH	82	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	ICO Innovative Computer GmbH	82
MASS GmbH	83	Holitech Europe GmbH	82	LEAD Technology GmbH	83	IEP GmbH	82
MEV Elektronik Service	84	ICO Innovative Computer GmbH	82	MEV Elektronik Service	84	IIE GmbH	82
microSYST Systemelectronics GmbH	84	IEP GmbH	82	microSYST Systemelectronics GmbH	84	INCOstartec GmbH	82
Mitsubishi Electric Europe B.V.	84	IIE GmbH	82	MOSTRON Elektronik GmbH	84	Industrial Computer Source GmbH	82
MONTWILL GmbH	84	Industrial Computer Source GmbH	82	N&H Technology GmbH	84	INTER CONTROL	83
MOSTRON Elektronik GmbH	84	IPC2U GmbH	83	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	IPC2U GmbH	83
Moxa Europe GmbH	84	ISH Ingenieursozialität GmbH	83	Novitronic GmbH	84	ISH Ingenieursozialität GmbH	83
N&H Technology GmbH	84	Janz Tec AG	83	PHYTEC	85	Janz Tec AG	83
next system Vertriebsges. m.b.H.	84	KAMAKA Vertriebs GmbH	83	Richard Wöhr GmbH	85	Jetter AG	83
noax Technologies AG	84	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	RS Components GmbH	85	KAMAKA Vertriebs GmbH	83
Novitronic GmbH	84	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	Rutronik GmbH	85	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
NUM GmbH	84	Kraus & Naimer GmbH	83	Schubert System Elektronik	86	KEB Automation KG	83
Pepperl+Fuchs AG	85	Kundisch GmbH & Co. KG	83	Schukat electronic GmbH	86	Kendron Kuhnke Automation	83
PHYTEC	85	LEAD Technology GmbH	83	SE Spezial-Electronic GmbH	86	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Pilz GmbH & Co. KG	85	MASS GmbH	83	Sontheim Industrie Elektronik	86	Kontron Europe GmbH	83
PLUG-IN Electronic GmbH	85	MEV Elektronik Service	84	Tianma Europe GmbH	87	Kraus & Naimer GmbH	83
PSE Priggen Special Electronic	85	microSYST Systemelectronics GmbH	84				
Rein Medical GmbH	85						
ROSE Systemtechnik GmbH	85						

LEAD Technology GmbH.....	83	Kendrion Kuhnke Automation.....	83	APROtech GmbH.....	79	Spectra GmbH & Co. KG.....	86
MASS GmbH.....	83	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG.....	83	Automata GmbH & Co. KG.....	79	SR System-Elektronik GmbH.....	86
MEV Elektronik Service.....	84	MASS GmbH.....	83	AXIOMTEK Deutschland.....	79	Syslogik GmbH.....	86
microSYST Systemelectronic GmbH.....	84	MEV Elektronik Service.....	84	BEDEK GmbH & Co. KG.....	79	T&G Automation GmbH.....	87
Mitsubishi Electric Europe B.V.....	84	MOSTRON Elektronik GmbH.....	84	Berliner Glas KG Herbert Kubatz.....	79	tcj GmbH.....	87
ML Eingabesysteme GmbH.....	84	N&H Technology GmbH.....	84	BMC Solutions GmbH.....	80	TL Electronic GmbH.....	87
MONTWILL GmbH.....	84	next system Vertriebsges. m.b.H.....	84	Bopla Gehäuse Systeme GmbH.....	80	TRS-STAR GmbH.....	87
MOSTRON Elektronik GmbH.....	84	Novitronic GmbH.....	84	Bressner Technology GmbH.....	80	TRsystems GmbH.....	87
N&H Technology GmbH.....	84	Rutronic GmbH.....	85	BVS Blechtechnik GmbH.....	80	Turck, Hans GmbH & Co. KG.....	87
next system Vertriebsges. m.b.H.....	84	Schukat electronic GmbH.....	86	BVS Industrie-Elektronik GmbH.....	80	VISAM GmbH.....	87
noax Technologies AG.....	84	Schurter GmbH.....	86	Christ Electronic GmbH.....	80	X-SPEX GmbH.....	87
Novitronic GmbH.....	84	SE Spezial-Electronic GmbH.....	86	COMP-MALL GmbH.....	80		
NUM GmbH.....	84	Shantou Goworld Display.....	86	DATA MODUL AG.....	80	Eingabegerät, Befehlsgerät	
Pericom AG.....	85	SIGMATEK.....	86	Delta Electronics BV.....	80	Accede GmbH.....	79
Picos GmbH.....	85	Tianma Europe GmbH.....	87	Distec GmbH.....	80	ADKOM Elektronik GmbH.....	79
Pilz GmbH & Co. KG.....	85	TRS-STAR GmbH.....	87	distrinon GmbH.....	80	Berliner Glas KG Herbert Kubatz.....	79
PLUG-IN Electronic GmbH.....	85	TRsystems GmbH.....	87	dynarep Electronic Vertriebs GmbH.....	81	Bopla Gehäuse Systeme GmbH.....	80
Portwell Deutschland GmbH.....	85			E.E.P.D. GmbH.....	81	Bressner Technology GmbH.....	80
Rein Medical GmbH.....	85	Displaytechnologie, sonstige		ECOM instruments GmbH.....	81	Distrelec GmbH.....	80
Richard Wöhr GmbH.....	85	4WEB-Automation GmbH.....	79	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH.....	81	E.E.P.D. GmbH.....	81
ROSE Systemtechnik GmbH.....	85	Acceed GmbH.....	79	Elektromat GmbH & Co. KG.....	81	EAO GmbH.....	81
Rutronic GmbH.....	85	ACTRON AG.....	79	Elektrosil GmbH.....	81	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH.....	81
S.I.E. Solutions.....	86	admatec GmbH.....	79	EP Electronic Print GmbH.....	81	Elektromat GmbH & Co. KG.....	81
Schubert System Elektronik.....	86	APROtech GmbH.....	79	Fabrimex Systems AG.....	81	Elektrosil GmbH.....	81
Schukat electronic GmbH.....	86	Bopla Gehäuse Systeme GmbH.....	80	GeBe Elektronik und Feinwerktechnik.....	82	EP Electronic Print GmbH.....	81
Schurter GmbH.....	86	Bressner Technology GmbH.....	80	Graf-Syteco GmbH & Co. KG.....	82	Fabrimex Systems AG.....	81
SE Spezial-Electronic GmbH.....	86	DATA MODUL AG.....	80	Hoffmann + Krippner GmbH.....	82	Graf-Syteco GmbH & Co. KG.....	82
Shantou Goworld Display.....	86	Display Elektronik GmbH.....	80	HWU Elektronik GmbH.....	82	HY-LINE Computer Components.....	82
SIGMATEK.....	86	Display LC AG.....	80	ICO Innovative Computer GmbH.....	82	ICP Deutschland GmbH.....	82
Spectra GmbH & Co. KG.....	86	Display Solution GmbH.....	80	ICP Deutschland GmbH.....	82	IIE GmbH.....	82
SPHINX Computer Vertriebs GmbH.....	86	E.E.P.D. GmbH.....	81	IIE GmbH.....	82	Industrial Computer Source GmbH.....	82
SR System-Elektronik GmbH.....	86	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH.....	81	in-integrierte Informationssysteme.....	82	IPC2U GmbH.....	83
Syslogik GmbH.....	86	Elektrosil GmbH.....	81	INCOstartec GmbH.....	82	ISH Ingenieursozialität GmbH.....	83
T&G Automation GmbH.....	87	EP Electronic Print GmbH.....	81	Industrial Computer Source GmbH.....	82	Janz Tec AG.....	83
tcj GmbH.....	87	Holitech Europe GmbH.....	82	INTER CONTROL.....	83	KEB Automation KG.....	83
Tianma Europe GmbH.....	87	ICO Innovative Computer GmbH.....	82	IPC2U GmbH.....	83	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG.....	83
TL Electronic GmbH.....	87	IIE GmbH.....	82	ISH Ingenieursozialität GmbH.....	83	Kraus & Naimer GmbH.....	83
TRS-STAR GmbH.....	87	INCOstartec GmbH.....	82	Janz Tec AG.....	83	Kundisch GmbH & Co. KG.....	83
TRsystems GmbH.....	87	Industrial Computer Source GmbH.....	82	Jetter AG.....	83	M-Tronic Design & Technology.....	83
Turck, Hans GmbH & Co. KG.....	87	ISH Ingenieursozialität GmbH.....	83	KEB Automation KG.....	83	MASS GmbH.....	83
ViA optronics GmbH.....	87	Karl Kruse GmbH & Co. KG.....	83	Kendrion Kuhnke Automation.....	83	mentec GmbH.....	84
VISAM GmbH.....	87	KEB Automation KG.....	83	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG.....	83	microSYST Systemelectronic GmbH.....	84
Weidmüller GmbH & Co. KG.....	87	MEV Elektronik Service.....	84	Kraus & Naimer GmbH.....	83	Mitsubishi Electric Europe B.V.....	84
Welotec GmbH.....	87	microSYST Systemelectronic GmbH.....	84	Kundisch GmbH & Co. KG.....	83	ML Eingabesysteme GmbH.....	84
WIBOND Informationssysteme.....	87	ML Eingabesysteme GmbH.....	84	LEAD Technology GmbH.....	83	NKK Switches Co., Ltd.....	84
Yaskawa VIPA Controls.....	87	N&H Technology GmbH.....	84	M-Tronic Design & Technology.....	83	NUM GmbH.....	84
ZANDER GmbH & Co. KG.....	87	next system Vertriebsges. m.b.H.....	84	MASS GmbH.....	83	PHYTEC.....	85
		Novitronic GmbH.....	84	mentec GmbH.....	84	Progea Deutschland GmbH.....	85
		PHYTEC.....	85	microSYST Systemelectronic GmbH.....	84	RAFI GmbH & Co. KG.....	85
		PLUG-IN Electronic GmbH.....	85	Mitsubishi Electric Europe B.V.....	84	Richard Wöhr GmbH.....	85
		Portwell Deutschland GmbH.....	85	ML Eingabesysteme GmbH.....	84	ROSE Systemtechnik GmbH.....	85
		Rutronic GmbH.....	85	MOSTRON Elektronik GmbH.....	84	RS Components GmbH.....	85
		S.I.E. Solutions.....	86	N&H Technology GmbH.....	84	S.I.E. Solutions.....	86
		Schukat electronic GmbH.....	86	next system Vertriebsges. m.b.H.....	84	Schlegel, Georg.....	86
		Schurter GmbH.....	86	noax Technologies AG.....	84	Sontheim Industrie Elektronik.....	86
		SE Spezial-Electronic GmbH.....	86	NUM GmbH.....	84	T&G Automation GmbH.....	87
		Shantou Goworld Display.....	86	Pepperl+Fuchs AG.....	85	TRsystems GmbH.....	87
		Syslogik GmbH.....	86	Pericom AG.....	85	VISAM GmbH.....	87
		T&G Automation GmbH.....	87	PHYTEC.....	85		
		Tianma Europe GmbH.....	87	Pilz GmbH & Co. KG.....	85	Eingabegerät, Fußschalter	
		TRS-STAR GmbH.....	87	POLYRACK Tech-Group.....	85	Accede GmbH.....	79
		TRsystems GmbH.....	87	Progea Deutschland GmbH.....	85	BEDEK GmbH & Co. KG.....	79
		ViA optronics GmbH.....	87	RAFI GmbH & Co. KG.....	85	Elektromat GmbH & Co. KG.....	81
				Red Lion Controls.....	85	GeBe Computer & Peripherie GmbH.....	82
		Eingabegerät, Bedienterminal		Richard Wöhr GmbH.....	85	IIE GmbH.....	82
		4WEB-Automation GmbH.....	79	Rittal GmbH & Co. KG.....	85	Industrial Computer Source GmbH.....	82
		Aaronn Electronic GmbH.....	79	ROSE Systemtechnik GmbH.....	85	IPC2U GmbH.....	83
		Acceed GmbH.....	79	RS Components GmbH.....	85	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG.....	83
		ACD Elektronik GmbH.....	79	S.I.E. Solutions.....	86	microSYST Systemelectronic GmbH.....	84
		ADKOM Elektronik GmbH.....	79	Schlegel, Georg.....	86	PHYTEC.....	85
		ads-tec Industrial IT GmbH.....	79	Schubert System Elektronik.....	86	Rein Medical GmbH.....	85
		Advantech Europe B.V.....	79	Schurter GmbH.....	86	Richard Wöhr GmbH.....	85
		AMC - Analytik & Messtechnik.....	79	SIGMATEK.....	86	RS Components GmbH.....	85
				SMC Deutschland GmbH.....	86		
				Sontheim Industrie Elektronik.....	86		

Schlegel, Georg	86
Tele Radio Funkfernsteuerungen	87

Eingabegerät, Joystick

Acceed GmbH	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
DATA MODUL AG	80
EAO GmbH	81
ELECTRADE GmbH	81
Elektromat GmbH & Co. KG	81
EUCHNER GmbH & Co. KG	81
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
INTER CONTROL	83
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
Megatron Elektronik GmbH & Co. KG	84
microSYST Systemelectronic GmbH	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
NBB Controls + Components GmbH	84
Pepperl+Fuchs AG	85
PHYTEC	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Richard Wöhr GmbH	85
RS Components GmbH	85
Schubert System Elektronik	86
Tele Radio Funkfernsteuerungen	87
TRsystems GmbH	87

Eingabegerät, Key-Panel

Aaronn Electronic GmbH	79
Acceed GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
AXIOMTEK Deutschland	79
DATA MODUL AG	80
Delta Electronics BV	80
E.E.P.D. GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
HWU Elektronik GmbH	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
Janz Tec AG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
MASS GmbH	83
MENTOR GmbH & Co. KG	84
microSYST Systemelectronic GmbH	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
NUM GmbH	84
PHYTEC	85
POLYRACK Tech-Group	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Richard Wöhr GmbH	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
RS Components GmbH	85
Schubert System Elektronik	86
Schurter GmbH	86
Spectra GmbH & Co. KG	86
TRsystems GmbH	87
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87

Eingabegerät, Maus

4WEB-Automation GmbH	79
Aaronn Electronic GmbH	79
Acceed GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
APROtech GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
AXIOMTEK Deutschland	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
BMC Solutions GmbH	80
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
E.E.P.D. GmbH	81
EIZO Europe GmbH	81
ELECTRADE GmbH	81
Elektromat GmbH & Co. KG	81
Fabrimex Systems AG	81
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
Jetter AG	83
KEB Automation KG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
LEAD Technology GmbH	83
MASS GmbH	83
microSYST Systemelectronic GmbH	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
MOSTron Elektronik GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
noax Technologies AG	84
NUM GmbH	84
Pepperl+Fuchs AG	85
PHYTEC	85
Picos GmbH	85
Rein Medical GmbH	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
RS Components GmbH	85
Schubert System Elektronik	86
Spectra GmbH & Co. KG	86
T&G Automation GmbH	87
TRsystems GmbH	87
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87
Weidmüller GmbH & Co. KG	87
X-SPEX GmbH	87

Eingabegerät, mobil

Acceed GmbH	79
ACD Elektronik GmbH	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
ECOM instruments GmbH	81
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Hoffmann + Krippner GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
in-integrierte Informationssysteme	82
Industrial Computer Source GmbH	82
INTER CONTROL	83
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
KEB Automation KG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kraus & Naimer GmbH	83

Kundisch GmbH & Co. KG	83
MASS GmbH	83
microSYST Systemelectronic GmbH	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
noax Technologies AG	84
NUM GmbH	84
PHYTEC	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
RS Components GmbH	85
Schubert System Elektronik	86
SIGMA TEK	86
Sontheim Industrie Elektronik	86
T&G Automation GmbH	87
VISAM GmbH	87

Eingabegerät, Steuerpult

Acceed GmbH	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
AUTEWE Automation GmbH	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
Berliner Glas KG Herbert Kubatz	79
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
E.E.P.D. GmbH	81
EAO GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
Hoffmann + Krippner GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
in-integrierte Informationssysteme	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
KEB Automation KG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
LEAD Technology GmbH	83
M-Tronic Design & Technology	83
MASS GmbH	83
mentec GmbH	84
microSYST Systemelectronic GmbH	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
NBB Controls + Components GmbH	84
NUM GmbH	84
PHYTEC	85
POLYRACK Tech-Group	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Richard Wöhr GmbH	85
Rittal GmbH & Co. KG	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
RS Components GmbH	85
Schlegel, Georg	86
Sontheim Industrie Elektronik	86
Syslogic GmbH	86
T&G Automation GmbH	87
tcI GmbH	87
Tele Radio Funkfernsteuerungen	87
TRsystems GmbH	87

Eingabegerät, Trackball

Acceed GmbH	79
BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
DATA MODUL AG	80
EP Electronic Print GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82

IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
LEAD Technology GmbH	83
microSYST Systemelectronic GmbH	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
Pepperl+Fuchs AG	85
PHYTEC	85
Picos GmbH	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Richard Wöhr GmbH	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
Schubert System Elektronik	86
Spectra GmbH & Co. KG	86
tcI GmbH	87
TRsystems GmbH	87

Eingabegerät, sonstige

4WEB-Automation GmbH	79
Acceed GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
APROtech GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
DATA MODUL AG	80
DMB Technics AG	81
EAO GmbH	81
ELECTRADE GmbH	81
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
Elektromat GmbH & Co. KG	81
Elektrosil GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
microSYST Systemelectronic GmbH	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
Moxa Europe GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
Ottenwälder und Ottenwälder	84
Pepperl+Fuchs AG	85
PHYTEC	85
Picos GmbH	85
Richard Wöhr GmbH	85
Rittal GmbH & Co. KG	85
Schlegel, Georg	86
Schubert System Elektronik	86
Schurter GmbH	86
SMC Deutschland GmbH	86
Sontheim Industrie Elektronik	86
Syslogic GmbH	86
TRsystems GmbH	87
Weidmüller GmbH & Co. KG	87
X-SPEX GmbH	87

HMI-Komplettsystem

4WEB-Automation GmbH	79
Acceed GmbH	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
APROtech GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80

Bressner Technology GmbH	80	N&H Technology GmbH	84	Hoffmann + Krippner GmbH	82	Keyboardausführung, flexibel	
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	Novitronic GmbH	84	ICO Innovative Computer GmbH	82	Acceed GmbH	79
DATA MODUL AG	80	Pepperl+Fuchs AG	85	IIE GmbH	82	Bressner Technology GmbH	80
Delta Electronics BV	80	PHYTEC	85	Industrial Computer Source GmbH	82	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81
Display LC AG	80	Rein Medical GmbH	85	IPC2U GmbH	83	Elektrosil GmbH	81
distronik GmbH	80	Richard Wöhr GmbH	85	ISH Ingenieursozialität GmbH	83	Endrich Bauelemente GmbH	81
EA0 GmbH	81	Keyboardausführung, autoklavierbar		Janz Tec AG	83	EP Electronic Print GmbH	81
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
Elektromat GmbH & Co. KG	81	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	Kundisch GmbH & Co. KG	83	GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82
Elektrosil GmbH	81	Elektrosil GmbH	81	mentec GmbH	84	Hoffmann + Krippner GmbH	82
EP Electronic Print GmbH	81	Endrich Bauelemente GmbH	81	N&H Technology GmbH	84	IIE GmbH	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82	Novitronic GmbH	84	Industrial Computer Source GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82	IPC2U GmbH	83	Pepperl+Fuchs AG	85	IPC2U GmbH	83
IIE GmbH	82	Janz Tec AG	83	PHYTEC	85	ISH Ingenieursozialität GmbH	83
in-integrierte Informationssysteme	82	Kundisch GmbH & Co. KG	83	RAFI GmbH & Co. KG	85	Janz Tec AG	83
INCOstartec GmbH	82	mentec GmbH	84	Richard Wöhr GmbH	85	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Industrial Computer Source GmbH	82	Novitronic GmbH	84	ROSE Systemtechnik GmbH	85	Kundisch GmbH & Co. KG	83
IPC2U GmbH	83	PHYTEC	85	Sasse Elektronik GmbH	86	MASS GmbH	83
Jetter AG	83	Keyboardausführung, beleuchtet		Schubert System Elektronik	86	mentec GmbH	84
KEB Automation KG	83	Abatek International AG	79	TL Electronic GmbH	87	MENTOR GmbH & Co. KG	84
Kendrion Kuhnke Automation	83	Advantech Europe B.V.	79	Keyboardausführung, Einbau		MH & W Elektronik Vertrieb GmbH	84
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Acceed GmbH	79	ML Eingabesysteme GmbH	84
M-Tronic Design & Technology	83	BEDEK GmbH & Co. KG	79	Advantech Europe B.V.	79	N&H Technology GmbH	84
MASS GmbH	83	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	AMC - Analytik & Messtechnik	79	Novitronic GmbH	84
microSYST Systemelectronic GmbH	84	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	BEDEK GmbH & Co. KG	79	NUM GmbH	84
MOSTron Elektronik GmbH	84	E.E.P.D. GmbH	81	BMC Solutions GmbH	80	Pepperl+Fuchs AG	85
next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Elektrosil GmbH	81	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	PHYTEC	85
Novitronic GmbH	84	Endrich Bauelemente GmbH	81	Bressner Technology GmbH	80	Richard Wöhr GmbH	85
paragon semvox GmbH	85	EP Electronic Print GmbH	81	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	Keyboardausführung, Folie	
Pepperl+Fuchs AG	85	Fabrimex Systems AG	81	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	Abatek International AG	79
PHYTEC	85	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82	Elektrosil GmbH	81	Acceed GmbH	79
RAFI GmbH & Co. KG	85	GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82	Endrich Bauelemente GmbH	81	ADKOM Elektronik GmbH	79
Red Lion Controls	85	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	EP Electronic Print GmbH	81	AMC - Analytik & Messtechnik	79
Richard Wöhr GmbH	85	Hoffmann + Krippner GmbH	82	Fabrimex Systems AG	81	Automata GmbH & Co. KG	79
ROSE Systemtechnik GmbH	85	IIE GmbH	82	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82	BEDEK GmbH & Co. KG	79
RS Components GmbH	85	Industrial Computer Source GmbH	82	GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
S.I.E. Solutions	86	INTER CONTROL	83	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Sasse Elektronik GmbH	86	IPC2U GmbH	83	Hoffmann + Krippner GmbH	82	Display Elektronik GmbH	80
SIGMATEK	86	ISH Ingenieursozialität GmbH	83	ICO Innovative Computer GmbH	82	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81
Sontheim Industrie Elektronik	86	Janz Tec AG	83	IIE GmbH	82	Elektrosil GmbH	81
Syslogic GmbH	86	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	Industrial Computer Source GmbH	82	Endrich Bauelemente GmbH	81
T&G Automation GmbH	87	Kundisch GmbH & Co. KG	83	INTeR CONTROL	83	EP Electronic Print GmbH	81
TRS-STAR GmbH	87	mentec GmbH	84	IPC2U GmbH	83	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
TRsystems GmbH	87	MENTOR GmbH & Co. KG	84	ISH Ingenieursozialität GmbH	83	GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	MEV Elektronik Service	84	Janz Tec AG	83	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
ViA optronics GmbH	87	MH & W Elektronik Vertrieb GmbH	84	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	Hoffmann + Krippner GmbH	82
VISAM GmbH	87	ML Eingabesysteme GmbH	84	Kundisch GmbH & Co. KG	83	ICO Innovative Computer GmbH	82
Weidmüller GmbH & Co. KG	87	N&H Technology GmbH	84	LEAD Technology GmbH	83	INCOstartec GmbH	82
ZANDER GmbH & Co. KG	87	Novitronic GmbH	84	MASS GmbH	83	INTER CONTROL	83
Keyboardausführung, anti-mikrobakteriell		PHYTEC	85	mentec GmbH	84	IPC2U GmbH	83
Acceed GmbH	79	RAFI GmbH & Co. KG	85	MENTOR GmbH & Co. KG	84	ISH Ingenieursozialität GmbH	83
Advantech Europe B.V.	79	Rein Medical GmbH	85	ML Eingabesysteme GmbH	84	Janz Tec AG	83
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Richard Wöhr GmbH	85	N&H Technology GmbH	84	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
BEDEK GmbH & Co. KG	79	Schubert System Elektronik	86	Novitronic GmbH	84	Kundisch GmbH & Co. KG	83
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	SIGMATEK	86	NUM GmbH	84	MASS GmbH	83
Bressner Technology GmbH	80	Sontheim Industrie Elektronik	86	Pepperl+Fuchs AG	85	mentec GmbH	84
dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	Keyboardausführung, Edelstahl		PHYTEC	85	MENTOR GmbH & Co. KG	84
Elektrosil GmbH	81	Acceed GmbH	79	Picos GmbH	85	MH & W Elektronik Vertrieb GmbH	84
Endrich Bauelemente GmbH	81	Advantech Europe B.V.	79	RAFI GmbH & Co. KG	85	ML Eingabesysteme GmbH	84
Fabrimex Systems AG	81	AMC - Analytik & Messtechnik	79	Rein Medical GmbH	85	MONTWILL GmbH	84
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82	APROtech GmbH	79	Richard Wöhr GmbH	85	N&H Technology GmbH	84
Hoffmann + Krippner GmbH	82	BEDEK GmbH & Co. KG	79	ROSE Systemtechnik GmbH	85	Novitronic GmbH	84
ICO Innovative Computer GmbH	82	BMC Solutions GmbH	80	RS Components GmbH	85	NUM GmbH	84
IIE GmbH	82	E.E.P.D. GmbH	81	Sasse Elektronik GmbH	86	Pepperl+Fuchs AG	85
Industrial Computer Source GmbH	82	Elektrosil GmbH	81	Schubert System Elektronik	86	PHYTEC	85
IPC2U GmbH	83	Endrich Bauelemente GmbH	81	SIGMATEK	86	Picos GmbH	85
ISH Ingenieursozialität GmbH	83	EP Electronic Print GmbH	81	Sontheim Industrie Elektronik	86	RAFI GmbH & Co. KG	85
Janz Tec AG	83	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82	Spectra GmbH & Co. KG	86	Richard Wöhr GmbH	85
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83			SR System-Elektronik GmbH	86	ROSE Systemtechnik GmbH	85
Kundisch GmbH & Co. KG	83			Tele Radio Funkfernsteuerungen	87	SIGMATEK	86
mentec GmbH	84			TL Electronic GmbH	87	Sontheim Industrie Elektronik	86
MEV Elektronik Service	84						
ML Eingabesysteme GmbH	84						

BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81
E.E.P.D. GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82
Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
Janz Tec AG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
mentec GmbH	84
MENTOR GmbH & Co. KG	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
Novitronic GmbH	84
PHYTEC	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
Sasse Elektronik GmbH	86
Tele Radio Funkfernsteuerungen	87
TRsystems GmbH	87

Keyboardausführung, sonstige

Acceed GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
Automata GmbH & Co. KG	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Consult-IMPEX e.K.	80
Display Elektronik GmbH	80
dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81
E.E.P.D. GmbH	81
Elektromat GmbH & Co. KG	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82
Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
Janz Tec AG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
mentec GmbH	84
MENTOR GmbH & Co. KG	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
Novitronic GmbH	84
PHYTEC	85
Picos GmbH	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Richard Wöhr GmbH	85
Schubert System Elektronik	86
Sontheim Industrie Elektronik	86
Tele Radio Funkfernsteuerungen	87
TRsystems GmbH	87
Weidmüller GmbH & Co. KG	87
X-SPEX GmbH	87

Keyboardschnittstelle, Bluetooth

4WEB-Automation GmbH	79
Aaronn Electronic GmbH	79
Acceed GmbH	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
APROtech GmbH	79
AXIOMTEK Deutschland	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
Consult-IMPEX e.K.	80
E.E.P.D. GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
Janz Tec AG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
MASS GmbH	83
Novitronic GmbH	84
PHYTEC	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Richard Wöhr GmbH	85
RS Components GmbH	85
Schubert System Elektronik	86

Keyboardschnittstelle, Funk/ISM

Acceed GmbH	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
E.E.P.D. GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
Janz Tec AG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
MASS GmbH	83
Novitronic GmbH	84
PHYTEC	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Rein Medical GmbH	85
RS Components GmbH	85
Spectra GmbH & Co. KG	86

Keyboardschnittstelle, Infrarot

Acceed GmbH	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
APROtech GmbH	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
IIE GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
MASS GmbH	83
Novitronic GmbH	84
PHYTEC	85
RAFI GmbH & Co. KG	85

Keyboardschnittstelle, PS/2

Aaronn Electronic GmbH	79
Acceed GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
AXIOMTEK Deutschland	79

BEDEK GmbH & Co. KG	79
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
distrionik GmbH	80
E.E.P.D. GmbH	81
Elektromat GmbH & Co. KG	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82
HWU Elektronik GmbH	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
INCOstartec GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
LEAD Technology GmbH	83
MASS GmbH	83
ML Eingabesysteme GmbH	84
Moxa Europe GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
next system Vertriebsges. m.b.H.	84
Novitronic GmbH	84
Pepperl+Fuchs AG	85
PHYTEC	85
Picos GmbH	85
PLUG-IN Electronic GmbH	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
RS Components GmbH	85
Sasse Elektronik GmbH	86
Spectra GmbH & Co. KG	86
Syslogic GmbH	86
TL Electronic GmbH	87
TRsystems GmbH	87
Welotec GmbH	87
X-SPEX GmbH	87

Keyboardschnittstelle, USB

4WEB-Automation GmbH	79
Aaronn Electronic GmbH	79
Acceed GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
APROtech GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
AXIOMTEK Deutschland	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Canvys	80
Consult-IMPEX e.K.	80
Delta Electronics BV	80
distrionik GmbH	80
DMB Technics AG	81
E.E.P.D. GmbH	81
EIZO Europe GmbH	81
Elektromat GmbH & Co. KG	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
gbo datacomp GmbH	82
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
GeBE Elektronik und Feinwerktechnik	82

Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
HWU Elektronik GmbH	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
INCOstartec GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozietät GmbH	83
Jetter AG	83
KEB Automation KG	83
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Kontron Europe GmbH	83
Kraus & Naimer GmbH	83
Kundisch GmbH & Co. KG	83
LEAD Technology GmbH	83
MASS GmbH	83
microSYST Systemelectronic GmbH	84
ML Eingabesysteme GmbH	84
N&H Technology GmbH	84
next system Vertriebsges. m.b.H.	84
Novitronic GmbH	84
NUM GmbH	84
Pepperl+Fuchs AG	85
PHYTEC	85
Picos GmbH	85
PLUG-IN Electronic GmbH	85
RAFI GmbH & Co. KG	85
Rein Medical GmbH	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85
RS Components GmbH	85
Sasse Elektronik GmbH	86
Schubert System Elektronik	86
Sontheim Industrie Elektronik	86
Spectra GmbH & Co. KG	86
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
SR System-Elektronik GmbH	86
Syslogic GmbH	86
tci GmbH	87
TL Electronic GmbH	87
TRsystems GmbH	87
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87
Weidmüller GmbH & Co. KG	87
Welotec GmbH	87
X-SPEX GmbH	87
Yaskawa VIPA Controls	87

Schutz, ausfallsicher

Aaronn Electronic GmbH	79
Acceed GmbH	79
ACD Elektronik GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
BMC Solutions GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
Canvys	80
Christ Electronic GmbH	80
COMP-MALL GmbH	80
DATA MODUL AG	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
DMB Technics AG	81
dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81
E.E.P.D. GmbH	81
EAO GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
Garz & Fricke GmbH	82
gbm mbH	82
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
in-integrierte Informationssysteme	82
INCOstartec GmbH	82

Advantech Europe B.V.	79	Richard Wöhr GmbH	85	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
AMC - Analytik & Messtechnik	79	Rittal GmbH & Co. KG	85	Kontron Europe GmbH	83	Elektrosil GmbH	81
APROtech GmbH	79	ROSE Systemtechnik GmbH	85	Kraus & Naimer GmbH	83	EP Electronic Print GmbH	81
AXIOMTEK Deutschland	79	Rutronik GmbH	85	Kundisch GmbH & Co. KG	83	Fabrimex Systems AG	81
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Sasse Elektronik GmbH	86	M-Tronic Design & Technology	83	Garz & Fricke GmbH	82
BMC Solutions GmbH	80	Schubert System Elektronik	86	MASS GmbH	83	gbm mbH	82
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	Schurter GmbH	86	Megatron Elektronik GmbH & Co. KG	84	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
Bressner Technology GmbH	80	Siebert Industrie Elektronik GmbH	86	mentec GmbH	84	GLYN GmbH & Co. KG	82
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	SIGMATEK	86	microSYST Systemelectronic GmbH	84	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
Christ Electronic GmbH	80	SMC Deutschland GmbH	86	Mitsubishi Electric Europe B.V.	84	HY-LINE Computer Components	82
COMP-MALL GmbH	80	Sontheim Industrie Elektronik	86	ML Eingabesysteme GmbH	84	ICO Innovative Computer GmbH	82
Consult-IMPEX e.K.	80	Spectra GmbH & Co. KG	86	MOStrom Elektronik GmbH	84	ICP Deutschland GmbH	82
DATA MODUL AG	80	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	Moxa Europe GmbH	84	IIE GmbH	82
Datafox GmbH	80	SR System-Elektronik GmbH	86	N&H Technology GmbH	84	Industrial Computer Source GmbH	82
Display Elektronik GmbH	80	Syslogic GmbH	86	next system Vertriebsges. m.b.H.	84	Industrial Electronics GmbH	82
Display LC AG	80	T&G Automation GmbH	87	noax Technologies AG	84	IPC2U GmbH	83
Distec GmbH	80	tcI GmbH	87	NUM GmbH	84	ISH Ingenieursozialität GmbH	83
distrionik GmbH	80	Tele Radio Funkfernsteuerungen	87	PATLITE Europe GmbH	85	Jetter AG	83
DMB Technics AG	81	TL Electronic GmbH	87	Pepperl+Fuchs AG	85	KAMAKA Vertriebs GmbH	83
dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	TRsystems GmbH	87	Pericom AG	85	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
E.E.P.D. GmbH	81	Variohm Eurosensord Ltd	87	Pfannenbergs GmbH	85	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
EAO GmbH	81	ViA optronics GmbH	87	PHYTEC	85	Kontron Europe GmbH	83
EIZO Europe GmbH	81	Weidmüller GmbH & Co. KG	87	Picos GmbH	85	Kraus & Naimer GmbH	83
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	Welotec GmbH	87	Pilz GmbH & Co. KG	85	Kundisch GmbH & Co. KG	83
Elektrosil GmbH	81	Werma Signaltechnik	87	POLYRACK Tech-Group	85	MASS GmbH	83
Endrich Bauelemente GmbH	81	X-SPEX GmbH	87	Portwell Deutschland GmbH	85	Megatron Elektronik GmbH & Co. KG	84
EP Electronic Print GmbH	81			RAFI GmbH & Co. KG	85	mentec GmbH	84
Fabrimex Systems AG	81			Red Lion Controls	85	microSYST Systemelectronic GmbH	84
FRAMOS GmbH	81			Richard Wöhr GmbH	85	Moxa Europe GmbH	84
Garz & Fricke GmbH	82			ROSE Systemtechnik GmbH	85	N&H Technology GmbH	84
gbm mbH	82			Rutronik GmbH	85	next system Vertriebsges. m.b.H.	84
GeBE Computer & Peripherie GmbH	82			Schurter GmbH	86	noax Technologies AG	84
Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82			Siebert Industrie Elektronik GmbH	86	Pepperl+Fuchs AG	85
Hoffmann + Krippner GmbH	82			SIGMATEK	86	Pericom AG	85
HY-LINE Computer Components	82			Sontheim Industrie Elektronik	86	Pfannenbergs GmbH	85
ICO Innovative Computer GmbH	82			Spectra GmbH & Co. KG	86	PHYTEC	85
ICP Deutschland GmbH	82			SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	Picos GmbH	85
IIE GmbH	82			SR System-Elektronik GmbH	86	Pilz GmbH & Co. KG	85
IIE GmbH	82			Syslogic GmbH	86	POLYRACK Tech-Group	85
INCOstartec GmbH	82			T&G Automation GmbH	87	Portwell Deutschland GmbH	85
Industrial Computer Source GmbH	82			tcI GmbH	87	RAFI GmbH & Co. KG	85
Industrial Electronics GmbH	82			Tele Radio Funkfernsteuerungen	87	Red Lion Controls	85
INTER CONTROL	83			TL Electronic GmbH	87	Richard Wöhr GmbH	85
IPC2U GmbH	83			TRS-STAR GmbH	87	ROSE Systemtechnik GmbH	85
ISH Ingenieursozialität GmbH	83			TRsystems GmbH	87	Rutronik GmbH	85
Jetter AG	83			Variohm Eurosensord Ltd	87	Sasse Elektronik GmbH	86
KAMAKA Vertriebs GmbH	83			ViA optronics GmbH	87	Sontheim Industrie Elektronik	86
Karl Kruse GmbH & Co. KG	83			Weidmüller GmbH & Co. KG	87	Spectra GmbH & Co. KG	86
KEB Automation KG	83			Welotec GmbH	87	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
Kendrick Kuhnke Automation	83			Werma Signaltechnik	87	SR System-Elektronik GmbH	86
KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83			X-SPEX GmbH	87	Syslogic GmbH	86
Kontron Europe GmbH	83					T&G Automation GmbH	87
Kraus & Naimer GmbH	83					tcI GmbH	87
Kundisch GmbH & Co. KG	83					Tele Radio Funkfernsteuerungen	87
LEAD Technology GmbH	83					TL Electronic GmbH	87
M-Tronic Design & Technology	83					TRsystems GmbH	87
MASS GmbH	83					Variohm Eurosensord Ltd	87
Megatron Elektronik GmbH & Co. KG	84					ViA optronics GmbH	87
microSYST Systemelectronic GmbH	84					Weidmüller GmbH & Co. KG	87
ML Eingabesysteme GmbH	84					Welotec GmbH	87
Moxa Europe GmbH	84					Werma Signaltechnik	87
N&H Technology GmbH	84					X-SPEX GmbH	87
NBB Controls + Components GmbH	84						
next system Vertriebsges. m.b.H.	84						
noax Technologies AG	84						
Novitronic GmbH	84						
PATLITE Europe GmbH	85						
Pepperl+Fuchs AG	85						
Pericom AG	85						
Pfannenbergs GmbH	85						
PHYTEC	85						
Picos GmbH	85						
POLYRACK Tech-Group	85						
Portwell Deutschland GmbH	85						
RAFI GmbH & Co. KG	85						
Red Lion Controls	85						
		Schutz, Staub		Schutz, Stöße		Schutz, vandalsicher	
		Aaronn Electronic GmbH	79	Acceed GmbH	79	Acceed GmbH	79
		Acceed GmbH	79	ACD Elektronik GmbH	79	admatec GmbH	79
		ACD Elektronik GmbH	79	ADKOM Elektronik GmbH	79	Advantech Europe B.V.	79
		ads-tec Industrial IT GmbH	79	ads-tec Industrial IT GmbH	79	APROtech GmbH	79
		Advantech Europe B.V.	79	Advantech Europe B.V.	79	BMC Solutions GmbH	80
		AMC - Analytik & Messtechnik	79	AMC - Analytik & Messtechnik	79	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
		APROtech GmbH	79	APROtech GmbH	79	Bressner Technology GmbH	80
		Automata GmbH & Co. KG	79	Automata GmbH & Co. KG	79	COMP-MALL GmbH	80
		AXIOMTEK Deutschland	79	Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	Consult-IMPEX e.K.	80
		Baaske Medical GmbH & Co. KG	79	BMC Solutions GmbH	80	DATA MODUL AG	80
		BMC Solutions GmbH	80	Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	Display LC AG	80
		Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80	Bressner Technology GmbH	80	Distec GmbH	80
		Bressner Technology GmbH	80	Canvys	80	DMB Technics AG	81
		Canvys	80	COMP-MALL GmbH	80	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81
		COMP-MALL GmbH	80	Consult-IMPEX e.K.	80	E.E.P.D. GmbH	81
		Consult-IMPEX e.K.	80	DATA MODUL AG	80	EAO GmbH	81
		DATA MODUL AG	80	Display LC AG	80	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
		Display LC AG	80	Distec GmbH	80	Elektrosil GmbH	81
		Distec GmbH	80	DMB Technics AG	81	EP Electronic Print GmbH	81
		DMB Technics AG	81	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	Fabrimex Systems AG	81
		dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	E.E.P.D. GmbH	81	Garz & Fricke GmbH	82
		E.E.P.D. GmbH	81	EAO GmbH	81	gbm mbH	82
		EAO GmbH	81	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82
		ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	Elektrosil GmbH	81	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
		Elektrosil GmbH	81	EP Electronic Print GmbH	81	Hoffmann + Krippner GmbH	82
		EP Electronic Print GmbH	81	Fabrimex Systems AG	81	HY-LINE Computer Components	82
		Fabrimex Systems AG	81	Garz & Fricke GmbH	82	ICO Innovative Computer GmbH	82
		Garz & Fricke GmbH	82	gbm mbH	82	ICP Deutschland GmbH	82
		gbm mbH	82	GeBE Computer & Peripherie GmbH	82	IIE GmbH	82
		GeBE Computer & Peripherie GmbH	82	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	IIE GmbH	82
		Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	Hoffmann + Krippner GmbH	82	INCOstartec GmbH	82
		Hoffmann + Krippner GmbH	82	HY-LINE Computer Components	82	Industrial Computer Source GmbH	82
		HY-LINE Computer Components	82	ICO Innovative Computer GmbH	82	Industrial Electronics GmbH	82
		ICO Innovative Computer GmbH	82	ICP Deutschland GmbH	82	IPC2U GmbH	83
		ICP Deutschland GmbH	82	IIE GmbH	82	ISH Ingenieursozialität GmbH	83
		IIE GmbH	82	INCOstartec GmbH	82	Jetter AG	83
		INCOstartec GmbH	82	Industrial Computer Source GmbH	82	KAMAKA Vertriebs GmbH	83
		Industrial Computer Source GmbH	82	Industrial Electronics GmbH	82	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
		Industrial Electronics GmbH	82	IPC2U GmbH	83	Kendrick Kuhnke Automation	83
		IPC2U GmbH	83	ISH Ingenieursozialität GmbH	83		
		ISH Ingenieursozialität GmbH	83	Jetter AG	83		
		Jetter AG	83	KAMAKA Vertriebs GmbH	83		
		KAMAKA Vertriebs GmbH	83	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83		
		Karl Kruse GmbH & Co. KG	83	Kendrick Kuhnke Automation	83		

Werma Signaltechnik	87	E.E.P.D. GmbH	81	Software/Apps, Bibliotheken/Stylesheet	NUM GmbH	84
WIBOND Informationssysteme	87	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81		onoff AG	84
X-SPEX GmbH	87	Elektromat GmbH & Co. KG	81		PcVue GmbH	85
Software/Apps, App-Design		elunic AG	81	Acceed GmbH	Peakboard GmbH	85
010digital GmbH	79	emlix GmbH	81	ACTRON AG	Pepperl+Fuchs AG	85
4WEB-Automation GmbH	79	Endrich Bauelemente GmbH	81	ADKOM Elektronik GmbH	PHYTEC	85
Aaronn Electronic GmbH	79	F.EE GmbH	81	Bressner Technology GmbH	Progea Deutschland GmbH	85
Acceed GmbH	79	gbo datacomp GmbH	82	Delta Electronics BV	RS Components GmbH	85
ACTRON AG	79	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	E.E.P.D. GmbH	S.I.E Solutions	86
Actyx AG	79	HAINZL Industriesysteme GmbH	82	emlix GmbH	SABO Mobile IT GmbH	86
ADKOM Elektronik GmbH	79	Hoffmann + Krippner GmbH	82	Endrich Bauelemente GmbH	SEGGER Microcontroller GmbH	86
BMC Solutions GmbH	80	HY-LINE Computer Components	82	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	SIGMATEK	86
Bressner Technology GmbH	80	IIE GmbH	82	in-integrierte Informationssysteme	Smart HMI GmbH	86
Christ Electronic GmbH	80	in-integrierte Informationssysteme	82	iniNet Solutions GmbH	Sontheim Industrie Elektronik	86
Cosateq GmbH & Co. KG	80	Industrial Computer Source GmbH	82	IPC2U GmbH	Spectra GmbH & Co. KG	86
DATA MODUL AG	80	iniNet Solutions GmbH	82	Janz Tec AG	Syslogic GmbH	86
E.E.P.D. GmbH	81	INOSOFT GmbH	82	Jetter AG	T&G Automation GmbH	87
elunic AG	81	InQu Informatics GmbH	82	konzeptpark GmbH	tarakos GmbH	87
emlix GmbH	81	INTER CONTROL	83	Kundisch GmbH & Co. KG	Unified-E AG	87
Endrich Bauelemente GmbH	81	IPC2U GmbH	83	Lachmann & Rink GmbH	ViA optronics GmbH	87
gbo datacomp GmbH	82	Jetter AG	83	macio GmbH	Weidmüller GmbH & Co. KG	87
Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82	KEB Automation KG	83	Moxa Europe GmbH	WIBOND Informationssysteme	87
HY-LINE Computer Components	82	Kendrion Kuhnke Automation	83	Novitronic GmbH	Yaskawa VIPA Controls	87
in-integrierte Informationssysteme	82	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83	NUM GmbH		
INCOstartec GmbH	82	konzeptpark GmbH	83	onoff AG	Software/Apps, GUI-Design	
iniNet Solutions GmbH	82	Kraus & Naimer GmbH	83	PcVue GmbH	010digital GmbH	79
IPC2U GmbH	83	Kundisch GmbH & Co. KG	83	Pericom AG	Acceed GmbH	79
konzeptpark GmbH	83	Lachmann & Rink GmbH	83	Progea Deutschland GmbH	ACTRON AG	79
Kundisch GmbH & Co. KG	83	livebau solutions	83	S.I.E Solutions	ADKOM Elektronik GmbH	79
Lachmann & Rink GmbH	83	M-Tronic Design & Technology	83	SABO Mobile IT GmbH	Automata GmbH & Co. KG	79
livebau solutions	83	M&M Software GmbH	83	Schubert System Elektronik	BMC Solutions GmbH	80
M-Tronic Design & Technology	83	macio GmbH	83	SEGGER Microcontroller GmbH	Bressner Technology GmbH	80
M&M Software GmbH	83	MASS GmbH	83	SIGMATEK	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
macio GmbH	83	MB Connect Line GmbH	83	Smart HMI GmbH	Christ Electronic GmbH	80
Novitronic GmbH	84	microSYST Systemelektronik GmbH	84	Sontheim Industrie Elektronik	Cosateq GmbH & Co. KG	80
onoff AG	84	Moxa Europe GmbH	84	Syslogic GmbH	DATA MODUL AG	80
PcVue GmbH	85	noax Technologies AG	84	T&G Automation GmbH	dermel products gmbh	80
Pepperl+Fuchs AG	85	Novitronic GmbH	84	TRsystems GmbH	Distec GmbH	80
Progea Deutschland GmbH	85	NUM GmbH	84	ViA optronics GmbH	E.E.P.D. GmbH	81
ProNES Automation GmbH	85	onoff AG	84	Weidmüller GmbH & Co. KG	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
S.I.E Solutions	86	PcVue GmbH	85	Software/Apps, Dashboard	Elektrosil GmbH	81
SABO Mobile IT GmbH	86	Pepperl+Fuchs AG	85		Endrich Bauelemente GmbH	81
Smart HMI GmbH	86	Pericom AG	85	010digital GmbH	Garz & Fricke GmbH	82
Sontheim Industrie Elektronik	86	PHYTEC	85	Acceed GmbH	GLYN GmbH & Co. KG	82
Syslogic GmbH	86	Progea Deutschland GmbH	85	ACTRON AG	Graf-Syteco GmbH & Co. KG	82
T&G Automation GmbH	87	ProNES Automation GmbH	85	Actyx AG	HAINZL Industriesysteme GmbH	82
Thorsis Technologies GmbH	87	RAFI GmbH & Co. KG	85	ADKOM Elektronik GmbH	HESCH Industrie-Elektronik GmbH	82
TRsystems GmbH	87	Red Lion Controls	85	Advantech Europe B.V.	Hoffmann + Krippner GmbH	82
Unified-E AG	87	Rein Medical GmbH	85	BMC Solutions GmbH	HY-LINE Computer Components	82
ViA optronics GmbH	87	Richard Wöhr GmbH	85	Bressner Technology GmbH	in-integrierte Informationssysteme	82
Weidmüller GmbH & Co. KG	87	S.I.E Solutions	86	Complan & Partner GmbH	iniNet Solutions GmbH	82
		SABO Mobile IT GmbH	86	E.E.P.D. GmbH	INOSOFT GmbH	82
Software/Apps, Bedienen/Beobachten		Schubert System Elektronik	86	elunic AG	IPC2U GmbH	83
010digital GmbH	79	SEGGER Microcontroller GmbH	86	Endrich Bauelemente GmbH	KEB Automation KG	83
4WEB-Automation GmbH	79	Siebert Industrieelektronik GmbH	86	F.EE GmbH	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Acceed GmbH	79	SIGMATEK	86	gbo datacomp GmbH	konzeptpark GmbH	83
ACS-Control-System GmbH	79	Smart HMI GmbH	86	HY-LINE Computer Components	Kraus & Naimer GmbH	83
ACTRON AG	79	Sontheim Industrie Elektronik	86	in-integrierte Informationssysteme	Kundisch GmbH & Co. KG	83
ADKOM Elektronik GmbH	79	Spectra GmbH & Co. KG	86	iniNet Solutions GmbH	Lachmann & Rink GmbH	83
ads-tec Industrial IT GmbH	79	Syslogic GmbH	86	inray Industriesoftware GmbH	livebau solutions	83
AMC - Analytik & Messtechnik	79	T&G Automation GmbH	87	IPC2U GmbH	M-Tronic Design & Technology	83
Armbruster Engineering	79	tarakos GmbH	87	Janz Tec AG	M&M Software GmbH	83
Automata GmbH & Co. KG	79	Tele Radio Funkfernsteuerungen	87	Jetter AG	macio GmbH	83
BMC Solutions GmbH	80	Thorsis Technologies GmbH	87	KEB Automation KG	Moxa Europe GmbH	84
Bressner Technology GmbH	80	TRsystems GmbH	87	konzeptpark GmbH	NFT automates GmbH	84
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	Kraus & Naimer GmbH	Novitronic GmbH	84
Christ Electronic GmbH	80	Unified-E AG	87	Lachmann & Rink GmbH	NUM GmbH	84
Complan & Partner GmbH	80	ViA optronics GmbH	87	livebau solutions	PcVue GmbH	85
Cosateq GmbH & Co. KG	80	VISAM GmbH	87	M&M Software GmbH	Progea Deutschland GmbH	85
DATA MODUL AG	80	Weidmüller GmbH & Co. KG	87	macio GmbH	ProNES Automation GmbH	85
Delta Electronics BV	80	X-SPEX GmbH	87	MB Connect Line GmbH	Red Lion Controls	85
demmel products gmbh	80	Yaskawa VIPA Controls	87	Moxa Europe GmbH	Rein Medical GmbH	85
		ZANDER GmbH & Co. KG	87	Novitronic GmbH	Richard Wöhr GmbH	85
					S.I.E Solutions	86

microSYST Systemelectronic GmbH	84	BVS Industrie-Elektronik GmbH	80	Schurter GmbH	86	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83
Mitsubishi Electric Europe B.V.	84	Canvys	80	SE Spezial-Electronic GmbH	86	KEB Automation KG	83
ML Eingabesysteme GmbH	84	Christ Electronic GmbH	80	Shantou Goworld Display	86	Kendrion Kuhnke Automation	83
MOSTron Elektronik GmbH	84	CODICO GmbH	80	SIGMATEK	86	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83
Moxa Europe GmbH	84	COMP-MALL GmbH	80	Sontheim Industrie Elektronik	86	Kontron Europe GmbH	83
N&H Technology GmbH	84	Consult-IMPEx e.K.	80	Spectra GmbH & Co. KG	86	Kraus & Naimer GmbH	83
next system Vertriebsges. m.b.H.	84	DATA MODUL AG	80	SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	Kundisch GmbH & Co. KG	83
noax Technologies AG	84	demmel products gmbh	80	SR System-Elektronik GmbH	86	LEAD Technology GmbH	83
Novitronic GmbH	84	Display Elektronik GmbH	80	Syslogic GmbH	86	MASS GmbH	83
NUM GmbH	84	Display LC AG	80	T&G Automation GmbH	87	mentec GmbH	84
Pepperl+Fuchs AG	85	Distec GmbH	80	tci GmbH	87	MEV Elektronik Service	84
Pericom AG	85	Distrelec GmbH	80	Tianma Europe GmbH	87	Mitsubishi Electric Europe B.V.	84
PHYTEC	85	distronik GmbH	80	TL Electronic GmbH	87	ML Eingabesysteme GmbH	84
Picos GmbH	85	DMB Technics AG	81	TRS-STAR GmbH	87	MOSTron Elektronik GmbH	84
Pilz GmbH & Co. KG	85	dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81	TRsystems GmbH	87	next system Vertriebsges. m.b.H.	84
PLUG-IN Electronic GmbH	85	E.E.P.D. GmbH	81	Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	noax Technologies AG	84
POLYRACK Tech-Group	85	EIZO Europe GmbH	81	ViA optronics GmbH	87	Novitronic GmbH	84
Portwell Deutschland GmbH	85	ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81	VISAM GmbH	87	NUM GmbH	84
RAFI GmbH & Co. KG	85	Elektromat GmbH & Co. KG	81	Weidmüller GmbH & Co. KG	87	Pepperl+Fuchs AG	85
Rein Medical GmbH	85	Elektrosil GmbH	81	Welotec GmbH	87	Pericom AG	85
Richard Wöhr GmbH	85	Endrich Bauelemente GmbH	81	WEWA AG	87	PHYTEC	85
ROSE Systemtechnik GmbH	85	EP Electronic Print GmbH	81	Yaskawa VIPA Controls	87	Picos GmbH	85
RS Components GmbH	85	Fabrimex Systems AG	81			PLUG-IN Electronic GmbH	85
Rutronik GmbH	85	Garz & Fricke GmbH	82			POLYRACK Tech-Group	85
S.I.E. Solutions	86	gbm mbH	82			Portwell Deutschland GmbH	85
Sasse Elektronik GmbH	86	GLYN GmbH & Co. KG	82			RAFI GmbH & Co. KG	85
Schubert System Elektronik	86	HAENZL Industriesysteme GmbH	82			Rein Medical GmbH	85
Schukat electronic GmbH	86	Hoffmann + Krippner GmbH	82			Richard Wöhr GmbH	85
Schurter GmbH	86	Holitech Europe GmbH	82			ROSE Systemtechnik GmbH	85
SE Spezial-Electronic GmbH	86	HY-LINE Computer Components	82			Rutronik GmbH	85
Shantou Goworld Display	86	ICO Innovative Computer GmbH	82			S.I.E. Solutions	86
SIGMATEK	86	ICP Deutschland GmbH	82			Sasse Elektronik GmbH	86
Spectra GmbH & Co. KG	86	IEP GmbH	82			Schubert System Elektronik	86
SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86	IIE GmbH	82			Schurter GmbH	86
SR System-Elektronik GmbH	86	INCOstartec GmbH	82			SE Spezial-Electronic GmbH	86
Syslogic GmbH	86	Industrial Computer Source GmbH	82			Shantou Goworld Display	86
T&G Automation GmbH	87	IPC2U GmbH	83			SIGMATEK	86
tci GmbH	87	ISH Ingenieursozialität GmbH	83			Spectra GmbH & Co. KG	86
Tianma Europe GmbH	87	Janz Tec AG	83			SPHINX Computer Vertriebs GmbH	86
TRS-STAR GmbH	87	Jetter AG	83			SR System-Elektronik GmbH	86
TRsystems GmbH	87	Karl Kruse GmbH & Co. KG	83			Syslogic GmbH	86
Turck, Hans GmbH & Co. KG	87	KEB Automation KG	83			T&G Automation GmbH	87
ViA optronics GmbH	87	Kendrion Kuhnke Automation	83			Tianma Europe GmbH	87
VISAM GmbH	87	KM-Gehäusetechnik GmbH & Co. KG	83			TL Electronic GmbH	87
Weidmüller GmbH & Co. KG	87	Kontron Europe GmbH	83			TRS-STAR GmbH	87
Welotec GmbH	87	Kraus & Naimer GmbH	83			TRsystems GmbH	87
WEWA AG	87	Kundisch GmbH & Co. KG	83			Turck, Hans GmbH & Co. KG	87
WIBOND Informationssysteme	87	LEAD Technology GmbH	83			ViA optronics GmbH	87
X-SPEX GmbH	87	MASS GmbH	83			Weidmüller GmbH & Co. KG	87
Yaskawa VIPA Controls	87	Mattke AG	83			Welotec GmbH	87
ZANDER GmbH & Co. KG	87	mentec GmbH	84			X-SPEX GmbH	87
		MEV Elektronik Service	84			Yaskawa VIPA Controls	87
		Mitsubishi Electric Europe B.V.	84				
		ML Eingabesysteme GmbH	84				
		MOSTron Elektronik GmbH	84				
		Moxa Europe GmbH	84				
		N&H Technology GmbH	84				
		next system Vertriebsges. m.b.H.	84				
		NKK Switches Co., Ltd.	84				
		noax Technologies AG	84				
		Novitronic GmbH	84				
		NUM GmbH	84				
		Pepperl+Fuchs AG	85				
		Pericom AG	85				
		PHYTEC	85				
		Picos GmbH	85				
		PLUG-IN Electronic GmbH	85				
		POLYRACK Tech-Group	85				
		Portwell Deutschland GmbH	85				
		RAFI GmbH & Co. KG	85				
		Rein Medical GmbH	85				
		Richard Wöhr GmbH	85				
		ROSE Systemtechnik GmbH	85				
		Rutronik GmbH	85				
		S.I.E. Solutions	86				
		Schubert System Elektronik	86				

Touchdisplayausführung, Multitouch

4WEB-Automation GmbH	79
Aaronn Electronic GmbH	79
Acced GmbH	79
accentec UG	79
ACD Elektronik GmbH	79
ACTRON AG	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
admaterc GmbH	79
ads-tec Industrial IT GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
APROtech GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
AXIOMTEK Deutschland	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
BEDEK GmbH & Co. KG	79
Berliner Glas KG Herbert Kubatz	79
BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Blechtechnik GmbH	80

Touchdisplayausführung, PCAP

Aaronn Electronic GmbH	79
accentec UG	79
ACTRON AG	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
admaterc GmbH	79
ads-tec Industrial IT GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
APROtech GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
Berliner Glas KG Herbert Kubatz	79
BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Canvys	80
Christ Electronic GmbH	80
CODICO GmbH	80
COMP-MALL GmbH	80
DATA MODUL AG	80
Datafox GmbH	80
demmel products gmbh	80
Display Elektronik GmbH	80
Display LC AG	80
Distec GmbH	80
distronik GmbH	80
DMB Technics AG	81
dynarep Electronic Vertriebs GmbH	81
E.E.P.D. GmbH	81
EIZO Europe GmbH	81
ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH	81
Elektrosil GmbH	81
Endrich Bauelemente GmbH	81
EP Electronic Print GmbH	81
Fabrimex Systems AG	81
gbm mbH	82
GLYN GmbH & Co. KG	82
HAENZL Industriesysteme GmbH	82
Hoffmann + Krippner GmbH	82
Holitech Europe GmbH	82
HY-LINE Computer Components	82
ICO Innovative Computer GmbH	82
ICP Deutschland GmbH	82
IIE GmbH	82
INCOstartec GmbH	82
Industrial Computer Source GmbH	82
IPC2U GmbH	83
ISH Ingenieursozialität GmbH	83
Janz Tec AG	83
Jetter AG	83

Touchdisplayausführung, resistiv

Aaronn Electronic GmbH	79
Acced GmbH	79
ACD Elektronik GmbH	79
ACTRON AG	79
ADKOM Elektronik GmbH	79
admaterc GmbH	79
Advantech Europe B.V.	79
AMC - Analytik & Messtechnik	79
APROtech GmbH	79
Automata GmbH & Co. KG	79
AXIOMTEK Deutschland	79
Baaske Medical GmbH & Co. KG	79
BMC Solutions GmbH	80
Bopla Gehäuse Systeme GmbH	80
Bressner Technology GmbH	80
BVS Industrie-Elektronik GmbH	80
Canvys	80
Christ Electronic GmbH	80
CODICO GmbH	80
COMP-MALL GmbH	80

Wer vertritt wen?

4D Systems, AUS

Rutronik GmbH

A

AAEON, TW

GLYN GmbH & Co. KG

ABB, CH

Elektromat GmbH & Co. KG

Adata Technology, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Adlink Technology Inc., TW

Aaronn Electronic GmbH
PLUG-IN Electronic GmbH

Advantech Co. Ltd., TW

Aaronn Electronic GmbH
AMC - Analytik & Messtechnik
BMC Solutions GmbH
PLUG-IN Electronic GmbH

Rutronik GmbH

SPHINX Computer Vertrieb

AEM Components Inc., USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Aledex, CND

LEAD Deutschland GmbH

Alliance Memory, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Allied Components Inc., USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

America Semiconductor, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Ampire, TW

CODICO GmbH

Arbor Technology, TW

Bressner Technology GmbH
LEAD Deutschland GmbH

Arestech, TW

LEAD Deutschland GmbH
Pericom AG

ASRock Inc., TW

LEAD Deutschland GmbH

Athesi, F

Consult-IMPEX e.K.

Attend Technology, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

AUO, TW

Distec GmbH
FORTEC Elektronik AG

Austin Hughes, HK

LEAD Deutschland GmbH

Avalue Technology, TW

Industrial Computer Source GmbH

LEAD Deutschland GmbH

Pericom AG

AYAA Technologies, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

B

Bix Electronics, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Blaze Display Co. Ltd., C

SE Spezial-Electronic GmbH

BOE, C

DMB Technics AG
next system Vertriebsges. m.b.H.

Brueckwell, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

C

C & T Solution Inc., TW

Industrial Computer Source GmbH
SPHINX Computer Vertrieb

Cal Chips, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Calex, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

Calogic, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Central Technologies, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Cermate, TW

Pericom AG

Cervoz Co.Ltd., TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Changzhou CRE-Electronics, C

ELMACON GmbH

Chrontel, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

CIMmed, D

next system Vertriebsges. m.b.H.

Cincoze Co., TW

COMP-MALL GmbH

Ckingway, C

SE Spezial-Electronic GmbH

Coilmaster, TW

ELMACON GmbH

Contec, J

PLUG-IN Electronic GmbH

Contech, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

Corfin, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

Cumulocity, D

Round Solutions GmbH & Co. KG

D

Darwin Precisions, TW

Novitronic GmbH
Endrich Bauelemente GmbH

Data Image, TW

HY-LINE Computer Components
next system Vertriebsges. m.b.H.

DATEL, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

DB Products, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Degson, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Densitron Displays, D

MEV Elektronik Service

DFI Ind., TW

LEAD Deutschland GmbH

Digisound, D

Industrial Electronics GmbH

DIS Sensors BV, NL

Variohm Eurosensor Ltd

Display Elektronik, D

Schukat electronic GmbH

Displaytech

Rutronik GmbH

DLC Display Co.Ltd, C

Display LC AG
next system Vertriebsges. m.b.H.
Rutronik GmbH

DLOGIC, CH

Endrich Bauelemente GmbH
Novitronic GmbH

DMC, J

Distec GmbH
next system Vertriebsges. m.b.H.

E

e-peas, B

KAMAKA Vertriebs GmbH

Eastop, C

DMB Technics AG

ECE, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

EDAC, GB

Karl Kruse GmbH & Co. KG

EDT, TW

GLYN GmbH & Co. KG

EEMB, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

EETI, TW

next system Vertriebsges. m.b.H.
Novitronic GmbH

Electronic Assembly, D

Schukat electronic GmbH

Emerging Display Technology Corp., TW

DMB Technics AG

Emerson, USA

T&G Automation GmbH

Epsilor, ISR

KAMAKA Vertriebs GmbH

Espressif, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Etron, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Evans Capacitor, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

Evervision Electronics Europe Vbest GmbH, D

DMB Technics AG

Evervision, TW

Display Solution GmbH
Schukat electronic GmbH

Exor, I

T&G Automation GmbH

F

F&S Elektronik Systeme, D

Endrich Bauelemente GmbH
Novitronic GmbH

Faytech AG, D

Endrich Bauelemente GmbH
Novitronic GmbH

Fengua, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Flytech, TW

Bressner Technology GmbH

Fremont Micro Devices, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

FSP, TW

LEAD Deutschland GmbH

G

GE Digital, USA

T&G Automation GmbH

GE, USA

NFT automates GmbH

General Touch, C

next system Vertriebsges. m.b.H.

GigalPC, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Global Connector Technology Ltd., UK

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Goncharov JET, CZ

KAMAKA Vertriebs GmbH

Good Sky, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Good-Ark, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Gowin Semiconductor, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

GYX Optoelectronics Co., Ltd, C

DMB Technics AG

H

Hankook Displayer KOR

Display LC AG

Herga Technology, GB

Variohm Eurosensord Ltd

Higgstec, T

next system Vertriebsges. m.b.H.

Holitech, C

Rutronik GmbH

Horner APG, IRL

T&G Automation GmbH

HT-Tech, A

dynarep Electronic Vertriebs GmbH

I

ICOP Technology Co., TW

COMP-MALL GmbH

IEI Integration Corp., TW

COMP-MALL GmbH
ICP Deutschland GmbH

IEI Technology Corp., TW

IIE GmbH
Industrial Computer Source GmbH

IKSemicon, KOR

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Infineon Technologies

KAMAKA Vertriebs GmbH

Innolux Corp., TW

Distec GmbH

Interlink Electronics, USA

ELECTRADE GmbH

IR HiRel, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

isft, D

Rutronik GmbH

Isocom, UK

KAMAKA Vertriebs GmbH
Karl Kruse GmbH & Co. KG

J

Jenson Display, C

Display LC AG

JHCTECH, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

JHD Shenzhen Jinghua Display, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

K

Keko VARICON, SLO

ELMACON GmbH

KEL, J

admatec GmbH

Kontron, D

Aaronn Electronic GmbH

Kyocera Display, J

next system Vertriebsges. m.b.H.

Kyocera, J

Distec GmbH

L

Lauma, I

Karl Kruse GmbH & Co. KG

LCD World, C

MEV Elektronik Service

LG Display, KOR

HY-LINE Computer Components
next system Vertriebsges. m.b.H.

Logic, C

Endrich Bauelemente GmbH
Novitronic GmbH

M

Mactron, TW

Bressner Technology GmbH

Man & Machine Inc, USA

GeBE Computer & Peripherie

Marson Technology, TW

admatec GmbH

MAXTENA, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

MG Chemicals, CAN

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Microchip, USA

Endrich Bauelemente GmbH
Novitronic GmbH

MicroPilot, CAN

KAMAKA Vertriebs GmbH

MiTAC, TW

ICP Deutschland GmbH

Mitsubishi Electric, J

Distec GmbH
GLYN GmbH & Co. KG

Modular Devices, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Moxa Inc., TWN

SPHINX Computer Vertrieb

Multi-Inno Co. Ltd., C

Endrich Bauelemente GmbH
Novitronic GmbH

MULTI-INNO Technology

CODICO GmbH

N

NAN YA Plastics Corp., TW

admatec GmbH
Display LC AG

Nanometrics, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

Neltron, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Netac, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

NetPower, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

NETSOL, KOR

Karl Kruse GmbH & Co. KG

NEXCOM Int. Co. Ltd, TW

PLUG-IN Electronic GmbH

Nuance Communications, USA

paragon semvox GmbH

O

OED, C

MEV Elektronik Service

ONation, TW

HY-LINE Computer Components

Optical Filters Ltd., UK

ELECTRADE GmbH

Optical Network Video, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Orbit Merret, CZ

Variohm Eurosensord Ltd

Orient Display, CAN

CODICO GmbH
MEV Elektronik Service

Orion Fans, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Ortus Technology Co. Ltd., J

Distec GmbH
SE Spezial-Electronic GmbH

P

P.I. Engineering, USA

GeBE Computer & Peripherie

Pairui, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Parker Hannifin, D

Mattke AG

PowerGood Technology, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Powerland, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

Powertip Technology Corp., TW

Rutronik GmbH

Powerview, TW

Display Solution GmbH

Powrmod, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Printec DS Keyboard, D

GeBE Computer & Peripherie

Pro Face, D

Elektromat GmbH & Co. KG

Protech, TW

IIE GmbH

Industrial Computer Source GmbH

PTC, USA

NFT automates GmbH

RAIO, TW

admatec GmbH

Raltron, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Raystar Optronics Inc., TW

DMB Technics AG

Endrich Bauelemente GmbH

Novitronic GmbH

RCL Display Ltd, C

Display LC AG

RiTdisplay Corp., TW

admatec GmbH

Display LC AG

Endrich Bauelemente GmbH

Novitronic GmbH

Rocktouch, TW

next system Vertriebsges. m.b.H.

S**Samwha Capacitor Group, KOR**

KAMAKA Vertriebs GmbH

Sangalli, I

Mattke AG

Schneider Electric, F

Elektromat GmbH & Co. KG

NFT automates GmbH

SECO, I

Aaronn Electronic GmbH

Semitronics, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

SGD, TW

Distec GmbH

GLYN GmbH & Co. KG

Shanghai Top Display Optoelectronics Co. LTD

DMB Technics AG

Shantou Goworld, C

DMB Technics AG

Sharp Displays

HY-LINE Computer Components

Shelcon, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Shenzhen AV-Display, C

Display LC AG

DMB Technics AG

Shenzhen Jinghua, C

Display LC AG

Shenzhen Startek Electronic Tech., C

DMB Technics AG

HY-LINE Computer Components

Shin-Etsu Polymer, J

MH & W Elektronik Vertrieb GmbH

Siboni, I

Mattke AG

Siemens, D

NFT automates GmbH

PLUG-IN Electronic GmbH

Simplify Technologies, D

SE Spezial-Electronic GmbH

SINTRONES, TW

SPHINX Computer Vertrieb

Smartech, C

DMB Technics AG

SMC-Diodes, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Solomon Goldentek Display, TW

Endrich Bauelemente GmbH

Novitronic GmbH

Sonitron, B

Industrial Electronics GmbH

Space IC, D

KAMAKA Vertriebs GmbH

State of the Art, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

Sunlike Displays, TW

KAMAKA Vertriebs GmbH

Systeme Helmholtz, D

Pericom AG

T**Taicenn, C**

PLUG-IN Electronic GmbH

Taichem, C

BMC Solutions GmbH

tci, D

Pericom AG

Teledyne - e2v, F

KAMAKA Vertriebs GmbH

Telit Communications S.p.A, I

Round Solutions GmbH & Co. KG

Thingwell, TW

SE Spezial-Electronic GmbH

Tianma Microelectronics, C

Display LC AG

Distec GmbH

DMB Technics AG

FORTEC Elektronik AG

GLYN GmbH & Co. KG

Rutronik GmbH

Top Power Electronics Technology Ltd., C

KAMAKA Vertriebs GmbH

Toplite, USA

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Truly Semiconductors Ltd., HK

Display LC AG

DMB Technics AG

TSD-Tech

Industrial Computer Source GmbH

Tsingtek, C

Karl Kruse GmbH & Co. KG

U**Unique Sound, Südkorea**

ELMACON GmbH

Unisonic Technologies, TW

Karl Kruse GmbH & Co. KG

URT, TW

Rutronik GmbH

V**VECOW, TW**

PLUG-IN Electronic GmbH

W**Waycon, C**

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Westermo, S

Pericom AG

Wieson Technologies, TW

ELMACON GmbH

WIN Industry, C

MH & W Elektronik Vertrieb GmbH

Wincomm Corp., TW

Bressner Technology GmbH

Industrial Computer Source GmbH

Winmate, TW

Bressner Technology GmbH

IIE GmbH

Winslow Adaptics, GB

KAMAKA Vertriebs GmbH

Winsonic, TW

LEAD Deutschland GmbH

Winstar Display, TW**Display LC AG**

SE Spezial-Electronic GmbH

WiseChip Semiconductor Inc., TW

CODICO GmbH

HY-LINE Computer Components

X**XMultiple, USA**

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Xsis, USA

KAMAKA Vertriebs GmbH

Y**Yeebo, HK**

CODICO GmbH

DMB Technics AG

Rutronik GmbH

YES Optoelectronics, C

Display LC AG

Z**Zhejiang BOE Display, C**

Display LC AG

Zippy Technology Co. TW

Variomh Eurosensor Ltd

Firmenverzeichnis

010digital GmbH

Flurweg 11, 82402 Seeshaupt
Tel.: 08801/9119-030, **Fax:** 08801/9119-013
service@010digital.eu, www.010digital.eu

4WEB-Automation GmbH

Heisinger Str. 12, 87437 Kempten
Tel.: 0831/52622336, **Fax:** 0831/52622682
info@4web-automation.de
www.4web-automation.de

A



Aaronn Electronic GmbH

Zeppelinstr. 2, 82178 Puchheim
Tel.: 089/894577-0, **Fax:** 089/894577-29
info@aaronn.de, www.aaronn.de



Abatek International AG -

Abatek Group

Grindelstr. 12, CH - 8303 Bassersdorf / Zürich
Tel.: 0041/44/8431111, **Fax:** 0041/44/8431112
salesgroup@abatek.com, www.abatek.com

Acceed GmbH

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



accentec UG

Klausenburger Str. 9, 81677 München
Tel.: 089/416154-640, **Fax:** 089/416154-649
info@accentec.de, www.accentec.de

ACD Elektronik GmbH

Engelberg 2, 88480 Achstetten
Tel.: 07392/708-0, **Fax:** 07392/708-190
info@acd-elektronik.de, www.acd-gruppe.de
Verkaufsbüro:
 07806, ACD Systemtechnik GmbH
Tel.: 036481/589-0, **Fax:** -190

ACS-CONTROL-SYSTEM GmbH

Lauterbachstr. 57, 84307 Eggenfelden
Tel.: 08721/9668-0, **Fax:** 08721/9668-30

info@acs-controlsystem.de
www.acs-controlsystem.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

Actyx AG

Ridlerstr. 31b, 80339 München
Tel.: 089/94397400, **Fax:** 089/94397401
contact@actyx.io, www.actyx.com

ADKOM Elektronik GmbH

Oberhäuser Str. 12, 73098 Rechberghausen
Tel.: 07161/9589-0, **Fax:** 07161/9589-99
info@adkom.de, www.adkom.de

admatec GmbH

Wendenstr. 29, 20097 Hamburg
Tel.: 040/238533-0, **Fax:** 040/238533-11
info@admatec.de, www.admatec.de

ads-tec Industrial IT GmbH

Heinrich-Hertz-Str. 1, 72622 Nuertingen
Tel.: 07022/2522-2305
j.lorenz@ads-tec.de, www.ads-tec.de



ADVANTECH Europe B.V.

Industriest. 15, 82110 Germering
Tel.: 00800/2426-8081
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



Industrial Panel- and Box-PCs

APROtech GmbH

Rathsbergstr. 17, 90411 Nürnberg
Tel.: 0911/650079-50, **Fax:** 0911/650079-79
info@aprotech.de, www.aprotech.de

Armbruster Engineering GmbH & Co. KG

Neidenburger Str. 28, 28207 Bremen
Tel.: 0421/2024810, **Fax:** 0421/2024820
info@armbruster.de, www.armbruster.de

AUTEWE Automation GmbH

Krügerstr. 9, 88250 Weingarten
Tel.: 0751/56834-44, **Fax:** 0751/56834-46
info@autewe.de, www.autewe.de
Verkaufsbüro:
 88682, AUTEWE Büro Überlingen
Tel.: 07551/83493-0, **Fax:** -29



Automata GmbH & Co. KG

Gewerbering 5, 86510 Ried
Tel.: 08233/7916-0, **Fax:** 08233/7916-99
sales.automata.de@cannon.com
www.cannon-automata.com

AXIOMTEK Deutschland GmbH

Elisabeth-Selbert-Str. 21a, 40764 Langenfeld
Tel.: 02173/39936-0, **Fax:** 02173/39936-36
welcome@axiomtek.de, www.axiomtek.de

B

Baaske Medical GmbH & Co. KG

Bacmeisterstr. 3, 32312 Lübbecke
Tel.: 05741/236027-0, **Fax:** 05741/236027-99
info@baaske-medical.de
www.baaske-medical.de

basysKom GmbH

Robert-Bosch-Str. 7, 64293 Darmstadt
Tel.: 06151/870589-0, **Fax:** 06151/870589-199
info@basyskom.com, www.basyskom.de

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
 64521 Groß-Gerau, Baumüller
Tel.: 06152/8530-00, **Fax:** -20
 90482 Nürnberg, Baumüller
Tel.: 0911/5432-0, **Fax:** -130
 97318 Kitzingen, Baumüller
Tel.: 09321/7008-0, **Fax:** -88

BEDEK GmbH & Co. KG

Heininger Ring 5, 91550 Dinkelsbühl
Tel.: 09851/5735-0, **Fax:** 09851/5735-57
info@bedek.de, www.bedek.de

Berliner Glas KG

Herbert Kubatz GmbH & Co.

Weidenhalde 20, 74523 Schwäbisch Hall
Tel.: 0791/93295-0, **Fax:** 0791/93295-50
techglas@berlinglas.de
www.technisches-glas.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, 09-16, 39, René Albertus
Tel.: 0173/7276021
17-25, 27-29, Jürgen Stapelfeld
Tel.: 0173/7276470
26, 33, 44, 45, 48, 49, 59, Rainer Nottberg
Tel.: 0173/7276479
30-32, 34, 36-38, 99, Ralf Massmann
Tel.: 0173/7276464
40-42, 46, 47, 50-52, 58, Thomas Geißler
Tel.: 0173/7276480
35, 53-57, 60-69, 76, Matthias Edinger
Tel.: 0173/7276463
70-73, 75, 77-79, Udo Metzulat
Tel.: 0173/7276462
80-89, 94, Sven Rocca
Tel.: 0173/7276460
07, 08, 74, 90-93, 95-98, Robert Waldau
Tel.: 0173/7276466



BRESSNER Technology GmbH

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

BVS Blechtechnik GmbH

Hanns-Klemm-Str. 15, 71034 Böblingen
Tel.: 07031/7164-0, **Fax:** 07031/7164-44
info@bvs-gruppe.de, www.bvs-gruppe.de

BVS Industrie-Elektronik GmbH

Margarete-von-Wrangell-Str. 18, 63457 Hanau
Tel.: 06181/95404-200, **Fax:** 06181/95404-5
info@bvs-cnc.de, www.bvs-cnc.de

C

Canvys - Visual Technology Solutions

Raiffeisenstr. 5, 78166 Donaueschingen
Tel.: 0771/8300-0, **Fax:** 0771/8300-80
info-europe@canvys.com, www.canvys.de



Christ Electronic Systems GmbH

Alpenstr. 34, 87700 Memmingen
Tel.: 08331/8371-0, **Fax:** 08331/8371-99
info@christ-es.de, www.christ-es.com



CODICO GmbH

Zwingenstr. 6-8, A-2380 Pertoldsdorf
Tel.: 0043/1/86305-0
Fax: 0043/1/86305-5000
office@codico.com, www.codico.com
Zweigstelle:
81249, Codico Deutschland GmbH
Tel.: 089/1301438-0, **Fax:** -38

Complan & Partner GmbH

Laufdorfer Weg 4, 35578 Wetzlar
Tel.: 06441/9288-0, **Fax:** 06441/9288-10
software@complan.de, www.complan.de



compmall GmbH

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

Consult-IMPEX e.K.

Haller Str. 189, 74564 Crailsheim
Tel.: 07951/4691460, **Fax:** 07951/4691461
info@consult-impex.com
www.consult-impex.com

Cosateq GmbH & Co. KG

Seehaldeweg 11, 88239 Wangen
Tel.: 07522/9749-0, **Fax:** 07522/9749-49
info@cosateq.com, www.cosateq.com

D



DATA MODUL AG

Landsberger Str. 322, 80687 München
Tel.: 089/56017-0, **Fax:** 089/56017-119
info@data-modul.com, www.data-modul.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
22453, Data Modul AG
Tel.: 040/42947377-0
40547, Data Modul AG
Tel.: 0211/52709-0

Datafox GmbH

Derbacher Str. 12-14, 36419 Geisa
Tel.: 036967/595-0, **Fax:** 036967/595-50
info@datafox.de, www.datafox.de

Delta Electronics (Netherlands) B.V.

Coesterweg 45, 59494 Soest
Tel.: 02921/987-238
info@deltawww.com, www.delta-emea.com

demmel products gmbh

An der Hölle 31, A - 1100 Wien
Tel.: 0043/1/6894700-0
Fax: 0043/1/6894700-40
marketing@demmel.com, www.demmel.com

Display Elektronik GmbH

Am Rauner Graben 15, 63667 Nidda
Tel.: 06043/98888-0, **Fax:** 06043/98888-11
info@display-elektronik.de
www.display-elektronik.de

Display LC AG

Landstr. 120, CH-5412 Gebenstorf
Tel.: 0041/56/2010010, **Fax:** 0041/56/2010012
sales@displaylc.com, www.displaylc.com
Verkaufsbüro:
68163, Display LC Deutschland GmbH
Tel.: 0621/718971-10, **Fax:** -12

Display Solution GmbH

Talhofstr. 32, 82205 Gilching
Tel.: 08105/73403-0, **Fax:** 08105/73403-12
info@display-solution.com
www.display-solution.com



Distec GmbH

Augsburger Str. 2b, 82110 Germering
Tel.: 089/894363-0, **Fax:** 089/894363-131
sales@distec.de, www.distec.de



Distrelec Deutschland GmbH

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

distrionik GmbH

Bergstr. 12, 82024 Taufkirchen
Tel.: 089/623036-394, **Fax:** 089/623036-398
anfrage@distrionik.de, www.distrionik.de

DMB Technics AG

Bösch 41, CH-6331 Hünenberg
Tel.: 0041/41/7843090, **Fax:** 0041/41/7843099
info@dmbtechnics.com
www.dmbtechnics.com
Verkaufsbüro:
 93413 Cham,
 DMB Technics Deutschland GmbH
Tel.: 09971/995100-0, **Fax:** 0041/41/7843099

dynarep Electronic-Vertriebs GmbH

Kreuzstr. 1-3, 82131 Gauting
Tel.: 089/893260-0, **Fax:** 089/8508628
vertrieb@dynarep.de, www.dynarep.de

E

E.E.P.D. GmbH

Gewerbering 3, 85258 Weichs
Tel.: 08136/2282-0, **Fax:** 08136/2282-109
sales@eepd.de, www.eepd.de

EAO GmbH

Langenberger Str. 570, 45277 Essen
Tel.: 0201/8587-122
anja.fuhrman@eao.com, www.eao.com

EASYCODE GmbH

Löwenberger Str. 50, 90475 Nürnberg
Tel.: 0911/99840-60, **Fax:** 0911/99840-97
info@easycod.de, www.easycod.de

ECOM Instruments GmbH

Industriest. 2, 97959 Assamstadt
Tel.: 06294/4224-0, **Fax:** 06294/4224-100
sales@ecom-ex.com, www.ecom-ex.com

EIZO Europe GmbH

Helmut-Grashoff-Str. 18
 41179 Mönchengladbach
Tel.: 02161/8210-0, **Fax:** 02161/8210-150
info@eizo.de, www.eizo.de

Electrade GmbH

Lochhamer Schlag 10b, 82166 Gräfelfing
Tel.: 089/8981050, **Fax:** 089/8544922
anfrage@electrade.com, www.electrade.com



ELECTRONIC ASSEMBLY

new display design

ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH

Zeppelinstr. 19, 82205 Gilching
Tel.: 08105/778090, **Fax:** 08105/778099
info@lcd-module.de, www.lcd-module.de

Elektromat GmbH & Co. KG

Merianhof 4, 79104 Freiburg
Tel.: 0761/273407, **Fax:** 0761/273000
info@elektromat-fr.de, www.elektromat-fr.de



Elektrosil GmbH

Ruhrstr. 53, 22761 Hamburg
Tel.: 040/840001-0, **Fax:** 040/840001-65
info@elektrosil.com, www.elektrosil.com

ELMACON GmbH

Forellenweg 17
 86938 Schondorf am Ammersee
Tel.: 08193/3342733, **Fax:** 08193/3342737
info@elmacon.de, www.elmacon.de

elunic AG

Erika-Mann-Str. 23, 80636 München
Tel.: 089/416173730
info@elunic.com, www.elunic.com

emlix GmbH

Gothaer Platz 3, 37083 Göttingen
Tel.: 0551/30664-0, **Fax:** 0551/30664-11
info@emlix.com, www.emlix.com

Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH

Hauptstr. 56, 72202 Nagold
Tel.: 07452/6007-0, **Fax:** 07452/6007-70
endrich@endrich.com, www.endrich.com



EP Electronic Print GmbH

Kirschstr. 18, 80999 München
Tel.: 089/897044-20
projekte@ep-electronicprint.de
www.ep-electronicprint.de

esitron-electronic GmbH

Ernst-Zimmermann-Str. 18
 88045 Friedrichshafen
Tel.: 07541/6000-0, **Fax:** 07541/6000-11
info@esitron.de, www.esitron.de

EUCHNER GmbH + Co. KG

Kohlhammerstr. 16
 70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 0711/7597-0, **Fax:** 0711/753316
info@euchner.de, www.euchner.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
 09627 Bobritzsch-Hilbersdorf, EUCHNER GmbH + Co. KG, Jens Zehrtner
Tel.: 037325/90600-0, **Fax:** -4
 12621 Berlin, EUCHNER GmbH+Co. KG, Alexander Walz
Tel.: 030/50508214, **Fax:** /56582139
 23556 Lübeck, EUCHNER GmbH + Co. KG, Martin Pape
Tel.: 0451/88048371, **Fax:** /88184364
 45133 Essen, Thomas Kreißl
Tel.: 0201/84266-0, **Fax:** -66
 59427 Unna, EUCHNER GmbH + Co. KG, Christian Schimke
Tel.: 02308/9337-284, **Fax:** -285
 68185 Wiesbaden, EUCHNER GmbH + Co. KG, Giancarlo Pasquesi
Tel.: 0611/98817644, **Fax:** /98895071
 79206 Breisach, EUCHNER GmbH + Co. KG, Peter Seifert
Tel.: 07664/4038-33, **Fax:** -34
 86153 Augsburg, EUCHNER GmbH + Co. KG, Peter Klopfer
Tel.: 0821/5678654-0, **Fax:** -1
 90522 Oberasbach, EUCHNER GmbH + Co. KG, Ralf Paulus
Tel.: 0911/6693829, **Fax:** /6696722

F

F.EE GmbH

In der Seugn 10, 92431 Neunburg v.W.
Tel.: 09672/506-0, **Fax:** 09672/506-139
contact@fee.de, www.fee.de



Fabrimex Systems AG

Industriest. 4B, CH - 8604 Volketswil
Tel.: 0041/44/9081360, **Fax:** 0041/44/9081367
marketing@fabrimex-systems.ch
www.fabrimex-systems.ch

FRAMOS GmbH

Mehlbeerenstr. 2, 82024 Taufkirchen
Tel.: 089/710667-0, **Fax:** 089/710667-66
info@framos.com, www.framos.com

GARZ FRICKE

Garz & Fricke GmbH

Schlachthofstr. 20, 21079 Hamburg
Tel.: 040/791899-30
 info@garz-fricke.com, www.garz-fricke.com

gbm mbH

Lehmkuhlenweg 16, 41065 Mönchengladbach
Tel.: 02161/30899-0, **Fax:** 02161/30899-1
 sales@gbm.de, www.gbm.de

gbo datacomp GmbH

Schertlinstr. 12A, 86159 Augsburg
Tel.: 0821/597010, **Fax:** 0821/581793
 info@gbo-datacomp.de
 www.gbo-datacomp.de

GeBE Computer & Peripherie GmbH

Edelweißstr. 20, 82110 Germering
Tel.: 089/894399-0, **Fax:** 089/894399-11
 sales@tastaturen.com, www.tastaturen.com

GeBE

Elektronik und Feinwerktechnik GmbH

Beethovenstr. 15, 82110 Germering
Tel.: 089/894141-0, **Fax:** 089/894141-33
 info@gebe.net, www.gebe.net

GLYN GmbH & Co. KG

Am Wörtzgarten 8, 65510 Idstein
Tel.: 06126/590-222, **Fax:** 06126/590-111
 sales@glyn.de, www.glyn.de



Graf-Sytec GmbH & Co. KG

Neue Wiesen 12, 78609 Tübingen
Tel.: 07464/9866-0, **Fax:** 07464/9866-770
 info@graf-sytec.de, www.graf-sytec.de

HAINZL Industriesysteme GmbH

Industriezeile 56, A - 4021 Linz
Tel.: 0043/732/7892-0
 customers@hainzl.at, www.hainzl.at

HESCH Industrie - Elektronik GmbH

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



Hoffmann+Krippner

Hoffmann + Krippner GmbH

Siemensstr. 1, 74722 Buchen
Tel.: 06281/5200-0, **Fax:** 06281/5200-90
 info@tastatur.de, www.tastatur.de

Holitech Europe GmbH

Klaus-Bungert-Str. 5a, 40468 Düsseldorf
Tel.: 0211/9763326-0, **Fax:** 0211/9763326-9
 info@holitech-europe.com
 www.holitech-europe.com

HWU Elektronik GmbH

Pastor-Blanke-Platz 7, 47495 Rheinberg
Tel.: 02843/9581234, **Fax:** 02843/9595880
 w.rauch@hwu.de, www.hwu.de

HY-LINE Computer Components Vertriebs GmbH

Inselkammerstr. 10, 82008 Unterhaching
Tel.: 089/614503-40, **Fax:** 089/614503-50
 computer@hy-line.de
 www.hy-line.de/computer
Verkaufsbüros nach PLZ:
 0-3, 98-99, Arnd Bergbrede
Tel.: 089/614503-526, **Fax:** -50
 4-6, Wilhelm Memmersheim
Tel.: 089/614503-863, **Fax:** -50
 83-84, 92-94, A ausser 64-69, Stefan Büttner
Tel.: 089/614503-234, **Fax:** -50
 7, Alexander Krysinski
Tel.: 089/614503-563
 80-82, 85-91, 95-97, Stefanie Fließ
Tel.: 089/614503-542

ICO Innovative Computer GmbH

Zuckmayerstr. 15, 65582 Diez
Tel.: 06432/9139-0, **Fax:** 06432/9139-711
 vertrieb@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 Ingenieurbüro für Echtzeitprogrammierung GmbH

Am Pferdemarkt 9c, 30853 Langenhagen
Tel.: 0511/70832-0, **Fax:** 0511/70832-99
 info@iep.de, www.iep.de

IIE Ingenieurbüro für Industrie-Elektronik GmbH

Marie-Curie-Str. 9, 50259 Puhlheim
Tel.: 02234/98201-0, **Fax:** 02234/98201-99
 vertrieb@iie.de, www.iie.de

ilbers GmbH

Maria-Merian-Str. 8, 85521 Ottobrunn
Tel.: 089/1226724-0
 info@ilbers.de, http://ilbers.de

in-integrierte Informationssysteme GmbH - Ein Tochterunternehmen der GFT Technologie SE

Am Seerhein 8, 78467 Konstanz
Tel.: 07531/8145-0, **Fax:** 07531/8145-81
 marketing@in-gmbh.de, www.in-gmbh.de



INCOstartec GmbH

Rheinstr. 17, 14513 Teltow
Tel.: 03328/303339, **Fax:** 03328/303340
 info@incostartec.com, www.incostartec.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



Industrial Electronics GmbH

Rudolf-Diesel-Str. 2a, 65719 Hofheim-Wallau
Tel.: 06122/72660-0, **Fax:** 06122/72660-29
 info@ie4u.de, www.ie4u.de

iniNet Solutions GmbH

Fichtenhagstr. 2, CH-4132 Muttenz
Tel.: 0041/61/7169626, **Fax:** 0041/61/7169617
 info@ininet.ch
 www.ininet.ch, www.spidercontrol.net

INOSOFT GmbH

Bünder Str. 194, 32120 Hiddenhausen
Tel.: 05221/1666-02, **Fax:** 05221/1666-50
 info@inosoft.com, www.inosoft.com

InQu Informatics GmbH

Sudhausweg 3, 01099 Dresden
Tel.: 0351/2131400, **Fax:** 0351/2131444
 office@inqu.de, www.inqu.de

inray Industriesoftware GmbH

Holstenstr. 40, 25560 Schenefeld
Tel.: 04892/89008-0, **Fax:** 04892/89008-10
 info@inray.de, www.inray.de

**INTER CONTROL Hermann Köhler
Elektrik GmbH & Co. KG**

Schafhofstr. 30, 90411 Nürnberg
Tel.: 0911/9522-5, **Fax:** 0911/9522-857
info@intercontrol.de, www.intercontrol.de

IPC2U GmbH

Frankenring 6, 30855 Langenhagen
Tel.: 0511/807259-0, **Fax:** 0511/807259-22
richter@ipc2u.de, www.ipc2u.de

ISH Ingenieursozietät GmbH

Johannespfad 12, 57223 Kreuztal
Tel.: 02732/5599-0, **Fax:** 02732/5599-199
k.hirsch@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:** 07141/2550-425
info@jetter.de, www.jetter.de

K

**KAMAKA Electronic Bauelemente
Vertriebs GmbH**

Ulmer Str. 130, 73431 Aalen
Tel.: 07361/9662-0, **Fax:** 07361/9662-29
info@kamaka.de, www.kamaka.de

Vertriebsbüros:

Nord, 25335 Elmshorn, KAMAKA GmbH
Tel.: 04121/463-900, **Fax:** -901
Mitte und West, 60486 Frankfurt,
KAMAKA GmbH
Tel.: 0179/133-9767

Karl Kruse GmbH & Co. KG

Schirmerstr. 59, 40211 Düsseldorf
Tel.: 0211/27403530, **Fax:** 0211/27403533
info@kruse.de, www.kruse.de
Verkaufsbüro:
Karl Kruse Berlin
Tel.: 030/84317-224, **Fax:** -159

KEB Automation KG

Südstr. 38, 32683 Barntrop
Tel.: 05263/401-0, **Fax:** 05263/401-116
info@keb.de, www.keb.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
08929, KEB Antriebstechnik GmbH
Tel.: 03772/67-0, **Fax:** -281
33649, KEB Nordwest
Tel.: 0521/946764-10, **Fax:** -20
35745, KEB Südwest
Tel.: 02772/9242-0, **Fax:** -28
74074, KEB Süd
Tel.: 07131/79793-0, **Fax:** -210

KENDRION

Kendrion Kuhnke Automation GmbH

Lütjenburger Str. 101, 23714 Malente
Tel.: 04523/402-0, **Fax:** 04523/402-201
sales-ics@kendrion.com
www.kuhnke.kendrion.com

KM-Gehäusetech GmbH & Co KG

Beermiss 20, 75323 Bad Wildbad/Calmbach
Tel.: 07081/95407-0, **Fax:** 07081/95407-90
info@km-gehaeusetech.de
www.km-gehaeusetech.de



Kontron Europe GmbH

Lise-Meitner-Str. 3-5, 86156 Augsburg
Tel.: 0821/4086-0, **Fax:** 0821/4086-111
info@kontron.com, www.kontron.com

konzeptpark GmbH

Georg-Ohm-Str. 2, 35633 Lahnau
Tel.: 06441/65009-0, **Fax:** 06441/65009-99
info@konzeptpark.de, www.konzeptpark.de

Kraus & Naimer GmbH

Wikingerstr. 20-28, 76189 Karlsruhe
Pf.: 100124, **Pf.PLZ:** 76231
Tel.: 0721/59880, **Fax:** 0721/592828
sales-de@krausnaimer.com
www.krausnaimer.com



Kundisch GmbH & Co. KG

Steinkirchring 56, 78056 VS-Schwenningen
Tel.: 07720/9761-0, **Fax:** 07720/9761-22
info@kundisch.de, www.kundisch.de

L

Lachmann & Rink GmbH

Hommeswiese 129, 57258 Freudenberg
Tel.: 02734/2817-0, **Fax:** 02734/2817-20
info@lachmann-rink.de
www.lachmann-rink.de

LEAD Technology GmbH

Widdersdorfer Str. 209, 50825 Köln
Tel.: 0221/95479-0, **Fax:** 0221/95479-88
info@lead.de, www.lead.de

livebau solutions GmbH

Flurweg 11, 82402 Seeshaupt
Tel.: 08801/9119-015, **Fax:** 08801/9119-016
service@livebau.eu, www.livebau.eu

M

M-Tronic Design & Technology GmbH

Oberhäuser Str. 12, 73098 Rechberghausen
Tel.: 07161/95890, **Fax:** 07161/958999
info@m-tronic-dt.de, www.m-tronic-dt.de
Zweigniederlassung:
66440 Blieskastel,
M-Tronic Design & Technology GmbH,
Tel.: 06842/96125-0, **Fax:** -99

M&M Software GmbH

Industriestr. 5, 78112 St. Georgen
Tel.: 07724/9415-0, **Fax:** 07724/9415-23
info@mm-software.com
www.mm-software.com

machineering GmbH & Co. KG

Landsberger Str. 306, 80687 München
Tel.: 089/5682012-0
info@machineering.de
www.machineering.com

macio GmbH

Am Kiel-Kanal 1, 24106 Kiel
Tel.: 0431/670720, **Fax:** 0431/6707229
info@macio.de, www.macio.de
Verkaufsbüros nach PLZ:
20095, macio GmbH Hamburg
Tel.: 040/2286082-0
40476, macio GmbH Düsseldorf
Tel.: 0211/538266-46
76131, macio GmbH Karlsruhe
Tel.: 0721/754040-0, **Fax:** -99



MASS GmbH

Josef-Bautz-Str. 15, 63457 Hanau
Tel.: 06181/90688-0, **Fax:** 06181/90688-20
info@mass.de, www.mass.de

Mattke AG

Leinenweber Str. 12, 79108 Freiburg
Tel.: 0761/152340
info@mattke.de, www.mattke.de

MB Connect Line GmbH

Winnettener Str. 6, 91550 Dinkelsbühl
Tel.: 09851/582529-0, **Fax:** 09851/582529-99
info@mbconnectline.com
www.mbconnectline.de
Verkaufsbüros DL unter:
www.mbconnectline.com
Schweiz: Ray Informatik AG
Tel.: 0041/71/92957-60, **Fax:** -49
Österreich:

ALG Automatisierungslösungen GmbH
Tel.: 0043/2252/820082-0, Fax: -90

Megatron Elektronik GmbH & Co.KG

Hermann-Oberth-Str. 7, 85640 Putzbrunn
Tel.: 089/46094-0, Fax: 089/46094-201
info@megatron.de, www.megatron.de

mentec GmbH

Floriansbogen 2-4, 82061 Neuried
Tel.: 089/427229-0, Fax: 089/427229-68
mail@mentec.de, www.mentec.de



MENTOR GmbH & Co. Präzisions-Bauteile KG

Otto-Hahn-Str. 1, 40699 Erkrath
Tel.: 0211/20002-0, Fax: 0211/20002-41
info@mentor.de.com, www.mentor.de.com

MEV Elektronik Service GmbH

Nordel 5a, 49176 Hilte a.T.W
Tel.: 05424/2340-0, Fax: 05424/2340-40
info@mev-elektronik.com
www.mev-elektronik.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
57392, MEV Elektronik, Herr Frisse
Tel.: 02974/8334-87
68723, MEV Elektronik, Frau Goldberg
Tel.: 06202/9789768
72401, MEV Elektronik, Herr Braun
Tel.: 0747/957956
85114, MEV Elektronik, Herr Diernhofer
Tel.: 08458/3496-38
85221, MEV Elektronik, Herr Jahn
Tel.: 08131/33367-30
87527, MEV Elektronik, Herr Munk
Tel.: 08321/61839-55
95213, MEV Elektronik, Herr Dietel
Tel.: 09251/4372417

MH & W Elektronik Vertrieb GmbH

Reschenbachstr. 1, 85757 Karlsfeld
Tel.: 08131/999-181, Fax: 08131/999-658
info@mhundw.de, www.mhundw.de

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
Tel.: 02102/486-0, Fax: 02102/486-4140
semis.info@meg.mee.com
www.mitsubishichips.eu



ML Eingabesysteme GmbH

Carl-Benz-Str. 4, 74889 Sinsheim
Tel.: 07261/9713-0, Fax: 07261/9713-29
info@ml-eingabesysteme.de
www.ml-eingabesysteme.de

MONTWILL GmbH

Gustav-Stresemann-Str. 27
51469 Bergisch Gladbach
Tel.: 02202/2829-0, Fax: 02202/2829-29
info@montwill.de, www.montwill.de

MOSTRON Elektronik GmbH

Helmholtzstr. 20, 41747 Viersen
Tel.: 02162/3798-0, Fax: 02162/3798-28
info@mostron.de, www.mostron.de



Moxa Europe GmbH

Einsteinstr. 7, 85716 Unterschleißheim
Tel.: 089/3700399-0, Fax: 089/3700399-99
europe@moxa.com, www.moxa.com

N

N&H Technology GmbH

Gießerallee 21, 47877 Willich
Tel.: 02154/8125-0, Fax: 02154/8125-22
info@nh-technology.de
www.nh-technology.de

NBB Controls + Components GmbH

Otto-Hahn-Str. 3-5, 75248 Ölbronn-Dürrn
Tel.: 07237-999-0, Fax: 07237-999-199
info@nbb.de, www.nbb.de

next system Vertriebsges. m.b.H.

Strohboogasse 4, A - 1210 Wien
Tel.: 0043/1/33166-0, Fax: 0043/1/33166-100
office@nextsystem.at, www.nextsystem.at
Verkaufsbüro:
81829 next systems Germany Vertriebs GmbH
Tel.: 089/207042-306, Fax: -308

NFT automates GmbH

Ignatz-Wiemeler-Str. 16, 49479 Ibbenbüren
Tel.: 05451/5445-0, Fax: 05451/5445-113
info@nft-systeme.de, www.nft-systeme.de



NKK Switches Co., Ltd.

Mergenthaler Allee 10-12, 65760 Eschborn
Tel.: 06196/400189

contact@nkkswitches.eu
www.nkkswitches.eu

noax Technologies AG

Am Forst 6, 85560 Ebersberg
Tel.: 08092/8536-0, Fax: 08092/8536-55
info@noax.com, www.noax.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
44287, noax Technologies AG,
Niederlassung Nord
Tel.: 0231/534796-0, Fax: -20
CH - 6203, noax Technologies GmbH,
Niederlassung Schweiz
Tel.: 0041/41/4502404, Fax: /4502405

Novitronic GmbH

Hauptstr. 1, 72202 Nagold
Tel.: 07452/88780-20, Fax: 07452/88780-99
j.bauer@endrich.com, www.novitronic.de

NUM GmbH

Zeller Str. 18, 73271 Holzmaden
Tel.: 07023/7440-0, Fax: 07023/7440-10
sales.de@num.com, www.num.com
Verkaufsbüro:
58642, NUM GmbH Büro Nord
Tel.: 02374/9368464, Fax: /9368466
93142, NUM GmbH Büro Ost
Tel.: 09471/6057356

O



AKTIENGESELLSCHAFT

onoff AG

Niels-Bohr-Str. 6, 31515 Wunstorf
Tel.: 05031/9686-0, Fax: 05031/9686-96
info@onoff-group.de, www.onoff-group.de
Niederlassungen nach PLZ:
10115 Berlin, onoff engineering gmbh
Tel.: 030/2844508-0, Fax: -28
59368 Werne, onoff engineering gmbh
Tel.: 02389/92888-0, Fax: -77
63150 Heusenstamm, onoff engineering gmbh
Tel.: 06104/94896-0, Fax: -13
86167 Augsburg, onoff engineering gmbh
Tel.: 0821/650751-0, Fax: -66
A-1120 Wien, onoff engineering gmbh
Tel.: 0043/171/728-73, Fax: -110



Ottenwälder und Ottenwälder Industrie Design // Interface Design

Sebalplatz 6, 73525 Schwäbisch-Gmünd
Tel.: 07171/927230
info@ottenwaelder.de, www.ottenwaelder.de

P**paragon semvox GmbH**

Konrad-Zuse-Str. 19, 66459 Kinkel-Limbach
Tel.: 06841/809010
info@semvox.de, www.semvox.de

PATLITE®**PATLITE Europe GmbH**

Am Söldnermoos 8, 85399 Hallbergmoos
Tel.: 0811/998197700, **Fax:** 0811/9981977090
info@patlite.eu, www.patlite.eu

PcVue GmbH

Bernsteinstr. 19b, 84032 Altdorf
Tel.: 0871/976936-0, **Fax:** 0871/976936-29
info@pcvue.de, www.pcvue.de

Peakboard GmbH

Kernerstr. 50, 70182 Stuttgart
Tel.: 0711/460599-60, **Fax:** 0711/460599-20
info@peakboard.com, www.peakboard.com

Pepperl+Fuchs AG

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
gleim@pericom.biz, www.pericom.biz

Pfannenberg Europe GmbH

Werner-Witt-Str. 1, 21035 Hamburg
Tel.: 040/73412-0, **Fax:** 040/73412-101
info@pfannenberg.com
www.pfannenberg.com
Verkaufsbüros nach PLZ:
 siehe Internet
 14467, IPRO Handels GmbH
Tel.: 033203/8762-0, **Fax:** -11
 27367, IKS Ingenieur-Kontor-Sottrum GmbH,
Tel: 04264/8390-0, **Fax:** -90
 42489, Wagner GmbH
Tel.: 02058/782800-0, **Fax:** 49
 66287, Herbert Neundörfer Werksvertretungen
 GmbH & Co. KG
Tel.: 06825/9545-0, **Fax:** -99
 72108, Ing. Konrad Weinmann
 GmbH + Co. KG
Tel.: 07472/1501-0, **Fax:** -25
 80999, Ing. Adolf Müller GmbH
Tel.: 089/812604445, **Fax:** /8126925

PHYTEC**PHYTEC**

Robert-Koch-Str. 39, 55129 Mainz
Tel.: 06131/9221-32, **Fax:** 06131/9221-33
contact@phytec.de, www.phytec.de

Picos GmbH

Büschelchen 16, 51588 Nümbrecht
Tel.: 02293/908291, **Fax:** 02293/908293
info@picos-gmbh.de, www.picos-gmbh.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

POLYRACK TECH-GROUP

Steinbeisstr. 4, 75334 Straubenhardt
Tel.: 07082/7919-0, **Fax:** 07082/7919-330
info@polyrack.com, www.polyrack.com

**Portwell Deutschland GmbH**

Otto-Hahn-Str. 48, 63303 Dreieich
Tel.: 06103/3008-0, **Fax:** 06103/3008-199
info@portwell.eu, www.portwell.eu

**Progea Deutschland GmbH**

Marie-Curie-Str. 12
 78048 Villingen-Schwenningen
Tel.: 07721/99838-0, **Fax:** 07721/99838-11
info@progea.de, www.progea.de

ProNES Automation GmbH

Marie-Curie-Str. 5a, 76829 Landau
Tel.: 06341/94550-0, **Fax:** 06341/94550-50
info@prones.de, www.prones.de

PSE-Priggen Special Electronic

Sellen 102a, 48565 Steinfurt
Tel.: 02551/5770, **Fax:** 02551/82422
priggen@priggen.com, www.priggen.com

R**RAFI GmbH & Co. KG**

Ravensburger Str. 128-134, 88276 Berg
Pf.: 2060, **Pf.PLZ:** 88190 Ravensburg
Tel.: 0751/89-0, **Fax:** 0751/89-1300
info@rafi.de, www.rafi.de

Red Lion Controls

Landsberger Str. 155, 80687 München
Tel.: 089/57959421
europe@redlion.net, www.redlion.net/de

Rein Medical GmbH

Monforts Quartier 23
 41238 Mönchengladbach
Tel.: 02161/6984-0, **Fax:** 02161/6984-259
info@reinmedical.com, www.reinmedical.com

Richard Wöhr GmbH

Gräfenau 58-60, 75339 Höfen
Tel.: 07081/9540-0, **Fax:** 07081/9540-90
marketing@woehrgmbh.de
www.woehrgmbh.de

Rittal GmbH & Co. KG

Auf dem Stützelberg, 35745 Herborn
Pf.: 1662, **Pf.PLZ:** 35726
Tel.: 02772/505-0, **Fax:** 02772/505-2537
info@rittal.de, www.rittal.de



A Phoenix Mecano Company



ROSE Systemtechnik GmbH,
Standort Hohenlockstedt
(ehem. CRE Rösler Electronic GmbH)
 CRE - Allee 1, Gewerbepark Hungriger Wolf,
 25551 Hohenlockstedt
Tel.: 04826/37666-0, **Fax:** 04826/37666-26
hmicreations@rose-pw.de
www.rose-systemtechnik.com

RS Components GmbH

Mainzer Landstr. 180, 60327 Frankfurt
Tel.: 069/580014-0
rs-gmbh@rsonline.de, www.rsonline.de

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

**S.I.E Solutions -
System Industrie Electronic GmbH**
Millennium Park 12, A - 6890 Lustenau
Tel.: 0043/5577/89900
Fax: 0043/5577/89901
info@sie.at, www.sie.at
Vertriebsbüros:
82216 Maisach
Tel.: 08141/34758-0, **Fax:** -499
84028 Landshut
Tel.: 0871/9657807-0, **Fax:** -20

SABO Mobile IT GmbH
Engelstr. 6, 77815 Bühl
Tel.: 07227/4946, **Fax:** 03222/2495160
info@saboit.de, www.saboit.de

Sasse Elektronik GmbH
Berliner Str. 12, 91126 Schwabach
Tel.: 09122/978-0
info@sasse-elektronik.de
www.sasse-elektronik.de

Schlegel, Georg GmbH & Co. KG
Kapellenweg 4, 88525 Dürmentingen
Tel.: 07371/502-0, **Fax:** 07371/502-49
info@schlegel.biz, www.schlegel.biz



Schubert System Elektronik GmbH
take-off Gewerbepark 36
78579 Neuhausen ob Eck
Tel.: 07467/9497-0, **Fax:** 07467/9497-350
info@schubert-system-elektronik.de
www.schubert-system-elektronik.de

Schukat electronic Vertriebs GmbH
Hans-Georg-Schukat-Str. 2
40789 Monheim am Rhein
Tel.: 02173/950-5, **Fax:** 02173/950-999
info@schukat.com, www.schukat.com

Schurter GmbH
Elsässer Str. 3, 79346 Endingen
Tel.: 07642/682-0
info@schurter.de, www.schurter.com

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



SEGGER Microcontroller GmbH
Ecolab-Allee 5, 40789 Monheim
Tel.: 02173/99312-0, **Fax:** 02173/99312-28
info@segger.com, www.segger.com

Shantou Goworld Display Germany GmbH
Kelterstr. 69, 73265 Dettingen unter Teck
Tel.: 07021/738305-24
Fax: 07021/738305-21
weissinger@goworld-lcd.de
www.goworld-lcd.de

Siebert Industrie Elektronik GmbH
Siebertstraße, 66571 Eppelborn
Tel.: 06806/980-0, **Fax:** 06806/980-999
info@siebert-group.com
www.siebert-group.com

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
Verkaufsbüros nach PLZ:
76829 Landau, SIGMATEK GmbH
Tel.: 06341/9421-0, **Fax:** -21

Smart HMI GmbH
Grünstr. 36, 40667 Meerbusch
Tel.: 02132/67341-0, **Fax:** 02132/67341-99
info@smart-hmi.de, www.smart-hmi.de
Verkaufsbüro:
81669 München
Tel.: 089/62832755



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 Karlsruhe, 76275 Ettlingen
Tel.: 07243/21673-0
Verkaufsbüro München, 82194 Gröbenzell
Tel.: 08142/65247-0

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



Spectra GmbH & Co. KG
Mahdenstr. 3, 72768 Reutlingen
Tel.: 07121/1432-10, **Fax:** 07121/1432-190
vertrieb@spectra.de, www.spectra.de
Verkaufsbüros:
Nord, Kay Neuhaus
Tel.: 07121/1432-148
West, Florian Kaufmann
Tel.: 07121/1432-177
Süd, Andreas Eisemann
Tel.: 07121/1432-155
Südwest, Nicolas Heidenreich
Tel.: 07121/1432-180
Südost, Thomas Wittmann
Tel.: 07121/1432-154
A, Spectra GmbH & Co. KG
Tel.: 0043/7240/201-90, **Fax:** -60
CH, Spectra (Schweiz) AG
Tel.: 0041/43/277105-0, **Fax:** -1

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.: 04503/7943980
53225, SPHINX Computer Vertriebs-GmbH
Tel.: 0228/4297930
74321, SPHINX Computer Vertriebs-GmbH
Tel.: 07142/916920
82237, SPHINX Computer Vertriebs-GmbH
Tel.: 08153/9083361
84478, SPHINX Computer Vertriebs-GmbH
Tel.: 08638/981770

SR System-Elektronik GmbH
Eschachstr. 23, 78078 Niedereschach
Tel.: 07728/9268-0, **Fax:** 07728/9268-99
info@sr-line.com, www.sr-line.com

Syslogic GmbH
Weilheimer Str. 40, 79761 Waldshut-Tiengen
Tel.: 07741/9671-420
info@syslogic.de, www.syslogic.de
Verkaufsbüro:
01728, Syslogic GmbH
Tel.: 035206/39832-80

CH - 5405, Syslogic Datentechnik AG
Tel.: 0041/56/20090-40

T

T&G Automation GmbH

Pallstr. 2, A-7503 Großpetersdorf
Tel.: 0043/3362/21012
office@tug.at, www.tug.at
Verkaufsbüro:
61348, T&G Solutions GmbH
Tel.: 06172/9819342

tarakos GmbH

Werner-Heisenberg-Str. 1, 39106 Magdeburg
Tel.: 0391/597495-0, Fax: 0391/597495-33
info@tarakos.de, www.tarakos.de

tci Gesellschaft für technische Informatik mbH

Ludwig-Rinn-Str. 10-14, 35452 Heuchelheim
Tel.: 0641/96284-0, Fax: 0641/96284-28
info@tci.de, www.tci.de



Tele Radio Funkfernsteuerungen

Flurweg 12, 84069 Schierling
Tel.: 09451/944855-0, Fax: 09451/944855-55
kontakt@tele-radio-gmbh.de
www.tele-radio.com
Verkaufsbüro:
48653, Tele Radio GmbH
Tel.: 02541/999615-0

Thorsis Technologies GmbH

Oststr. 18, 39114 Magdeburg
Tel.: 0391/544563-1000
Fax: 0391/544563-9099
contact@thorsis.com, www.thorsis.com

Tianma Europe GmbH

Peter-Müller-Str. 22, 40468 Düsseldorf
Tel.: 0211/68818-100, Fax: 0211/68818-189
info@tianma.eu, www.tianma.eu



TL Electronic GmbH

Bgm.-Gradl-Str. 1, 85232 Bergkirchen
Tel.: 08131/33204-0, Fax: 08131/33204-150
info@tl-electronic.de, www.tl-electronic.de

TRS-STAR GmbH

Werner-von-Siemens-Str. 1, 76297 Stutensee
Tel.: 07249/95222-0
info@trs-star.de, www.trs-star.de
Verkaufsbüro:

67227, TRS-STAR GmbH
Tel.: 06233/347121

TRsystems GmbH

Eglisshalde 16, 78647 Trossingen
Tel.: 07425/228-0, Fax: 07425/228-34
info@trsystems.de, www.trsystems.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

Unified-E AG

Tösstalstr. 234, CH-8405 Winterthur
Tel.: 0041/52/5502771, Fax: 0041/52/5349301
kontakt@unified-e.com, www.unified-e.com

V

Variohm Eurosensor Ltd

Hans-Bunte-Str. 8, 69123 Heidelberg
Tel.: 06221/3920100
sensor@variohm.de, www.variohm.de

VIA optronics GmbH

Sieboldstr. 18, 90411 Nürnberg
Tel.: 0911/597575-0, Fax: 0911/597575-111
www.via-optronics.com

VISAM GmbH

Irlicher Str. 20, 56567 Neuwied
Tel.: 02631/941288-0, Fax: 02631/941288-9
info@visam.de, www.visam.de

Vision Systems GmbH

Aspelohe 27a, 22848 Norderstedt
Tel.: 040/5284010, Fax: 040/52840199
sales@visionsystems.de
www.visionsystems.de

W

Weidmüller GmbH & Co. KG

Klingenbergstr. 26, 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

WERMA Signaltechnik GmbH + Co. KG

Dürbheimer Str. 15, 78604 Rietheim-Weilheim
Tel.: 07424/9557-0, Fax: 07424/9557-44
info@werma.com, www.werma.com

WEWA AG

Kolkmannskamp 10, 44879 Bochum
Tel.: 0234/8903874-0
wagner@wewa.de, www.wewa.de

WIBOND Informationssysteme GmbH

Neustädter Str. 19, 92711 Parkstein
Tel.: 09602/600-103, Fax: 09602/600-100
info@wibond.de, www.wibond.de

X

X-SPEX GmbH

Albert-Einstein-Str. 14, 12489 Berlin
Tel.: 030/7076-1363, Fax: -1368
pr@x-spex.de, http://diris.eu



XiSys Software GmbH

Am alten Rathausbogen 8
97236 Randersacker
Tel.: 0931/46770-90, Fax: 0931/46770-98
info@xisys.de, www.xisys.de

Y

YASKAWA Europe GmbH, Drives Motion Controls Division

Ohmstr. 4, 91074 Herzogenaurach
Tel.: 09132/744-0, Fax: 09132/744-1864
info@yaskawa.eu.com, www.yaskawa.eu.com

Z

Zander GmbH & Co. KG, Herrmann Zander

Am Gut Wolf 15, 52070 Aachen
Tel.: 0241/910501-0, Fax: 0241/910501-38
info@zander-aachen.de
www.zander-aachen.de

Sprich mit mir! Offline-Spracherkennung



Bildquelle: tbd

Wozu brauche ich eine Spracherkennung? Ich habe doch zwei Hände und zwei Augen, mit denen ich meinen Computer bedienen kann. Mit den Augen lese ich den Bildschirm ab, und mit den Händen habe ich genug Möglichkeiten, den Touchscreen, die Maus oder die Tastatur zu bedienen. Es sei denn...

Sprache als Zusatzmodalität

Die Spracheingabe ist nicht neu. Einen Zulauf erlebte die Technologie mit der Markteinführung von Sprachassistenten wie Alexa (Amazon), der Lösung von Google, Siri (Apple) (Bild 1), Cortana (Microsoft) und dem hier nicht sehr verbreiteten Bixby (Samsung). Bereits etabliert ist sie in Navigationssystemen von PKWs, wo sie Adressen und Namen entgegennimmt, und auch mit der Sprachausgabe Meldungen zur Navigation, Verkehrsstörungen und andere Informationen ausgibt. Der Dialog ist oft stark formalisiert, Schlüsselwörter müssen an einer bestimmten Position im Satzbau auftauchen, um erkannt und korrekt zugeordnet zu werden. Da diese Systeme ohne die Leistungsfähigkeit von Rechnern im Internet auskommen müssen und die im Fahrzeug integrierten Systeme oft viele Aufgaben erledigen müssen, ist das Vokabular eingeschränkt und die Syntax formalisiert.

Der Einsatz von Sprache als Eingabemedium ist sinnvoll, wenn der Anwender damit nicht überfordert wird. Dies bedeutet, dass er entweder über weitere Möglichkeiten der Eingabe verfügt, oder die Eingabesyntax so einfach, also so nahe an der natürlichen Sprache, ist, dass kein Lernaufwand erforderlich ist. In Verbindung mit bekannten Bedienmodalitäten kann das SUI (Speech User Interface) mit dem GUI (Graphisches User Interface) kombiniert werden und stellt eine sinnvolle Ergänzung zur Display mit Touchscreen, Tastatur und Maus dar.

Vorteile

Die Vorteile einer Spracheingabe liegen in ganz verschiedenen Bereichen. Zum einen dort, wo keine Hand frei oder sauber genug ist, um ein Bedienelement zu betätigen, zum anderen dort, wo die Augen nicht vom gerade betrachteten Objekt abgewandt werden können, wie z. B. bei einer Operation oder Arbeiten unter einem Mikroskop oder einer Lupe. Schließlich dient die Sprachsteuerung auch der Steigerung des Komforts, für das Internet-basierte Systeme normalerweise genutzt werden.

Nicht zu unterschätzen ist die Möglichkeit, mit einem einzigen Satz Befehl und Parameter gleichzeitig einzugeben anstatt im GUI

durch das Menü zu hangeln, um Funktionen und Werte einzeln einzustellen. Alle in einem herkömmlichen GUI vorkommenden Befehle und Einstellungen können gleichzeitig von der „Hauptebene“ aus aktiviert werden. Damit einher geht eine deutliche Steigerung der Effizienz.

Online oder offline?

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Online- und Offline-Sprachsteuerung. Geräte, die eher online mit anderen vernetzt sind, wie z. B. Unterhaltungselektronik, Hausautomatisierung und Mediensteuerung, können dank der Vernetzung andere Geräte steuern. Andere Geräte, die ein in sich abgeschlossenes System darstellen, nutzen die Vorteile des Offline-Betriebs: Auch in Gegenden ohne Netzabdeckung ist die Funktion garantiert, die Daten sind durch den Ansatz der Privacy by Design sicher, und die feste Installation garantiert eine lange Verfügbarkeit.

Auch für Investitionsgüter in der Industrie wird die Spracheingabe interessant, ermöglicht sie doch weitergehende Bedienvarianten und erhöhte Flexibilität. Durch die lange Lebensdauer einer Maschine und



Autor:

Rudolf Sosnowsky ist Leiter
Technik bei HY-LINE Computer
Components Vertriebs GmbH

HY-LINE Computer Components
Vertriebs GmbH
www.hy-line.de



Bild 1: Spracheingabe mit Apples „Siri“ (Quelle: HY-LINE Computer Components)

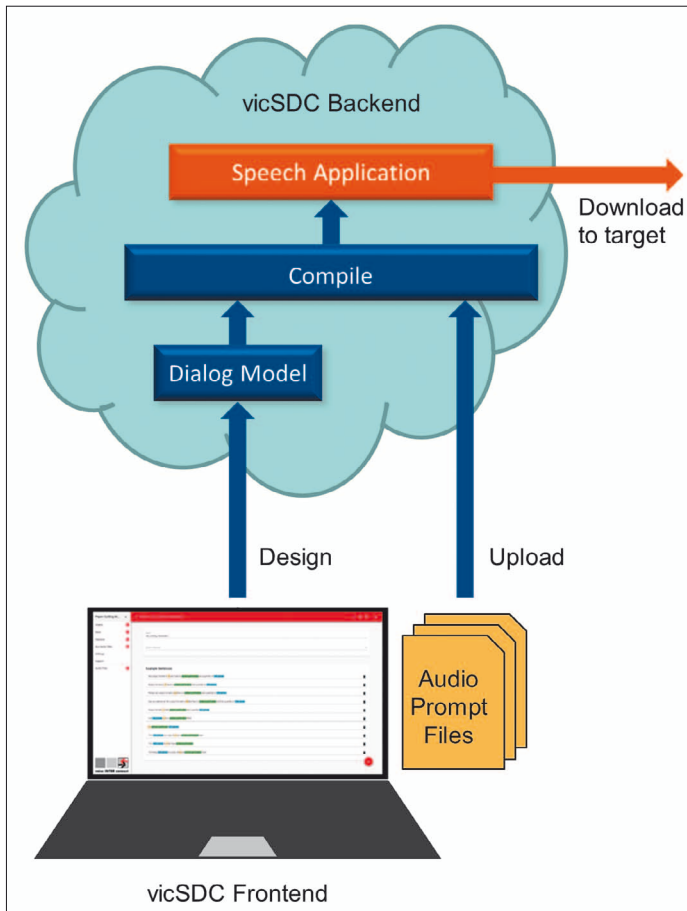


Bild 2: Entwicklung eines Sprachdialogs
(Quelle: HY-LINE Computer Components)

des erhöhten Sicherheitsbedarfs in der Fertigung stellt der potenzielle Anwender jedoch über das oben skizzierte hinaus weitere Anforderungen: Die Lösung zur Spracheingabe muss über einen langen Zeitraum verfügbar und gegebenenfalls erweiterbar sein. Das Aktivierungswort, auch „Wake Word“ genannt, muss frei wählbar sein. Es müssen viele internationale Sprachen verfügbar sein, von denen bei der Installation oder im Wartungsfall eine ausgewählt wird.

Offline-Sprachsteuerung

Im Folgenden wird eine Lösung vorgestellt, die vom Audio-Spezialisten voice INTER connect entwickelt wurde. Sie funktioniert im Betrieb völlig ohne Anbindung an das Internet, da die Erkennung lokal auf dem Systemprozessor stattfindet. Dadurch erschließen sich Aufgabenbereiche, in denen Daten vertraulich gehalten werden müssen oder keine Netzabdeckung zur Verfügung steht. Der große Vorteil ist die natürlichsprachige Kommu-

nikation. Die Spracheingabe muss keiner festen Syntax folgen und kann völlig frei gesprochen werden. Das Erkennungsergebnis wird mittels KI basierten Auswerteverfahren semantisch verarbeitet, damit die gewünschte Funktionsklasse („Intent“), die eingegebenen Parameter („Slot“) und die dazugehörigen Werte („Value“) automatisch erkannt und zur Gerätesteuerung bereitgestellt werden können.

Welche Anforderungen bestehen für den Einsatz eines Sprachsteuerungssystems?

An vorderster Stelle steht die Zuverlässigkeit der Spracherkennung. Hierbei steht die Leistungsfähigkeit des Systems der Erkennungs-Fehlerrate cloudbasierten Spracherkennern (Amazon Alexa, Google Home) nicht nach. Die Integration in Produkte muss einfach und zu vielen Produkten kompatibel sein, um Akzeptanz zu erhalten. Die Kommandos sollten in einer natürlichen Sprache mit freier Wahl

des Satzbaus eingegeben werden können, für die Maschine nichtrelevante Füllwörter automatisch ignoriert werden. Bei einer professionellen Anwendung, wie sie in der Industrie und der Medizintechnik vorkommt, müssen die Daten sicher sein und nicht von Dritten abgehört werden können. Ein eingebettetes System kann das leisten, da die gesamte Verarbeitung lokal abläuft.

Was passiert bei einem Online-System, wenn die Netzwerkverbindung zum Cloud-Server ausfällt? Steht dann die Produktion? Durch die lokale Verarbeitung bleiben die Prozessschritte, Daten und Parameter lokal und sind vor dem Wettbewerb sicher. Durch die große Anzahl verfügbarer Landessprachen können Anwendungen mehrsprachig auf der Embedded Plattform implementiert werden. Dadurch können einerseits Begriffe exakt definiert und den Landesgewohnheiten angepasst und andererseits unerwünschte Begriffe ignoriert werden. Im Servicefall ist ein schneller Zugriff auf den Zustand der Sprachein-

gabe erwünscht, um den Grund für eine Fehlfunktion festzustellen. Für den professionellen Einsatz ist die Langzeitverfügbarkeit essentiell, denn die lokale Sprachsteuerung unterliegt nicht dem Geschäftsmodell des Cloud-Anbieters, der sein Kostenmodell ändert oder den Dienst abschaltet.

Anwendungs-Szenarien

Die Sprachsteuerung beschleunigt komplexe BediENAufgaben durch die Zusammenfassung von Kommandos und Parametern in einem Schritt. Die Unterstützung kann kontextbezogen sein, was insbesondere bei Augmented Reality wichtig ist. Die Abfrage von Daten in Expertensystemen wird vereinfacht, und digitale Assistenten und Kollaborationstools optimieren Arbeitsabläufe.

Ein Aspekt ist auch die prozessbegleitende Protokollierung. Bestimmte Routineaufgaben können ohne den Einsatz einer bedienenden Hand erledigt werden, und die Maschine kann automatisch auf die Vollständigkeit

Beispiele aus der Praxis

Bedienung und Überwachung von Medizintechnik

- Betten und Untersuchungsliegen für CT/MRT via Sprache steuern (z. B. Herauf- und Herunterfahren, Sitz- und Liegeposition)
- Informationsabfrage aus einer Datenbank (z. B. während einer Operation)
- Dokumentation von Tätigkeiten in Kranken- und Altenpflege oder Rehabilitation
- Berührungsfreie Bedienung von Geräten in schlecht zugänglichen oder sterilen Umgebungen

Industrie

- Natürliche Kollaboration mit Robotern und in Augmented-Reality-Anwendungen
- Steuerung von Maschinen und Geräten
- Industrieautomation, Test- und Messtechnik
- Berührungsfreie Bedienung von Geräten in schlecht zugänglichen oder explosionsgefährdeten Umgebungen

Smart Home

- Intelligente Hausautomatisierung: Beleuchtung, Heizung, Klima, Rollläden, Sanitär
- Interaktion mit Unterhaltungselektronik: Fernseher, Multimedia, AV-Receiver
- Elektronische Medien: Smartphone, Tablet, PC, E-Book-Reader
- Haushalts- und Küchengeräte

Digital Signage

- Info-Stelen in Einkaufszentren oder Servicepunkten
- Bestell-Automaten im Fast-Food-Restaurant
- Fahrkarten-Automaten, z. B. DB „SEMMI“

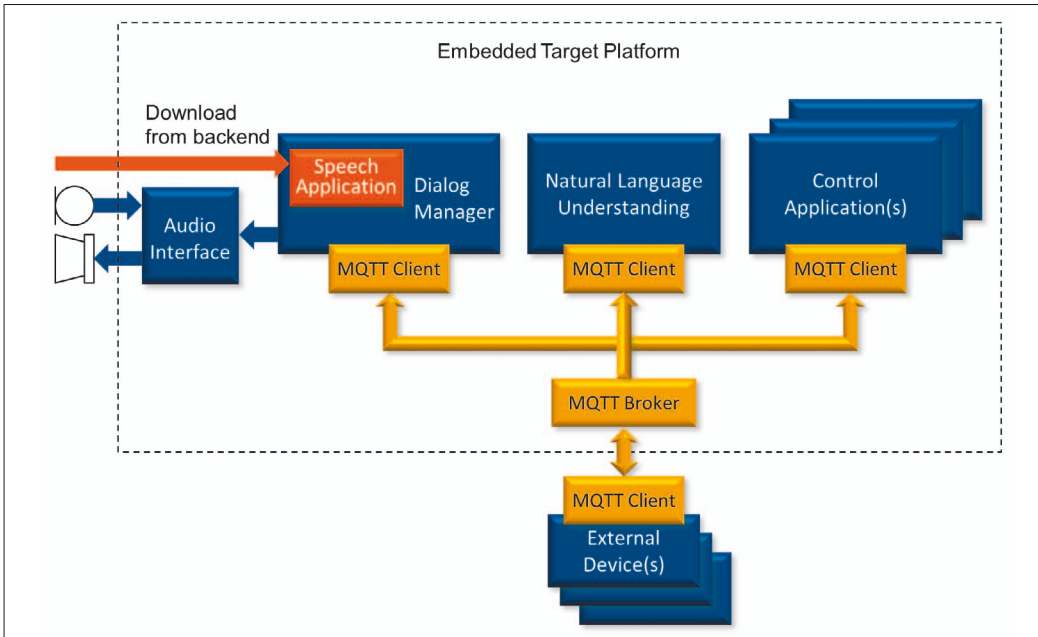


Bild 3: Offline-Sprachsteuerung in der Applikation (Quelle: HY-LINE Computer Components)

des geführten Protokolls achten. Dies spielt eine besondere Rolle in der qualitätssichernden Dokumentation etwa bei der Wartung von Maschinen oder der Inspektion von Flugzeugen. Der Befund kann direkt in das System eingesprochen werden, dieses trägt die Daten unabhängig von der Reihenfolge direkt an die richtige Stelle des Protokolls ein.

Ablauf einer Implementierung

Mit Hilfe einer webbasierten Entwicklungsumgebung sind nur wenige Schritte erforderlich, um ein System für die eigene Anwendung zu definieren. Der Sprachdialog, also das Aktivierungswort, mit dem die Aufmerksamkeit des Systems auf Eingabe hergestellt wird, die zulässigen

Kommandos und deren Parameter, werden im Webtool als Texteingabe zusammengestellt, siehe dazu Bild 2. Während der Eingabe findet bereits der erste Verarbeitungsschritt statt: Grapheme, also eingegebene Zeichen, werden in Phoneme, also kleinste akustische Bestandteile der Sprache umgewandelt. Daher ist es wichtig, zuerst die Zielsprache festzulegen. Zum Beispiel werden die eingegebenen Zeichen „SIZE“ bei Englisch korrekt als „Seihz“ phonemisiert. Wäre Deutsch eingestellt, wäre das Ergebnis „Sie-Zä“.

Sind alle Worte definiert, werden mit maschinellen Lernverfahren und KI-basierten Algorithmen die definierten Sprachressourcen in ein statistisches und ein semantisches Modell übersetzt und zum

Download angeboten. Das Ergebnis wird auf die Zielplattform heruntergeladen und gestartet. Dann kann der Netzwerkstecker gezogen werden - das Endprodukt läuft autark. Der Ablauf in der fertigen Applikation ist in Bild 3 dargestellt.

Systemvoraussetzungen

Grundsätzlich werden mehrere Betriebssysteme unterstützt, z. B. Linux, Windows, Android, iOS. Die Software läuft auf ARM (ab ARMv7) und X86-Prozessoren, die benötigte Rechenleistung beträgt ab 400 MIPS für die Echtzeitverarbeitung pro aktiver Sprache. Soll etwa ein Gerät gleichzeitig in Deutsch und Englisch bedienbar sein, müssen zwei Instanzen des Erkenners laufen. Das Sprachmodell belegt minimal ca. 6 MByte pro Sprache, vom Hauptspeicher werden ca. 16 MByte verwendet. Eine einfache Kommandosteuerung mit 10 Wörtern benötigt ca. 10 kByte, komplexere Anwendungen mit 1.000 Wörtern kommen auf 500 kByte. Die Software ist kooperativ und kann auf dem Hauptprozessor des Systems mitlaufen. Die Kommunikation mit der eigenen Hardware erfolgt über das MQTT-Protokoll als Publish/Subscribe-Modell mit Broker. Erkannte Befehle werden in eine JSON Struktur verpackt und der Befehlsinhalt semantisch aufbereitet. Damit kann jedes System auf dieser Basis mit einer Sprachsteuerung versehen werden.

Das Eingangssignal ist wichtig

Bei der täglichen Unterhaltung hilft uns die Geometrie unseres Kopfes mit der Anordnung der Ohren auf beiden Seiten des Kopfes und der Ohrmuscheln, auch aus einer Vielzahl von Stimmen die eine herauszufiltern, die wir hören wollen. Bei einer elektronischen Lösung wird eine Geräuschunterdrückung eingesetzt, um die Sprache verständlicher zu machen. Falls sich der Sprecher nicht nah am Mikrofon befindet, kann ein Mikrofon-Array eine weitere Verbesserung bieten, das mittels Beamforming eine hohe Unterdrückung von störenden Geräusch und Signalen abseits der Hauptachse erzielt und damit störende Nebengeräusche wirkungsvoll ausblendet. Bild 4 zeigt die Anordnung der Mikrofone, auf der Leiterplatte mit M1 bis M8 gekennzeichnet.

Hallo Maschine: Starte jetzt!

Für erste Gehversuche zum Kennenlernen des Systems steht ein Entwicklungskit zur Verfügung. Es basiert auf einem ARM iMX6-Prozessor. Über ein optionales Display kann das Resultat der Eingabe sofort visualisiert werden. Das Aktivierungswort ist frei wählbar, und eigene Sprachdialoge werden mit einem Webtool in einer von 30 Sprachen erstellt. Es stehen zwei Demo-Applikationen zur Verfügung, die als Ausgangspunkt für eigene Experimente dienen.

Fazit

Die Sprachsteuerung ergänzt HMI-Systeme um eine neue Dimension. Parallel zum GUI gesellt sich das SUI - Speech User Interface. Der Offline-Betrieb, das heißt die lokal auf dem Prozessor implementierte Sprachsteuerung, hält nicht nur Daten vertraulich, sondern steigert auch die Zuverlässigkeit, da die Verbindung zum Internet und die damit vorausgesetzte Erreichbarkeit des Servers wegfällt. Mit 30 Sprachvarianten, natürlicher Spracheingabe, Unabhängigkeit vom Sprecher und hoher Robustheit auch bei Störgeräuschen ermöglicht sie eine Steigerung der Produktivität, des Komforts und erlaubt eine Bedienung ohne Einsatz von Händen oder Hinsehen. ◀

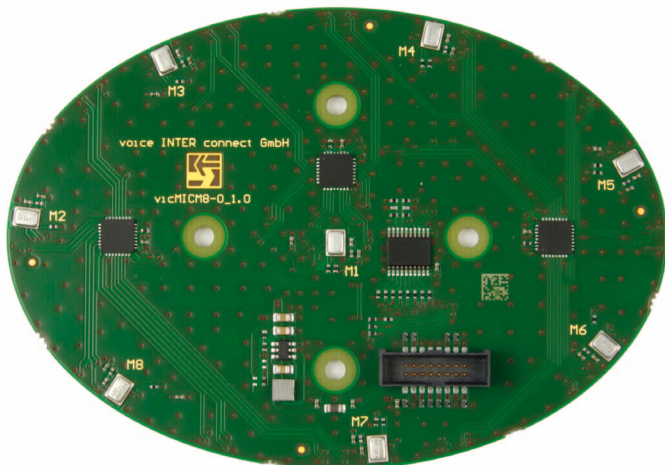


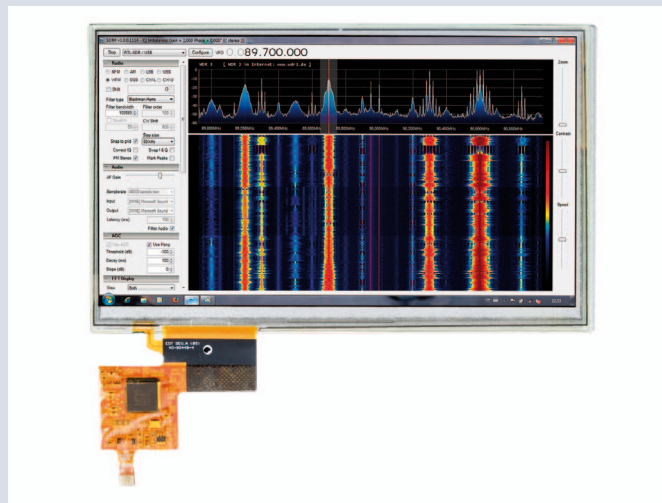
Bild 4: Mikrofonarray (Quelle: voice INTER connect)

7,0" IPS-TFT Display

Eine Neuheit im Produktportfolio der DMB Technics ist das IPS-TFT Display ETML070016N-DRA von Emerging Display Technologies Corp., Dieses Industrie-TFT besticht mit folgenden Spezifikationen:

- CTP
- Auflösung von 1024 x 600 Bildpunkten
- Helligkeit Typ. 850 cd/m²
- Blickwinkel 85/85/85/85 | Kontrastverhältnis 800:1
- Betriebstemperatur -30 - +80 °C
- LVDS Interface

Das Display ist standardmäßig mit einem leistungsstarken Touchcontroller der neusten Generation



(Ilitek 2511) ausgestattet und unterstützt I²C sowie USB als Schnitt-

stelle. Mit diesen Eigenschaften erfüllt das Display alle wichtigen

Anforderungen aus dem Industriebereich. Damit können Anwendungen im Smart-Home Bereich, Maschinensteuerungen, Messgeräte und anspruchsvolle Industrieanwendungen im Indoor wie auch im Outdoor realisiert werden. Kundenspezifische Anpassungen, wie z. B. eine individuelle Coverlens oder andere elektronische und mechanische Funktionen sind bei diesem Modul problemlos möglich.

■ **DMB TECHNICS AG**
sales@dmotechnics.com
www.dmbtechnics.com

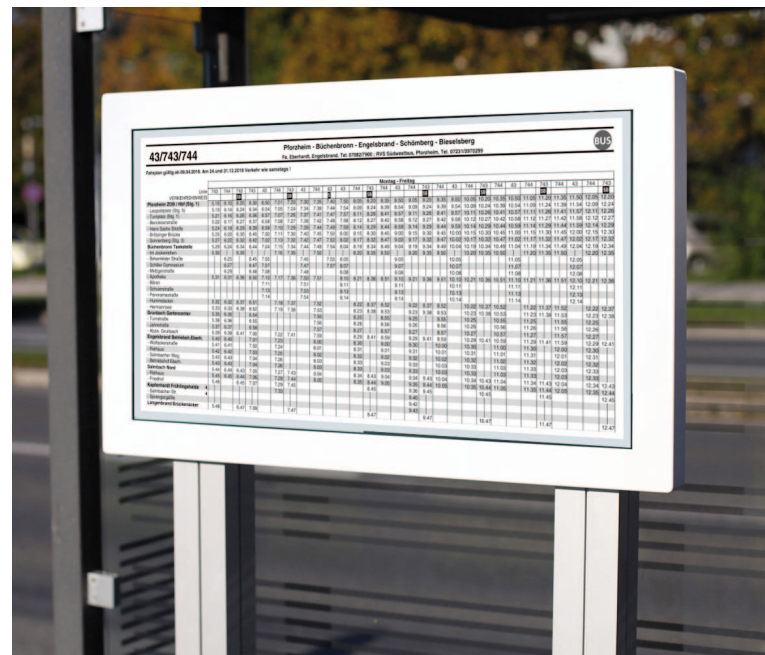
31,2 Zoll ePaper Display

Bei Holitech ist das 31,2"-Anzeigemodul HINK-E312A01 der E-Ink-Technologie mit Aktivmatrix-TFT-Substrat erhältlich. Es hat eine aktive Anzeigenfläche von 691,2 x 388,8 mm bei einer Auflösung von 2.560 Pixeln x 1.440 Pixeln und einem Seitenverhältnis von 3:4. Das Display kann Bilder von 2 bis max. 16 Graustufen anzeigen. Es zeichnet sich durch eine sehr gute Ablesbarkeit aus und der hohe Kontrast garantiert das auch bei direkter Sonneneinstrahlung bzw. hoher Umgebungshelligkeit. Mit 0,8 mm ist das Display sehr dünn. Ferner hat es eine geringe Stromaufnahme. Die Leistungsaufnahme im Standby-Betrieb liegt bei 1,32 mW. Durch den

ultraweiten Betrachtungswinkel ist eine Lesbarkeit aus nahezu jedem Winkel möglich. Es kann sowohl im Portrait- als auch im Landscape-Modus betrieben werden.

Das Display kann in Innen- und in Außenbereichen eingesetzt werden. Der Arbeitstemperaturbereich liegt zwischen 0 °C und +50 °C. Typische Anwendungen sind im werblichen Bereich oder als Informationsanzeigen bei Bahn-, Bus- und Flughäfen. Auch in den Bereichen Digital Signage sowie Terminal- und POS-Anwendungen finden die Displays Verwendung.

■ **Holitech**
www.holitech-europe.com



DMB TECHNICS

The Customizing Class

DMB Technics AG
Bösch 41
CH 6331 Hünenberg

DMB Technics Deutschland GmbH
Gewerbepark Chammünster Nord 3
DE 93413 Cham

sales@dmotechnics.com
www.dmbtechnics.com



IHR EXPERTE FÜR KUNDENSPEZIFISCHE DISPLAYS

Die großen Trendthemen bei den Touch-Monitoren:

3D-Gestensteuerung



Die wohl rasanteste Entwicklung und die derzeit am weitesten verbreitete Technologie ist der „Projective Capacitive“ Touch, kurz PCAP. Aufgrund der bekannten und intuitiven Bedienmöglichkeiten haben sich PCAP-Systeme besonderes in Industrie- und Medizinapplikationen durchgesetzt und herkömmliche Eingabesysteme wie den resistiven Touch nahezu verdrängt. Dank der neuesten PCAP-Controllergenerationen mit intelligenten Signalverarbeitungsalgorithmen ist die Bedienung mit (Arbeits-)Handschuhen und unter Wassereinfluss möglich geworden, selbst mit alkohol- und salzhaltigen Flüssigkeiten. Auch hohe EMV-Anforderungen können durch den Einsatz von speziellen Softwarefiltern im Touchcontroller bewältigt werden und schützen das System vor ungewollten Fehlauflösungen, sogenannte „Ghost-Touches“.

Neben den technischen Aspekten hat auch der (Industrie-)Designer am PCAP-Touch Gefallen gefunden. Lästige Schmutzkanten oder Ausbrüche, wie sie beim resistiven Touch üblich waren, können durch geschlossene Glasoberflächen ersetzt werden und eröffnen so völlig neue Designmöglichkeiten. Um störende Reflexionen oder Schmutzablagerungen zwischen den Schichten Coverglas,

Touch Sensor und Display zu eliminieren, bekommt das Optical Bonding einen immer größeren Stellenwert. Mittels unterschiedlichen Verklebungsverfahren können alle Komponenten verklebt werden und bieten neben einer blendenden Optik auch ein perfekt funktionierendes Touchsystem.

Immer robuster

Die zahlreichen Vorteile und Einsatzmöglichkeiten der PCAP-Technologie führen zwangsläufig zu der Frage, wohin die Reise geht. IC-PCAP Hersteller versprechen mit neuen Generationen noch EMV robustere Controller. Sensoren und Bondingverfahren werden laufend optimiert, was sich in Yieldsraten und letztendlich bei den Kosten deutlich bemerkbar macht.

Um sich im Markt zukunftsorientiert zu positionieren prüft der Display- und Touchexperte Data Modul Erweiterungen der kapazitiven Touchtechnologie.

Drei Schwerpunkte

Derzeit gibt es in Verbindung mit der PCAP-Sensorik drei Schwerpunkte:

- Haptik: Taktiler Feedback in Z-Richtung
- Force: Touch-Input durch Krafteinwirkung in Z-Richtung

- 3D-Gestensteuerung: Berührungsloses Bedienen

Alle Erweiterungen bieten dem Nutzer zusätzliche Funktionen neben der bekannten 2D-Auswertung. Was vor einigen Jahren noch ein Nischenmarkt war, ist heute, dank ausgereifter Technologie, bei vielen Anwendungen von zusätzlichem Mehrwert.

Haptisches Feedback

Betrachtet man alleine das haptische Feedback: Richtig und clever eingesetzt, kann haptisches Feedback in Verbindung mit der PCAP-Sensorik beispielsweise Anwendern mit eingeschränkter Sehfunktion und Blinden die Bedienung erleichtern oder sogar erst ermöglichen. Ohne ein spürbares Tastenfeld hat ein sehbehinderter User kaum eine Chance ein kapazitives System sicher zu bedienen. Mit einem spürbaren, taktilen haptischen Feedback in Kombination mit einer angepassten GUI ist das jetzt möglich. Moderne Aufzugssysteme oder Bankautomaten können mit haptischen PCAP-Systemen neue Standards schaffen und damit Barrieren eliminieren.

Force-Sensorik

bietet bereits zahlreichen Smartphones tolle Features. Einmal fester gedrückt, öffnen sich neue Auswahlmenüs und erleichtern so die Bedienung. In der Industrie bietet die Force-Technologie noch ein weiteres, sicherheitsrelevantes Feature. Trotz den beschriebenen Verbesserungen von PCAP-Systemen lassen sich Ghost-Touches nie zu 100 % ausschließen. Besonders bei lebenserhaltenden Applikationen in der Medizin wäre eine Fehlauflösung fatal. Mit Hilfe einer zweikanaligen Auswertung könnte man dieser Herausforderung entgegenwirken. Der PCAP-Controller wertet dabei die Position eines gewollten Touchevents in X- und Y-Richtung aus, in dem Veränderungen des kapazitiven Feldes gemessen werden (Basisprinzip PCAP). Mit Hilfe von Kraftsensoren und der Auswertung in Z-Richtung könnte ein Touch-

Autor:

Markus Hell, Head of Product
Management für Touch Solutions
Data Modul
www.data-modul.com

Event dadurch validiert und bestätigt werden. So können ungewollte Auslösungen durch Störungen jeglicher Art größtenteils ausgeschlossen werden.

3D-Gesten-Erkennung

Die Eingabe von Touchevents erfordert stets die Fokussierung des Anwenders auf den Monitor. Bei einigen Aufgaben muss der User seine Konzentration auf kritische Anwendungen richten und kann das Touchterminal nicht direkt im Blick haben bzw. bedienen. Denkt man an die Medizin, so darf der Arzt in wichtigen Situationen den Blick nicht vom Patienten abwenden. Auch in der Industrie ist die volle Blickkonzentration bei kritischen Anwendungen notwendig, beispielsweise bei der Kran- oder Robotersteuerung.

Auf der anderen Seite sollte der Blick in vielen Situationen gerade nicht auf das Touchdisplay gerichtet sein, beispielsweise während des Autofahrens. Alleine bei einem kurzen, Zweisekundenblick auf das Navigationssystem hat man bei Tempo 80 bereits ca. 60 Meter hinter sich gelassen ohne dies registriert zu haben. Eine besondere Erweiterung der PCAP-Technologie hat genau hier ihren Ansatz, nämlich die 3D-Gesten-Erkennung.

Berührungslose Erkennung von Gesten

Derzeit gibt es diverse Ansätze 3D-Gesten umzusetzen. Vorreiter war die Automobilindustrie auf Basis des geschilderten Beispiels. Mittels kamerabasierenden Systemen konnten 3D-Gesten, wie das „Air-Wheel“ erkannt werden und ermöglichte so die Volumenregelung beim Radio, ohne den Blick von der Straße abzuwenden.

In der Smartphone-Industrie verbaute Google erstmals den sog. „Motion Sense“ Chip ein. In Zusammenarbeit mit Infineon entwickelte man auf der Basis von Radar, die berührungslose Erkennung von Gesten. So lässt sich der Abstand zwischen den messenden Antennen und einem Objekt (Finger) ermitteln, indem man die Laufzeit der vom Objekt reflektierten Funkwellen misst. Bewegt sich das Objekt, gibt es Frequenzverschiebungen, die als Dopplereffekt bekannt sind. Dieses Basisprinzip nutzt der Motion Sense Chip und erkennt dadurch typische

Gesten (Quelle CT 2020 – Heft 1). Alle genannten Technologien haben aber einen wesentlichen Nachteil: Um die Gestensteuern zu ermöglichen, ist zusätzlicher Hardwareaufwand neben dem eigentlichen PCAP-Sensorik notwendig, wie z. B. Kameramodule oder Antennen.

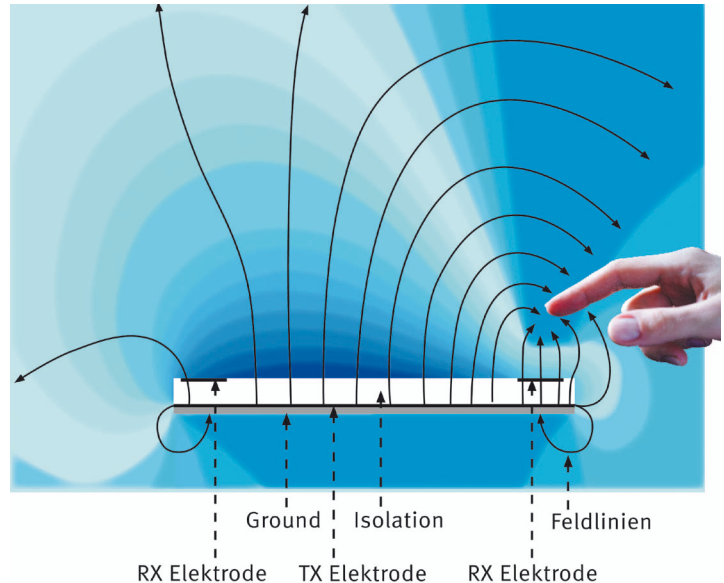
Einfacher Ansatz

Genau hier verfolgt Data Modul einen wesentlich einfacheren Ansatz, nämlich auf Basis des kapazitiven Feldes des PCAPs. So ist es möglich den Screen, wie gewohnt, mit einem kapazitiven Sensor zu bedienen (2D) aber bei Bedarf das System auch über Gesten zu steuern (3D). Mit Unterstützung des Controllerpartners Microchip entwickelte Data Modul ein Controller-Board welches maxTouch IC mit GestIC kombiniert. 2D PCAP Touch und 3D Gesten Scan werden in einer Ansteuerplatine synchronisiert und bieten die Basis für die Erweiterung. Die notwendigen Elektroden, um den Ansatz technisch auszuführen, werden über den PCAP-Sensor ergänzt. Neben der gewohnten Leiterbahnführung wird der PCAP-Sensor mit bis zu vier Elektroden erweitert (Nord / Süd / Ost / West). So spart man sich nicht nur Platz, da zusätzliche Hardware entfällt, sondern auch Kosten. Mit einem Sensor inkl. Elektroden und einem Board kann das System einfach im Umfeld des Displays integriert werden. Störende FCPs entfallen, den Sensor inkl. Elektroden verbindet man ganz einfach mit dem eigenentwickelten Board und dieses wiederum über USB mit dem HOST-System.

Lösbare Herausforderungen

Die 3D-Gestensteuerung bringt trotz aller Vorteile auch technische, jedoch durchaus lösbare Herausforderungen für eine erfolgreiche Implementierung mit sich, allen voran eine sichere Bedienung, auch bei Störungen. Wie bei allen kapazitiven Steuerungen muss die 3D-Bedienung auch gegenüber EMV störresistent sein. Softwareseitig gibt es derzeit auf Betriebssystemebene keine Standards für 3D-Treiber oder APIs, was die Anbindung an das HOST-System schwierig gestalten kann.

Einen wesentlichen Anteil zum Erfolg der 3D-Gestensteuerung



3D Gestenerkennung über das kapazitive Feld

trägt das User Interface bei und wie der Benutzer auf 3D-Steuerung „aufmerksam“ gemacht werden kann. 2D-Bedienung ist durch den Erfolg von Smartphone und Tablets heutzutage in den Genen von Groß und Klein. Nahezu jede Altersgruppe kann dank ausgeklügelter, grafischer Benutzeroberfläche das PCAP-Gerät sofort bedienen. Bei der 3D-Gestensteuerung sieht es derzeit noch anders aus. Wie erkennt der Benutzer die Möglichkeit der 3D-Bedienung und ist diese wirklich intuitiv? Die Lernkurve der Benutzer, in Verbindung mit einem intelligenten User Interface, wird der Schlüssel sein. Neben dem Air Wheel sind derzeit Gesten wie „Wischen“ (Swipe) oder kurzes „Flackern“ (Flicker) die vermutlich bekanntesten bzw. intuitivsten Bewegungsverfolgungen. Weiter wäre die

Wake-Up Funktion bei Näherung ein wertvolles Feature um Energie zu sparen und nur bei Annäherung das System hochzufahren. Derzeit ist eine Bedienung bis zu ca. 10 cm vor dem Screen möglich, abhängig von der Diagonale.

Fazit

Als Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine bietet das berührungslose Bedienen durchaus Vorteile. Der Fokus für den künftigen Einsatz liegt in der Industrie, Automobilbranche und Medizin. Vor allem in Kliniken bei operativen Eingriffen kann diese Art des Bedienens Vorreiter für sterile Umgebungen werden. Das Ziel wird es sein 2D-Touch-Screens in Kombination mit 3D-Gestenkontrolle zu verbinden, sowie grafische Benutzeroberflächen darauf anzupassen. ◀



3D Gesture Control Swipe (Wischen)

Nur wer seine Prozessdaten sichtbar macht, nutzt sie auch effektiv

Intelligente Datenvisualisierung in Echtzeit als Schlüssel zu Effektivität und Prozesssicherheit für digitale Produktionsprozesse



Prozesssicherheit und Effektivität

Dies ist erst dann möglich, wenn alle Mitarbeiter eines Betriebes permanenten Einblick in laufende Prozesse haben. Manager und Planer müssen also Informationssysteme entwickeln, die jedem Beteiligten die jeweils für ihn relevanten Informationen sammeln, sinnvoll miteinander verbinden und verständlich sichtbar machen. Und zwar in Echtzeit. Solche Informationen erhöhen die Wahrscheinlichkeit der Zielerfüllung signifikant, denn Mitarbeiter können nur dann, wenn sie Probleme im Ablauf frühzeitig erkennen, adäquat auf sie reagieren. Zum Beispiel mithilfe eines Fehlteilmonitors, der nicht nur anzeigt, welche Materialien vorhanden sind und welche fehlen, sondern der gleichzeitig angibt, welche nächsten Arbeitsschritte möglich und sinnvoll sind. So ist es Mitarbeitern möglich frühzeitig neue Prioritäten zu setzen, bevor sie mit den Arbeitsschritten beginnen, die schlimmstenfalls gar nicht abgeschlossen werden können und eine Störung des Gesamtablaufs zur Folge hätten.

Akute Fehlervermeidung

Solche Informationen dienen als wichtige Grundlage für akute Fehlervermeidung während des Fertigungsprozesses selbst und befähigen handwerklich tätige Mitar-

Im Zeitalter digitalisierter Fertigung liefern verschiedenste Maschinen, Sensoren und sonstige Datenquellen eine Vielzahl von Prozessinformationen. Damit besteht, zumindest theoretisch, eine sehr umfangreiche und mit fortschreitender Digitalisierung und Vernetzung der Anlagen weiter wachsende Informationsbasis für Prozessoptimierung. Das Problem dabei liegt in drei entscheidenden Punkten:

- Der individuellen Zugänglichkeit der unterschiedlichen Informationen für unterschiedliche Mitarbeiter
- Der sinnhaften Zusammenführung und Aufbereitung der Daten
- Der effektiven Auswertung und Interpretation der Daten



Autor:
Patrick Theobald, CTO und
Gründer von
Peakboard
<https://peakboard.com/>

In der Regel und nach aktuellem Stand der Technik wird ein Bereitstellungszyklus von Rohdaten der verschiedenen Teilsysteme nur einmal pro Tag durchlaufen. Im einfachsten Fall mit Visualisierungstools wie Excel oder Software von Herstellern wie Tableau, QlikView oder ähnlichen Anwendungen.

Die Frage danach, an welcher Stelle ein Fehler entstanden ist, ist damit oft erst am Ende eines

Tages beziehungsweise eines Auswertungszyklus zu beantworten – und zwar nur rückblickend, häufig nur unkonkret und nur von wenigen Einzelpersonen. Flexible Regulierung fein verzahnter Arbeitsschritte kann mit solchen retrospektiven Informationen niemand leisten, der seinen Prozess direkt steuern und optimieren will. Gerade eine solche flexible Prozessoptimierung ist angesichts zunehmend individualisierter Fertigungsaufträge und Just-in-time Produktion immer notwendiger, um Effektivität und Prozesssicherheit zu gewährleisten.





beiter zu mehr Eigenverantwortung. Andere Prozessinformationen sind für Schichtleiter, Planer und Manager von Nutzen. Sie brauchen solche individuell zusammengestellten Daten als Grundlage dafür, Prozesse zu optimieren und für die verschiedenen Produktionselemente eine gemeinsame Logik und standortspezifische Künstliche Intelligenz (KI) zu entwickeln.

Anforderungen an ein leistungsfähiges Tool

Damit die gesamte Organisation von ihr profitiert, muss eine optimale Visualisierungslösung also nicht nur für jeden Standort unterschiedlich aufgebaut sein, sondern auch unterschiedlichen Hierarchieebenen angepasste Informationen liefern. Um das zu gewährleisten, gilt es für Entscheider, die die Daten-

visualisierung in ihren Betrieben auf den neusten Stand bringen wollen, einige maßgebliche Kriterien zu berücksichtigen:

• Datenanbindung

Eine wesentliche Voraussetzung ist, dass eine Datenanbindung an möglichst alle Vorkontrollsysteme und Datenquellen besteht – von Lieferanten über Maschinen bis hin zu Kundendaten.

Gleichzeitig muss die Anwendung fehlertolerant sein, sodass die Visualisierungsleistung auch dann gegeben ist, wenn ein einzelner Systemabschnitt ausfällt. Diese Anforderung ist lösbar, wenn der Datenaustausch dezentral, also direkt zwischen dem System stattfindet, das die Daten erzeugt (zum Beispiel SAP), und dem Tool, das diese Daten visualisiert. Das bedeutet eine Abkehr von klassischen Business Intelligence (BI)-Strukturen hin

zu einer eigenständigen Informationsbeschaffung durch jede einzelne Visualisierungs-Schnittstelle.

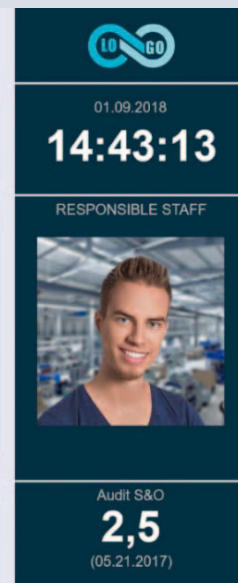
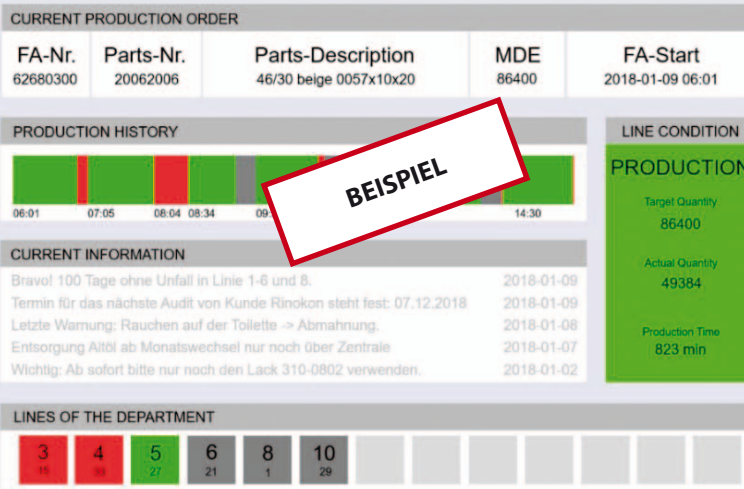
• Schnelligkeit

Datenverarbeitung und Visualisierung sind dann am nützlichsten, wenn sie in Echtzeit oder nur mit minimalem Zeitverlust stattfinden. Auch hierfür spielt der direkte und dezentrale Datenaustausch eine wichtige Rolle. Denn während in den Strukturen eines klassischen BI-Systems verschiedene Verarbeitungsschichten stattfinden und in der Regel einen großen Zeitversatz erzeugen, ist mit einem dezentralen Ansatz eine Visualisierung in Echtzeit möglich.

• Reduzierung der Komplexität

Um Mitarbeiter konkret zu verbessern und effizienteren Arbeitsschritten zu befähigen, muss die Darstel-

Finishing Line 1



eine schnelle Information über alle anderen Produktionslinien zu geben, die vom aktuellen Standpunkt des Monitors nicht einsehbar sind. Die Farbe symbolisiert, wie beim Zeitstrahl, den aktuellen Zustand. Dabei steht die kleine Zahl für die Minuten, die dieser Zustand bereits besteht.

Auf der rechten Seite („Responsible Staff“) erscheint abschließend noch der Linien-Verantwortliche mit Bild. Die Verantwortlichkeiten und die Bilder werden aus einer Sharepoint-Dokumentenbibliothek gezogen und dort gepflegt.

Alle Informationen im Überblick

Das Beispiel dieses Dashboards zeigt, wie ein einziges Visualisierungstool Informationen aus ganz unterschiedlichen Datenquellen, von SAP über Oracle (MES) bis hin zu Excel und Sharepoint zusammenführen und auf wenig Raum anzeigen kann. Jeder Mitarbeiter verschafft sich damit in Sekundenbruchteilen einen Überblick über die jeweilige Linie. Außerdem ist er in der Lage, die Situation an den anderen Linien einzuordnen und auch allgemeingültige Informationen einzusehen, wofür er kaum Zahlen lesen und keinerlei komplizierten Datensätze interpretieren muss.

Prozesstransparenz in der Praxis

Folgendes Beispiel für eine Serienfertigung zeigt, wie eine zukunftsweisende Visualisierungslösung aufgebaut sein kann.

An jeder von mehreren Produktionsstraßen eines Standortes hängt jeweils ein Monitor, der den Mitarbeitern einen Überblick über die Gesamtsituation verschafft. Im oberen Screen-Bereich („Current Production Order“) wird der aktuelle Fertigungsauftrag der jeweiligen Linie angezeigt, der nach

einer einfachen Logik aus dem SAP-System kommt. Ein Manufacturing Execution System (MES) liefert die Ist-Stückzahl und legt die Anzahl der produzierten Teile in einer Oracle-Datenbank ab. In dieselbe MES-Datenbank fließen Informationen über Maschinereignisse, zum Beispiel „Produktionsstart“, „Rüsten“ oder „Störung“. Diese Ereignisse bilden die Datengrundlage für den Zeitstrahl („Production History“) des Produktionsverlaufs. Dieser Zeitstrahl zeigt die relevanten Zustände der Produk-

tionlinie über die letzten 12 Stunden grafisch an. Grün für Produktion, Rot für Fehler, Grau für Rüsten (siehe Bild Finishing Line 1).

Im mittleren Bereich des Dashboards („Current Information“) sind relevante Neuigkeiten aufgelistet. Verantwortliche, zum Beispiel Schichtleiter, pflegen diese in einer Excel-Tabelle auf einem freigegebenen Netzlaufwerk und kommunizieren darüber mit der Belegschaft. Der untere Bereich mit den farbigen Quadraten („Lines of the Department“) dient dazu,



lung der Daten einer Informationslogik folgen, die keiner Interpretation bedarf. So sollte etwa einem Mechaniker nicht zugemutet werden, Rohdaten zu beurteilen, die den Gesamtprozess abbilden.

• Eingabemöglichkeiten für Mitarbeiter

In vielen Fällen kann es sinnvoll sein, dass Mitarbeiter direktes Feedback über ihre Arbeitsschritte in ein Informationssystem geben, zum Beispiel über einfache Touch-Screens. Dies gilt vor allem für indi-

vidualisierte Einzelfertigung, in der kurz getaktetes Feedback Mitarbeitern hilft, die eigene Arbeit mit der ihrer Kollegen abzustimmen.

• Prozessanweisungen

Bei komplexen Prozessinformationen reicht es häufig nicht aus, lediglich Rohdaten zu liefern. Es ist die Aufgabe der Entwickler und Manager des Informationssystems zu definieren, wie mit welchen Daten umgegangen wird – jeder Information sollte also auch eine Prozessanweisung folgen können.

• Flexibilität

Für jeden Mitarbeiter und jede Abteilung sind individuelle Prozessinformationen und Handlungsanweisungen relevant. Ein zukunftsweisendes Visualisierungstool erbringt eine Selektionsleistung, die flexibel und für jeden Arbeitsbereich manuell anpassbar ist.

• Agilität

Ein gutes Informationssystem ist für jede Veränderung und Erweiterung im Betrieb anpassbar. Denn ein starr programmiertes Board wird im schlimmsten Fall die Tür zu weiteren Verbesserungen verschließen. Entsprechend sollte in der Architektur bereits die Option für einen langfristigen und kontinuierlichen Verbesserungsprozess mitgedacht werden, um das bestehende Informationssystem sukzessive auf- und ausbauen zu können. Digitalisierung kann so in kleinen und einfachen Schritten in Eigenregie umgesetzt werden, ohne dass dafür ausufernde Kosten für Beratungen, Systemumstrukturierungen oder ständig neu zu konsultierende IT-Expertise nötig wären.

Management Summary

Um für fein abgestimmte, digitale Fertigungsprozesse Effektivität und Prozesssicherheit zu gewährleisten, ist für Mitarbeiter wie für Betriebsverantwortliche ein Informationssystem unerlässlich, das Echtzeitdaten zu laufenden Prozessen liefert. Hierfür kann es keine Lösung geben, die standardisiert und auf Knopfdruck Effektivität und Produktionssicherheit liefert. Denn jeder Betrieb ist einzigartig und muss jeweils individuelle Lösungen für das eigene Unternehmen finden.

Ein zeitgemäßes Tool zur Echtzeitvisualisierung von Prozessdaten zeichnet sich daher durch folgende Kriterien aus: Es verfügt über eine Datenanbindung an alle Vorsysteme und Datenquellen und stellt gegebenenfalls eine einfache Eingabemöglichkeiten für Mitarbeiter bereit. Aus diesen Quellen kann es in Echtzeit spezifisch aufbereitete Prozessinformationen sowie daran anschließende Prozessanweisungen anzeigen. Jede Anzeige ist dabei an den jeweiligen Arbeitsplatz individuell angepasst und bietet außerdem Möglichkeiten für zukünftige Erweiterungen. ◀

Neues Starterkit erleichtert Einstieg in die PCAP- und Display-Welt

Die Data Modul AG präsentiert das easyTOUCH Starterkit, ein praktisches Evaluations-Kit, das Ingenieuren, Designern und Entwicklern den Einstieg in die PCAP- und Display-Welt vereinfacht. Mit dem neuen easyTOUCH Starterkit zeigt Data Modul nicht nur anschaulich seine Kompetenz im Bereich PCAP- & Display-Technologie, sondern bietet allen Interessierten eine schnelle Möglichkeit, die führenden Technologien des Spezialisten und die dazugehörigen einzelnen Komponenten kennenzulernen.

Ausgestattet mit einem 13,3 Zoll großem easyTOUCH-Display, welches sowohl mit Handschuhen, als auch unter Wasse-reinfluss bedienbar ist, dem aktuellen easyANALYZER 4.0, einer Ansteuerplatine und dem neuesten eMotion-Board demonstriert das easyTOUCH Starterkit, was moderne PCAP-Systeme vor allem für industrielle Anwendungen heu-

zutage leisten können. „Mit dem easyTOUCH Starterkit bekommt man ein perfekt abgestimmtes System aus Coverglas, gebondetem SITO Touch, Full HD Display und eigenentwickeltem USB-Controller inklusive Softwaretool. Es ist das Ergebnis von mehr als zehn Jahren Entwicklungsarbeit im Bereich PCAP, Bonding und Dis-

play-Technologie“, erklärt Markus Hell, Head of Product Management für Touch Solutions bei Data Modul.

Ein wichtiger Bestandteil des easyTOUCH Starterkits ist der easyANALYZER 4.0, die neueste Generation des PCAP-Touch-Analyse-Tools von Data Modul. Es optimiert die Kommunikation zwischen Touch-System, Kunde

sowie Applikationsingenieur und ermöglicht, dass alle benötigten Grund- und Feineinstellungen für den PCAP USB-Controller ganz einfach parametrisiert und visualisiert werden können. So hilft es, im Zusammenspiel mit den anderen Komponenten, eine störungsfreie Gesamtlösung zu erzielen, die optimal auf die Kundenwünsche angepasst ist.

Für eine einfache Inbetriebnahme des easyTOUCH Starterkit sorgen der treiberlose Plug&Play PCAP USB-Controller und das eMotion Steuermodul, die das Kit innerhalb weniger Minuten einsatzbereit machen. Angelehnt an das Starterkit gibt es alle Komponenten wie das easyTOUCH Display oder eMotion Board auch in weiteren Größen und können kundenspezifisch angepasst werden.

■ DATA MODUL AG
www.data-modul.com



DATA MODUL

Fortschrittliches GUI-Design für Embedded Anwendungen der nächsten Generation



Segger bietet GUI-Entwicklern jetzt den AppWizard an, ein leistungsstarkes neues Tool zur Erstellung vollständiger, sofort einsatzbereiter Anwendungen mit Hilfe des bereits bekannten emWin - Seggers Grafikbibliothek für Embedded Systems. Der AppWizard ist intuitiv zu bedienen und verfügt über eine eigene integrierte Ressourcenverwaltung. Er erleichtert die Verwendung aller Kernfunktionen von emWin, wie dem Rendern von Animationen, Sprachverwaltung, Widgets usw.

WYSIWYG-Editor

Kernfunktion des AppWizard ist der WYSIWYG-Editor (What You See Is What You Get). Mit diesem Editor lassen sich Anwendungen erstellen, die neben der Darstellung der Benutzeroberfläche auch die Schnittstellen zu weiteren Funktionen der jeweiligen Anwendung verwenden. Dadurch können Entwickler Anwendungsschnittstellen zusammen mit den zugehörigen Interaktionen und Ereignissen entwerfen und sofort sehen, wie diese in der Anwendung tatsächlich aussehen werden. Dazu integriert AppWizard einen Wiedergabemodus zum einfachen Testen erstellter Anwen-

dungen in einer simulierten Umgebung. Durch einfaches Drücken der F5-Taste wird der aktuelle Stand der Anwendung ausgeführt, genau wie beim Debuggen in einer IDE.

Einfache Erstellung

Die Erstellung eingebetteter GUI-Anwendungen mit dem AppWizard ist sehr einfach und erfordert wenig bis gar keine Vorkenntnisse – weder mit emWin noch mit C-Programmierung. Durch Einfügen von Signalen und Slots/Interaktionen kann das Verhalten der Anwendung problemlos definiert werden. Das Erstellen eines Buttons zum Ändern eines Werts erfolgt beispielsweise mit nur wenigen Klicks.

Integrierte Ressourcenverwaltung

Durch die integrierte Ressourcenverwaltung werden alle Ressourcen (wie Schriftarten und Bilder) automatisch in interne Formate konvertiert und dem Projekt hinzugefügt. Die Ressourcen können im internen Speicher abgelegt oder auf externen Medien ausgelagert werden.

Sofort einsatzbereit

Mit Hilfe von Board Level Packages kann der AppWizard sofort einsatzbereite Anwendungen für die jeweilige Zielhardware generieren. Für einen reibungslosen Start enthalten diese Packages das Setup der Zielhardware und des Displays, sowie emFile, das Dateisystem von Segger, um damit die Ressourcen auf einer SD-Karte oder einem anderen externen Speichermedium ablegen zu können.

AppWizard generiert C-Quelldateien, um mit jedem Zielsystem arbeiten zu können, das über mindestens 32 KByte RAM und 128 KByte ROM verfügt. Ein MS Visual Studio-Simulationsprojekt ermöglicht das Debuggen der Anwendung und das Hinzufügen von benutzerdefiniertem Code, auch wenn die endgültige Zielhardware (noch) nicht verfügbar ist.

Gesamter Prozess optimiert

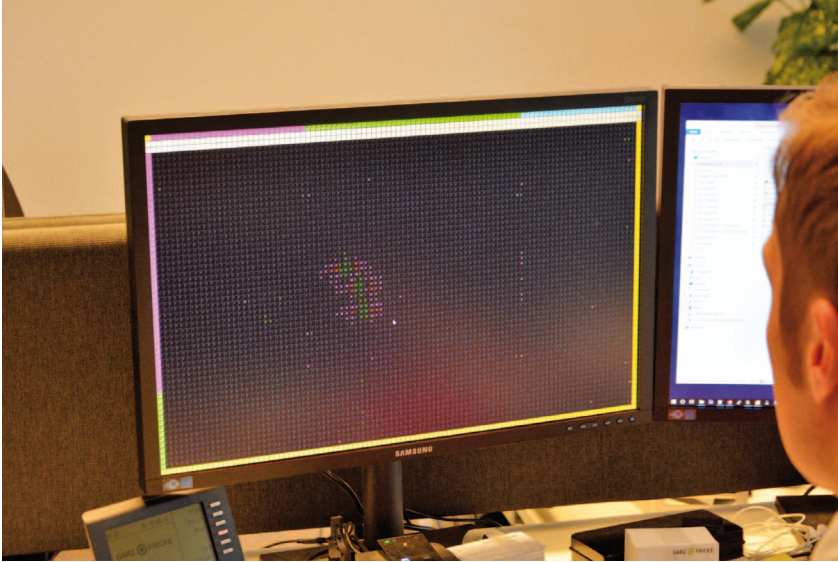
„Der neue AppWizard optimiert den gesamten Prozess der Erstellung selbst komplexer grafischer Anwendungen, ohne dass fundierte Kenntnisse über die Funktionsweise von emWin erforderlich sind“, erklärt Jörg Ehrle, Produktmanager für emWin bei Segger. „Unsere emWin PRO-Kunden können jetzt von einer schlüsselfertigen Komplettlösung profitieren.“

„Wir arbeiten seit vielen Jahren mit Segger zusammen, um emWin zu einer Schlüsselkomponente in unserer Softwarestrategie für Mikrocontroller zu machen“, sagt Joe Yu, Vizepräsident und General Manager der Low Power MPU- und MCU-Produktlinie bei NXP Semiconductors. „emWins einfache zu verwendende API, seine Effizienz und Dokumentation sind hervorragend und können einfach mit unseren MCUXpresso SDK-Paketen genutzt werden. Mit der Einführung des neuen AppWizard können Sie einfach und schnell beeindruckende grafische Benutzeroberflächen auf unseren Arm Cortex-M-Mikrocontrollern erstellen, von den kostengünstigsten Microcontrollern bis hin zu unseren leistungsstarken i.MX RT-Cross-over-Plattformen.“

Phantastische Lösungen

„Renesas Electronics schätzt Segger sehr als seinen strategischen Partner, der phantastische Lösungen für Mensch-Maschine-Schnittstellen auf der Grundlage seiner emWin-Grafikbenutzeroberfläche anbietet“, sagt Daryl Khoo, Vizepräsident Marketing, der IoT Platform Business Division bei Renesas. „emWin ist umfassend verfügbar für unsere beliebig skalierbaren RX-Mikrocontroller und wurde kürzlich Teil unseres Flexible Software Package (FSP) für die 32-Bit-Arm Cortex-M-basierte Renesas Advanced (RA) Microcontroller-Familie. Das neue, intuitive AppWizard-GUI-Design tool für emWin bringt uns große Vorteile. Dies bietet unseren Kunden ein noch besseres Out-of-the-Box-Erlebnis.“

Herausforderung Touchcontroller-Programmierung



Bedienung per Finger über Touchscreens ist heute die Regel – egal ob am Automaten im Parkhaus oder bei der Bedienung komplexer Maschinen. Doch damit die berührungsempfindlichen Bildschirme in jeder Situation und unter allen Bedingungen zuverlässig arbeiten, müssen die Touchcontroller umfangreich und individuell programmiert werden.

Tastatur, Monitor, Computer – Soweit ein normaler Arbeitsplatz eines Programmierers. Direkt daneben die Platine eines Embedded Systems, ein Bildschirm-Modul ohne Gehäuse, viele Kabel und Mess-Equipment. Der Software-Entwickler drückt konzentriert auf Schaltflächen, die auf dem Entwicklungsboard angezeigt werden. Tippt ein paar Zahlen. Drückt erneut auf das Touchscreen-Modul. Was in dieser Szene sehr ungewohnt wirkt, ist eine Hand des Entwicklers. Sie steckt in einem dicken Schutzhandschuh. Doch die Szene ist ganz normal in den Entwicklungsbüros bei Garz und Fricke in Hamburg. Hier wird die Software für Touchcontroller entwickelt.



Touch ist ein Teil des Ganzen

Touchcontroller-Firmware entsteht beim Embedded-Systems-Spezialisten Garz und Fricke nur selten als gesonderte Programmierung bzw. Einzel-Projekt. Vielmehr wird

sie als Teil eines Gesamtsystems bestehend aus Prozessor-Board, Touchscreen und Gehäuse ganzheitlich entwickelt. Und das aus gutem Grund: Fast alle Komponenten des Systems haben einen Einfluss auf das Touchinterface, das als eine Kernkomponente maßgeblich für die Zufriedenheit des Auftraggebers und der Anwender ausschlaggebend ist. Entsprechend werden

die Controller direkt in Hamburg optimiert. Auch an der Entwicklung der Treiber sind die Hamburger in vielen Fällen beteiligt.

Bevor die Programmierung des „Touch“ beginnt, müssen alle Umgebungsbedingungen geklärt werden. Wo wird das Gerät einmal eingesetzt werden und welchen Einflüssen muss es standhalten? Wird es Natur- oder anderen Gewalten ausgesetzt sein? Davon ist beispielsweise abhängig, wie dick und schlagfest das Glas ausfallen wird, das das Touchinterface abdecken wird. Die Dicke und Art des Glases wiederum sowie die Art, wie Bildschirm und Glas verbunden sein werden, bestimmt die Auslegung und Programmierung des Touchcontrollers. So wird beispielsweise ein Touchsensor, der für 1,8 Millimeter dickes Glas ausgelegt ist, mit einem fünf Millimeter dicken Glas nur unzureichende Touchergebnisse erzielen.

Kapazitiv oder resistiv?

Berührungsempfindliche Display arbeiten meistens nach einem von zwei Funktionsprinzipien: resistiv oder kapazitiv. Die resistive Technik reagiert auf mechanischen Druck und gibt die analog gemessenen Werte über vier oder fünf Kabel an den Controller. Dafür sind zwei Folien verbaut, die bei einem Touch-Event aufeinander gedrückt werden. Dabei ändert sich der elek-

trische Widerstand, der wiederum gemessen wird.

Bei kapazitiven Touchscreens sind elektrisch leitende Schichten verbaut, an die eine Spannung angelegt wird. Berührt nun ein leitendes Objekt wie ein Finger die Oberfläche, erfolgt ein geringer Ladungstransport, der gemessen werden kann. Eine besondere Ausführung sind Projiziert-kapazitive Touchscreens (PCAP), bei denen zwei leitfähige Schichten zum Einsatz kommen. Auf diesen Schichten ist ein Muster aufgebracht, über das die Position des leitfähigen Objekts berechnet werden kann. Diese Touchscreen-Art ist Multitouch-fähig, kann also auch mit mehreren Fingern gleichzeitig bedient werden.

Technologiewahl ist Abwägungssache

Aus der Art des Touchscreens ergeben sich Vor- und Nachteile und Besonderheiten bei der Programmierung des Controllers. Die resistive Technik hat den Vorteil, dass sie gut mit Handschuhen zu bedienen und unempfindlich gegen elektromagnetische Störungen ist (EMV). Allerdings ist ein solcher Monitor sehr anfällig für Vandalismus-Schäden. Schon mit einem Feuerzeug lässt sich die Kunststoffoberfläche leicht beschädigen. Auch sind resistive Touch-Displays bei Sonneneinstrahlung weniger lichtdurchlässig und schlechter ablesbar.

Konzipiert für Eingaben mit bloßem Finger und mit Glasoberfläche ist der kapazitive Touchscreen sehr robust. Jedoch ist die Eingabe mit Handschuhen beeinträchtigt, was insbesondere bei der Programmierung des Touchcontrollers berücksichtigt werden muss. Die kapazitive Technik stellt Touchcontroller-Entwickler auch vor einige weitere knifflige Aufgaben – vor allem im Außenbereich. Dort stören, anders als beim resistiven Touch, Regentropfen und flächiges Wasser die Eingabe. Denn funktionsbedingt wirkt ein Wassertropfen oder gar eine kleine Wasserlache ähnlich wie ein Finger auf dem Schirm und sorgt für eine messbare Kapazitätsänderung. Das System kann ohne

Autor:

Stephan Meyer-Loges
Garz & Fricke GmbH
www.garz-fricke.com

zusätzliche Maßnahmen nicht damit umgehen. Auch darf das Wasser auf einem solchen Bildschirm nicht mit Teilen des geerdeten Gehäuses in Berührung kommen, da hierdurch eine leitende Verbindung entsteht.

Einflussfaktor Bonding

Zur Beratung in Sachen Touchscreen gehört bei Garz und Fricke die Thematik „Bonding“. Hinter dem Fachbegriff verbergen sich verschiedene Techniken, wie Glas mit Touchsensor und dem Display miteinander verbunden werden. Dies hat wiederum Auswirkungen auf den Touch an sich und die Programmierung des Controllers.

Wird das Touchdisplay im Airbond-Verfahren verbaut, wird der Touchsensor entweder mit speziellem doppelseitigen Kleband auf das Display geklebt oder er wird mechanisch mit einem bestimmten Abstand integriert. Beim sogenannten optischen Bonding wird der Touchsensor vollflächig mit dem Display verklebt. Bei allen drei Verfahren muss der Entwickler des Touchcontrollers die individuelle Dielektrizitätskonstante beachten, die sich ändert je nachdem ob der Touchsensor von Luft umgeben ist oder Klebstoff Sensor und Display verbindet. Und auch die Art des Klebers muss bei der Programmierung berücksichtigt werden.

Um die finalen Umgebungsbedingungen darzustellen, sollte die Touchcontroller-Firmware immer erst im verbauten System programmiert werden, da sich durch die Integration ins Gehäuse die Umgebungsbedingung für den PCAP verändern kann. Es macht z.B. auch einen Unterschied, ob ein Displayrahmen aus Metall oder ein Kunststoff verwendet wird. Darum ist es so wichtig, dass der Hersteller solcher Systeme wie Garz und Fricke die grundlegenden Fragen konstruktiv und technisch vorab mit dem Auftraggeber klärt.

Kein Touchcontroller ist wie der Andere

Damit wird auch klar, dass es nicht die eine Touchcontroller-Firmware gibt. Nur durch individuelle Anpassung auf das fertig konstruierte und montierte Gesamtgerät kann ausgeschlossen werden, dass es weitere Änderungen gibt – egal ob mechanischer oder elektrischer Art – die den Touch Controller beeinflussen.

Denn würde sich z.B. der Abstand zwischen Display und Rahmen verändern, würde sich auch das Verhalten des Touchcontrollers ändern. Legte man einen Metallrahmen um den Sensor herum, veränderte sich das Verhalten ebenso. Das heißt: Eigentlich ist jede Entwicklung im gesamten Gerät betrachtet eine Eigenentwicklung.

Die größte Herausforderung in der Programmierung von Touchcontrollern ist, dass sie keine eindeutige Programmierung ist. Vielmehr werden Touchcontroller derart programmiert, dass Parametersätze geändert werden. Ein üblicher Touchcontroller hat zwischen 90 und 200 Parametern, die durch den Hardware-Hersteller des Controllers vorgegeben sind. Das heißt man programmiert den Mikrocontroller nicht selbst, sondern man ändert tatsächlich nur die Parameter, die in den Algorithmen genutzt werden. Die Programmierschritte dafür sind nicht eindeutig. So gibt es nicht den einen Wert, den man erhöhen muss, um die Sensitivität zu erhöhen, sondern das Optimum setzt sich zusammen aus bis zu zehn verschiedenen Parametern.

Bereits beim analogen Signal kann der Entwickler verschiedene Verstärkung einschalten. Er kann digitale Verstärkungen in den Algorithmenketten nutzen oder er kann bei der Auswertung der Algorithmen eingreifen und zum Beispiel Thresholds setzen. Letzteres kann nützlich sein bei der Anpassung von Touchsizes, bei der festgelegt wird, wie viele Knotenpunkte für ein Touch erkannt werden müssen, damit er auch wirklich in dem Betriebssystem nachher als Touch gemeldet wird.

Die komplexe Kette vom analogen Frontend über digitale Filter im Backend bis hin zu den Auswertungsfiltern macht die Programmierung eines Touchcontrollers schwierig. Am Ende läuft es auf das Eingangsbild hinaus: Ausprobieren. Der Entwickler definiert beispielsweise bestimmte Handschuhe. Dann zieht er sich den Handschuh an und bedient den Touch. Dabei ändert er im laufenden Prozess, während er den Screen bedient, die Parameter, um schlussendlich einen gültigen Satz an Parametern herauszufinden, mit denen der definierte Handschuh funktioniert.

Einflussfaktor Handschuhbedienung

Die Anpassung kapazitiver Touchscreens an die Handschuhbedienung spielt sich dabei im Spannungsfeld zwischen hoher Sensitivität und hoher Störfestigkeit ab. Für die Handschuhbedienung ist eine hohe Sensitivität nützlich, was den Touch jedoch anfälliger macht für elektromagnetische Störungen. Daher: Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) leidet.

Outdoor-Herausforderung: Wasser

Wassertropfen auf der Displayoberfläche stören vor allem bei Multitouch-Displays. Mit mehreren Kniffen umgehen die Entwickler das Problem auf Softwareebene im Controller. Bei der Entwicklung der Firmware arbeitet Garz und Fricke eng mit den Herstellern der Touchcontroller zusammen. Die Feinabstimmung erfolgt dann vor Ort in Hamburg speziell auf die mechanische Konstruktion und die Dicke des Deckglases des Displaymoduls. Das Vorgehen bei der Wasseranpassung ist ähnlich interaktiv wie bei der Handschuhbedienung.

Dabei wird das Gerät tatsächlich auf den Tisch gelegt und der Entwickler spritzt Wasser oder gibt gar ganze Wasserlachen auf das Sensorglas. Dann sieht er sich die analogen Werte an. Anhand derer setzt er entsprechende Thresholds. Dies ist eine Möglichkeit, dass ab einem gewissen Level, an dem das Wasser Werte erreicht, die fälschlicherweise als Touch erkannt werden könnten, der Touchcontroller in einen unempfindlicheren Modus wechselt, in dem die Bedienung eventuell stark eingeschränkt wird. Zum Beispiel wird von Multitouch auf Singletouch gewechselt.

Gleichzeitig können diverse Filter durch den Programmierer gesetzt werden, wie z.B. der „Touchdown Filter“. Er bewirkt, dass der Finger für eine etwas längere Zeit erkannt



werden muss, bevor der Touch ausgelöst wird. Mithilfe eines weiteren Filters klassifiziert die Treibersoftware statische oder sich nur minimal bewegende Signale als Nicht-Finger und rechnet das Störsignal des Tropfens heraus. Nur wenn die Displaysteuerung erkennt, dass sich etwas auf der Oberfläche deutlich bewegt, wird der Touch ausgelöst.

Fazit

Moderne kapazitive Touchcontroller, die nach dem PCAP-Prinzip arbeiten, bringen für sich genommen hohe EMV Störfestigkeiten mit, bieten die Möglichkeit, unter dem Einfluss von Wasser bedient zu werden und sie ermöglichen die Bedienung mit Handschuhen. Jedoch die Kombination dieser Anforderung macht die Programmierung am Ende sehr schwierig.

Gerade, wenn auch nicht nur, bei der Touchcontroller-Entwicklung spielen Spezialisten wie Garz und Fricke ihre Stärken aus, weil das Unternehmen Komplettlösungen verkauft und das gesamte Gerät in Zusammenarbeit mit dem Kunden entwickelt. Entsprechend kennen die Entwickler alle Randbedingungen, die die Lösung eventuell beeinflussen können und berücksichtigen dies bei der Entwicklung des HMI und der Programmierung des Touchcontrollers. Dazu kommt, dass Garz und Fricke interaktiv und in enger Abstimmung lokal mit den Kunden arbeitet. Damit entfallen mehrfache langwierige Versandläufe über Kontinente hinweg. ◀

Überwachung und Steuerung mit makrofähigen OLED-Displays

Spezielle OLED-Displays mit integrierter kapazitiver Touch-Funktion lassen sich über hochsprachenähnliche Grafikbefehle programmieren. Selbst kleinere Steueranwendungen sind möglich.

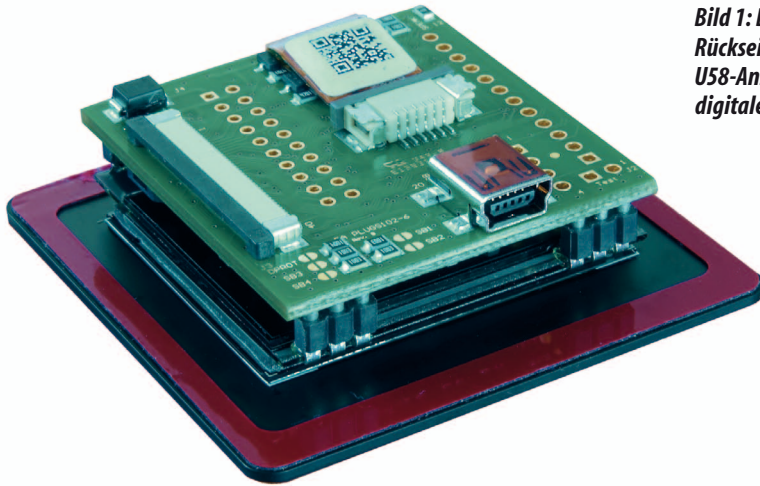


Bild 1: Bei der Ansicht von der Rückseite erkennt man den Mini-USB-Anschluss sowie analoge und digitale Ein- und Ausgänge

Die zunehmende Vernetzung elektronischer Geräte wirkt sich auf die Gestaltung der Benutzerschnittstelle aus. Bisher auf mechanischem Weg implementierte Bedienfunktionen werden in handlichen Display- und Eingabe-einheiten zusammengefasst. Es ist noch nicht lange her, da benötigte jede Funktion eines Geräts einen eigenen Schalter. Mittlerweile haben sich Graphical User Interfaces, kurz GUI, als Benutzerschnittstelle etabliert. Bekannt sind sie vom Computer: Mit der Maus eine Funktion aus einem Menü auswählen, klicken, fertig. Der Vorteil liegt auf der Hand: eine übersichtliche, intuitive Bedienung. Für Geräte, die ohne Maus auskommen - also im Grunde alle, außer eben dem Computer - ersetzen ein Touch-Display und der Finger des Anwenders die Maus. Der Bildschirm zeigt kontextabhängig die verfügbaren Funktionen als einen virtuellen Schalter an, der Benutzer wählt eine davon aus, drückt den Finger gegen die Scheibe und aktiviert damit die gewünschte Aktion. Dieses Konzept erlaubt es, auf viele einzelne, dedizierte Schalter zu verzichten. Ein so gestaltetes Gerät ist nicht nur kostengünstiger, sondern auch weniger fehleranfällig. Daher hat sich die Verbindung von Display und Gerätesteuerung in einem Bauelement weithin durchgesetzt.

Autor:

Ralph Tischer, Entwicklungsleiter

ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH
www.lcd-module.de

Grafikfunktion

Ein weiterer Faktor für die Gestaltung von Displays und kombinierten Eingabegeräten ist die zunehmende Einbindung in das Internet of Things (IoT): Bei einem vernetzten Gerät erfolgt die Aggregation und Verarbeitung der Datenmengen nicht mehr vor Ort, sondern in der Cloud. Deshalb gehen nach Auffassung von Fachleuten die Anforderungen an die Funktionsvielfalt lokaler Displays und Eingabefunktionen zurück. Der Bedarf an handlichen, kleinformatigen Displays wächst deshalb, denn jeder Sensor, jeder IoT-Kno-

ten muss eingerichtet und parametrisiert werden. Einen solchen kombinierten Anzeigen- und Eingabebaustein bietet Electronic Assembly mit der Produktfamilie EA PLUG.

Display mit Vollgrafik

Dabei handelt es sich um ein Monochrom-Display, das Vollgrafik anbietet. Außerdem ist es mit einem kapazitiven Touch-Panel für Bedienereingaben ausgestattet. Ein Merkmal der Familie ist laut Hersteller die Konzentration auf das Wesentliche, was gerade bei einem Einsatz in Sensoren aller Art notwendig ist. Damit kombiniert die Display-Familie eine handliche Baugröße und die Möglichkeit, die Eingaben per Fingerzeig zu erledigen. Außerdem lässt sich die Produktfamilie in nicht vernetzte Geräte einsetzen. Die Displays bieten eine Auflösung von 128 x 64 bzw. 102 x 64 Bildpunkten bei einer Bildschirmdiagonale von 2,9 bzw. 1,7. Die Displays sind in OLED-Technik ausgeführt. Solche Anzeigenelemente bieten dem Anwender einen hohen Kontrast, was gerade bei wechselnden Lichtverhältnissen wichtig ist. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Display Grafiken oder alphanumerische Zeichen ausgibt. Der kontraststarke visuelle Eindruck von OLEDs liegt darin begründet, dass bei ihnen - im Gegensatz zu

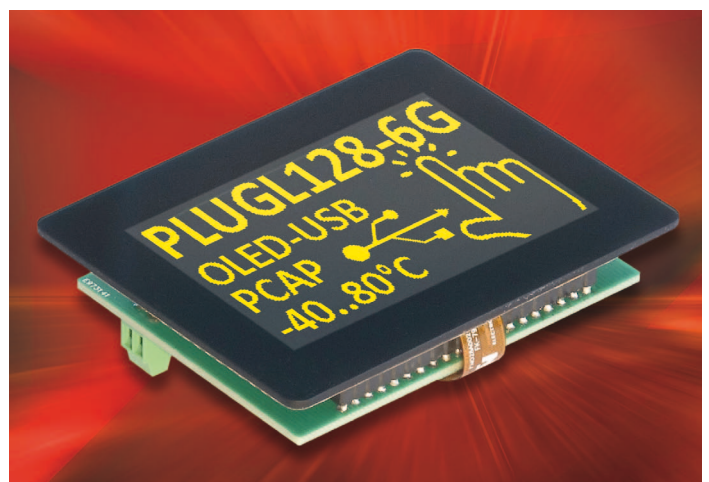


Bild 2: OLED-Grafikdisplay: Ausgestattet mit Touch-Funktion können Anwender das Display aus der Familie EA-PLUG programmieren

den sehr verbreiteten LC-Displays - jedes Pixel eine eigene Lichtquelle darstellt. LC-Displays benötigen eine separate Leuchteinheit, die meist hinter dem Display angeordnet und immer eingeschaltet ist. OLEDs hingegen erzeugen Licht nur an der Stelle auf der Displayfläche, die durch das Bildsignal dazu angeregt werden. Daher ist der Kontrast deutlich höher als bei LCD-Bausteinen. Ein weiterer Vorteil der OLED-Technik ist ihre Betriebsfähigkeit in einem weiten Temperaturbereich. Die hier besprochenen Display-Einheiten arbeiten von -40 bis 80 °C.

Verschiedene Schnittstellen

Die technische Ausführung und Ausstattung der EA-PLUG-Familie erfüllen für die Industrie typische Kriterien: Zur Ansteuerung verfügen sie über mehrere digitale Schnittstellen wie RS232, SPI und I²C. Außerdem sind sie mit einer USB-Schnittstelle ausgestattet. Über USB werden die Displays mit Strom versorgt,

womit keine eigene Energieversorgung notwendig ist. Die Programmierung erlaubt hochsprachenähnliche Grafikbefehle. Solche Grafikbefehle sind sehr mächtig und für den Anwender einfach zu nutzen. Entwickler sind damit in der Lage, ihre Ideen schnell produktiv umsetzen. Neben dem Grafikaufbau und der Platzierung alphanumerischer Elemente lässt sich die Anzeigehelligkeit per Software steuern. Zusätzlich zu den vorgegebenen acht Fonts lassen sich mithilfe des frei verfügbaren Entwicklungstools KitEditor weitere Zeichensätze gestalten und integrieren. Das ist besonders für solche Unternehmen interessant, die zum Export ihrer Geräte eine Benutzeroberfläche ihrer Geräte in verschiedenen Sprachen vorsehen wollen.

Auch kleinere Steuerungsanwendungen lassen sich mit bordeigenen Mitteln implementieren. Dazu hat das Anzeigemodul zusätzlich zu den Standardschnittstellen acht frei

verwendbare I/O-Leitungen. Über zwei Analogeingänge können darüber hinaus Messwerte direkt erfasst und angezeigt werden. Zur Ansteuerung externer Geräte und Baugruppen haben die Module einen PWM- und einen Analogausgang. In Verbindung mit den erwähnten hochsprachenartigen Grafikbefehlen lassen sich so ohne großen Entwicklungsaufwand ansprechende Applikationen generieren.

Gut geschützt

Die Front besteht aus einer kratzfesten Glasoberfläche und schützt das Display gegen Beschädigung und Verschmutzung. Die Montage der Baugruppe erfolgt mit der integrierten 3M Klebetechnik: von vorne durch einen Frontplattendurchbruch einstecken und andrücken. Der Endlos-Kleberand sorgt für eine staub- und wasserdichte Verbindung. In der Z-Version sind zusätzlich Schraubklemmen für die Stromversorgung sowie zehn Ein-/Ausgänge bestückt.

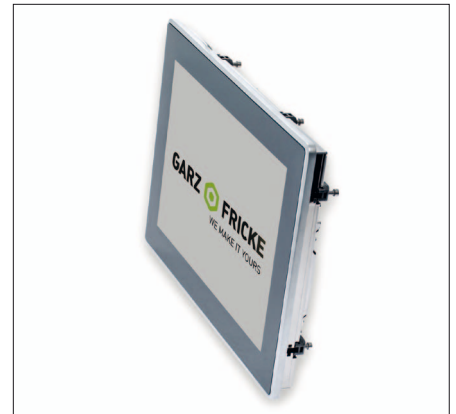
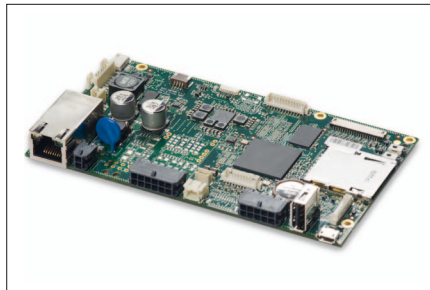
Damit lässt sich das Display alternativ zum USB mit der notwendigen Energie versorgen oder verschiedene Sensoren anschließen.

Anwendungen

Es sind ganz unterschiedliche Anwendungen möglich. Einsatzmöglichkeiten für die kompakten OLED-Displays finden sich beispielsweise in industriellen Waschmaschinen, Kaffeemaschinen oder Steuerungen von Klimaanlage. Aber auch als Element, um Benutzer durch ein Menü zu führen wie in Geräten der Unterhaltungselektronik. Dank des breiten Temperatur-Spektrums eignen sie sich auch zum Einsatz im Freien wie Messstationen, einfache Verkaufsautomaten oder als Element von Anwendungen zur Zugangskontrolle. Gleichmaßen lassen sie sich in industriellen Umgebungen einsetzen: als Benutzeroberflächen für Sensoren und das schnelle Debuggen eines Codes. ◀

WE MAKE IT YOURS!

GARZ FRICKE



Die Garz & Fricke GmbH ist ein 1992 gegründetes, mittelständisches Unternehmen aus Hamburg. Rund 180 Mitarbeiter entwickeln und produzieren Hard- und Softwarelösungen für das industrielle Internet of Things (IIoT), Elektronik für Automatentechnik, Steuerungen, Telemetriesysteme, Zahlungssysteme, HMIs (Human Machine Interfaces), Touch-Displays und Panel-PCs. Mit der Übernahme der Stuttgarter e-GITS GmbH 2019 hat die Garz & Fricke Gruppe den Bereich Software-Entwicklung gestärkt. Neben Komponenten „Made in Germany“ liegt der Fokus auf naht-

los integrierten und kundenspezifisch angepassten Systemen. Diese werden entweder auf Basis individuell angepasster Standardlösungen oder bei Bedarf auch völlig neu realisiert. Kunden sind insbesondere OEMs und Systemintegratoren aus den Zielmärkten Medizintechnik, Gastronomieelektronik, Sicherheitstechnik und Industrieautomation. Im Februar 2020 gab Garz & Fricke die Übernahme des Prozessor-Modul-Spezialisten Keith & Koep bekannt. Durch die Akquisition entsteht einer der bedeutendsten Systemanbieter für ARM-basierte Embedded Technologies in Europa.

Garz & Fricke unterhält neben der Firmenzentrale in Hamburg weitere Standorte in Wuppertal, Stuttgart, Minneapolis (USA) und Chennai (Indien). Im April 2020 eröffnete das Unternehmen die erste Dependence in Asien. Durch das Einkaufsbüro in Taiwan verspricht sich Garz & Fricke eine noch engere Zusammenarbeit mit den Lieferanten und die Optimierung der Produktqualität.

Garz & Fricke GmbH • Schlachthofstraße 20 • 21079 Hamburg

Tel.: 040/791899-267 • Fax: 040/791899-39 • info@garz-fricke.com • www.garz-fricke.com

Individuelle Touchscreens und kapazitive Tasten auf Basis von Carbon-Nano-Tube-Hybriden

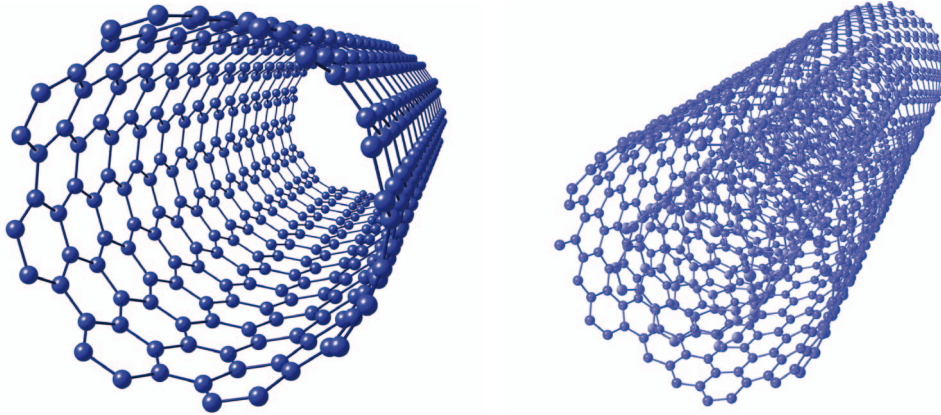


Bild 1: Schematische Darstellung von Single Wall und Few Wall Kohlenstoff-Nanoröhrchen

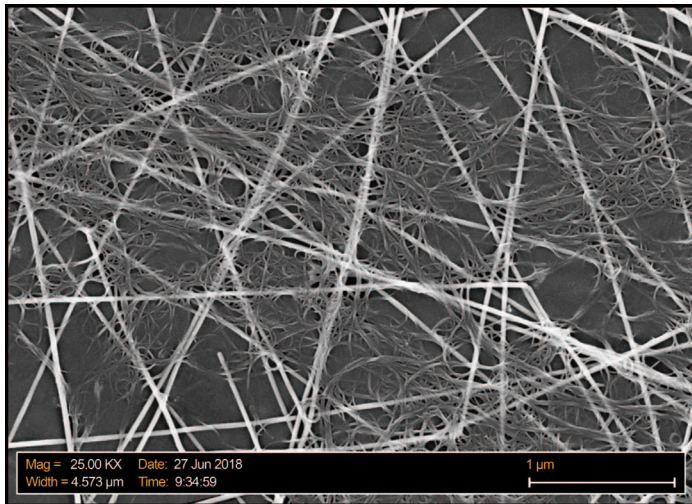


Bild 2: CNT-Hybrid-Film bei 25.000-facher Vergrößerung

Die Einführung des Touchscreens hat ITO (Indiumzinnoxid) als Standardmaterial für transparent leitfähige Schichten zu einem globalen Siegeszug verholfen. Mit der Zeit haben jedoch unterschiedliche Anwendungsgebiete auch unterschiedliche Anforderungen mit sich gebracht und es zeigten sich die Nachteile von ITO: geringe UV-Stabilität, geringe mechanische Flexibilität, gute aber nicht hohe elektrische Leitfähigkeit und - je nach verwendeter Prozesstechnologie - hohe Werkzeugkosten oder lange Bearbeitungszeiten.

Hierfür wurden über die Zeit diverse ITO-Alternativen entwickelt wie z. B. Metal-Mesh- oder PEDOT-Filme. Diese haben aber, wie ITO selbst, eine weitere Gemeinsamkeit: Ihre Liefer- und Produktionsketten star-

ten meist in China und sind damit anfällig für geopolitische Turbulenzen oder andere Supply-Chain-Risiken.

Für alle diese Herausforderungen bietet EP Electronic Print in Zusammenarbeit mit einem amerikanischen Materialhersteller eine neue Lösung an: transparent leitfähige Filme auf

Basis von Carbon-Nano-Tube-Hybriden. Dieses Material ist ebenfalls hoch leitfähig und transparent, kann aber im Siebdruck verarbeitet werden und ist damit sehr flexibel an das Gesamtdesign oder -konzept der Bedienoberfläche anzupassen (Bild 1).

Carbon-Nanotubes

Carbon-Nanotubes (CNTs oder Kohlenstoff-Nanoröhren) sind einzelne Röhren aus Kohlenstoff in Form von Graphen, haben einen Durchmesser von nur einem Nanometer, verfügen aber über eine hohe Festigkeit und sind sehr umweltstabil. Die ein- oder mehrwandigen Röhren können je nach Ausführung halbleitend bis vollleitend sein.

Diese Carbon-Nanotubes werden in einer siebdruckfähigen Paste und in Form des gewünschten Schaltkreises auf einen Film aus Silber-Nano-Wires gedruckt und es entsteht daraus der gewünschte CNT-Hybrid-Film. Das resultierende Hybrid-Material ist dabei transpa-

renter und leitfähiger als es die beiden Einzelmaterialien sind (Bild 2).

Konfigurationsmöglichkeiten

Die CNT-Hybrid-Filme spielen ihren Flexibilitäts-Kosten-Vorteil besonders dann aus wenn diskrete Touchflächen benötigt werden. Auf der vergangenen embedded world wurde eine entsprechende Designstudie mit 2x2-Felder-Touchscreen und drei beleuchteten kapazitiven Tasten auf einer Hybrid-Folie vorgestellt.

Zum Vergleich: Eine Standard-Lösung würde hier einen Multitouch-Sensor mit Controllerboard sowie eine zusätzliche PCB mit kapazitiven Tasten und LEDs benötigen. Die Designstudie benötigt demgegenüber lediglich einen CNT-Hybrid-Film (Bild 4) sowie eine PCB inklusive LEDs und Auswertebausteinen für die Touchelemente. Das einfache Design, der daraus resultierende geringe Hardware-Bedarf und die flexible, lokale Produktion machen CNT-Hybride somit zu einer kosteneffizienten und leicht skalierbaren Alternative für Touchsensoren.

Andere Einsatzbereiche

Die möglichen Anwendungen sind allerdings nicht auf Touchscreens, kapazitive Tasten oder andere Sensoren beschränkt. Weitere Einsatzmöglichkeiten finden sich bei transparenten Schaltkreisen für LEDs, transparenten Heizungen oder transparenten Antennen/Abschirmungen.

■ EP Electronic Print GmbH
www.ep-electronicprint.de/CNT

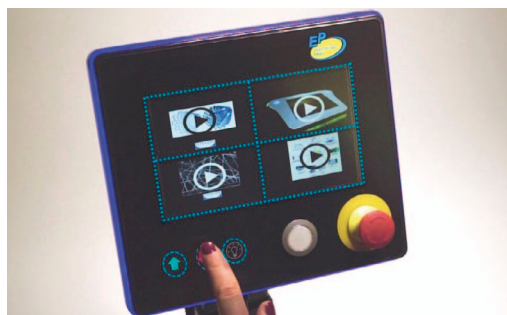


Bild 3: Designstudie mit 2x2-Felder-Touchscreen, beleuchteten kapazitiven Tasten und Ambientlight

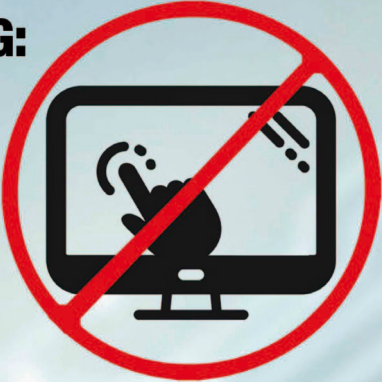


Bild 4: CNT-Hybrid-Filme wie in der Designstudie verwendet

Eingabe ohne Berührung - Online-Schulung

EINGABE OHNE BERÜHRUNG: GEHT DAS?

JA.



ONLINE-SCHULUNG: ALTERNATIVEN FÜR IHR HMI-BEDIENKONZEPT

Berührung ohne Touch: geht das?

JA: mit Alternativen, die ohne direkten Kontakt zwischen Finger und Oberfläche funktionieren.

Bleibt dabei die vom Touchscreen gewohnte Funktionalität erhalten?

JA: und sie wird dabei auch noch übertroffen.

HY-LINE Computer Components bietet diese Alternativen wie Sprachsteuerung, Infrarot-Touchscreen und Gestensteuerung an. Der Infrarot-Touchscreen neuer Generation beispielsweise kann so eingesetzt werden, dass eine Unterbre-

chung des Strahlengangs ausreicht, um ein Touchereignis mit genauso hoher Genauigkeit zu detektieren, wie man es von PCAP gewohnt ist. Diese Technologie erlaubt sogar ein Nachrüsten existierender Touchscreen-loser Systeme und kann

aber auch parallel zu dem bereits eingebauten Touchscreen eingesetzt werden. Möchte man die Nähe zum Touchscreen ganz meiden und ist nicht auf das gleichzeitige Ablesen des Displays angewiesen, kommt die Sprachsteuerung zum Einsatz. Mit ihr können Geräte berührungslos und interaktiv bedient werden.

Für Kunden, die mehr über diese alternativen Eingabet Technologien erfahren möchten, bie-

tet HY-LINE Computer Components mit Rudolf Sosnowsky, Leiter CTO, Clemens Mache, Experte für Touchscreens und Bertram Schilling, Experte für Sprachsteuerung und Systeme Online-Schulungen an.

■ **HY-LINE Computer Components GmbH**
computer@hy-line.de
www.hy-line.de

Neue Beleuchtungsoptionen für CAN-Tastermodule

Griessbach erweitert das Ausstattungsspektrum seiner CAN-Standardmodule für die dezentrale Maschinenbedienung. Ab sofort sind neben den Geräteformaten mit 4 und 6 Schaltflächen auch die 8er-Module mit Taster-umlaufender Ringbeleuchtung in umschaltbaren Ampelfarben erhältlich. Neben der eleganten Anmutung ergeben sich damit zusätzliche Anzeigeoptionen. Durch Farbwechsel der LED-Ringbeleuchtung lassen sich beispielsweise Warn- oder Alarmsignale für jedes Tasterfeld deutlich und unverwechselbar kenntlich machen. Zur Symbolhinterleuchtung der



Eingabeflächen werden wahlweise weiße Leuchtdioden oder RGB-LEDs eingesetzt. Der große RGB-Farbraum ermöglicht eine den Farbvorgaben des Anwenders getreue Ausleuchtung. Zudem lassen sich die Schaltflächen für unterschiedliche Maschinenfunktionen anhand ihrer Beleuchtungsfarbe prägnant differenzieren und zu Funktionsgruppen anordnen.

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

10,2 Zoll ePaper Display

Speziell für den Einsatz als digitale Regaletiketten wurde von Holitech das Active-Matrix-ePaper-Display (AMEPD) HINK-E102A04 entwickelt. Das 10,2 Zoll Display verfügt über eine Auflösung von 960 × 640 Pixel. Es ist in den 1-Bit-Farbvarianten B/W, B/W/R, B/W/Y und in einer B/W Low-Temperature-Version speziell für Kühl- und Gefrierschränke erhältlich. Neben einem hohen Kontrast, ultraweitem Betrachtungswinkel und sehr geringem Stromverbrauch zeichnen sich die Displays durch eine hartbeschichtete Blendschutzfläche zum Schutz vor mechanischer Beanspruchung aus. Sie lassen sich sowohl in Hoch- als auch in



Querformat betreiben. Über eine eingebaute I²C-Schnittstelle kann sowohl der interne als auch ein

angeschlossener externer Temperatursensor ausgelesen werden. Zur Modulidentifikation in

einem kompletten System dient ein 10-Byte-OTP-Speicher.

Anwendungsbeispiele für digitale Regaletiketten sind im Einzelhandel bzw. in Supermärkten, in Apotheken, in Elektrofachmärkten bis hin zur Warenlagerbeschriftung und Raumbeschilderung.

Analoge Informationen und Preisanzeigen sind ein hoher Kostenfaktor, fehlerbehaftet und langsam. Mit dem Einsatz von digitalen Etiketten sind Umzeichnungsarbeiten schnell und sicher zentral zu bewerkstelligen, auch an verschiedenen Standorten gleichzeitig.

■ **TRS-STAR GmbH**
www.trs-star.com

Die Touch-Display-Familie wächst – robust, brillant und universell

Neue 10,1" und 12,1" Displays mit PCAP-Touch



Dank Standardisierung schnell und einfach zum Ziel: Das GLYN Familienkonzept bietet Touch-Displays mit standardisierten Schnittstellen. Alle Displays haben den gleichen Stecker und die gleiche Pinbelegung. So kann die Applikation beispielsweise bei steigenden Anforderungen mitwachsen, in dem man das Display einfach austauscht. Als Versorgungsspannungen werden nur 3,3 V und 12 V benötigt. Damit können die Displays an allen gängigen Embedded PCs betrieben werden. Auch lässt sich eine kundenspezifische Dekorscheibe aufbringen, ideal für die Vorbereitung eines robusten und modernen HMI-Designs.

Brillant und universell, auch Outdoor einsetzbar

Wie bei der IPS-Technologie (In-Plane-Switching) üblich haben alle Displays einen sehr weiten Blickwinkel. Das Ergebnis ist zum einen ein brillantes Bild, zum anderen gibt es

dem Anwender gleichzeitig die Freiheit, die Displays sowohl im Hoch- als auch im Querformat einzubauen. Dazu kommen ein hoher Kontrast, eine hohe Helligkeit und ein weiter Temperaturbereich. Daraus ergibt sich für die Displays ein noch größerer Einsatzbereich, z. B. auch im Freien.

Für eine gute Störfestigkeit

Die Touchsignale werden mit Touch-Controllern von Ilitek ausgewertet. Diese eignen sich besonders für den Einsatz dickerer Glasscheiben. Die hohe Störfestigkeit der Touch-Controller hilft dem Anwender, EMV-Prüfungen zu bestehen.

Auch für kleinere Serien

Diese Standardprodukte sind schon in geringen Mengen verfüg-

bar und eignen sich somit auch für kleinere Projekte. Eine kundenspezifische Dekorscheibe kann bereits ab wenigen hundert Stück aufgebracht werden.

Passende Ansteuerung inklusive Kabelsatz

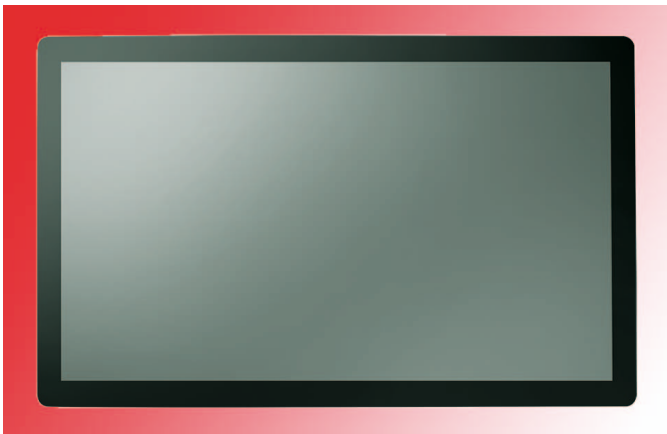
Zu seinen Displays bietet GLYN passende CoM-Module und Embedded PCs zur Ansteuerung an, auf Wunsch auch inklusive Kabelsatz. Weitere Informationen stehen auf Anfrage zur Verfügung.

■ Glyn Jones GmbH und Co.
Vertrieb von elektronischen
Bauelementen KG
sales@glyn.de
www.glyn.de

Einige Spezifikationen der beiden neuen GLYN Displays auf einen Blick:

	G-ETML1010G1DKA	G-ETML1210G0DRA
Größe	10,1" (150 x 229,80 x 11,90 mm)	12,1" (184 x 278 x 13,80 mm)
Paneltyp	IPS	IPS
Blickwinkel	80°, 80°, 80°, 80°	88°, 88°, 88°, 88°
Auflösung	1280 x 800 Pixel (WXGA)	1280 x 800 Pixel (WXGA)
LED-Lebensdauer	70.000 Stunden	50.000 Stunden

Neue Open Frame PCAP Touch Monitor-Serie



Diese neue Open Frame PCAP Touch Monitor-Serie von Advantech IDS Europe wurde speziell ent-

wickelt, um die Integration in Kundengehäuse so einfach wie möglich zu gestalten. Dank der Schaum-

stoffdichtungseinfassung können Kunden den Open Frame PCAP Touch Monitor sicher in ihre eigenen Gehäuse und Kioske integrieren, ohne sich um geringfügige Abweichungen in ihren Metallbearbeitungstoleranzen sorgen zu müssen, da diese neue Serie sehr flexibel ist.

Vielzahl von Anwendungen

Die Serie wurde mit einem ultradünnen Gehäuse und mehreren Befestigungspunktoptionen entwickelt und eignet sich ideal für eine Vielzahl von Anwendungen, z. B. Kiosk-, Einzelhandels-, Self-

Service-, Transport- und Spieleanwendungen. Der 10-Punkt-Zero-Bezel-PCAP-Touch ermöglicht eine vollständige 100 %ige Montage in Kundengehäusen oder Kiosken und erzielt als Endergebnis ein sehr ästhetisch ansprechendes Erscheinungsbild.

Mit einem externen OSD und mehreren Eingängen, einschließlich VGA, HDMI und DP, bietet diese Familie von Premium-Displays einen sehr wettbewerbsfähigen Touch-Monitor für eine Vielzahl von Märkten.

■ Advantech IDS Europe
www.advantech.com

35 mal Heavy-Duty in Serie



Die insgesamt 35 verschiedenen Modelle der neuen Serie GC von TL Electronic eröffnen ein enormes Anwendungsspektrum

Enormes Anwendungsspektrum

Ob als Maschinensteuerung in rauer Industrieumgebung, als Bedieneinheit in der Intralogistik bis hin zum Endkunden-Terminal am Point-of-Sales – die insgesamt 35 verschiedenen Modelle der neuen Serie GC von TL Electronic eröffnen ein enormes Anwendungsspektrum. Im Kern werden zwei projiziert-kapazitive Multitouch-Versionen angeboten: als reine Display-Lösung oder als leistungsstarke Panel-PC-Variante. Zur Auswahl stehen jeweils Bildschirmdiagonalen von 7 Zoll (17,8 cm) bis 23,8 Zoll

(60,5 cm) mit Auflösungen von 1024 × 600 bis 1920 × 1080 Pixeln (Full-HD) und einem Kontrastverhältnis von bis zu 3000:1. Der GC-Serie kommt die langjährige Heavy-Duty-Kompetenz des Herstellers zu Gute, u. a. mit der Betriebsfestigkeit gegen Schock und Vibration gemäß MIL-STD-810F/G bzw. EN 60 068-2 (40g, 11 ms, ≤300 m/s², bzw. 1,48/1,98/2,24 g rms für XYZ/5 - 500 Hz). Immer gilt: Die hochwertige und extrem flache Mechanik ohne Schmutzkanten kombiniert mit der hohen frontseitigen Schutzart IP65 veredeln jede Applikation an der Schnittstelle Mensch-Maschine.

Zahlreiche Schnittstellen erleichtern die Integration

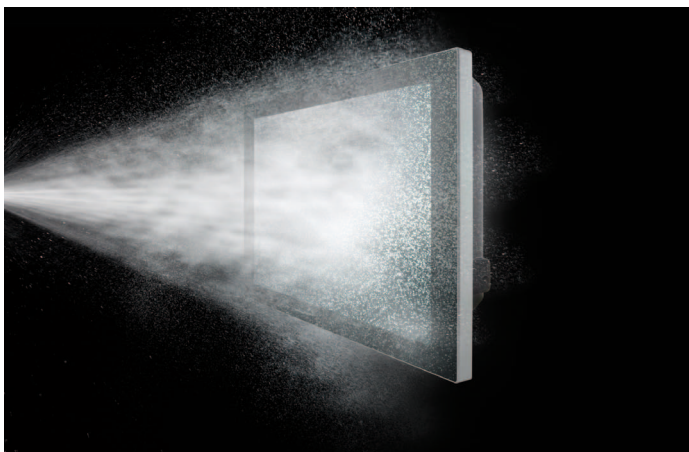
Bei den Panel-PC-Versionen lässt sich der Prozessor wählen von dem lüfterlos-betriebenen Celeron

N2930 über den leistungsstarken Core i5-7200U bis hin zum rechenstarken Cortex A53 oder A9. Zahlreiche Schnittstellen erleichtern die Integration z. B. mit USB 2.0 und 3.0, RJ45-LAN für Gigabit Ethernet, COM-Port, HDMI sowie Lautsprecherbuchse. Die einfache Montage ermöglicht die 75 × 75 bzw. 100 × 100 mm Vesa-Schnittstelle oder der Panelmount-Einbau frontseitig.

Erleichtert dem Anwender alle Displayeinstellungen

Das verständliche OSD-Menü erleichtert dem Anwender alle Displayeinstellungen. TL Electronic liefert die Panel-PCs der GC-Serie mit Windows 10 IoT Enterprise, Android 4.4, Linux Kernel 4.1.15, QT 5.5 Browser oder Ubuntu 16.04 sowie mit kundenspezifischen Applikationen. ◀

TL Electronic GmbH
info@tl-electronic.de
www.tl-electronic.de



Bei der GC-Serie kommt die langjährige Heavy-Duty-Kompetenz des Herstellers zu Gute, u. a. mit der Betriebsfestigkeit gegen Schock und gegen Vibration sowie bei der hohen frontseitigen Schutzart IP65

DATA MODUL



DIE TOUCH EXPERTEN

- > Großes Distributionsportfolio führender Displayhersteller
- > Display Diagonalen von 1,4" bis 100"
- > Alle Optical Bonding Technologien inhouse
- > Design-in Support und Referenzdesigns
- > Kundenspezifische Lösungen
- > Langzeitverfügbarkeit

Mehr über unsere
Bonding-Verfahren unter:
www.data-modul.com

Intelligente LED Matrix Displays



Mit der Serie XC50/55 präsentiert Siebert eine neue Generation intelligenter Digitalanzeigen mit vielen innovativen Features. Die für große Ablesentfernungen konzipierten Geräte haben eine frei konfigurierbare LED-Matrix, auf der sich Texte und Graphiken mit brillanten Farben darstellen lassen. Hintergrundbilder, Anlagenschemata, Piktogramme oder Logos können einfach im BMP- oder PNG-Format eingebunden werden. Die Matrix ist in SMD-Technologie realisiert und zeichnet sich durch hohe Leuchtkraft, Langlebigkeit und einen großen Ablesewinkel aus.

Web-Server Inklusive

Ein innovatives Merkmal der Serie XC50/55 ist der integrierte Webserver. Er ermöglicht die komfortable Parametrierung und Inbetriebnahme der Geräte über einen Standard-Webbrowser von einem PC oder mobilen Endgerät aus, ohne dass eine PC-Software installiert werden muss. Dies ermöglicht es dem Anwender Informationen abzurufen, Diagnosen zu erstellen und Änderung vorzunehmen ohne vor Ort sein zu müssen.

Objektorientierte Ansteuerung

Die Ansteuerung der Geräte erfolgt objektorientiert, womit der Vorteil einer Trennung von Layout und Daten verbunden ist. Auf der Matrix werden Anzeigefelder als Layout-Objekte definiert, etwa für Texte, numerische Informationen, Graphiken, Leuchtfelder oder Bargraphen. Deren Position, Größe und Ebene sind frei wählbar, und die Objekte können auch individuell angesteuert werden.

Professionell designte Schriftarten

Ein weiteres Merkmal sind die typographisch designten Schriftarten der Geräte. Sie vermitteln ein druckähnliches Schriftbild, und wie in Office-Programmen entsteht eine graphisch und ergonomisch perfekte Informationsdarstellung mit Schmal-, Regular- und Fettschriften.

Die Leuchtflächen der Geräte XC50/55 haben wahlweise einen Pixelabstand (Pitch) von 8 mm, 16 mm für Großanwendungen oder 4 mm für Feingrafiken und detailintensive Anwendungen.

Anwendungsbereiche

Die Serie XC55 ist für Applikationen im Outdoor-Bereich optimiert. Sie hat Gehäuse mit wetterfester Lackierung, wahlweise in Stahlblech oder Edelstahl. Zudem sorgen eine integrierte Heizung und ein Druckausgleichselement dafür, dass bei Schwankungen der Umgebungstemperatur kein Kondenswasser im Gerät entstehen kann. Zum Schutz der Geräte bei Regen, Schnee und Eisbildung sowie vor Aufheizung durch Sonneneinstrahlung stehen Wetterschutzhauben zur Verfügung. Die LED-Matrix ist tageslichtfähig, wobei ihre tatsächliche Leuchtstärke sensorgesteuert der jeweiligen Umgebungshelligkeit automatisch angepasst wird. Dem Anwender steht ein umfangreiches Typenprogramm anschlussfertiger Standardgeräte in professionellem Industriedesign und vielen Größen zur Verfügung. Leuchtechnik und Digital Signage, Logistik und Aufrufsysteme, aber auch Gebäudeautomation sowie Energie und Umwelt sind typische Applikationsbereiche. Über die Standardapplikationen hinaus können anwendungsspezifische oder branchenspezifische Lösungen durch spezielle Softwaremodule im Steuerrechner problemlos realisiert werden. ◀



Innovative Lösungen für viele Anwendungen



5 Zoll großes WVGA-TFT-LCD-Modul

Durch hohe Leuchtdichte und einen großen Einsatztemperaturbereich zeichnet sich eine neue Display-Einheit der Firma Tianma aus. Dieses 5 Zoll messende WVGA-TFT-Anzeigemodul punktet mit einer Leuchtdichte von 1000 cd/m² und einem Einsatztemperaturbereich von -30 bis 85 °C. Dieses Standardprodukt ist für viele Außenanwendungen geeignet. Die Massenproduktion ist gerade angelaufen. Die Typbezeichnung lautet TM050RDZG03.

WVGA steht für Wide Video Graphics Array und entspricht einer Auflösung von 800 x 480 Pixeln. TFT-LCD steht für Thin Film Transistor Liquid Crystal Display und ist eine mittlerweile etablierte Technik für Flachbildschirme. Als Pixel dient eine mit Flüssigkristallen gefüllte Zelle, die sich zwischen zwei um 90° zueinander gekreuzten Polarisationsfiltern befindet. Jedes Pixel wird direkt über einen TFT angesteuert. Man nennt ein solches Display deshalb auch Active Matrix Display. Wird über den TFT eine Spannung an ein Pixel angelegt, so wird die Orientierung der Flüssigkristalle im Pixel geändert, was zu einer Änderung der Transmission führt. Jedes Pixel wirkt als Modulator der Hintergrundbeleuchtung. Als Hintergrundbeleuchtung selbst werden LEDs verwendet.

Full-HD-TFT-LCD-Modul misst 18,5 Zoll

Tianma stellt ein neues 18,5-Zoll-Full-HD-Display für industrielle und medizinische Anwendungen vor. Es ist als Standardprodukt oder - als kundenspezifische Version - mit PCAP touch mit und ohne optische Verklebung (optical bonding) erhältlich. Die Artikelnummern sind TM185VDSG07 (mit LVDS-Schnittstelle) bzw. TM185VDSG06 (mit eDP-Schnittstelle).

Full HD (Full High-Definition) steht für eine Auflösung von 1920 x 1080 Pixeln (2.073.600 Pixel, Seitenverhältnis 16:9). Das Display verwendet eine blickwinkelabhängige Technologie (SFT, Super Fine Technology), wodurch sich aus allen vier Raumrichtungen der gleichgroße Betrachtungswinkel von 88° ergibt. Die Leuchtdichte wird mit 400 cd/m² angegeben, das Kontrastverhältnis mit 1000:1. Der Farbumfang beträgt 72 %, die Reaktionszeit 25 ms. Die Oberfläche des Displays ist matt (Anti Glare). Die Lebensdauer der Hintergrundbeleuchtung wird mit 50.000 h angegeben; ein LED Treiber ist integriert. Der Betriebstemperaturbereich beträgt -20 bis +70 °C, der Lagertemperaturbereich -30 bis +80 °C. Das LCDModul misst 430,4 x 254,6 x 13,5 mm und wiegt 1,55 kg. Technische Muster sind bereits verfügbar, der Start der Massenproduktion ist im vierten Quartal 2020 geplant. ◀



Tianma Europe GmbH
www.tianma.eu

PCAP MultiTouch 15,6" zum Pulteinbau

Industriemonitor mit ebener Glasfront ohne Schmutzkanten



Mit dem 15,6-Zoll Display erweitert der Hersteller für Industriemonitore sein Portfolio im 15-Zoll-Segment. Der bewährte 15-Zoll Monitor im 4:3 Format wird damit um ein Breitbildgerät in der 16:9 Darstellung mit einer Full-HD Auflösung von 1920 x 1080 Bildpunkten ergänzt. Für zukünftige Herausforderungen zur Digitalisierung erhielt der Monitor

einen PCAP MultiTouch. Der 10-Finger Glastouch ist in einem Passepartout Alu-Rahmen als Kantenschutz für die ebene Fläche ohne Schmutzkanten gefasst.

Robust und zuverlässig

Industriemonitore/-PCs dieses Herstellers haben sich bereits vielfach in rauer Umgebung bewährt und verrichten zuverlässig ihren Dienst. Als HMI Display-System mit Touchscreen-Bedienung steuern sie optimal Maschinen und Anlagen für zahlreiche Kundenanwendungen. Mit diesem Industriemonitor wird die Serie nun von 10,1-Zoll bis 27-Zoll komplettiert. Der Blickwinkel beträgt 178° allseitig, der Kontrast ist mit 1000:1 und die maximale Leuchtdichte mit 425 cd/m² spezifiziert.

Hauptmerkmale des P-FLAT 15.6/FHD Monitors:

- 15,6-Zoll TFT Display
- gebondeter PCAP MultiTouch mit USB-Interface

- robustes, modernes Design aus Aluminium
- Video-Eingang VGA und DVI, optional HDMI/Display-Port
- Auflösung 1920 x 1080 (Full-HD), Blickwinkel 178° rundum
- Leuchtdichte 350 cd/m² mit einem Kontrast von 1000:1
- frontseitiger Pulteinbau IP65 geschützt, VESA-100 und Halteklammern
- Weitbereichsnetzteil 100 bis 240 V integriert, optional 24 V DC

Dank „Made in Germany“ sind kurze Lieferzeiten und eine Langzeitverfügbarkeit gegeben. SR System-Elektronik bietet zudem Support In-House und eine 24 Monate Gewährleistung an.

Einsatzbereiche

Die P-FLAT-Serie ist sowohl in der Touchmonitor- als auch in der IPC-Variante für den Dauerbetrieb ausgelegt und geprüft. Dadurch eignen sich die HMI-Geräte besonders für POS/POI, zur Mitarbeiterinformation, als Digital-Signage-Lösung sowie für Showrooms, Messen und Museen. ◀

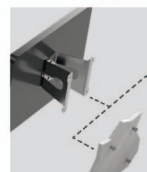


SR SYSTEM-ELEKTRONIK
GmbH
info@sr-line.de
www.sr-line.de

Optisches Highlight mit überzeugender Technik

Wo komplexe technische Aufgabenstellungen auf schwierige Umgebungen treffen, steigen die Ansprüche an alle Komponenten. Die KN-C 700 Plug & Play Serie ermöglicht eine zukunftsorientierte Kommunikation bis in die Feldebene dank OPC UA mit TSN-Technologie und integriertem WiFi. Umgebungs- und Bewegungssensoren liefern Daten (in Echtzeit) und machen das Plug & Play zu einem echten IIoT-Edge-Gerät für Industrie 4.0-Anwendungen.

Das edle und schlanke Design in Kombination mit dem IP67 Rundumschutz bei entsprechendem Anschluss sorgen für besonders flexible Einsatzmöglichkeiten.



Durch die M22-Befestigung wird der Montageaufwand auf ein Minimum reduziert und eine weitestgehend variable Positionierung ermöglicht. Spannungsversorgung und Datentransfer erfolgen mit nur einer RJ45-Anschlussleitung durch Power-over-Ethernet Netzwerktechnologie.

Die robuste 3,2 mm Echtglasfront des hochauflösenden Displays mit kapazitivem Multitouch und eine schnelle CPU bis i.MX6S ARM Cortex-A9 Quad Core gewährleisten die aktive Interaktion mit Ihrer Anlage.

■ Kraus & Naimer GmbH
www.krausnaimer.com

Bedienen – Beobachten – Steuern mit embedded Grafik lokal und über das Web



täten für die Grafiken teilweise vom Browser und teilweise vom lokalen Server ausgeführt. Das garantiert die beste Leistung und den geringsten Ressourcenverbrauch bei Geräten, die eine lokale Grafikkarte und Fernsteuerungsmöglichkeiten benötigen. Es ist auch möglich, das lokale GUI auf mehreren Browsern gleichzeitig anzuzeigen oder auf die lokale Grafik gänzlich zu verzichten.

Unterstützung moderner HMI-Konzepte mit Middleware

Die Middleware ermöglicht die völlige Entkopplung von Hardware, Ablaufprogramm und Visualisierung durch Datenabstraktion. Es können mehrere unterschiedliche Middlewareplattformen gleichzeitig eingebunden werden. Weiterhin ist mit dieser Technologie die Anpassung an eventuell bereits vorhandene firmenspezifische Middleware einfach möglich.

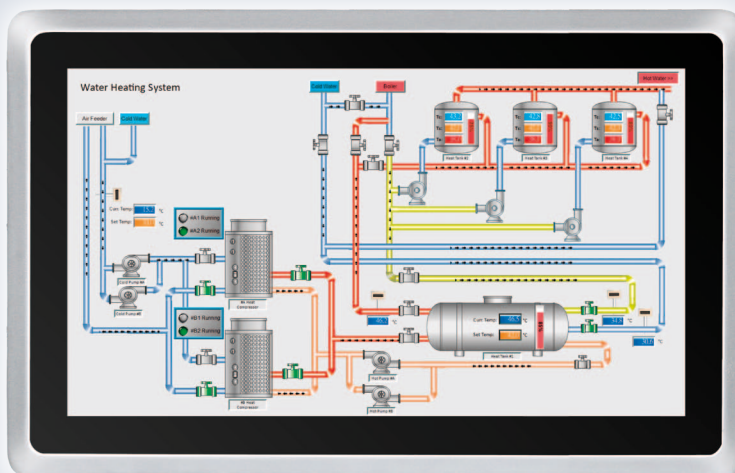
In einem weiten Bereich angepasst

Das Variablenmodell der Middleware kann in einem weiten Bereich angepasst werden. So kann eine Variable im einfachsten Fall nur als Quelle für einen Anzeigewert dienen. Sie könnten jedoch auch komplexere Aufgaben wie Skalierung über Grenzwerte, automatische Einheitenrechnungen, Funktionsgeneratoren, Diagramme, bis hin zur Steuerung der Sichtbarkeit und Bedienbarkeit von Objekten übernehmen. ◀

XiSys bietet eine neue Kategorie von Grafikserver, den Hybrid-Grafikserver. Diese Technologie kombiniert eine lokale Grafik-Anzeige mit der Welt der WEB-Visualisierung. Der Server unterstützt wie gewohnt die lokale Grafikhardware. Zusätzlich wird die Funktionalität eines Web-Servers in die Grafik-Engine implementiert. Aufgrund der Tatsache, dass der Server mit Objekten arbeitet, werden die Rendering-Aktivitäten

XiSys Software GmbH
info@xisys.de
www.xisys.de

Web-Panels mit integriertem Automation Browser



ser Panels bildet ein Android Betriebssystem, worauf der neue Automation Browser bereits vorinstalliert ist. Eine Variante mit Win10-IoT ist ebenfalls erhältlich.

Beliebige Automatisierungsstationen

Über die neue Stationsliste können beliebige Automatisierungsstationen definiert werden worauf der Browser zugreifen soll. Es müssen nur die IP-Adressen und URLs festgelegt werden. Der Automation Browser verfügt über viele hilfreiche Funktionen wie Auto-start, Vollbildmodus oder Skalierung. Die Hardware dieser Panels besteht aus einer leistungsfähigen CPU die

insbesondere für Visualisierungen ausgelegt ist. Die Displaygrößen variieren zwischen 10" und 21". Es sind sowohl 4:3 als auch 16:9 Wide Screen Auflösungen erhältlich.

Kapazitiver PCT Touch Screen

Als Eingabemedium wird ein kapazitiver PCT Touch Screen eingesetzt. WLAN/Bluetooth sind ebenso integriert wie eine Ethernetschnittstelle und 2 USB Ports. Die Versorgungsspannung beträgt 12...24 V_{DC}. Dank der verschiedenen Einbauvarianten wie Schaltschrankbau oder VESA Montage ist die PA-Serie für viele Anwendungen im Bereich der Gebäudeautomation wie z. B. HLK oder Zutrittskontrolle bestens geeignet. ◀

Die neuen Web-Panels PA-Serie von Pericom sind eine ideale Lösung um industrielle HTML5 Visualisierungen darzustellen. Die Basis die-

Pericom AG
info@pericom.biz
www.pericom.biz

Signaltechnik-Lösungen mit USB

Werma bietet clevere Lösungen, die einfach funktionieren



Ebenfalls finden die USB-Signalleuchten häufigen Einsatz im Bereich von Zutrittskontrollen

In vielen Bereichen ist es erforderlich, Betriebszustände oder Störungen mittels eines optischen Signals anzuzeigen. Da nicht immer eine SPS oder Maschinensteuerung zur Verfügung steht, werden häufig PCs oder eine Rechereinheit zur Steuerung und Überwachung der Anlagen eingesetzt. Beispielsweise in Call Centern, an automatisierten Kassensystemen oder auch bei der Überwachung von Messdaten an Prüfstationen. Die optimale Lösung hierfür bieten die LED-Leuchte 816 Multicolour von Werma sowie die Anschlusselemente mit USB-Schnittstelle für die Signalsäulenserien KombiSIGN 71 und 72.

WERMA Signaltechnik
GmbH + Co. KG
www.werma.com

Vielfältige Möglichkeiten ohne separate Stromversorgung

Diese Innovationen aus dem Hause Werma werden direkt über den Rechner angesteuert und lassen sich daher schnell und einfach in Betrieb nehmen. Hierfür wird weder eine separate Stromversorgung, noch eine zusätzliche Hardware benötigt, denn die USB-Schnittstelle der Werma-Lösungen basiert auf standardisierten Schnittstellen. Neben der Ansteuerung über eine DLL (Dynamic Link Library) können die USB-Lösungen unkompliziert per VCP-Ansteuerung (Virtual-COM-Port) in Betrieb genommen werden. Eine Einbindung in die kundenspezifische Software ist somit problemlos möglich.

USB-Anschlusselement für Signalsäulen KombiSIGN 71 + 72

Dank des USB-Anschlusselements können die einzelnen Signalelemente direkt über die USB-Schnittstelle angesteuert werden. Es besteht die Möglichkeit pro Rechner bis zu fünf Signalsäulen mit maximal je fünf Signalelementen anzuschließen. Dank der optimierten Elektronik kann jede der Stufen blinkend oder permanent angesteuert werden. So lassen sich mit nur einer Signalsäule bis zu zehn verschie-

dene Betriebszustände signalisieren. Für das Anschlusselement mit USB-Schnittstelle wird weder eine separate Stromversorgung, noch eine zusätzliche Hardware benötigt.

Das Vielfarbentalent mit der USB-Schnittstelle

Die neue LED-Leuchte (Multicolour) 816 von Werma kann mit mehr als 200.000 Farben verschiedenste Zustände oder Ergebnisse sichtbar machen. Überall, wo ein Rechner oder eine Steuereinheit mit USB-Schnittstelle steht, kann die LED-Leuchte Multicolour signalisieren, sei es in der Messtechnik, an Kassensystemen, Automaten, im privaten oder industriellen Bereich. Man schließt die Leuchte schlicht an die USB 2.0- oder 1.1-Schnittstelle eines Rechners mit Windows-Betriebssystem an. Nach Installation des Treibers wird die Leuchte einfach als serielle Schnittstelle angesteuert.

In der Wahl und Programmierung der Farben und Leuchteffekte ist der Kunde völlig frei. Der Anwender kann dank RGB-LEDs aus einer breiten Palette von mehr als 200.000 Farben wählen. Auch unterschiedlichste Leuchteffekte kann er selbst bestimmen, sei es Dauer- oder Blinklicht, ein spezieller Blinkrhythmus oder der Farbdurchlauf durch alle Farben. ◀



Häufig werden die USB-Signalleuchten zur Statusanzeige an Prüfplätzen in der Fertigung eingesetzt

Ist mit der Smart Factory auch die Zukunft smart?



HIER FINDEN SIE DIE ANTWORTEN. **AUTOMATICA 2020**



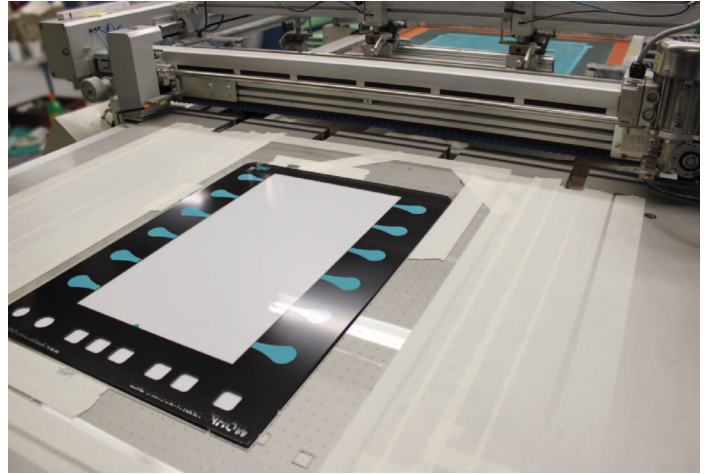
automatica

The Leading Exhibition for Smart Automation and Robotics

8.-11. Dezember 2020 | München

automatica-munich.com

Ausbau des Eildienstservices für technische Gläser und Toucheingabesysteme



Kundenspezifische technische Gläser – verbaut in individuellen Touch-Eingabesystemen inklusive mechanischer Bearbeitung, Oberflächentechnik und Konstruktionsleistung und das alles in 5, 10 oder 15 Arbeitstagen. Dieser Herausforderung stellt sich die Richard Wöhr GmbH. Der bereits seit Jahrzehnten funktionierende Eildienstservice des Systemlieferanten bildet die Basis der Erweiterung dieses Angebotes. Ein eigener Fertigungsbereich für technische Gläser (Eltrogas), inklusive Glasbedruckung sowie die langjährige Erfahrung als Komplettlieferant in den Bereichen Mechanik, Oberflächen- und Systemtechnik sowie Eingabelösungen ermöglichen diesen - in dieser Form einmaligen -

Service. Die im Eildienst gefertigten Produkte werden in der Regel bereits unter Serienbedingungen gefertigt und lassen somit auch schnellen Rückschluss auf eine eventuell folgende Serie zu.

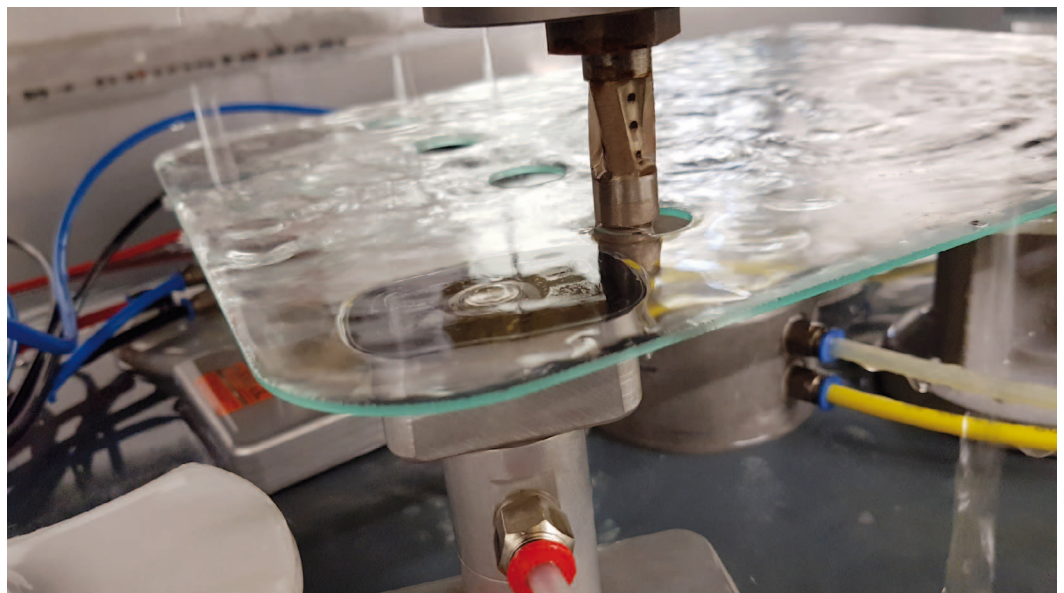
Zukaufteile

Sollten Zukaufteile vorgesehen sein, ist die Möglichkeit eines Eildienstes abhängig von der Zulieferer bzw. Beistellsituation. Technische Klarheit ist ebenfalls vorausgesetzt. Das Angebot beinhaltet unter anderem die Auswahl an verschiedenen technischen Gläsern, mit oder ohne zusätzlicher Funktion (entspiegelt, antimikrobiell, Anti-Fingerprint und viele mehr). Eine hohe Lagerhaltung sowie kurze Wege unter

einem Dach ermöglichen diesen Kundenservice.

Kundenspezifische Gläser

Die Gläser können kundenspezifisch bedruckt, zugeschnitten, geschliffen und gefast werden. Im hauseigenen Reinraum werden die Touchsensoren auf laminiert und bei Bedarf optisch gebondet. Mit Hilfe der Systemtechnik und der Mechanik von Wöhr, entstehen Touch-Eingabesysteme im Kundendesign für den B2B oder B2C Bereich. Ob attraktiver Point-of-Sale, als Steuersystem im Bereich der Maschinenbedienung oder im medizinischen Umfeld, die vielseitigen optischen als auch funktionalen Möglichkeiten treffen verschiedenste Zielgruppen. ◀



Neue IP-geschützte Monitore für herausfordernde Anwendungen



sind sie leicht und problemlos mit allen herkömmlichen Reinigungsmitteln zu reinigen und perfekt für den anspruchsvollen Einsatz im industriellen Bereich gerüstet. Die Einheiten lassen sich schnell in verschiedenste Anwendungen integrieren. Die Ansteuerung der



Wer eine höhere Auflösung sucht, findet die Lösung in den TFT-Displays der POS-4K-PRO-Serie mit UHD-Auflösung (3840 x 2160 Bildpunkten), die Distecs neuester TFT-Controller PrismaEco-4K ansteuert. Mehr Rechenleistung bieten die Panel-PCs der POS-IQ-PRO-Serie, die auf einer leistungsfähigen Intel x86 CPU der neuesten Pentium-Generation mit weitem Spannungseingangsbereich von 9 bis 36 Volt basieren. Die RP-Serie ist in verschiedenen Größen 7" bis 15,6" verfügbar, die IQ-Serie von 10,1" bis 15,6". Darunter sind zwei 12,1" HighBright-Versionen, die sich perfekt für den Einsatz in sehr hellen Umgebungen eignen: mit XGA-Auflösung und 800 cd/m² und mit WXGA-Auflösung und 1.200 cd/m². Die 4K-Serie ist derzeit mit 15,6" Bilddiagonale erhältlich, weitere Größen sind in Planung. Alle POS-PRO-Module sind mit einem integrierten 10-Finger Multi-Touchscreen ausgestattet, der eine einfache Bedienung auch mit Handschuhen ermöglicht. Als Zubehör ist ein optionaler Einbaurahmen für eine einfachere und flexiblere Montage zum Beispiel nach VESA-Norm verfügbar. ◀

Die Distec GmbH stellt die neuen, CE-zertifizierten Monitorserien POS-RP-PRO, POS-4K-PRO und POS-IQ-PRO vor. Diese anschlussfertigen und kompakten TFT-Komplettlösungen sind in einem robusten Edelstahlgehäuse verbaut und bieten frontseitigen IP65-Schutz gegen Staub und Strahlwasser. Dadurch

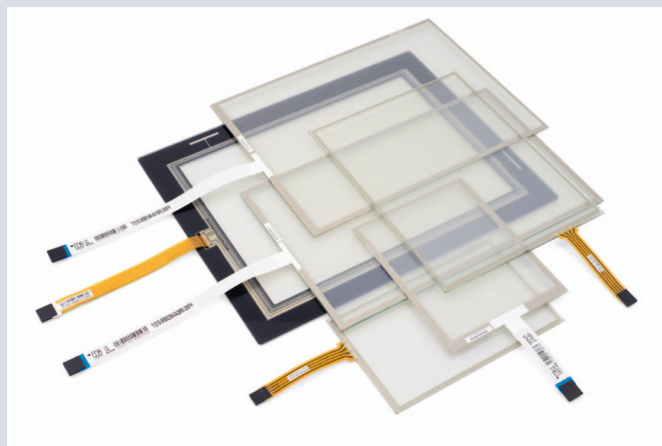
POS-RP-PRO-Serie erfolgt über den Artista-IoT TFT-Controller, der auf dem Raspberry Pi mit dem neuesten Compute Modul CM3 / CM3+ basiert. Dadurch können Nutzer einfach ihre eigenen Anwendungen programmieren oder eines der zahlreichen von Raspberry Pi unterstützten Betriebssysteme nutzen.

Distec GmbH
www.distec.de

Ab sofort 5-Draht Sensoren neu im Vertriebsprogramm

Die resistiven Touchsensoren des Herstellers Higgstec wurden durch die Kooperation mit dem Partner InterDi neu ins Produktspektrum des Industriemonitor-Herstellers SR System-Elektronik aufgenommen. Damit erweitert der Hersteller das Komponentengeschäft nach Schutzfolien und Touch-Stiften für Touch-Anwendungen. Dem Anwender soll damit die bestmögliche Technologie für die weitverbreitete Touchlösung aus einer Hand geboten werden.

Durch die jahrelange Erfahrung mit Touchtechnologien im industriellen Umfeld fiel die Entscheidung auf das bestmögliche 5-Draht-Produkt sehr leicht. Zudem kann der Hersteller eine umfangreiche



Palette von 6,4-Zoll bis 24-Zoll mit passendem Kabelsatz und dem optimierten EETI-Touchcontroller für USB und/oder RS-232 mit seriell Interface anbieten.

Hierfür hält der Hersteller ausgereifte Treiber-Software (eGalax) für diverse Betriebssysteme bereit zum Download. „Mit der Aufnahme von Higgstec-Produkten

gewinnen wir einen Marktführer im Sektor industrielle Touchlösungen. Mit Erfahrung, dem Support und der bewährten Hardware/ Software haben wir einen flexiblen Partner für IPCs und Display-Lösungen bekommen“ freut sich Siegfried Riegel, Produktmanager bei SR System-Elektronik. Der Hersteller verspricht sich zudem mit der Kooperation des Partners InterDi kurzfristige Lieferzeiten, höchste Qualität, Langfristverfügbarkeit und nachhaltige Synergieeffekte für die gemeinsame Zukunft.

■ SR SYSTEM-ELEKTRONIK
GmbH
info@sr-line.de
www.sr-line.de

Gossen Metrawatt – Sicherheit made in Nürnberg

Premium-Messtechnik zur Prüfung der elektrischen Sicherheit fest verwurzelt in Nürnberg



Bild 1: Marcel Hutka, Geschäftsführer

Gossen Metrawatt gibt den erfolgreichen Abschluss seines umfangreichen Modernisierungsprojekts bekannt, welches die Wurzeln des Messtechnik-Spezialisten noch tiefer in der Metropolregion Nürnberg verankert. Neben der Einführung neuer Produktgenerationen und innovativen Cloud-basierenden Prüfdatenmanagementlösungen denkt das Unternehmen auch an seine eigene Zukunft und sichert den Fortbestand seiner drei Säulen – Hauptsitz, Produktion und Service – in Nürnberg.



Bild 2: Firmenhauptsitz im Südwestpark Nürnberg

Investition in die Zukunft der Messtechnik

In den letzten beiden Jahren konnten in Nürnberg neue moderne Standorte für die Service- und Produktionsstätten gefunden werden, um die Kapazitäten für das zukünftige Wachstum der Marke Gossen Metrawatt zu sichern. „Mit unserem Bekenntnis zum Produktions- und Firmensitz Nürnberg stärken wir die Metropolregion Nürnberg“, erklärt Marcel Hutka, Geschäftsführer Technik & Vertrieb des Unterneh-

mens, das seinen Hauptsitz ebenso in Nürnberg hat. „Wir investieren in die Zukunft der Messtechnik und festigen unsere Marktposition mit Sicherheit Made in Nürnberg.“

Um Kunden aus aller Welt umfassend bei der zukunftssicheren Durchführung von Mess- und Prüfaufgaben für die elektrische Sicherheit zu unterstützen, stellt die GMC-I Service GmbH alle After-Sales-Dienstleistungen einschließlich DAkS-Kalibrierung im eigenen, zertifizierten Kalibrierzentrum zur Verfügung.

Effiziente Verzahnung

Der Bezug des Neubaus am Main-Donau-Kanal vergrößert die Produktionskapazität der MTP Messtechnik Produktions GmbH deutlich und bietet am neuen Standort eine wesentlich effizientere Verzahnung aller Bereiche: von der Herstellung und Montage feinmechanischer Messtechnik-Produkte über die Kunststoff-Spritzerei bis zum Material- und Fertigwarenlager einschließlich Verpackung und Versand.

Sicherheit und Qualität

Die Wurzeln der Marke Gossen Metrawatt gehen zurück bis ins Jahr 1906 und sind schon immer mit dem Standort Nürnberg eng verbunden. „Die Metropolregion Nürnberg mit ihrer hervorragenden Infrastruktur und den hier beheimateten Universitäten bietet uns optimale logistische und personelle Möglichkeiten“, führt Marcel Hutka weiter aus. „Für unsere Kunden stehen wir mit unserer Marke Gossen Metrawatt schon immer für Sicherheit und Qualität – Made in Nürnberg.“

■ GMC-I Messtechnik GmbH
www.gossenmetrawatt.com

Strategisches Obsoleszenz-Management zahlt sich aus

REAKTIVES OM	PROAKTIVES OM	STRATEGISCHES OM
Handlung, nachdem eine EOL*-Meldung eingegangen ist	Handlung, bevor eine EOL*-Meldung eintrifft	Langzeitstrategie: Regelmäßiger Forecast und Kostenanalyse über den kompletten Lebenszyklus, bereits in der Entwicklungsphase
→ erhöhtes Risiko	→ frühzeitige Warnung → langer Handlungszeitraum	→ vorausschauende Handlung
Maßnahmen	Maßnahmen	Maßnahmen
• Last-Time-Buy • Langzeitlagerung • After-Market-Supply • Redesign • ...	• Risikobewertung der Bauteile • Lifecycle-Analysen von Stücklisten bereits in der Entwicklungsphase • Partnerschaften und Verträge mit Herstellern und Lieferanten • Elektronische Überwachung Schlüsselkomponenten • Regelmäßige Abstimmung mit Kunden • ...	• Second-Source-Strategie • Management der Lagerbestände • Entwicklung eines nachhaltigen Designs • Frühzeitige Entwicklung eines Alternativdesigns • ...
	+ Reaktives OM	+ Reaktives OM + Proaktives OM

* EOL = End of Life

OM = Obsoleszenz-Management

tete bereits lange vor der aktuellen Krise einen Service, der durch ein Bauteile- und Obsoleszenz-Management Ausfallrisiken auf ein Minimum reduziert und eine Langzeitverfügbarkeit von STW-Komponenten sicherstellt. STW bleibt dadurch weiterhin lieferfähig.

Als Hersteller von elektronischen Baugruppen für den harten und rauen Einsatz ist eine Langzeitverfügbarkeit der Produkte essenziell. Mit über zehn Jahren STW-

Die rasante Verbreitung des Coronavirus (Covid-19) belastet die deutsche und internationale Wirtschaft extrem. STW erarbei-

Sensor-Technik Wiedemann
GmbH
www.stw-mm.com

Ausgezeichnet als zweitbesten Arbeitgeber Deutschlands



Frau Simone Meister, Personalentwicklerin / Personalorganisation der inpotron Schaltnetzteile GmbH, bei der Preisübergabe in Berlin mit dem ehemaligen Vizekanzler Sigmar Gabriel und Geschäftsführer Hermann Pütke. Bild: zeag GmbH

Bei der inpotron Schaltnetzteile GmbH wird Arbeitgeberattraktivität großgeschrieben. Der Spezialist für kundenspezifische Stromversorgungslösungen erhielt Ende Februar in Berlin das „Top Job“-Siegel als zweitbesten Arbeitgeber Deutschlands aus den Händen des ehemaligen Vizekanzlers Sigmar Gabriel.

Sigmar Gabriel, der „Top Job“-Schirmherr, würdigte die inpotron Schaltnetzteile GmbH insbesondere für ihre strategische Ausrichtung auf eine nachhaltige Fachkräftesicherung und die kontinuierliche und systema-

tische Weiterentwicklung ihrer Qualitäten als Arbeitgeber. Generell lobte er die beteiligten Unternehmen dafür, dass sie dem Fachkräftemangel mit den Stärken ihrer mittelständischen Kultur begegnen.

Zum zweiten Mal top Arbeitgeber

Für das 193 Mitarbeiter starke Unternehmen inpotron ist es die zweite Auszeichnung als top Arbeitgeber. Das Unternehmen lebt eine Vertrauenskultur, mit der sich die inpotroner stark identifizieren. Die Mitarbeitenden fühlen sich untereinander sehr verbunden und unterstützen und helfen sich gerne gegenseitig. Faire, loyale, ehrliche, diskrete und glaubwürdige Verhaltensweisen bilden hier den Grundstein für das Vertrauen ineinander. Transparenz wird durch die flache Hierarchie im Wabenmodell wirklich gelebt. Individualität, Gestaltungsmöglichkeiten, Projekte, Zusatzaufgaben, Verantwortung und natürlich die Perspektiven für die Weiterentwicklung eines jeden Einzelnen bietet die gelebte Transparenz in vielfachen Facetten mit starkem Fokus auf die Menschen. inpotron ist Partner seiner Mitarbeitenden und hilft gern, umfangreich, vertrauensvoll und individuell.

Sich ständig weiterentwickeln

Die inpotron Schaltnetzteile GmbH wird sich auf den Lorbeeren nicht ausruhen: „Mit Hilfe der ‚Top Job‘-Analyse und dem umfangreichen Feedback unserer Mitarbeiter werden wir unsere Arbeitgeberqualitäten weiter ausbauen. Denn nur mit zufriedenen und engagierten Teammitgliedern können wir weiterhin das Rennen um die besten Köpfe gewinnen und unternehmerisch erfolgreich bleiben,“ so Geschäftsführer Hermann Pütke. ◀

inpotron Schaltnetzteile GmbH
www.inpotron.com

Produktlebensdauer liegt diese über dem Standard im Automobilsektor.

Die Situation

Dennoch unterliegt STW, wie auch alle anderen Hersteller von elektronischen Baugruppen, den Änderungen im elektronischen Bauteilmarkt und wie aktuell, unvorhersehbaren Krisensituationen. Immer kürzere Lebens- und schnellere Innovationszyklen der Hersteller stehen erst einmal gegen den Wunsch der langen Verfügbarkeit. Zusätzlich verändern einige Bauelemente-Hersteller ihre Produkte über die Lebensdauer hinweg in z. B. Farbe, Form, Funktion, Herstellungs- und Testort, usw. Einige Produkte werden gänzlich abgekündigt und sind

dann nicht mehr erhältlich (obsolet). Im Extremfall müssen Firmen ihren Betrieb aufgrund von drastischen wirtschaftlichen Veränderungen gänzlich einstellen.

Product Change Notifications

Solche Änderungen gelangen in Form von PCNs (Product Change Notifications) oder PDNs (Product Discontinuation Notifications) zu STW. Für unvorbereitete Hersteller stellen gerade Abkündigungen eine große Herausforderung dar. Der dadurch verursachte Aufwand durch Ersatztypsuche, Redesigns oder Bauteilelagerung bewirkt hohe Kosten. Um für solche Herausforderungen gewappnet zu sein, setzt das

„Bauteil- und Obsoleszenz- Management“ bei STW bereits früher an.

Vorausschauend handeln

Für eine derartig vorausschauende Handlungsweise sind stabile Prozesse innerhalb von STW unabdingbar. Zur weiteren Unterstützung gehören auch der Zugriff auf eine professionelle Datenbank sowie die Mitgliedschaft bei der COG Deutschland e.V. (Component Obsolescence Group), der deutschlandweit über 150 Mitglieder angehören.

So werden Kunden schon von Beginn eines Projektes in die Lebenszyklusplanung des zukünftigen Produktes einbezogen, in der strategische Bauteilentscheidungen getroffen werden, um ein langes

Leben der Baugruppe zu garantieren. Wiederholte Überprüfungen während der Produktlebensdauer stellen sicher, dass das Risiko einer plötzlichen Bauteilabkündigung minimiert wird. STW gewährleistet ihren Kunden dadurch Funktionalität, Qualität und Lieferfähigkeit über Jahre hinaus.

Lieferung gewährleistet

Die aktuell unklare und kritische Lage aufgrund der Corona-Pandemie wird bei STW selbstverständlich mit großer Sorge betrachtet. Bislang kann STW keine wirtschaftlich bedingten Lieferschwierigkeiten verzeichnen und kann ihren Kunden trotz angepasster Arbeitsverhältnisse einen weiterhin guten und zuverlässigen Service bieten.

Microcomputer optimieren Ressourcen im Mittelstand



Wettbewerbsvorteil durch den Einsatz von Microcomputer: die beiden Geschäftsführer Kirsten Schönharting und Emil Schlumberger demonstrieren, wie mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz Kosten im Mittelstand gespart werden. Foto: Daniel Beltran

Der Erfolg eines Unternehmens hängt in naher Zukunft entscheidend vom Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) ab. Schorisch Elektronik optimiert unter dem Stichwort „SCHORISCH1920.io“ den Einsatz von Ressourcen im Mittelstand und spart seinen Kunden damit enorme Kosten.

Das Elektronik-Kompetenzzentrum, das zur SCHORISCH Gruppe gehört, integriert hochmoderne Technologien in die Suche nach passgenauen Lösungen

Schorisch Elektronik
www.schorisch-elektronik.de

für die meist anspruchsvollen Herausforderungen seiner Kunden. Die digitale Infrastruktur dazu beruht auf einer komplexen IoT-Vernetzung. Die Beratungskompetenz beinhaltet deshalb auch, Maschinen und Anlagen nachträglich auf IoT auszurichten.

Integration von Industrie 4.0 in alltägliche Arbeitsabläufe

Bei „SCHORISCH1920.io“ geht es im Detail um die Integration von Industrie 4.0 in alltägliche Arbeitsabläufe und Produktionsprozesse. „SCHORISCH1920“ steht dabei für das geballte technische Wissen der vor 100 Jahren gegründeten Unternehmensgruppe. Die Endung „.io“ weist auf die Input-Output-Analyse gesammelter Daten hin.

Dimensionierung von Anlagen und Geräten

Ob in der Fertigung oder auf einer Baustelle: Wo Daten ausgewertet werden können, entsteht ein Wettbewerbsvorteil. Anhand der über Mikrocomputer gesammelten Daten, die in der Cloud zusammengeführt werden, entstehen Nutzungsprofile. Mit ihnen lässt sich die Dimensionierung von Anlagen und Geräten für die jeweiligen Aufgaben steuern und ihr idealer Betriebszustand vorausberechnen. Die Dienstleistung sieht neben der Datenanalyse auch ein Handlungskonzept vor. Darüber hinaus ist SCHORISCH Elektronik auf die Produktion elektronischer Baugruppen, inklusiv Coating, den Gerätebau sowie deren Prüfung spezialisiert. Die Kunden sind vorrangig in der Umwelttechnik, Sensorik, Elektromobilität und Mineralölinindustrie unterwegs, für die teilweise nach den ATEX-Richtlinien der EU produziert wird. ◀

Portwell und Engicam kündigen Zusammenarbeit an

Portwell Europe erweitert sein Produktangebot um den ARM-Spezialisten Engicam und macht damit deren Fachwissen europaweit zugänglich.

Portwell und Engicam haben ihre Zusammenarbeit angekündigt. Mit dieser Zusammenarbeit erweitert Portwell Europe sein Angebot für Kunden mit etablierten ARM-basierten Produkten - von Standard-SMARC-Modulen über SODIMM und MicroSOM, mit den neuesten ARM- Prozessorgenerationen von NXP, STM, Rockchip oder Renesas.

„Durch Hinzufügen eines soliden ARM-Portfolios zu unserem Angebot können wir bestehende



und neue Kunden entsprechend ihren Anwendungsanforderungen bedienen“, so Vito Ruocco, VP Sales Europe bei Portwell. Er fügt hinzu: „Wir sehen eine steigende Nachfrage nach Small Form Fac-

tor Design basierend auf ARM-Technologie.“

Massimo Manetti, CEO von Engicam, bestätigt: „Unsere ARM-Designs in Kombination mit dem Portwell Sales and Partner Network

werden einen wertvollen Schritt nach vorne darstellen, um Kunden in ganz Europa zu bedienen.“

In der Zusammenarbeit wird das Portwell Sales Team mit dem Vertriebspartnernetzwerk zusammenarbeiten und das Portwell Project Team mit seiner erstklassigen Design-In-Unterstützung wird sich auf alle europäischen Regionen außer Italien konzentrieren, um mehr Kunden Zugang zum Small Form Factor ARM-Designs zu bieten.

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

Sonderforum „Sensorik und Messtechnik für die Zustandsüberwachung“ gut gefüllt



Bereits vier Monate vor Beginn der SENSOR+TEST 2020 in Nürnberg ist die Halle 1 komplett ausgebucht. Das zeigt, dass die wichtigste Messe für Sensorik und Messtechnik, auch in einem wirtschaftlich eher schwachen Jahr, nichts an Attraktivität verloren hat. Davon zeugt auch das diesjährige Sonderthema „Sensorik und Messtechnik für die Zustandsüberwachung“. Hiermit adressiert die SENSOR+TEST die neuesten Entwicklungen von eigensicheren Sensoren bis hin zu hochentwickelten Messsystemen, die sich dank künstlicher Intelligenz selbständig an ihre Überwachungsaufgabe anpassen.

Die Vorbereitungen der SENSOR+TEST (23.-25.06.2020) in Nürnberg laufen bereits auf Hochtouren. Vor allem die zahlreichen Sonderveranstaltungen und begleitenden, hochwertigen Kongresse, wie SMSI 2020 - Sensor and Measurement Science International Conference und ettc2020 - European Test and Telemetry Conference, werfen ihre Schatten voraus.

Sonderforum Sensorik und Messtechnik für die Zustandsüberwachung

Stillstandzeiten von Maschinen und Anlagen kann sich in Zukunft kein Unternehmen mehr leisten. Daher gilt es, diese auf ein Minimum zu reduzieren. Ein effektives Werkzeug dazu ist die kontinuierliche Zustandsüberwachung. Die Aufgabe besteht darin, industriellen Anlagen nur zum gewünsch-

ten Zeitpunkt nach Plan zu stoppen und reibungslos wieder anzufahren, um Zeit und Kosten einzusparen. Condition Monitoring oder Predictive Maintenance spielen daher eine wesentliche Rolle in allen Strategien zur Wartung und Instandhaltung. Mit dem Sonderthema „Sensorik und Messtechnik für die Zustandsüberwachung“ unterstreicht die SENSOR+TEST 2020 die Bedeutung der vorausschauenden Zustandsüberwachung und Sensorik und Messtechnik als entscheidende Schlüsseltechnologie für die Digitalisierung technischer Prozesse in vielfältigen Branchen und Bereichen.

Das Sonderthema bietet eine hervorgehobene Plattform für Diskussionen und den Innovationsdialog zwischen Anbietern und Anwendern in diesem bedeutenden Technologiebereich. Auf dem Sonderforum können sich Besucher gezielt und konzentriert einen Überblick über neue Produkte und Lösungen verschaffen. Das Vortrags-Forum steht am 23. Juni 2020 ebenfalls unter dem

Motto "Sensorik und Messtechnik für die Zustandsüberwachung".

Informationen

zu einer Beteiligung am Sonderforum sowie auch zu den weiteren

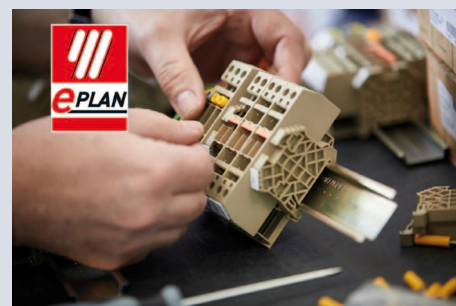
vielfältigen Möglichkeiten einer Messteilnahme finden interessierte Unternehmen auf der Webseite der SENSOR+TEST unter: www.sensor-test.de/direkt/anmeldung.

CONTA-CLIP jetzt im ePLAN Data Portal

Im März 2020 stellte CONTA-CLIP 593 seiner Produkte als 3D-Makros im ePLAN Data Portal bereit. Damit steht ein erster Teil des Standardprogramms des Verbindungstechnikherstellers an Reihenklemmen und Zubehör in der Planungssoftware zur Verfügung. Dazu zählen die Reihenklemmen der Serie PRK mit Push-in-Anschluss, die Klemmenserie SRK mit Schraubanschlussystem

und die Hochstrombolzenklemmen der HSK- und HSKG-Bauweisen sowie passendes Zubehör wie Endhalter, Querverbinder oder Abdeckungen.

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



Neuer Termin für die all about automation in Essen: 9. und 10. September 2020

Die für den 27. und 28. Mai 2020 geplante all about automation in Essen wird auf Grund der Entwicklungen rund um Covid-19 auf den 9. und 10. September 2020 verschoben. Veranstaltungsort bleibt die Messe Essen.

Mit dem Termin im frühen Herbst will der Stuttgarter Veranstalter untitled exhibitions gmbh Ausstellern und Besuchern die Möglichkeit bieten, sich auch in die-

sem Jahr auf einer Fachmesse in NRW zu treffen. Die Messe soll dazu beitragen, die durch die Corona-Krise entstandene Kommunikations- und Informationslücke zwischen Anbietern und Anwendern zu schließen und persönliche Kontakte wieder aufzunehmen.

Weitere Informationen:
www.automation-essen.de

automatica wird verschoben – neuer Termin im Dezember

Aufgrund der weltweit zunehmenden Ausbreitung des Coronavirus (SARS-CoV-2) und auf Basis der Empfehlung der Bundesregierung sowie der Bayerischen Staatsregierung sieht sich die Messe München gezwun-

gen, die automatica 2020 zu verschieben. Dieser Schritt erfolgt in Abstimmung mit dem VDMA-Fachverband Robotik + Automation als ideellem Träger und in Verantwortung für die Gesundheit von Ausstellern und Besuchern. Die auto-

matica 2020 wird nun vom 8. bis 11. Dezember 2020 stattfinden.

Weitere Informationen für Aussteller und Besucher zu den aktuellen Entwicklungen finden Sie auf <https://automatica-munich.com>.

Stromversorgungen unter einer Dachmarke gebündelt



Jörg Traum steuert die Kompetenz-Initiative der Emtron



Um noch schneller, effizienter auf Kundenwünsche reagieren zu können und um seine Position als einer der führenden Stromversorgungsspezialisten auszuweiten, bündelt die Emtron electronic GmbH sämtliche Stromversorgungsbereiche der bisherigen Fortec Elektronik AG und von Emtron unter seiner Dachmarke. Damit ist Emtron in Deutschland der Technologiepartner mit dem breitesten Angebot für Stromversorgungs-lösungen.

EMTRON electronic GmbH
www.emtron.de

Stromversorgungs-Kompetenz unter einem Dach

Insgesamt sind nun die Programme von rund 10 führenden, internationalen Herstellern gebündelt. Es werden sämtliche möglichen Bereiche durch die unterschiedlichen Programme angesprochen: ob Industrie-, Medizin- und Lichttechnik, Transport, Bahn oder Luft- und Raumfahrt – alle Stromversorgungs-lösungen werden damit abgedeckt. Durch die Bündelung und Lagerung im neuen Logistikzentrum werden sowohl Kosten als auch Time-to-Market nachhaltig reduziert. Die besondere Herausforderung der heutigen Zeit ist es – je größer und unüberschaubarer die Angebote werden – für den einzelnen Kunden mit einer professionellen Beratung oft eine kostengünstige, aber vor allem immer genau die passende Stromversorgungs-lösung zu finden. Emtron bietet genau diese Beratung an.

Stromversorgungs-lösungen aus einer Hand

Emtron pachtet seit dem 1. April 2020 den bisherigen Geschäftsbetrieb des Stromversorgungs-segments der Fortec Elektronik AG um alle Kunden besser, zeitnah und kompetent beraten zu können. Ein besonderer Vorteil: für Kunden ändert sich nichts! Alle bisherigen Ansprechpartner werden in der neuen Emtron weiterhin für ihre Kunden erreichbar sein. Erst im Juli vergangenen Jahres hatte der Stromversorgungs-spezialist sein neues Büro- und Logistikzentrum ins südhessische Riedstadt verlegt, um deutlich mehr Platz zu gewinnen. Einher ging auch eine deutliche Ausweitung der Applikationsunterstützung durch ein großes Applikationszentrum. Ein wesentlicher weiterer Punkt ist nun auch die zentrale Lage mitten in Deutschland, um eine schnelle Auslieferung garantieren zu können. ◀

Von ISS bis Deep Space - Faszination Weltraumfunk

Aus dem Inhalt:

- Das Dezibel in der Kommunikationstechnik
- Das Dezibel und die-Antennen
- Antennengewinn, Öffnungswinkel, Wirkfläche
- EIRP – effektive Strahlungsleistung
- Leistungsflussdichte, Empfänger-Eingangsleistung und Streckendämpfung
- Dezibel-Anwendung beim Rauschen
- Rauschbandbreite, Rauschmaß und Rauschtemperatur
- Thermisches, elektronisches und kosmisches Rauschen
- Streckenberechnung für geostationäre Satelliten
- Weltraumfunk über kleine bis mittlere Entfernungen
- Erde-Mond-Erde-Amateurfunk
- Geostationäre und umlaufende Wettersatelliten
- Antennen für den Wettersatelliten
- Das „Satellitentelefon“ INMARSAT
- Das Notrufsystem COSPAS-SARSAT
- So kommuniziert die ISS



Frank Sichla, 17,5 x 25,3 cm,
92 S., 72 Abb., 2018, 14,80 €
ISBN 978-3-88976-169-9

Wir schrumpfen unsere Hardware*...



...damit sich Ihre Möglichkeiten erweitern

* EDS-2005-EL / EDS-2008-EL Entry Level unmanaged Switches

- im Scheckkartenformat
- 5 oder 8 Port 10/100BaseT(X)
- QoS unterstützt
- IP40 Gehäuse, erweiterter Temperaturbereich
- 100% Burn-in getestet



Weitere Informationen finden Sie auf unserer Webseite:

©2020 Copyright systerra computer GmbH. MOXA ist eingetragenes Warenzeichen von MOXA Inc.

systerra computer GmbH
Kreuzberger Ring 22
65205 Wiesbaden
0611 44889-400

www.systerra.de



systerra
c o m p u t e r

Anbieter führender Hersteller für IoT- & KI-Lösungen

**Industrie-
Panel-PCs**

**19" Industrie-
Komplettsysteme**

ADLINK
Leading EDGE COMPUTING

ADVANTECH
Enabling an Intelligent Planet

CONTEC

Ideal für den Einsatz in

- **Messtechnik**
- **Automatisierung**
- **Networking**

NEXCOM

SIEMENS

Vecow
Smarter IoT Solution Services

WWW.PLUG-IN.DE

**Embedded-
Box-PCs**

**Industrie-
Displays**

Industrie-Tablets