

AUTOMATISIERUNGSSSENSOREN

Intelligente Verbindungen für unterbrechungsfreie
Stromversorgung, Signale und Daten

UNSERE ZIELSETZUNG: WIR ERMÖGLICHEN EINE SICHERE, NACHHALTIGE, PRODUKTIVE UND VERNETZTE ZUKUNFT.

**EIN BEITRAG ZUR ZUKUNFT
DES VERKEHRS**



**REVOLUTIONIERUNG DER
MEDIZINTECHNIK**



**INTELLIGENTERE
HÄUSER UND FABRIKEN**



**ERMÖGLICHUNG GLOBALER
KOMMUNIKATIONSNETZWERKE**



MIT GROSSER LEISTUNG KOMMT GROSSE NACHHALTIGKEIT

Verpflichtung zu kurzfristigen unternehmensweiten Emissionsreduktionen im Einklang mit der Science Based Targets Initiative (SBTi)

TREIBHAUSGAS ABSOLUT
(Scope 1 und 2)

GJ20 bis GJ23

REDUKTION UM ÜBER
60%

INTENSITÄT DES ENERGIEVERBRAUCHS

GJ20 bis GJ23

REDUKTION UM ÜBER
20%

WASSERENTNAHME GESAMT

GJ20 bis GJ23

REDUKTION UM ÜBER
15%

WELTWEITE SPENDEN FÜR WOHLTÄTIGE ZWECKE

GJ22

\$5,6 MIO.

MENSCHEN, DIE VON DER TECHNOLOGISCHEN AUSBILDUNG DER NÄCHSTEN GENERATION BETROFFEN SIND

GJ20 bis GJ22

\$ 3,0 MIO.

LOKALE WIRTSCHAFTLICHE AUSWIRKUNGEN DER LIEFERKETTE

GJ20 bis GJ22

\$ 3,3 MIO.



Member of
Dow Jones Sustainability Indices
Powered by the S&P Global CSA

Sustainability Yearbook
Member 2022
S&P Global

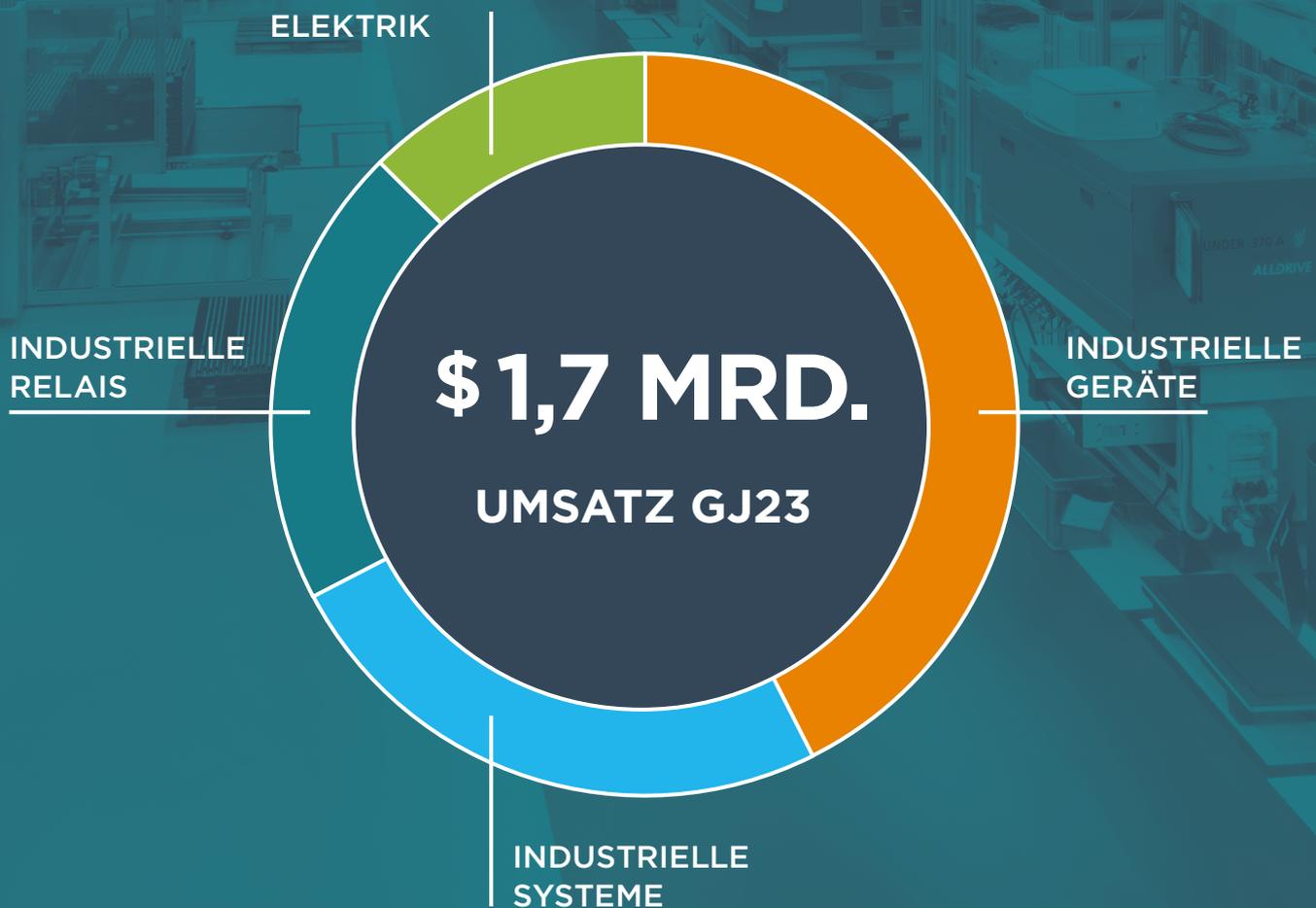
TE INDUSTRIAL

TE INDUSTRIAL BIETET IHNEN:

- Umfassendes Fachwissen über Anwendungen, Industrie und Integration
- Enge Zusammenarbeit für ein außergewöhnliches Kundenerlebnis
- Ein breites Portfolio und eine weltweite Präsenz
- Digital unterstützte Entwicklungslösungen

IN EINEM
12 MRD. GLOBALEM
MARKT

DIENST FÜR ÜBER
100.000
KUNDEN





FAKTOREN AUS DER INDUSTRIE

- Technologische Fortschritte in den Bereichen Digitalisierung und maschinelles Lernen/ künstliche Intelligenz haben die Anzahl der Sensoren in einer Maschine erhöht.
- Die Optimierung der Produktionskapazität und minimale Ausfallzeiten erhöhen den Bedarf an vorausschauender Wartung und damit den Einsatz von Sensoren.
- Neue Entwicklungen bei Technologien wie 3D-Vision, RADAR, LIDAR usw. vergrößern den Anwendungsbereich für Sensoren.

TE unterstützt diese Entwicklung mit:

- Hochentwickelten Konnektivitätslösungen, die einen praktisch unterbrechungsfreien Betrieb für Strom, Signale und Daten unterstützen
- Anwendungswissen über Sensoren mit technischer Unterstützung bei Design und Anpassung
- Integrierten Lösungen zur Vereinfachung komplexer Fertigungsprozesse

DIE ZUKUNFT

Markttrends

- Sensoren werden zunehmend in industrielle Ethernet-Netzwerke integriert, um erweiterte Sensorfunktionen zu unterstützen
- Fortschrittliche Sensoren mit Edge Computing und Cloud-Konnektivität
- Zunehmender Datenaustausch durch maschinelles Sehen
- Die Miniaturisierung der Sensoren macht es für Maschinenbauern leichter, die Geräte zu integrieren

Die Rolle von TE

- Zuverlässige Hochgeschwindigkeitsverbindungen von 1 Gbit/s und mehr für datenintensive Anwendungen (z. B. Bildverarbeitung)
- Kompakte und kosteneffiziente Ethernet-Konnektivität bis hin zur Sensorebene ermöglichen – einschließlich Single Pair Ethernet (zukünftig)
- Erstellen von Steckverbindern mit kleinem Raster, die eine geringere Sensorgröße ermöglichen



AUTOMATISIERUNGSSENSORIK – GERÄTEKOMPONENTEN

Die Nachfrage nach Sensoren auf dem Industriemarkt wächst weiter, da Hersteller ununterbrochene Verbindungen sowie Echtzeiteinblicke und -informationen über ihren Betrieb erwarten, um einen Wettbewerbsvorteil zu erhalten.

Viele zukunftsorientierte Hersteller nutzen neue Technologien wie Edge Computing, 3D-Vision, RADAR und LIDAR. Innovationen in den Bereichen Digitalisierung, maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz haben die Anzahl der Sensoren pro Maschine erhöht, und dank der fortschreitenden

Miniaturisierung der Sensoren haben Maschinenbauer nun weniger Mühe, die Geräte in Fertigungsanlagen zu integrieren.

Diese Entwicklungen, die sich auf die Verbindungslösungen von TE stützen, haben zur Vereinfachung der Prozesskomplexität beigetragen. Wir unterstützen Hersteller und Maschinenbauer mit hochentwickelten, maßgeschneiderten Verbindungslösungen, die einen nahezu unterbrechungsfreien Betrieb für Ihre Sensoranwendungen ermöglichen.

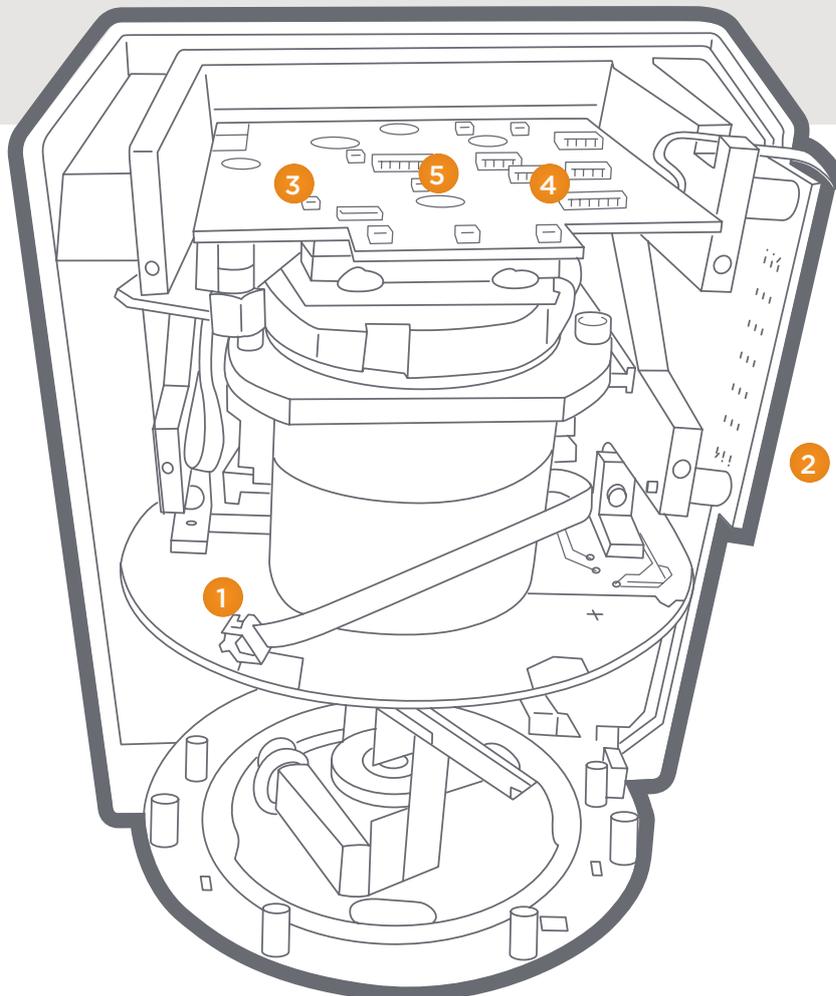
LEITERPLATTENVERBINDUNG

Mehrere Leiterplatten

- Das modulare Design ermöglicht die Verwendung von zwei oder mehr Leiterplatten im Inneren des Sensors.
- Leiterplatten können mit Leiterplatte-an-Leiterplatte-Steckverbindern oder über kleine Kabelsätze miteinander verbunden werden.
- Für maximale Flexibilität und einfache Integration in Maschinen ist ein kompaktes Sensordesign erforderlich.
- Um den Platzbedarf zu minimieren, werden in den Sensoreinheiten häufig Fine-Pitch-Steckverbinder verwendet. Sie benötigen ein robustes Design für raue Umgebungen (Temperatur, Vibration, Stöße).
- Um einen optimierten Montageprozess zu unterstützen, müssen Steckverbinder der Montagetechnologie der anderen auf der Leiterplatte verwendeten Komponenten folgen (SMD, THR oder THT).

Trends, die es zu beobachten gilt

- **Hochvolumige/Low-Mix-Sensoren:** Um die Kosten und die Größe von hochvolumigen/Low-Mix-Sensoren zu verbessern, ist es oftmals von Vorteil, die Anzahl der Leiterplatten zu reduzieren. Dies kann durch die Integration höherer Funktionalität in ICs oder durch die Verwendung von flexiblen Leiterplatten erreicht werden.
- **Umschalt-/Relaisfunktionen:** Da die Sensoren immer leistungsfähiger werden, können sie die dezentrale Steuerfunktion übernehmen. In komplexen Mess- oder Prozessinstrumenten sind zum Beispiel Schaltrelais in den Sensor integriert, die einen Schaltausgang für andere Geräte bereitstellen.



1 Leiterplattenverbindung

2 Kennzeichnung

3 Präzisionswiderstände

4 Umschaltung/Relais

5 Schalter/Taster

1. LEITERPLATTENVERBINDUNG

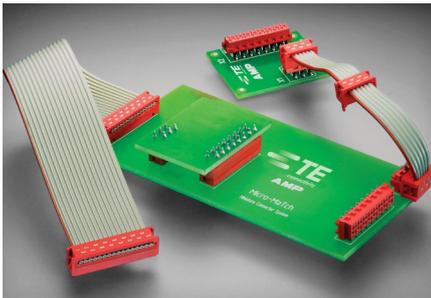
Ermöglicht komplexe und kompakte Leiterplatten-Setups im Inneren des Sensors

Herausforderungen:

- Komplexe Sensoren haben oft mehrere Leiterplatten im Gehäuse, was einen modularen Designansatz erfordern kann.
- Effizientes SMD-Design kann die Montagekosten senken und den Platzbedarf der Leiterplatte reduzieren.
- Zusammengeschaltete Leiterplatten müssen in rauen Industrieumgebungen kompakt und zuverlässig sein (Stöße, Vibrationen, Temperaturbereiche).

FLACHBANDKABEL-STECKER

[Micro-Match/MicroBridge](#)
[MiniBridge](#)



MODULARE SIGNALVERBINDUNGEN

[AMPMODU](#)
[SMC](#)
[MicroCon](#)



MODULARE SIGNALVERBINDUNGEN

[MicroStac](#)



VORTEILE:

- Spezielles Design der Federkontakte für hohe Vibrationstoleranz hilft, Reibkorrosion zu minimieren
- Gasdichte Verbindung an der Kontaktschnittstelle ermöglicht eine Zinnbeschichtung (kein Gold erforderlich), was zu Kosteneinsparungen führt
- Automobil-Güteklasse (LV214) für hohe Zuverlässigkeit in der Anwendung
- Zuverlässigere, automatisierte Montage mit hoher Leiterplatten-Haltekraft möglich
- Robuste formschlüssige oder kraftschlüssige Verriegelung verfügbar

VORTEILE:

- Zuverlässigere und hochgradig miniaturisierte Steckverbinderfamilien, die auch bei starken Platzbeschränkungen einsetzbar sind
- Die verfügbaren Konfigurationen erlauben eine maximale Designflexibilität - verschiedene Stiftzahlen, verschiedene Stapelhöhen, verschiedene Ausrichtungen sowie Leiterplatte-auf-Leiterplatte, Kabel-an-Leiterplatte und Schneidklemmkontakte-auf-Leiterplatte in derselben Produktfamilie verfügbar
- Einsatz in verschiedenen industriellen Anwendungen aufgrund von Eigenschaften wie hohe Temperaturbeständigkeit und Zweistrahlskontaktsystem

VORTEILE:

- Hermaphroditischer Steckverbinder: Identische Steckverbinder und Buchsen für geringere Lagerkosten
- Antimagnetische Versionen sind verfügbar
- Designflexibilität durch 1- und 2-reihige Versionen, verschiedene Stapelhöhen und die Realisierung von zwei Kontaktpunkten zum Ausgleich von Toleranzen - alles mit 0,8-mm-Raster

2. KENNZEICHNUNG

zur Anbringung dauerhafter Kennzeichnung und Produktinformation

Herausforderungen:

- Kennzeichnungsschilder enthalten wichtige Informationen, und die Produkte müssen über Jahre hinweg im Feld identifizierbar sein
- Drucke müssen auf verschiedene Arten von Materialien aufgebracht werden und jahrelang halten

LEITERPLATTEN-KENNZEICHNUNGEN

Produkte



RUNDUM-ETIKETTEN

Produkte



BEDRUCK-BARE WARM-SCHRUMPF-SCHLÄUCHE

Produkte



DRUCKER UND SOFTWARE

Produkte



VORTEILE:

- Großes Portfolio an Polyimid-Etiketten zur **Kennzeichnung von Leiterplatten** und geeignet für **Direct-Wave- und IR-Reflow-Leiterplatten-Anwendungen**
- **UL recognized (UL-anerkannt)** und für extreme **Hochtemperaturumgebungen** geeignet
- **T1K-Kennzeichnungen für manuelles Anbringen, T2K-Kennzeichnungen für manuelles und automatisches Anbringen**
- **TSK-Kennzeichnungen für automatisches Anbringen**: Hält der Oberflächenmontage auf der Ober- oder Unterseite der Leiterplatte stand

VORTEILE:

- Selbstlaminierende **SBP-Vinyletiketten** eignen sich hervorragend zur **Identifizierung von Drähten, Kabeln und Kabelsätzen**. Verfügbar in **verschiedenen Farben**, um eine Farbkodierung zwischen den **Ausdrucken** zu ermöglichen.
- Großes Angebot an **Leiter- und Endlosschläuchen** in verschiedenen **Serien, Größen und Farben** für die anspruchsvollsten Umgebungen

VORTEILE:

- Eine Vielzahl an **Thermotransferdruckern, Software und Farbbändern** sind als Teil unseres **umfangreichen Kennzeichnungslösungspakets** erhältlich
- Mithilfe aller empfohlenen TE-Produkte können Sie langlebige Druckergebnisse erzielen

3. PRÄZISIONSWIDERSTÄNDE

Für hochpräzise Elektronik

Herausforderungen:

- Verfügbarer Platz auf der Leiterplatte ist begrenzt
- Hochpräzise Elektronik benötigt oft hochpräzise passive Komponenten
- Anforderungen für hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit

SMD-PRÄZISIONS- WIDERSTÄNDE // THT-PRÄZISIONS- WIDERSTÄNDE

Präzisionswiderstände von Holsworthy



VORTEILE:

- **Äußerst zuverlässige** Widerstände
- **AEC-Q200-konforme und qualifizierte Optionen**
- **Verschiedene Metallfilmoptionen verfügbar (z. B. NiCr/TanNi/AlNi)**
- Gehäusegrößen **zwischen 0201 und 2512**
- **SMD- und THT-Optionen verfügbar**
- **Erhältlich in Verpackungen mit 1 K und/oder 5 K-Rollen**
- Toleranzen von **nur 0,01 %**
- TCR **von nur 2 ppm**
- Verlustleistung **bis zu 1 W bei Größe 0805** (Serie RA73)

4. UMSCHALTUNG/RELAIS

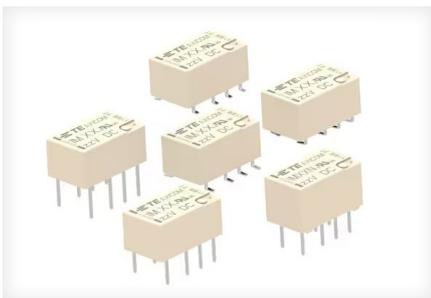
Unterstützt mehrere Ampere Ausgangsstrom

Herausforderungen:

- In einigen Fällen fungiert der Sensor als kleine Steuereinheit, die einfache Geräte steuert
- Begrenzte Möglichkeit der Wärmeentwicklung, da die Sensoreinheiten oft kompakt und vollständig abgedichtet sind
- Eingeschränkter Platz erfordert sehr kompakte Relais

SIGNALRELAIS

IM



MINIATUR-LEITERPLATTEN-LEISTUNGSRELAIS

PE

RE

RT



VORTEILE:

- **Ihr extrem kompaktes Design** reduziert die Größe der Leiterplatte. Die schmalen SMD- und J-Bein-Versionen **reduzieren die Leiterplattengröße** noch weiter und bieten gleichzeitig mehr Designflexibilität.
- Zwei parallele, galvanisch getrennte Kontakte sowie Wechselkontakte **machen dieses Signalrelais deutlich langlebiger und kosteneffizienter als Halbleiterlösungen**
- **Versionen mit niedriger und extrem niedriger Spulenleistung** verfügbar, was die Kosten und die Leiterplattenleistung bei großen Relaismengen verbessert

VORTEILE:

- **PE/RE: Geringerer Platzbedarf auf der Leiterplatte** und geringere Höhe als Standard-Leistungsrelais wie MSR/RVII oder RT
- **PE/RT-Verriegelungsversion** für stromsparende Sensoranwendungen verfügbar
- **RT: Kann hohe Lasten schalten auch bis hin zu** Einschaltstrom-Anwendungen (LED, Beleuchtung, Transformator, Motoren)

5. SCHALTER/TASTER

Ermöglicht einfache Sensoreinrichtung und -programmierung

Herausforderungen:

- Fortgeschrittene Sensoren erfordern manchmal eine Einrichtung oder Programmierung des Sensors nach der Montage
- Feldbusadressen müssen eingerichtet, Bereiche oder Empfindlichkeiten an den Anwendungsfall angepasst werden
- Die werkzeuglose Einrichtung oder Programmierung wird vom Monteur oft bevorzugt

DIP-/IP-SCHALTER

Produkte



SCHIEBE-SCHALTER

Produkte



DREH-SCHALTER

Produkte



TAST-SCHALTER

Produkte



VORTEILE:

- Äußerst kompakter und robuster Schalter für die Konfiguration direkt auf der Leiterplatte
- Bis zu 30 parallele Schalter ermöglichen eine große Menge an Konfigurationsdaten

VORTEILE:

- Vom einfachen Ein/Aus-Schalter bis zum Multifunktionsschalter
- Oft als Hauptschalter für Elektronik mit geringer Leistung verwendet

VORTEILE:

- Konfiguration in mehreren verschiedenen Modi
- Je nach Modell kann sie mit einem Schraubendreher an der Leiterplatte oder über einen Knopf von außen betätigt werden

VORTEILE:

- Ultra-Miniaturoptionen verfügbar
- In Kombination mit einer blinkenden LED eignen sich die Tastschalter hervorragend für die Einrichtung komplexer Selbstkonfigurationen.

KOMMUNIKATION UND I/O-KONNEKTIVITÄT

Gängigste Steckverbinder

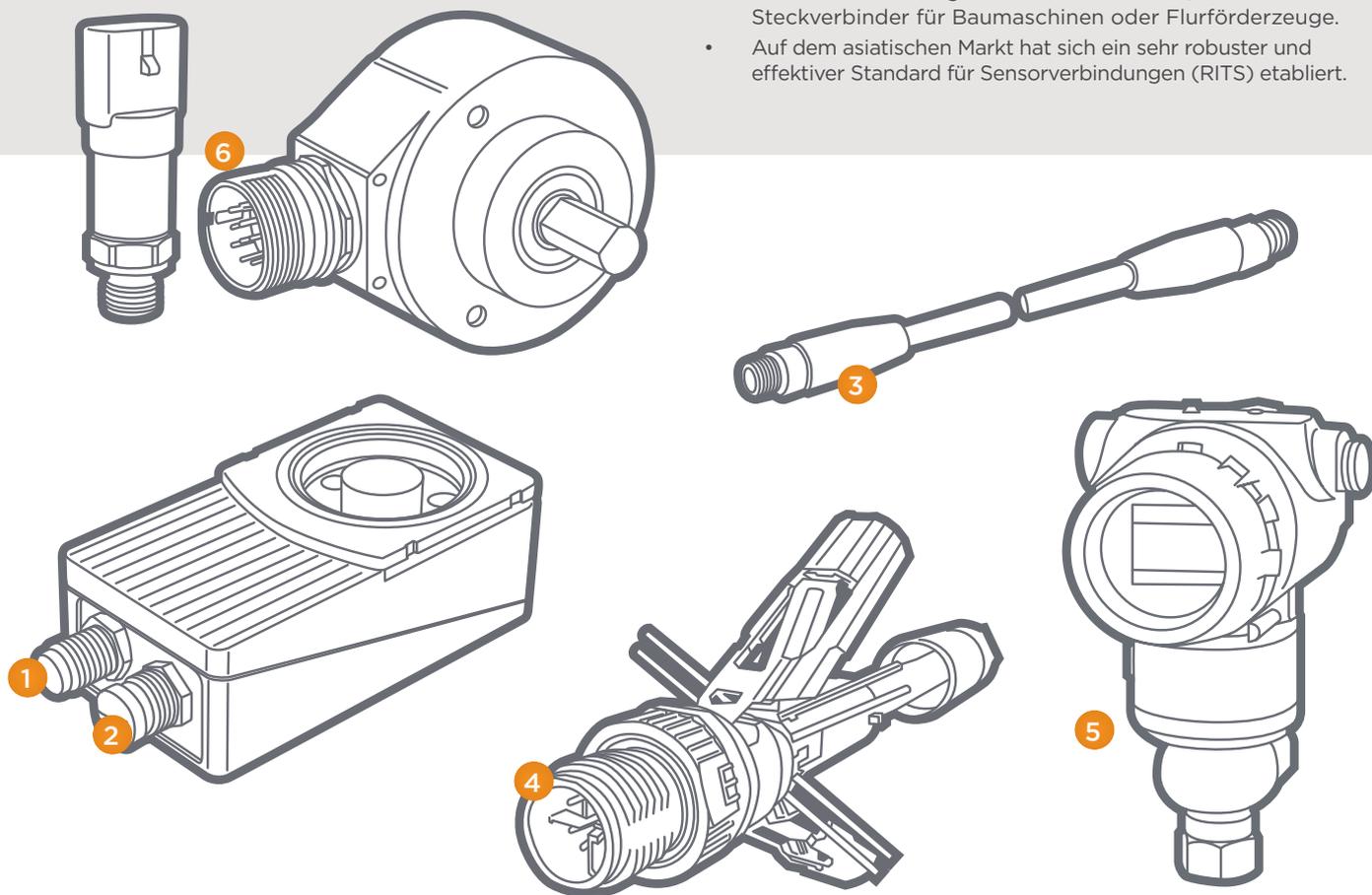
- A-kodierte M12-Steckverbinder – oder M8-Steckverbinder, wenn kleinere Abmessungen erforderlich sind – gehören zu den beliebtesten Steckverbindern in Sensoranwendungen für abgedichtete Umgebungen. Es gibt drei typische Konfigurationen:
 1. Open-End-Endstück (sehr kompakte Lösung, aber mit hohen Ersatzkosten)
 2. In das Gehäuse integrierter Steckverbinder (die Standardlösung für größere Sensoren)
 3. Steckverbinder am Ende eines kurzen Endstücks (kombiniert Kompaktheit mit Flexibilität, ist allerdings am kostspieligsten)
- A-kodierte M12-Steckverbinder werden auch häufig als I/O-Verbindung für den Datenaustausch verwendet.
- In nicht abgedichteten Umgebungen werden häufig noch klassische Sub-D-Steckverbinder verwendet.

Ethernet

- Seit Jahren steigt der Prozentsatz der Sensoren mit einer Ethernet-Schnittstelle kontinuierlich an, da diese eine einfache und leistungsstarke Integration von Sensoren in Kontrollnetzwerke ermöglicht.
- Bei abgedichteten Anwendungen werden hauptsächlich M12 D-kodierte (100 MBit/s) oder X-kodierte (1-10 Gbit/s) Steckverbinder verwendet. In nicht abgedichteten Umgebungen sind die klassischen RJ45-Ethernet-Steckverbinder am beliebtesten.
- Der kommende Standard für Single Pair Ethernet (SPE) bietet einen kleineren Platzbedarf und eine kostengünstigere Ethernet-Konnektivität. Es wird erwartet, dass dieser neue Standard die Ethernet-Konnektivität bei Sensoranwendungen drastisch erhöhen wird.

Spezialanwendung

- Einige Anwendungen auf dem Endmarkt verwenden marktspezifische Steckverbinder als Sensorschnittstelle. Ein paar Beispiele sind M23-Steckverbinder, die in Motoranwendungen verwendet werden, und Steckverbinder für Baumaschinen oder Flurförderzeuge.
- Auf dem asiatischen Markt hat sich ein sehr robuster und effektiver Standard für Sensorverbindungen (RITS) etabliert.



1 I/O-Signalsteckverbinder

2 Ethernet-Konnektivität

3 Kabelsatz

4 Steckverbinder für die Feldmontage

5 Kabelverschraubungen/Kontakte

6 Spezialanwendungen

1. I/O-SIGNALSTECKVERBINDER

Zuverlässige und einfach zu bedienende Verbindung zwischen Sensor und Steuerung

Herausforderungen:

- Die meisten Sensoren verwenden Strom und übertragen Signale über dasselbe Kabel/denselben Signalsteckverbinder
- Analoge Signale erfordern aufgrund von EMI-Bedingungen oft abgeschirmte Verbindungen

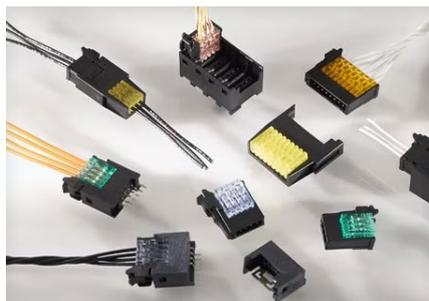
M8/M12-STECKVERBINDER

[Katalog](#)



IP20-SIGNALSTECKVERBINDER

[RITS](#)



D-SUB-STECKVERBINDER

[AMPLIMITE](#)



VORTEILE:

- M8 und M12 sind die beliebtesten I/O-Steckverbinder für Sensoren mit IP65 und höher
- Verfügbar in diversen Kodierungs- und Arretierversionen mit 2 bis 17 Stiften
- Verschiedene Montageoptionen sind verfügbar und können mit Drähten verwendet oder auf die Leiterplatte gelötet werden, um eine größere Flexibilität zu ermöglichen
- Einsätze ohne Profil für die Leiterplattenmontage ermöglichen eine hohe Integration
- Die 90°-Version ermöglicht den Einsatz von Rohrsensoren
- THR- und SMD-Version ermöglichen eine kosteneffiziente Leiterplattenbestückung

VORTEILE:

- Zuverlässige und sehr kompakte Verbindung (2-mm-Raster) zum Anschluss des Sensors an die Steuerung
- Einfache Montage im Feld über IDC-Kontakte
- 5 verschiedene Farben zur einfachen Kennzeichnung
- Abzweigdosen ermöglichen eine modulare Verdrahtung
- Die Komponenten sind nach US- und kanadischen Normen durch UL anerkannt (AktENZEICHEN E28476)
- Mit 3 bis 8 Positionen verfügbar

VORTEILE:

- Zuverlässige und sehr flexible Steckverbinderlösung mit einer großen Anzahl von Stiften und Versionen verfügbar
- Die Abschirmung ermöglicht eine präzise Übertragung des analogen Signals

2. ETHERNET-STECKVERBINDER

Ermöglicht robuste Standard-Datenkonnektivität

Herausforderungen:

- High-End-Sensoren müssen direkt in industrielle Ethernet-Netzwerke integriert werden
- Bildverarbeitungskameras müssen häufig Daten mit einer Geschwindigkeit von mehr als 100 Mbit/s übertragen
- Sensorgeräte werden oft in rauen Umgebungen eingesetzt, aber die Ethernet-Verbindung muss zuverlässig und stabil sein

M12-ETHERNET

D-kodiert/X-kodiert



INDUSTRIAL IP20 ETHERNET

Mini I/O



RJ45

Produkte



SPE

Stiftleiste/Kabelsatz



VORTEILE:

- Der M12-Standard ist der beliebteste I/O-Steckverbinder für Sensoren mit IP65-Anforderungen und höher
- D-kodierte Steckverbinder ermöglichen 100 Mbit/s Ethernet (Cat5), X-kodierte Anschlüsse ermöglichen 10 Gbit/s (Cat6A)
- THR- und SMD-Version ermöglichen eine kosteneffiziente Leiterplattenbestückung

VORTEILE:

- Vollständig für industrielle Anwendungen ausgelegt
- Exzellente Vibrationsleistung mit mehreren Kontaktpunkten
- Robustes Gehäuse, Verriegelungsmechanismus mit hoher Haltekraft
- 4x kleiner als Standard RJ45-Steckverbinder
- Praktisch werkzeuglose, präzise Montage
- Integrierte Leistung (PoE)

VORTEILE:

- Standard-Ethernet-Steckverbinder für weniger raue Umgebungen
- Gut geeignet für Bildverarbeitungskameras
- Integrierte Magnete können die EMI-Leistung verbessern

VORTEILE:

- Neuer Standard für Ethernet-Konnektivität
- Reduzierte Größe ermöglicht die Implementierung von Ethernet in noch kleinere Sensoren
- Der neue IEC63171-7-Hybridsteckverbinder ermöglicht die Stromversorgung (11 kW/16 A) und die Ethernet-Verbindung (1 Gbit/s) über ein einziges Kabel

3. KABELSÄTZE

Zuverlässige Sensorverbindungen

Herausforderungen:

- Vorgefertigte Kabelsätze ermöglichen eine schnelle Montage im Feld ohne zusätzliches Werkzeug oder spezielle Kenntnisse des Bedieners
- Es muss eine große Auswahl an Konfigurationen und Längen verfügbar sein

M12-ETHERNET

Produkt



FELDBUS-KABELSÄTZE

Produkt



SENSOR-/ANTRIEBS-KABELSÄTZE

Produkt



VORTEILE:

- Bis zu Cat6A-Leistung verfügbar
- D- und X-kodierter Typ (auch gemischt mit RJ45) sind verfügbar
- IP67-Leistung
- Mit einer Vielzahl von Steckverbindergeometrien, Kabeltypen und -längen verfügbar.

VORTEILE:

- Kabelsätze für Profibus, DeviceNet, CanOpen und CC-Link
- IP67-Leistung
- Mit einer Vielzahl von Steckverbindergeometrien, Kabeltypen und -längen verfügbar.

VORTEILE:

- A-kodierte Typen
- IP67-Leistung
- Mit einer Vielzahl von Steckverbindergeometrien, Kabeltypen und -längen verfügbar.

3. KABELSÄTZE

Zuverlässige Sensorverbindungen

Herausforderungen:

- Vorgefertigte Kabelsätze ermöglichen eine schnelle Montage im Feld ohne zusätzliches Werkzeug oder spezielle Kenntnisse des Bedieners
- Es muss eine große Auswahl an Konfigurationen und Längen verfügbar sein

M12-LEISTUNGS-KABELSÄTZE

Produkt



INDUSTRIAL IP20 ETHERNET

Produkt



VORTEILE:

- Bis zu 40 % weniger Platzbedarf und fast 80 % mehr Leistung (16 A/63 VDC) als 7/8-Zoll-Steckverbinder
- Schutzart IP67 ermöglicht den Einsatz in rauen Umgebungen
- PNO für PROFINET-Standard zugelassen

VORTEILE:

- Mini-IO and RJ45-Kabelsätze
- IP20-bewertet
- Mit einer Vielzahl von Steckverbindergeometrien, Kabeltypen und -längen verfügbar.

4. STECKVERBINDER FÜR DIE FELDMONTAGE

Verbesserte Flexibilität bei der Verkabelung und einfache Montage

Herausforderungen:

- Das Verlegen eines vorgefertigten Kabelsatzes durch eine Maschine ist oft umständlicher (oder sogar unmöglich) als das Verlegen eines nicht abgeschlossenen Kabels
- Die Planung und Berechnung der genauen Kabellänge ist manchmal nicht effizient
- Man muss in der Lage sein, Steckverbinder an bereits verlegten Kabeln anzubringen
- Die Montage des Steckverbinders muss mit wenigen Komponenten, einfach zu erlernenden Schritten und ohne Spezialwerkzeug möglich sein

M8/M12-SIGNAL

Produkt



M12-ETHERNET

Produkt



INDUSTRIAL IP20 ETHERNET

Industrial RJ45 Mini I/O



VORTEILE:

- Keine Spezialwerkzeuge erforderlich
- Große Auswahl an Geometrien, Kodierungen und Materialien verfügbar

VORTEILE:

- Die Drahtstärken AWG 22-24-26, Massiv- oder Litzendraht, Kabeldurchmesser 6,5-8,5 mm sind mit demselben Steckverbinder möglich
- Vollständig werkzeugfreie Montage
- Cat6A-Leistung

VORTEILE:

- Erhöhte Widerstandsfähigkeit des RJ45-Steckverbinders
- Mini I/O ist 4x kleiner als ein Standard-RJ45-Steckverbinder
- Keine Spezialwerkzeuge erforderlich
- Cat6A-Leistung

5. KABELVERSCHRAUBUNGEN/REIHENKLEMMEN

Ermöglicht individuelle Verkabelung ohne Steckverbinder

Herausforderungen:

- Einzelne Drähte zuverlässig mit einer Klemme verbinden
- Das Kabel abdichten, um sicherzustellen, dass das Gehäuse insgesamt abgedichtet ist

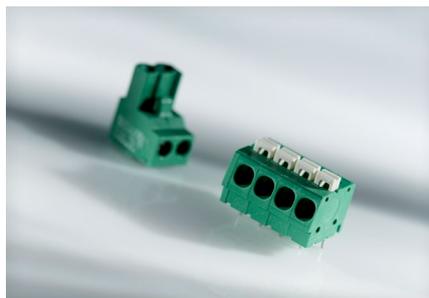
KABEL- VERSCHRAUBUNGEN

Produkt



EUROSTYLE-LEITERPLATTEN- KLEMMLEISTEN

Produkt



VORTEILE:

- Breites Spektrum an Anwendungen verfügbar, von wirtschaftlich bis leistungsstark
- Hoher Eindringenschutz bis zu IP69
- Spezialisierte Produkte für RJ45, EMC und hygienische Anwendungen erhältlich
- 3 Materialien zur Auswahl: Polyamid, Messing und Edelstahl
- 3 Gewindetypen: metrisch, PG und NPT
- Umfangreiches Zubehör wie Unterlegscheiben, Kontermuttern und verschiedene Stopfen zur Entwässerung, Belüftung oder Abdichtung

VORTEILE:

- Reflow-kompatible Käfigklemme ermöglicht zuverlässige Verbindungen/ Trennungen bei Feldmontagen
- Gehäusematerial ist halogenfrei und UL94V-0-konform
- Verriegelungen an den Gehäusen erleichtern die Montage
- Die Steckverbinder der Klemmleiste sind austauschbar

6. SPEZIALANWENDUNGEN

Anpassung der Sensoren an spezielle Kundenanforderungen

Herausforderungen:

- Verschiedene vertikale Märkte folgen unterschiedlichen Standards, was eine unterschiedliche Kompatibilität der Steckverbinder erfordert

MOTOR-/ENCODER- STECKVERBINDER

Intercontec



AUTOMOBIL- STECKVERBINDER

Produkte



VORTEILE:

- Beliebt bei Anwendungen zur Bewegungssteuerung
- Hoher EMV/EMI-Standard dank 360°-Abschirmung, robustem und stoß- und vibrationsfestem Design
- Strom-, Signal- und Hybridsteckverbinder verfügbar
- Abgedichtete Lösungen IP66/67 oder höher
- SpeedTec-Steckverbinder mit Schnellverschluss verfügbar

VORTEILE:

- Beliebte Anwendung in Nutzfahrzeugen
- TE bietet eines der größten Portfolios weltweit
- Entspricht dem Standard der Automobilbranche
- Äußerst robuste Konstruktion und hohe Vibrationstoleranz

EDV- UND SCHALTGERÄTE

Schaltgeräte

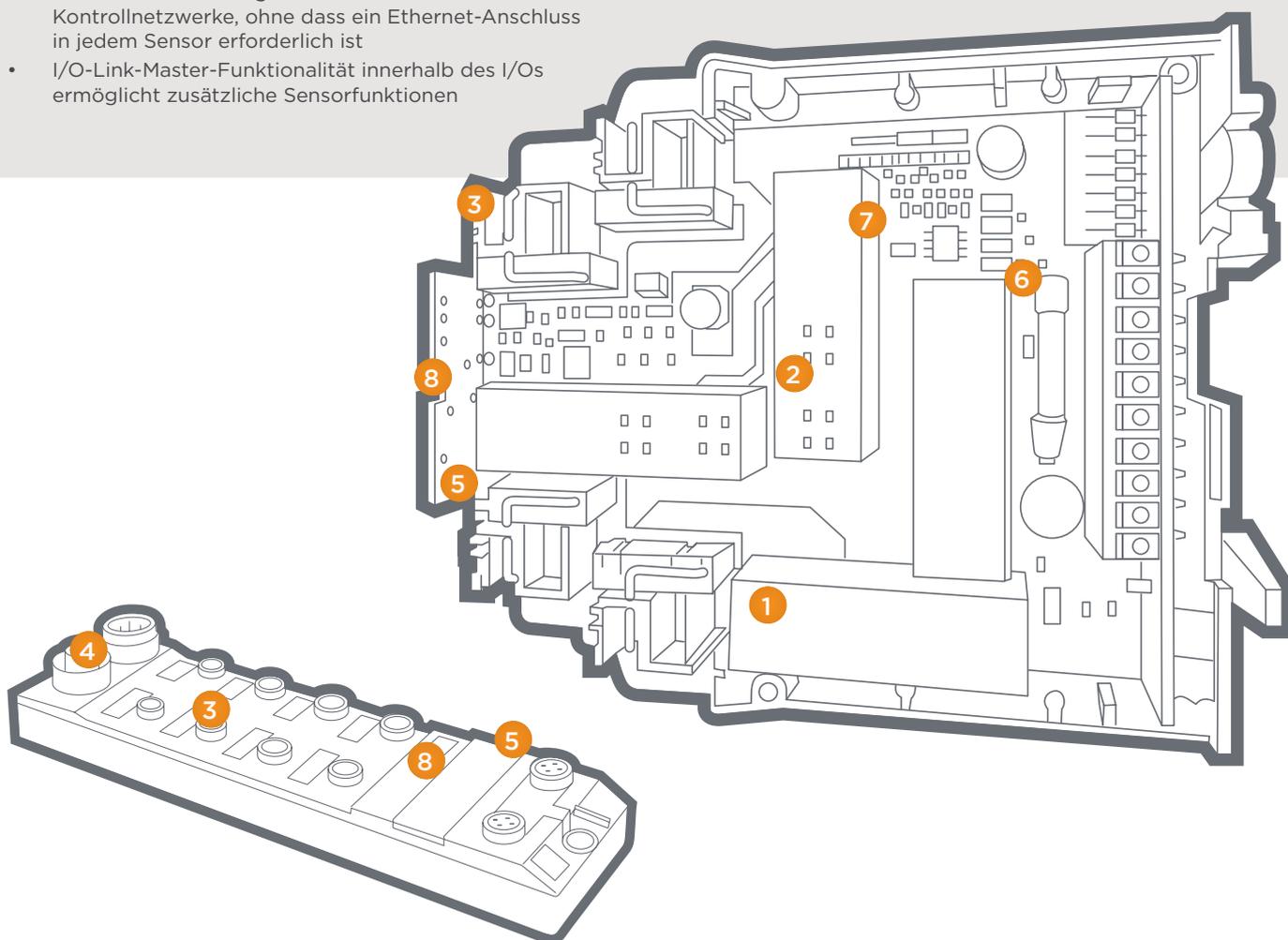
- Einige Sensoren sind mit zusätzlicher Elektronik im Gehäuse ausgestattet, die Schaltfunktionen ermöglicht
- Eine typische Applikation in diesem Bereich ist eine Sicherheitssteuerung oder Sicherheitsrelais für Sicherheitssensoren

Remote-I/Os

- Abgedichtete Remote-I/Os sind im letzten Jahr sehr populär geworden. Sie ermöglichen es, Gruppen von Sensoren über ein einziges Strom- und Datenkabel anzuschließen (z. B. an beweglichen Maschinenteilen)
- Abgedichtete Remote-I/Os ermöglichen die kosteneffiziente Integration von Sensoren in Kontrollnetzwerke, ohne dass ein Ethernet-Anschluss in jedem Sensor erforderlich ist
- I/O-Link-Master-Funktionalität innerhalb des I/Os ermöglicht zusätzliche Sensorfunktionen

Weitere Elektronik

- Die Aufteilung von Sensor und Auswerteelektronik ist ein beliebter Weg, um Modularität, einfache und kostengünstige Wartung und leicht zugängliche Schnittstellen für die Einrichtung in Prozessinstrumenten zu ermöglichen
- In der industriellen Bildverarbeitung ermöglichen zusätzliche Recheneinheiten die Integration mehrerer Kameras, ein sehr leistungsfähiges Rechengerät oder einen modularen Aufbau mit verschiedenen Kameraoptionen



1 Schaltrelais

4 Leistungssteckverbinder

7 Präzisionswiderstände

2 Sicheres Schalt-/
zwangsgeführtes Relais

5 Datenkonnektivität und
Programmierschlüsse

8 Schalter/Taster

3 I/O-Verbindungen/-Klemmen

6 Leiterplattenverbindung

1. UMSCHALTUNG/RELAIS

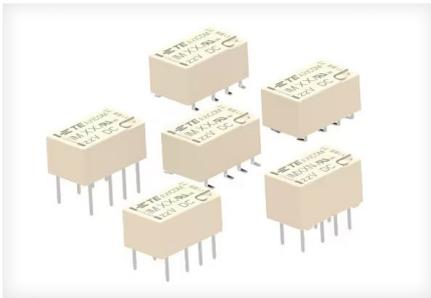
Ermöglichen Sie zuverlässige Relaisausgänge von Schaltgeräten

Herausforderungen:

- Schaltgeräte und kleine Sensorsteuerungen benötigen oft Relaisausgänge für Drittgeräte

SIGNALRELAIS

IM



MINIATUR-LEITERPLATTEN-LEISTUNGSRELAIS

PE

RE

RT



VORTEILE:

- **Ihr extrem kompaktes Design** reduziert die Größe der Leiterplatte. Die schmalen SMD- und J-Bein-Versionen **reduzieren die Leiterplattengröße** noch weiter und bieten gleichzeitig mehr Designflexibilität.
- Zwei parallele, galvanisch getrennte Kontakte sowie Wechselkontakte **machen dieses Signalrelais deutlich langlebiger und kosteneffizienter als Halbleiterlösungen**
- **Versionen mit niedriger und extrem niedriger Spulenleistung** verfügbar, was die Kosten und die Leiterplattenleistung bei großen Relaismengen verbessert

VORTEILE:

- **PE/RE: Geringerer Platzbedarf auf der Leiterplatte** und geringere Höhe als Standard-Leistungsrelais wie MSR/RVII oder RT
- **PE/RT-Verriegelungsversion** für stromsparende Sensoranwendungen verfügbar
- **RT: Kann hohe Lasten schalten auch bis hin zu** Einschaltstrom-Anwendungen (LED, Beleuchtung, Transformator, Motoren)

2. SICHERES SCHALT-/ ZWANGSGEFÜHRTES RELAIS

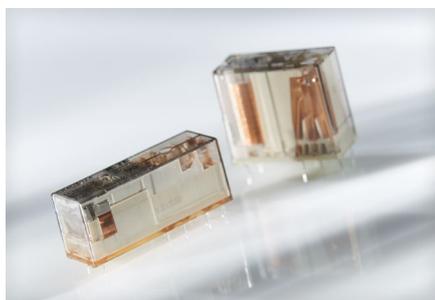
Sichere Umschaltung ermöglichen

Herausforderungen:

- Sicherheitssensoren sind entweder mit einer Sicherheitssteuerung oder einem Sicherheitsrelais verbunden
- In den meisten Anwendungen ist ein sicheres Umschalten erforderlich
- Sicherheitsrelais werden meist mit zwangsgeführten Relais realisiert, die es den Bedienern ermöglichen, den Schaltzustand doppelt zu überprüfen

ZWANGSGEFÜHRTES RELAIS

FGR



ZWANGSGEFÜHRTE DIN-RELAIS FÜR DIE BAHNTECHNIK

FGR



ZWANGSGEFÜHRTE RELAIS MIT FLACHEM PROFIL

FGR



VORTEILE:

- Ermöglicht Ingenieuren die Entwicklung von Elektronik für eine **sichere Umschaltung**
- **Bewährte Technologie, die extrem zuverlässig ist** und für Sicherheitsfunktionen in Industriemaschinen, Aufzügen, Eisenbahnen und medizinischen Geräten eingesetzt wird
- **Mehrere Polzahlen und Größen** verfügbar

VORTEILE:

- Ermöglicht die Montage auf einer DIN-Schiene zum sicheren Anschluss **sicherheitskritischer Anwendungen an PLC- oder kompakte I/O-Sicherheitsausgänge**
- Wird oft als Überbrückungs-/Kopplungsfunktion zwischen PLC und Last verwendet

VORTEILE:

- Ermöglicht dem Ingenieur den Einbau **der Elektronik in ein schlankes I/O-Sicherheitsmodul (17,5 mm)** anstelle des Standardmoduls (22,5 mm)

3. SIGNALSTECKVERBINDER/KONTAKTE

Ermöglichen Sie zuverlässige Signalverbindungen für jeden Anwendungsfall

Herausforderungen:

- Signale von den Sensoren im Feld müssen mit Schaltgeräten und I/Os verbunden werden
- Einige Signale (insbesondere Daten und analoge Signale) müssen abgeschirmt werden
- Steckverbinder müssen in rauen Umgebungen zuverlässig und einfach zu bedienen sein

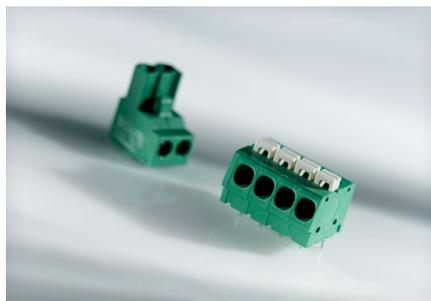
M8/M12-STECKVERBINDER

[Katalog](#)



EUROSTYLE-LEITERPLATTEN-KLEMMLEISTEN

[Produkte](#)



IP20-SIGNAL-STECKVERBINDER

[RITS](#)



VORTEILE:

- M8 und M12 sind die beliebtesten I/O-Steckverbinder für Sensoren für IP65 und höher
- Verfügbar in diversen Kodierungs- und Arretierversionen mit 2 bis 17 Stiften
- Verschiedene Montageoptionen sind verfügbar und können für größere Flexibilität mit Drähten verwendet oder auf die Leiterplatte gelötet werden
- Einsätze ohne Profil für die Leiterplattenmontage ermöglichen eine hohe Integration
- THR- und SMD-Version ermöglichen eine kosteneffiziente Leiterplattenbestückung

VORTEILE:

- Reflow-kompatible Käfigklemme ermöglicht zuverlässige Verbindungen/ Trennungen bei Feldmontagen
- Gehäusematerial ist halogenfrei und UL 94V-0-konform
- Verriegelungen an den Gehäusen sorgen für eine einfache Montage
- Die Steckverbinder der Klemmleiste sind austauschbar

VORTEILE:

- Zuverlässige und sehr kompakte Verbindung (2-mm-Raster) zum Anschluss des Sensors an die Steuerung
- Einfache Montage im Feld über IDC-Kontakte
- 5 verschiedene Farben zur einfachen Kennzeichnung
- Abzweigdosen ermöglichen eine modulare Verdrahtung
- Die Komponenten sind nach US- und kanadischen Normen durch UL anerkannt (Aktenzeichen E28476)
- Mit 3 bis 8 Positionen verfügbar

3. SIGNALSTECKVERBINDER/KONTAKTE

Ermöglichen Sie zuverlässige Signalverbindungen für jeden Anwendungsfall

Herausforderungen:

- Signale von den Sensoren im Feld müssen mit Schaltgeräten und I/Os verbunden werden
- Einige Signale (insbesondere Daten und analoge Signale) müssen abgeschirmt werden
- Steckverbinder müssen in rauen Umgebungen zuverlässig und einfach zu bedienen sein

ABGESCHIRMTE SIGNALLEITUNG

Mini I/O



D-SUB STECKVERBINDER

AMPLIMITE



VORTEILE:

- Oft für Encodersignale verwendet
- Vollständig für industrielle Anwendungen ausgelegt
- Exzellente Vibrationsleistung mit mehreren Kontaktpunkten
- Robustes Gehäuse, Verriegelungsmechanismus mit hoher Haltekraft
- 4x kleiner als Standard RJ45-Steckverbinder

VORTEILE:

- Zuverlässige und flexible Steckverbinderlösung mit Vielzahl an Stiften und Versionen verfügbar
- Die Abschirmung ermöglicht eine präzise Übertragung des analogen Signals

4. ETHERNET-STECKVERBINDER

Ermöglicht robuste Standard-Datenkonnektivität

Herausforderungen:

- High-End-Sensoren müssen direkt in industrielle Ethernet-Netzwerke integriert werden
- Bildverarbeitungskameras müssen häufig Daten mit einer Geschwindigkeit von mehr als 100 Mbit/s übertragen

M12 ETHERNET

D-kodiert/X-kodiert



INDUSTRIAL IP20 ETHERNET

Mini I/O



RJ45

Produkte



SPE

Stiftleiste/Kabelsatz



VORTEILE:

- Der M12-Standard ist der beliebteste I/O-Steckverbinder für Sensoren mit IP65-Anforderungen und höher
- D-kodierte Steckverbinder ermöglichen 100 Mbit/s Ethernet (Cat5), X-kodierte Anschlüsse ermöglichen 10 Gbit/s (Cat6A)
- THR- und SMD-Version ermöglichen eine kosteneffiziente Leiterplattenbestückung

VORTEILE:

- Vollständig für industrielle Anwendungen ausgelegt
- Exzellente Vibrationsleistung mit mehreren Kontaktpunkten
- Robustes Gehäuse, Verriegelungsmechanismus mit hoher Haltekraft
- 4x kleiner als Standard RJ45-Steckverbinder
- Praktisch werkzeuglose, präzise Montage
- Integrierte Leistung (PoE)

VORTEILE:

- Standard-Ethernet-Steckverbinder für weniger raue Umgebungen
- Gut geeignet für Bildverarbeitungskameras
- Integrierte Magnete können die EMI-Leistung verbessern

VORTEILE:

- Neuer Standard für Ethernet-Konnektivität
- Reduzierte Größe ermöglicht die Implementierung von Ethernet in noch kleinere Sensoren
- Der neue IEC63171-7-Hybridsteckverbinder ermöglicht die Stromversorgung (11 kW/16 A) und die Ethernet-Verbindung (1 Gbit/s) über ein einziges Kabel

5. LEISTUNGSSTECKVERBINDER

Kompakte und zuverlässige Stromverteilung für Feld-I/Os

Herausforderungen:

- Remote/abgedichtete I/Os müssen Signale zusammenfassen und Strom an die angeschlossenen Sensoren weiterleiten
- Bei der Verkettung von I/Os sind beträchtliche Stromstärken erforderlich
- Kompakte Einrichtung und oft ist eine Abdichtung erforderlich

M12, L-KODIERUNG

[Katalog](#)



VORTEILE:

- Bis zu 40 % weniger Platzbedarf und fast 80 % mehr Leistung (16 A/63 VDC) als 7/8-Zoll-Steckverbinder
- Schutzart IP67 ermöglicht den Einsatz in rauen Umgebungen
- PNO für PROFINET-Standard zugelassen

6. LEITERPLATTENVERBINDUNG

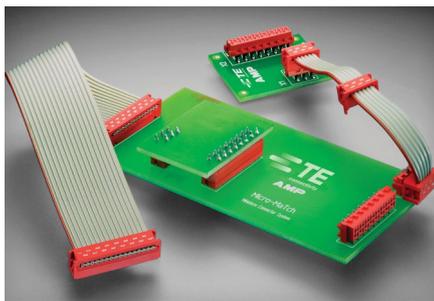
Ermöglicht kompakte und modulare Aufbauten in rauen Umgebungen

Herausforderungen:

- Komplexe Sensoren haben oft mehrere Leiterplatten im Inneren des Gehäuses
- Zusammengeschaltete Leiterplatten müssen in rauen Industrieumgebungen kompakt und zuverlässig sein (Stöße, Vibrationen, Temperaturbereiche).
- Einige Geräte sind per Backplane mit einer Steuerung verbunden
- Effizientes SMD-Design kann die Montagekosten und den Platzbedarf auf der Leiterplatte reduzieren

FLACHBANDKABEL-STECKER

[Micro-Match/MicroBridge](#)
[MiniBridge](#)



MODULARE SIGNALVERBINDUNGEN

[AMPMODU](#)
[SMC](#)
[MicroCon](#)



MODULARE SIGNALVERBINDUNGEN

[MicroStac](#)



VORTEILE:

- Spezielles Design der Federkontakte für hohe Vibrationstoleranz hilft, Reibkorrosion deutlich zu minimieren
- Gasdichte Verbindung an der Kontaktschnittstelle ermöglicht eine Zinnbeschichtung (kein Gold erforderlich), was zu Kosteneinsparungen führt
- Automobil-Güteklasse (LV214) für hohe Zuverlässigkeit in der Anwendung
- Zuverlässige, automatisierte Montage mit hoher Leiterplatten-Haltekraft möglich
- Robuste formschlüssige oder kraftschlüssige Verriegelung verfügbar

VORTEILE:

- Zuverlässige und hochgradig miniaturisierte Steckverbinderfamilien, die auch bei starkem Platzbeschränkungen einsetzbar sind
- Die verfügbaren Konfigurationen erlauben eine maximale Designflexibilität – verschiedene Stiftzahlen, verschiedene Stapelhöhen, verschiedene Ausrichtungen sowie Leiterplatte-auf-Leiterplatte, Kabel-an-Leiterplatte und Schneidklemmkontakte-auf-Leiterplatte in derselben Produktfamilie verfügbar
- Einsatz in verschiedenen industriellen Anwendungen aufgrund von Eigenschaften wie hohe Temperaturbeständigkeit und Zweistrahlskontaktssystem

VORTEILE:

- Hermaphroditischer Steckverbinder: Identische Steckverbinder und Buchsen für geringere Lagerkosten
- Antimagnetische Versionen sind verfügbar
- Designflexibilität durch 1- und 2-reihige Versionen, verschiedene Stapelhöhen und die Realisierung von zwei Kontaktpunkten zum Ausgleich von Toleranzen – alles mit 0,8-mm-Raster

7. PRÄZISIONSWIDERSTÄNDE

Für hochpräzise Elektronik

Herausforderungen:

- Verfügbarer Platz auf der Leiterplatte ist begrenzt
- Anforderungen für hohe Zuverlässigkeit und Langlebigkeit
- Hochpräzise Elektronik benötigt oft hochpräzise passive Komponenten

SMD-PRÄZISIONS- WIDERSTÄNDE // THT-PRÄZISIONS- WIDERSTÄNDE

Präzisionswiderstände von Holsworthy



VORTEILE:

- **Äußerst zuverlässige** Widerstände
- **AEC-Q200-konforme und qualifizierte Optionen**
- **Verschiedene Metallfilmoptionen verfügbar (z. B. NiCr/TanNi/AlNi)**
- Gehäusegrößen **zwischen 0201 und 2512**
- **SMD- und THT-Optionen verfügbar**
- **Erhältlich in Verpackungen mit 1 K und/oder 5 K-Rollen**
- Toleranzen von **nur 0,01 %**
- TCR **von nur 2 ppm**
- Verlustleistung **bis zu 1 W bei Größe 0805** (Serie RA73)

8. SCHALTER/TASTER

Ermöglicht einfache Sensoreinrichtungen und -programmierung

Herausforderungen:

- Geräte erfordern oftmals eine Einrichtung oder Programmierung nach der Montage
- Die werkzeuglose Einrichtung oder Programmierung wird vom Monteur oft bevorzugt
- Feldbusadressen müssen eingerichtet, Bereiche oder Empfindlichkeiten an den Anwendungsfall angepasst werden

DIP-/SIP-SCHALTER

Produkte



SCHIEBE-SCHALTER

Produkte



DREH-SCHALTER

Produkte



TAST-SCHALTER

Produkte



VORTEILE:

- Äußerst kompakter und robuster Schalter für die Konfiguration direkt auf der Leiterplatte
- Bis zu 30 parallele Schalter ermöglichen eine große Menge an Konfigurationsdaten

VORTEILE:

- Vom einfachen Ein/Aus-Schalter bis zum Multifunktionsschalter
- Oft als Hauptschalter für Elektronik mit geringer Leistung verwendet

VORTEILE:

- Konfiguration in mehreren verschiedenen Modi
- Je nach Modell kann sie mit einem Schraubendreher an der Leiterplatte oder über einen Knopf von außen betätigt werden

VORTEILE:

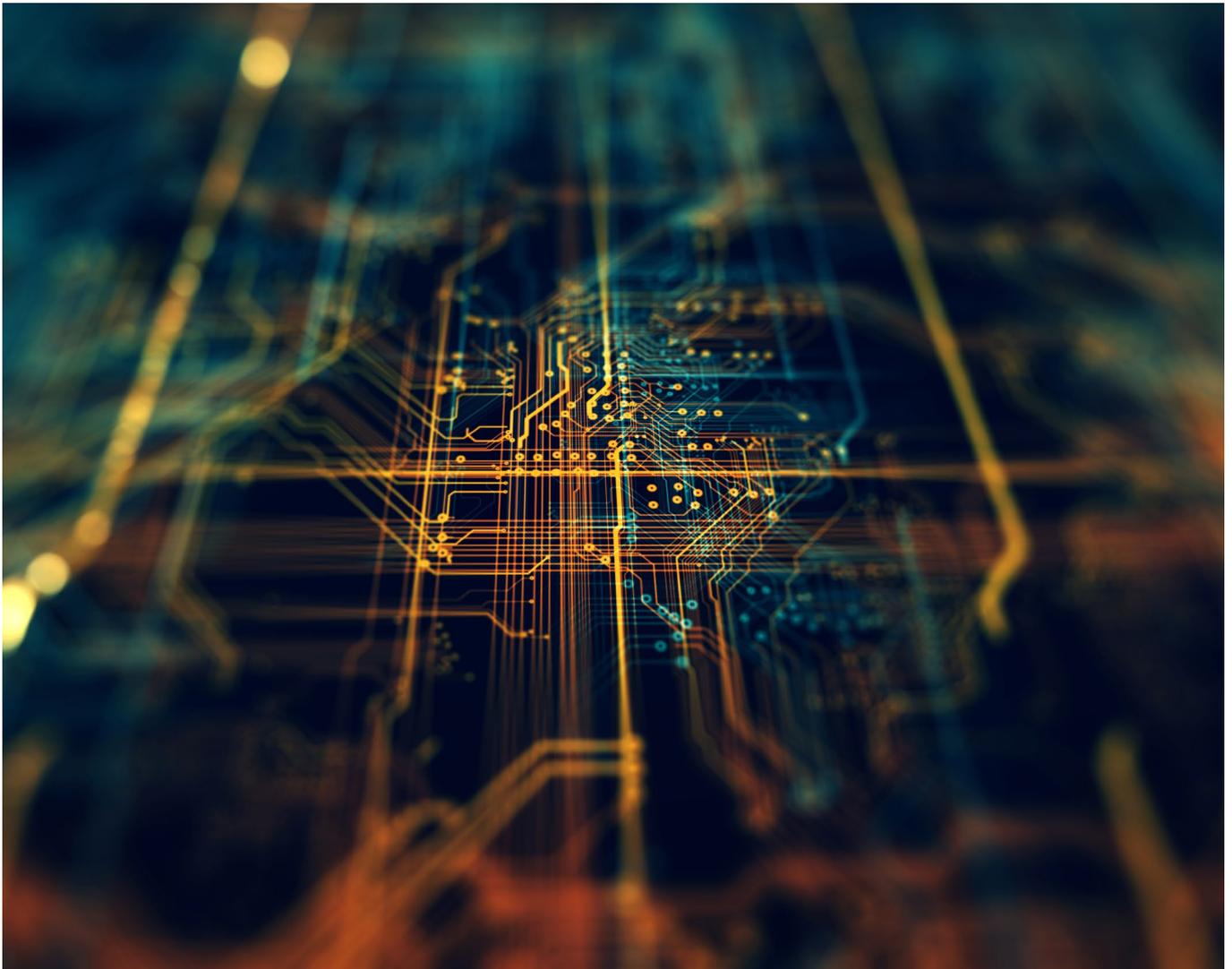
- Ultra-Miniaturoptionen verfügbar
- In Kombination mit einer blinkenden LED eignen sich die Tastschalter hervorragend für die Einrichtung komplexer Selbstkonfigurationen.

SENSORKOMPONENTEN-TECHNOLOGIE

SYSTEMÜBERSICHT

Gängigste Steckverbinder

- Einige Sensortechnologien erfordern spezifische Sensorkomponenten, um gut zu funktionieren
- Zu den typischen Sensorkomponenten zählen:
 - Magnetische Sensoren (z. B. magnetoresistive Elemente) für Näherungssensoren oder Endpunktschalter
 - Drucksensorelemente (z. B. ölgefüllte Zellen) oder Messumformer für Druckmessungen
 - PTCs oder NTCs für die Temperaturmessung
 - Kraftsensoren
 - Lasertreiber und hochempfindliche Fotodioden für LIDAR-basierte Sensorsysteme
- TE bietet eine breite Palette von Elementen oder Unterbaugruppen an, die in Sensorsysteme integriert werden können



SENSORKOMPONENTEN-TECHNOLOGIE

TE BIETET FORTSCHRITTLICHE, INNOVATIVE UND HOCHLEISTUNGSFÄHIGE SENSOREN FÜR VERSCHIEDENE INDUSTRIEZWEIGE

Falls Sie einen tieferen Einblick in das umfangreiche Angebot an Sensorkomponenten von TE erhalten möchten, können wir Sie gerne in Kontakt mit unserem fachkundigen Vertriebsteam von TE Sensor Solutions bringen.



MAGNETIK



TEMPERATUR



KRAFT



DRUCK



LASER UND LICHT

Wir helfen Ihnen gerne



Erfahren Sie mehr Wissenswertes von den Experten von TE:

Setzen Sie sich mit uns in Verbindung

Bei TE Connectivity sind unsere Experten jederzeit für Sie erreichbar und stehen Ihnen für Fragen gerne zur Verfügung. Besuchen Sie [te.com/support](https://www.te.com/support), um mit einem Spezialisten für Produktinformationen zu chatten.

Über TE

TE Connectivity ist ein weltweit führender Anbieter von Industrietechnologien, der eine sicherere, nachhaltige, produktive und vernetzte Zukunft schafft. Unsere breite Palette an Verbindungs- und Sensorlösungen haben sich in den rauen Umgebungen bewährt und unterstützen Fortschritte in den Bereichen Transport, industrielle Anwendungen, Medizintechnik, Energie, Datenkommunikation und für das Zuhause. Mit mehr als 85.000 Mitarbeitern, darunter über 8.000 Ingenieure, arbeitet TE mit Kunden aus etwa 140 Ländern zusammen. Unsere Überzeugung ist auch unser Motto: EVERY CONNECTION COUNTS. Erfahren Sie mehr auf LinkedIn, Facebook, WeChat und Twitter.

<https://www.te.com/de/home.html>

©2024 TE Connectivity. Alle Rechte vorbehalten.

TE Connectivity, TE, TE connectivity (logo), Corcom, and EVERY CONNECTION COUNTS sind Handelsmarken im Eigentum oder unter Lizenz der Unternehmensfamilie TE Connectivity. Alle anderen hier aufgeführten Logos, Produkt- und/oder Unternehmensnamen können Marken der jeweiligen Eigentümer sein.

Obwohl TE alle angemessenen Anstrengungen unternommen hat, die Richtigkeit der Informationen in diesem Dokument sicherzustellen, gewährleistet TE nicht dessen Fehlerfreiheit und gibt auch sonst keine Zusicherungen, Gewährleistungen oder Garantien in Bezug auf die Richtigkeit, Genauigkeit, Fehlerfreiheit, Zuverlässigkeit oder Aktualität der Informationen ab. TE behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung Änderungen oder Ergänzungen der bereitgestellten Informationen vorzunehmen. TE Connectivity übernimmt nur die Verpflichtungen, die in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen für dieses Produkt aufgeführt sind und haftet in keinem Fall für zufällige, indirekte oder Folgeschäden, die sich aus dem Verkauf, dem Weiterverkauf, der Nutzung oder der missbräuchlichen Verwendung des Produkts ergeben. TE weist ausdrücklich jegliche implizierte Gewährleistungen hinsichtlich der hierin enthaltenen Informationen zurück, einschließlich, jedoch nicht begrenzt auf stillschweigende Gewährleistungen der Gebrauchstauglichkeit oder Marktgängigkeit. Die hierin enthaltenen Abmessungen, Spezifikationen und/oder Informationen dienen nur zu Referenzzwecken und können ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Erkundigen Sie sich bei TE nach den aktuellen Abmessungen, Spezifikationen und/oder Informationen. Anwender von Produkten von TE Connectivity müssen selbst beurteilen, ob das jeweilige Produkt für die gewünschte Anwendung geeignet ist.

JS 10/24