

more@TURCK

Das Magazin für Kunden der Turck-Gruppe



Robustes Portfolio

„Wir haben den Mobile-Equipment-Markt im Fokus“, sagt Branchenmanager Nils Watermann



Sichere Identifikation

Sonplas setzt in einer Montageanlage auf Turcks RFID-System BL ident und uprox+ Sensoren



Präzise Messung

KRW ersetzt störanfällige Glasmessstäbe durch Turcks robuste LI-Linearwegsensoren



Kraftvoll koppeln

Induktive Koppler übertragen berührungslos Daten und Energie mit bis zu 12 Watt Leistung

Produktivität erhöhen



Henry Ford hat einmal einen Satz gesagt, der die Grundlage jeglichen Erfolgs auf den Punkt bringt: „Wer immer tut, was er schon kann, bleibt immer das, was er schon ist.“ Ob Menschen oder Organisationen, wer sich weiterentwickeln will, der muss neue Wege gehen. Das gilt auch für Turck – ein Unternehmen, in dem sich derzeit viel bewegt.

Auf der Hannover Messe 2014 werden Sie, liebe Leserinnen und Leser, ein Ergebnis unserer Aktivitäten direkt vor Ort begutachten können: unseren neuen Messestand, der nicht nur einen idealen Mix aus Produkt- und Lösungsdarstellungen bietet, sondern gleichzeitig viel Raum für die individuelle Kommunikation mit Ihnen. Das neue Standkonzept ist aber nur eines der Projekte, die uns aktuell umtreiben. In diesen Tagen geht auch unsere neue Webseite online, die Ihnen schnell und übersichtlich Lösungen für Ihre Branche darstellt.

Allein rund 45 Millionen Euro wird Turck zudem zwischen 2012 und 2015 in neue Gebäudeinfrastruktur an seinen deutschen Standorten in Halver, Detmold, Beierfeld und Mülheim sowie in Minneapolis in den USA investiert haben. Damit rüsten wir uns räumlich für die Herausforderungen der kommenden Jahre, vor allem im Hinblick auf die steigende Innovationsgeschwindigkeit und die Anpassung der Prozesse für neue Produkte. Mit der neuen Infrastruktur haben wir bessere Möglichkeiten, mit Produktinnovationen zeitnah am Markt zu sein und Ihre individuellen Wünsche schneller umzusetzen.

Weitere 15 Millionen Euro schlagen für IT-Investitionen zu Buche. Hier wird vor allem die weltweite Einführung einer neuen ERP/CRM-Lösung zahlreiche Prozesse optimieren, von denen das Unternehmen, aber auch Sie, deutlich profitieren werden. Die Transparenz, die eine solche Lösung mit sich bringt, ermöglicht uns ein effizientes Wissensmanagement. So kann Turck flexibler und direkter auf die gestiegenen Anforderungen seiner Kunden in der ganzen Welt reagieren und für Sie schneller besser werden.

Mit den genannten Investitionen schaffen wir die Rahmenbedingungen, die uns beim Kern unserer Aktivitäten unterstützen – der Entwicklung innovativer Automationslösungen, mit denen Sie Ihre Produktivität erhöhen. Das jüngste Ergebnis dieser Aktivitäten stellen wir Ihnen in der Titelgeschichte ab Seite 8 detailliert vor: den induktiven Koppler zur berührungslosen Übertragung von Daten und Energie.

Gerne präsentieren wir Ihnen den Koppler und weitere Highlights auf der Hannover Messe an unserem **Stand H55 in Halle 9**. Wir freuen uns auf Sie!

Herzlichst, Ihr

Christian Wolf, Geschäftsführer

more@**TURCK**



NEWS**Innovationen für Automatisierer** 04**COVERSTORY****ANSCHLUSSTECHNIK: Kraftvoll koppeln** 08

Mit berührungsloser Energie- und Datenübertragung auf Basis induktiver Kopplung löst Turck Verschleißprobleme bei hochbeanspruchten Verbindungen

INSIDE**INTERVIEW: „Berührungslos im Trend“** 12

Im Gespräch mit „elektrotechnik“-Redakteurin Ines Näther beschreibt Nils Watermann, Branchenmanager „Mobile Equipment“, Turcks Engagement in der mobilen Automation

INTERVIEW: „Kurze Wege zum Kunden“ 20

Über den niederländischen Automatisierungsmarkt sprach Inge Hübner, Redakteurin der Fachzeitschrift „open automation“, mit Frans Brouwer, Geschäftsführer der Turck B.V.

INTERVIEW: Erfolge liefern 40

Sandra Harting, Commodity-Einkaufsleiterin für Steuerungstechnik bei KUKA Systems, erklärt, warum Turck USA mit dem „Supplier of the Year“-Award 2013 ausgezeichnet wurde

APPLICATIONS**RFID: Unikate am Fließband** 14

Sonplas setzt in einer Montageanlage für Injektordüsen auf das RFID-System BL ident und uprox+ Sensoren von Turck

RFID: UHF-RFID im Rohbau 18

Mit seinem UHF-RFID-System zeigt Turck bei einem Automobilhersteller in China die Vorteile reichweitenstarker Identifikationstechnik

RFID: Gute Führung 22

Der Teleskopschienen-Hersteller Thomas Regout International B.V. automatisiert die Qualitätskontrolle einer Montageanlage mit Turcks RFID-System BL ident

SENSORTECHNIK: Präzise durch den Lichtvorhang 26

Niederländischer Teppich-Marktführer steigert Präzision und Produktionssicherheit durch den Einsatz von messenden Banner-Lichtvorhängen

SENSORTECHNIK: Gradmesser 28

In den Hubarbeitsbühnen von Ruthmann erfassen Winkelsensoren von Turck den Schwenkwinkel des Personenkorbs

SENSORTECHNIK: Präziser Problemlöser 32

Mit Turcks berührungslosem Linearwegsensor LI-Q25 erspart sich die Kugel- und Rollenlagerwerk Leipzig GmbH den halbjährlichen Austausch defekter Glasmaßstäbe

KNOW-HOW**ETHERNET: Ethernet in industriellen Anwendungen** 36

Unsere Know-how-Serie zeigt Ihnen das Wichtigste zu Industrial Ethernet auf einen Blick

SERVICE**KONTAKT: Ihr schneller Weg zu Turck** 42

Wir zeigen Ihnen, wie, wann und wo Turck für Sie da ist

KONTAKT: Impressum 42

Turcks UHF-RFID-System BL ident erfasst bei einem chinesischen Automobilhersteller die Datenträger an den einzelnen Karosserieteilen. **Seite 18**



Vebe Floorcoverings in den Niederlanden vermisst die Breite von Teppichbahnen bei 35 m/min mit EZ-Array-Lichtvorhängen 10-fach genauer als zuvor. **Seite 26**



Ruthmann hat STEIGER®-Hubarbeitsbühnen mit Turcks induktivem Winkelsensor Ri360 zur Erfassung des Personenkorbs-Schwenkwinkels ausgestattet. **Seite 28**

Kommunikation im Messe-Fokus



► Auf der Hannover Messe 2014 präsentiert Turck erstmals sein neues **Standkonzept**. Ein eindrucksvoller Messestand war schon immer Bestandteil der Unternehmenskommunikation. Der neue Stand sollte nicht nur funktional, sondern auch im Design eine Weiterentwicklung darstellen. „Das Ergebnis des im letzten Jahr durchgeführten Wettbewerbs ist ein beeindruckendes Standkonzept, das sich flexibel für unterschiedliche Standflächen nutzen lässt und trotzdem seinen Wiedererkennungswert nicht verliert“, sagt Turck-Geschäftsführer Christian Wolf. Schon aus einiger Entfernung sorgen zwei große Multimedia-Screens an den Ständecken für Aufmerksamkeit. Unterstützt durch Visualisierungen an



verschiedenen Exponaten, bietet der Stand einen idealen Mix aus Produkt- und Lösungsdarstellungen, verbunden mit einer großen Kommunikationsfläche. Durch die offenen Produkt- und Lösungs-Präsentationen an den Laufwegen hat der Besucher den direkten Blick auf den großen Kommunikationsbereich im Zentrum.



Induktive Koppler

► Neu im Turck-Portfolio sind berührungslose Induktivkoppler zur Signal- und Leistungsübertragung. Die **induktiven Koppler der NIC-Serie** bestehen aus einem Primär- und einem Sekundärteil und lassen sich so einfach anschließen wie eine Steckverbindung. Sie übertragen über eine Luftschnittstelle von 7 Millimetern 12 Watt Leistung. Die Diagnosefunktion erkennt das Vorhandensein des Sekundärteils sowie eventuelle Metallobjekte im Luftspalt. Mit einem tolerierten Winkelversatz bis 15 Grad und einem Parallelversatz bis zu 5 Millimetern lassen sich die Koppler auch in beengten, außergewöhnlichen Einbausituationen montieren. Die NIC-Serie überträgt in der Standardausführung zwei PNP-Schaltsignale. Ist das Primärteil an einem IO-Link-Master angeschlossen, sind bidirektional auch Daten von messenden IO-Link-Sensoren übertragbar. Kombiniert mit Turcks I/O-Hub TBIL lassen sich sogar Wechselwerkzeuge identifizieren, da die Verteiler per IO-Link eine ID an die Steuerung übermitteln können. Die Kombination aus Turcks zweitem Primärteil, das selbst als IO-Link-Master arbeitet, und dem TBIL-Verteiler ermöglicht die Übertragung von bis zu acht Schaltsignalen.

mehr auf Seite 8 ►



Sicherheitskontroller

► Mit dem **SC26-2** stellt Turck einen vielseitigen Sicherheitskontroller vor, der von Turcks Optoelektronik-Partner Banner Engineering entwickelt wurde. Der Kontroller erfüllt ohne komplexe Programmierung und lange Einarbeitung Steuerungsaufgaben parallel zu den Sicherheitsfunktionen. Vorgefertigte Funktionsbausteine und Bool'sche Operatoren erleichtern dem Anwender dabei die Konfiguration von Steuerungsaufgaben und Sicherheitsfunktionen. Neben den 18 Standard-Eingängen bietet der SC26-2 acht frei konfigurierbare IOs. Sie können zur Überwachung von Eingangssignalen – etwa von Notastastern, Sicherheitslichtvorhängen oder anderen Geräten –, zur Speisung mit 24 Volt Gleichstrom oder als IO-Status-Ausgänge konfiguriert werden. Daneben bieten die Kontroller zwei redundante PNP-Halbleiterausgänge. Die PC-Software zur Konfiguration der grafischen Benutzeroberfläche kann die gewählte

Konfiguration als Kontaktplan oder als textbasierte Zusammenfassung aller Eingangs- und Ausgangs-Einstellungen darstellen. Optionale LCD-Displays zeigen den IO-Status und Diagnosedaten wie Fehlermeldungen oder Verdrahtungsdetails direkt am Kontroller an. Das hilft bei der Inbetriebnahme, beschleunigt die Fehlersuche im Notfall und verhindert Maschinenstillstände. Die Geräte sind auch mit integrierter Ethernet-Schnittstelle erhältlich. Sie stellen über Ethernet bis zu 64 virtuelle Status-Ausgänge bereit.



Automation Award für QR24

► Turcks berührungsloser **induktiver Drehgeber RI360P-QR24** ist von den Besuchern der SPS IPC Drives mit dem Automation Award 2013 für die innovative Neuentwicklung in der Automatisierungstechnik ausgezeichnet worden. Der Preis wird jährlich von der Fachzeitschrift elektro Automation ausgelobt. Eine Experten-Jury aus Kongress-Komitee SPS IPC Drives, VDMA, ZVEI und der Redaktion elektro Automation hatte zunächst aus allen Bewerbungen eine Top10-Liste nominiert. Aus diesen zehn Vorschlägen konnten die Besucher ihren Favoriten wählen. Wir bedanken uns bei allen Teilnehmern, die unsere neue Drehgeberreihe mit ihrer Stimme auf den ersten Platz gewählt haben.



IO-Link-Master-Module

► Turck ergänzt sein Angebot an IO-Link-Lösungen mit neuen **Master-Modulen** für seine modularen **I/O-Systeme BL20 und BL67**. Die IO-Link-Master-Module unterstützen alle die Spezifikation 1.1 mit den Übertragungsraten 4,8, 38,4 und 230,4 kBaud (COM 1, COM 2 und COM 3). Dem Anwender eröffnet sich damit ein weites Feld an Möglichkeiten, die IO-Link-Kommunikation in zahlreichen Feldbus- und Ethernet-Netzwerken einzusetzen. Mit dem BL67-System steht jetzt auch ein modularer IO-Link-Master in IP67 mit einem Arbeitstemperaturbereich von -40...+70 °C für raue industrielle Umgebungen zur Verfügung. Die 4-kanaligen IO-Link-Master-Module können zum Produkt-Launch im Sommer mit den Gateways für Profibus, CANopen sowie die Ethernet-Protokolle Profinet, EtherNet/IP und Modbus TCP eingesetzt werden. Die Protokolle EtherCAT, DeviceNet und Modbus RTU folgen dann im zweiten Schritt. Alle neuen Module unterstützen Turcks Multiprotokoll-Technologie, die den Einsatz desselben Geräts in Profinet-, EtherNet/IP- und Modbus-TCP-Netzwerken erlaubt. Die Multiprotokoll-Geräte lassen sich vollautomatisch in jedem der drei Ethernet-Systeme betreiben und reduzieren so den Lager- und Engineering-Aufwand.

Ethernet-Multiprotokoll-I/O-Module mit Webserver

► Die Ethernet-I/O-Module der **FEN20-Serie** machen Standard-schalt-signale schnell und effektiv busfähig. Dank ihrer Multiprotokoll-Funktionalität lassen sich die Geräte mit digitalen Ein- und Ausgängen automatisch in jedem der drei Ethernet-Systeme Profinet, Modbus TCP oder EtherNet/IP betreiben. Das jeweils eingesetzte Protokoll erkennen die Geräte durch Mithören des Kommunikationsverkehrs während der Hochlaufphase. Die FEN20-Geräte sind in zwei Bauformen verfügbar: Die



kleine Bauform FEN20-4DIP-4DXP ist dafür ausgelegt, in kleinen Schaltkästen, Bedienpulten oder anderen bestehenden Gehäusen auch nachträglich eingebaut zu werden, um etwa Bedienelemente wie Taster und Leuchten schnell und effektiv busfähig zu machen. Die große Variante FEN20-16DXP bietet bis zu 16 I/Os, die in der Ausführung DXP sowohl als Eingang wie auch als Ausgang betrieben werden können. Beide Geräte verfügen über einen integrierten Webserver, der beispielsweise zur Anzeige von Diagnosen im Klartext genutzt werden kann.

Hans Turck ist 90



► **Hans Turck** feierte am 9. Januar seinen 90. Geburtstag. Der Jubilar, der nach seinem Rückzug aus dem Unternehmen im Jahr 1998 abwechselnd in Mülheim an der Ruhr und in Kapstadt lebt, beging den Ehrentag gemeinsam mit seiner Frau in seiner südafrikanischen Wahlheimat. Kontaktfreude und Offenheit, eine ausgeprägte Vertriebsorientierung und die Fähigkeit, Kunden zu begeistern, ebneten Hans Turck schon früh den Weg zum erfolgreichen Unternehmer. Nach Abschluss seines Ingenieur-Studiums sammelte er zunächst zehn Jahre Vertriebs Erfahrung, bevor er sich mit einem Ingenieurbüro in Mülheim selbständig machte, aus dem später die Hans Turck GmbH & Co. KG hervorging.

Das automatische Kleinteilelager von Turck bietet nach der Erweiterung fast 4.000 Lagerplätze mehr



Lager erweitert

Turck steigert Lieferperformance und Kundenzufriedenheit mit der Vergrößerung des Automatischen Kleinteilelagers um eine dritte Gasse

Um fast 4.000 Lagerplätze hat Turck sein Automatisches Kleinteilelager (AKL) am Standort Mülheim erweitert. Damit rüstet sich das Unternehmen für gestiegene Umschlagzahlen und zukünftiges Wachstum. Mit der Erweiterung sind gleichzeitig neue Funktionalitäten implementiert worden. So ist es mit der Anlage jetzt automatisch möglich, mehrere Aufträge für denselben Empfänger zu einer Sendung zu konsolidieren. Nach der Kommissionierung werden die Aufträge im AKL zwischengelagert und konsolidiert, bis die komplette Sendung zusammengestellt ist und zum Versandplatz transportiert werden kann.

Die neue Ausstattung des Lagers erlaubt jetzt den konsolidierten Versand mehrerer Aufträge an einen Kunden



Haben Kunden früher je Auftrag ein Paket erhalten, werden nun Aufträge zu Sendungen zusammengefasst, was die Anzahl der Packstücke erheblich verringert. „Wir können jetzt in erheblichem Maß Verpackungsmaterial einsparen und das Transportvolumen verringern“, erklärt Ulrich vom Bover, Leiter Einkauf und Logistik bei Turck. „Für den Kunden entstehen so geringere Kosten und durch die Reduzierung der Verpackungsmaterialien sowie die Verringerung des Transportvolumens leistet Turck einen wichtigen Beitrag für die Umwelt.“

Optimiert wurde weiterhin der Materialfluss im Wareneingangsbereich. Die Wareneingangsplätze befinden sich nun in der Nähe des automatischen Kleinteilelagers und sind fördertechnisch direkt an das Lager angeschlossen. Durch die kurzen Wege und den auf das Minimum beschränkten Handling-Aufwand können die eingehenden Waren noch schneller vereinnahmt werden, was den Durchlauf im Lager und somit die Lieferzeiten an die Kunden weiter verkürzt. Dazu trägt auch die Erweiterung des Versandbereichs um zwei Plätze bei, der bei Bedarf über einen Fördertechnik-Loop nochmals vergrößerbar ist. „Mit den jetzt durchgeführten Maßnahmen sind wir für zukünftige Mengensteigerungen gerüstet. So können wir unseren Kunden weiterhin eine effektive Logistik bieten“, so vom Bover. ■

Keine Lust mehr zu suchen?

Wir haben **alle Produkte** der Automatisierungsbranche.



© pressmaster - Fotolia.com

www.i-need.de



Selbst bei Parallel- oder Winkelversatz übertragen die induktiven Koppler der NIC-Serie 12 Watt über maximal 7 Millimeter Luftspalt



Webcode more11400

Autor Sander Makkinga ist Produktmanager Positions- und Näherungssensoren bei Turck

Kraftvoll koppeln

Mit berührungsloser Energie- und Datenübertragung auf Basis induktiver Kopplung löst Turck Verschleißprobleme bei hochbeanspruchten Verbindungen

irgendwie hat es immer noch etwas Magisches, wenn man ein Smartphone auf eine kontaktlose Ladestation legt. Stromübertragung ohne Kabel? Technisch steckt dahinter das Prinzip der induktiven Kopplung. Die Technik ist nicht wirklich neu, aber der massenhafte Einsatz im Consumer-Bereich lässt immer noch auf sich warten. Die Ladefunktion für elektrische Zahnbürsten und schnurlose Telefone bleiben bis dato die einzigen Massen Anwendungen.

Ihre Stärken kann die induktive Kopplung zur Leistungsübertragung eher in den Nischenmärkten ausspielen. So sind beispielsweise Herzschrittmacher und andere medizinische Implantate oft zwangsläufig mit der Möglichkeit zur kontaktlosen Strom- und Signalübertragung ausgestattet. Der Vorteil liegt hier auf der Hand: Schon die Vorstellung eines USB-Ports am Brustkorb zum Laden des Herzschrittmachers erinnert eher an Horror- oder Science-Fiction-Filme als an seriöse Medizintechnik.

Verschleißfreiheit

Ein großer Vorteil der induktiven Kopplung zur Signal- und Leistungsübertragung kommt bei diesen Beispielen aber kaum zum Tragen: Induktive Kopplung ist absolut verschleißfrei. Dieser Vorteil ist beim Privatgebrauch selten besonders wichtig, im Industrie-Einsatz kann er aber ein zentrales Entscheidungskriterium sein. Schließlich sind die resultierenden längeren Wartungsintervalle, kürzere Stillstandzeiten und höhere Taktraten von Maschinen für Einkäufer und insbesondere Produktionsplaner schlagkräftige Argumente.

Gerade in Applikationen, in denen sehr häufig Kontakte gesteckt und gelöst werden müssen, ist Verschleiß ein großes Problem – und damit ein entscheidender Kostentreiber. Wenn Hersteller von Anschluss- und Verbindungstechnik-Lösungen dazu übergehen, Kontakte zu vergolden, wird deutlich, dass hier ein echter Bedarf an verschleißfreien Lösungen besteht. Allein zur Zierde kommt niemand auf Idee, Gold einzusetzen. Auch wenn das Edelmetall die Abnutzung der Kontakte minimiert, so kann es den Prozess doch nicht verhindern. Applikationen mit stark beanspruchten Verbindungen, sei es durch Vibration oder das häufige Schließen und Trennen einer Verbindung, sind somit ein ideales Einsatzgebiet für eine „berührungslose Steckverbindung“. Roboter mit

► Schnell gelesen

Roboter mit Wechselwerkzeugen oder Rundtaktische stellen hohe Anforderungen an die Verbindungstechnik. Verschleißende Kontakte und Steckverbindungen erfordern hier kurze Wartungsintervalle oder führen gar zum Maschinenstillstand. Mit berührungslosen induktiven Kopplern bietet Turck jetzt eine Alternative zur klassischen Verbindungstechnik. Die NIC-Koppler übertragen bis zu acht Schaltsignale und IO-Link mit bis zu 12 Watt Leistung und stellen damit auch eine verschleißfreie Alternative zu Schleifringen oder mechanisch stark beanspruchten Steckverbindungen dar.



Lösung 1: Über das Sekundärteil (r.) lassen sich zwei PNP-Schaltsignale übertragen, wenn ein VB2-Splitter angeschlossen wird



Lösung 2: Wird das Primärteil (l.) an einen IO-Link-Master angeschlossen, sind Daten von messenden IO-Link-Sensoren bidirektional übertragbar



Lösung 3: Das Primärteil arbeitet als IO-Link-Master, sodass über den I/O-Hub (r.) bis zu acht Schaltsignale verarbeitet werden können

Wechselwerkzeugen oder Rundtaktische sind Beispiele für solche Applikationen.

Induktive Koppler als kontaktlose Steckverbinder bestehen außerdem durch die Bewegungsfreiheit, die sie den gekoppelten Komponenten ermöglichen, zum Beispiel bei Robotern mit drehenden Werkzeugen oder bei Wellen, aus denen Sensorsignale ausgeleitet werden müssen. Ein kontaktloser Anschluss der Schnittstelle ist hier von großem Vorteil. Der Schleifring als Alternativlösung ist zwar in der Industrie etabliert, wird aber aufgrund seines Verschleißes wenig geschätzt. Ein anderes Einsatzgebiet für induktive Koppler sind Elektro-Hängebahnen, wie sie die Automobilindustrie häufig einsetzt.

Kraftvolle Kopplerfamilie

Turck stellt mit seinem NIC-System jetzt eine Familie von induktiven Kopplern vor, die die Herausforderungen der genannten Applikationen meistern kann. Die Kopplersets bestehen jeweils aus einem Primärteil auf der Steuerungsseite und einem Sekundärteil auf der Sensor-/Aktorseite der Verbindung. Die NIC-Koppler übertragen bis zu acht PNP-Schaltsignale und bis zu 500 Milliampere starke Ströme mit 12 Watt Leistung.

Damit lassen sich Sensoren und Aktoren wie Lichtvorhänge, Piezoventile oder kleinere Ventilinseln betreiben, ohne dass auf der Sekundärseite ein zusätzlicher Verstärker erforderlich wäre. Die Primärteile werden über einen vierpoligen M12-Steckverbinder oder ein 30-cm-Pigtail mit zwölfpoligem M12-Steckverbinder angeschlossen. Das Sekundärteil verfügt über ein 30-cm-Pigtail mit vierpoligem M12-Steckverbinder. Mit 80 Millimetern Länge zählen die Turck-Koppler zu den kompaktesten Geräten im M30-Gehäuse.

Drei Varianten – IO-Link inklusive

Die induktiven Koppler lassen sich so einfach anschließen wie eine Steckverbindung. Ein Sensor oder eine andere Signalquelle wird an das Sekundärteil (NICS-M30-IOL2P8-0,3-RKC4.4T) angeschlossen, das Primärteil (NICP-M30-IOL2P8X-H1141) wird gegenüber positioniert und mit einem vierpoligen Standard-M12-Steckverbinder an eine Steuerung oder ein Feldbusgerät angeschlossen. Dieses Basissystem kann mit einem einfachen VB2-Splitter hinter dem Sekundärkoppler zwei PNP-Schaltsignale berührungslos übertragen. Die Luftschnittstelle darf dabei bis zu 7 Millimeter breit sein.

Mit dem gleichen System aus Primär- und Sekundärkoppler lassen sich auch Signale von messenden IO-Link-fähigen Sensoren übertragen. Der Primärkoppler muss dazu lediglich an einen IO-Link-Master angeschlossen werden. Auf der Sekundärseite schließt der Anwender entsprechend einen IO-Link-Sensor oder jedes andere IO-Link-fähige Gerät an. Diese Kombinationen erlauben sogar die bidirektionale IO-Link-Kommunikation inklusive aller IO-Link-Features wie Parametrierung und Diagnosedaten. Wird sekundärseitig der Turck I/O-Hub (TBIL-M1-16DIP) für 16 digitale PNP-Eingänge mit angeschlossen, kann das System auch zur Identifikation – beispielsweise an Wechselwerkzeugen – genutzt werden, da der Hub über IO-Link eine eindeutige ID bis in die Steuerung übermitteln kann.

Die dritte Lösungsvariante kommt zum Einsatz, wenn mehr als zwei Signale übertragen werden sollen: Das IO-Link-Protokoll wird in diesem Fall zur Übertragung von bis zu acht Schaltsignalen verwendet. So lassen sich mit einem Primär- und Sekundärteil sowie einem I/O-Hub acht PNP-Signale übermitteln. Der hier eingesetzte zwölfpolige Primärkoppler NICP-M30-8P8-0,3-RSC12T fungiert dabei als IO-Link Master, der I/O-Hub als Slave. Das Primärteil wird mittels M12-12-Pin-Steckverbinder an herkömmliche PNP-Eingänge eines Feldbusgeräts angeschlossen, sodass der Anwender gar nicht merkt, dass das System intern mit IO-Link-Technologie arbeitet.

Diagnose mit Metallerkennung

Neben den acht PNP-Sensorsignalen stellt das System zwei Pins für Diagnosesignale zur Verfügung. Ein Signal zeigt die Anwesenheit des Sekundärteils an, das zweite dient zur „Foreign Object Detection“. Sollten sich Fremdobjekte aus Metall, zum Beispiel Eisenspäne, zwischen Primär- und Sekundärkoppler befinden und die Übertragungsqualität reduzieren, wird das Fehlersignal an die Steuerung gegeben, sodass die Fehlerquelle direkt lokalisierbar ist. Die Primärkoppler mit 4-Pin-Anschluss zeigen diese Diagnose über rundum sichtbare Status-LEDs direkt vor Ort an. Wird ein IO-Link-Gerät angeschlossen, stehen die Diagnosedaten auch in der Steuerung zur Verfügung.

7 Millimeter Luftschnittstelle

Turcks induktive Koppler unterscheiden sich von anderen Lösungen in einigen Punkten: Sie erreichen mit einer maximalen Luftschnittstelle von 7 Millimetern und 12 Watt Leistungsübertragung die größte Entfernung aller induktiven Koppler in dieser Bauform. Außerdem sind die Geräte immun gegen Erschütterungen und Verdrehung von Primär- und Sekundärteil. Wenn Primär- und Sekundärteil bei Nennabstand unmittelbar gegenüber positioniert werden, sind bis zu 5 Millimeter seitlicher Versatz möglich.

Wenn die Applikation eine lineare Montage der beiden Kopplerteile unmöglich macht, können die Kopplersysteme auch abgewinkelt zueinander montiert werden. Bei 4 Millimetern Abstand zueinander ist hier ein Winkel bis zu 15 Grad möglich. Auch bei stärkeren Neigungen bricht das Signal nicht direkt ab.

Die Leistung wird dann zwar zunehmend schwächer, kann aber, je nach Applikation, dennoch ausreichen.

Betriebsbereit in 10 Millisekunden

In vielen Applikationen mit häufig wechselnden Verbindungen spielt zudem die Bereitschaftszeit des Sekundärteils eine Rolle. Gerade bei Wechselwerkzeug-Roboter-Anwendungen sind die Taktzeiten, die mit der Verbindungslösung gefahren werden können, ein zentrales Entscheidungskriterium. Das Sekundärteil des Turck-Kopplers ist in weniger als 10 Millisekunden betriebsbereit. Das feststehende Primärteil wird ohnehin permanent versorgt. Mit dieser Start-up-Zeit ist das System eines der schnellsten am Markt.

Selbstverständlich lassen sich Primärteile mit beliebig vielen Sekundärteilen kombinieren – und umgekehrt. Mittels „Dynamic Pairing“ können so auch komplexere Applikationen mit mehreren Primär- und Sekundärteilen problemfrei gelöst werden.

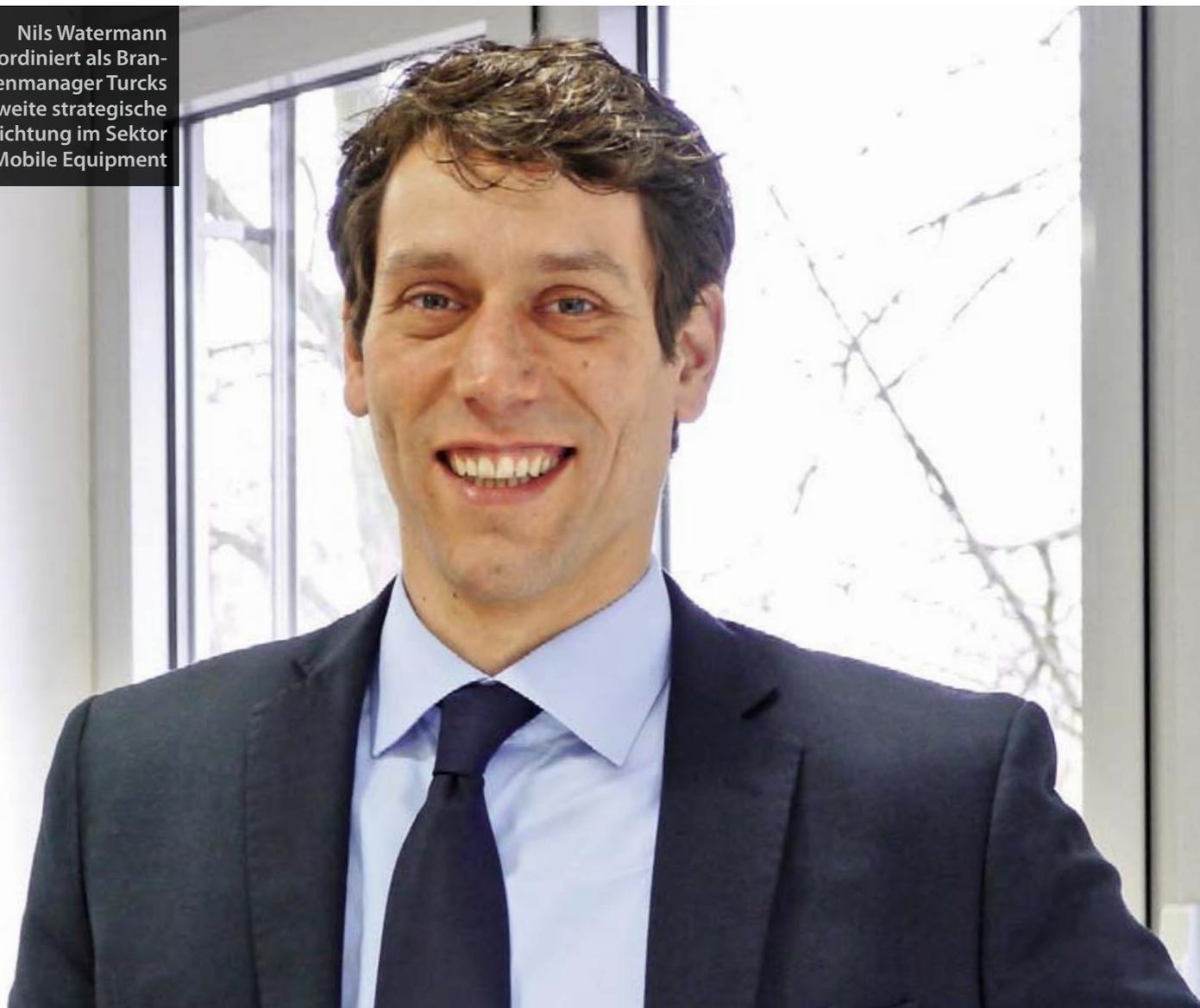
Anschlusstechnik und Sensorik

Zur einfachen Montage und Anwendung der neuen NIC-Koppler können Kunden aus dem umfassenden TURCK-Programm für Anschluss- und Feldbustechnik sowie Sensorik schöpfen. Von vierpoligen Standard-M12-Steckverbindern und Y-Verteilern in unzähligen Varianten über den I/O-Hub bis hin zum passenden 12-poligen Adapterkabel für das modulare Feldbusystem BL67 stehen hier zahllose Möglichkeiten zur Verfügung. Und auch bei den Sensoren bietet der Automatisierungsspezialist ein breites Portfolio für die unterschiedlichsten Anwendungen. ■



Bei Wechselwerkzeug-Anwendungen an Robotern punktet der NIC-Koppler mit 10 Millisekunden Start-up-Zeit

Nils Watermann
koordiniert als Branchenmanager Turcks weltweite strategische Ausrichtung im Sektor Mobile Equipment



„Berührungslos im Trend“

Im Gespräch mit „elektrotechnik“-Redakteurin Ines Näther beschreibt Nils Watermann, Branchenmanager Mobile Equipment, Turcks Engagement in der mobilen Automation

Herr Watermann, warum hat Turck jetzt einen Branchenmanager für Mobile Equipment?

Wir sind schon seit rund 20 Jahren äußerst erfolgreich in dieser Branche, viele namhafte Hersteller zählen seit langem zu unseren Kunden. Um den Mobile-Equipment-Markt künftig strukturierter bedienen zu können, wurde die neue Position geschaffen. Mit einem Branchenmanager kann die strategische Ausrichtung in der gesamten Turck-Gruppe und im internationalen Vertrieb koordiniert und umgesetzt werden.

Welche neuen Zielgruppen haben Sie dabei im Visier?

Zunächst geht es darum, die Marktsegmente weiter zu durchdringen, in denen wir schon Geschäftsbeziehungen haben. Das sind vor allem die Hersteller von Land- und Forstmaschinen, Bau- und Bergbaumaschinen sowie Kommunalfahrzeugen wie etwa Feuerwehr- oder Müllfahrzeuge. Daneben werden wir auch Marktsegmente angehen, die wir bislang noch nicht so intensiv betreut haben, wie etwa den Bereich der Logistik-Fahrzeuge, der Schienenfahrzeuge oder der Busse.

Die Einsatzbedingungen mit Staub, Schmutz, Feuchtigkeit, Hitze, Kälte oder extremen mechanischen Belastungen sind besonders hart. Wie fließt das in Ihre Entwicklung ein?

Zu den genannten Einsatzbedingungen kommen noch Anforderungen an eine erhöhte EMV-Festigkeit, chemische Resistenz und UV-Festigkeit, die die Ansprüche der industriellen Automation übertreffen können. Es gibt allerdings auch industrielle Anwendungen, die ähnliche Eigenschaften fordern. Durch die Verwirklichung kunden-

spezifischer Lösungen in beiden Bereichen konnten wir viele Erfahrungen sammeln, die in die Entwicklung von Standardprodukten für den Mobil-Markt einfließen.

Welche Produkte bieten Sie im Bereich Mobile Equipment an?

Momentan wird ein Großteil des Umsatzes im ME-Markt mit induktiven Näherungsschaltern und Verbindungsleitungen gemacht. Wir bieten gegenwärtig vornehmlich Produkte aus dem Bereich Positionssensorik, vor allem Drehgeber sowie Neigungs- und Winkelsensoren mit speziellen Eigenschaften und Zulassungen wie beispielsweise der e1-Zulassung, an. Letztlich ist aber jedes unserer Produkte im ME-Markt einsetzbar, wie die Praxis zeigt.

Welche Sensortrends werden Ihrer Meinung nach in der mobilen Automation an Bedeutung gewinnen?

Sensoren erfassen maschineninterne und -externe Zustände und bilden so die Basis für eine effiziente Automation. Um mobile Maschinen leistungsfähiger zu machen, müssen beispielsweise Positionen und Lagen der Maschinenteile genauer erfasst werden als zuvor. Der Trend in der mobilen Automation geht von der einfachen Erfassung der Endlagen hin zu einer kontinuierlichen und vor allem berührungslosen Positionserfassung. Die berührungslos arbeitenden Systeme sind verschleißfrei und erhöhen somit die Ausfallsicherheit, gerade bei rauen Umgebungen. Mit kontinuierlicher Erfassung können Arbeitsabläufe präziser gesteuert werden, was die Effizienz der Maschinen erhöht. Neben der Sensortechnik ist aber auch die Feldbustechnik ein wesentlicher Bestandteil des Turck-Portfolios.

Gibt es auch in diesem Bereich passende Lösungen für die mobile Automation von Turck?

Ja, etwa unsere flexiblen und robusten Feldbus-I/O-Blockmodule in Schutzart IP69K. Sie weisen Eigenschaften auf, die für den mobilen Einsatz ideal sind, wie etwa der erweiterte Temperaturbereich von -40 bis 70 °C oder die robuste Bauweise. Selbstverständlich sind diese Produktlinien auch CANopen-fähig.

CAN ist der Standard in mobilen Arbeitsmaschinen. Ethernet wird hier bisher vor allem zum Programmieren verwendet. Spielt die Fahrzeugvernetzung schon eine Rolle?

Momentan werden die Fahrzeuge noch mit dem CAN-Bus vernetzt, aber gedanklich setzt sich die Branche mit dem Thema Highspeed-Netzwerke bereits auseinander. Der CAN-Bus bietet für die immer höher wer-

dende Datenflut auf den Fahrzeugen nicht mehr genug Ressourcen, weswegen bereits jetzt schon Vernetzungen mit CAN in einer Multiple-Layer-Architektur designt werden. Dass es letztendlich auf ein Ethernet-basiertes Highspeed-Netzwerk hinausläuft, ist sehr wahrscheinlich. In der Fabrikautomation setzen sich momentan fünf Ethernet-Protokolle durch, die jeweils ihre Stärken und Schwächen haben. Ob sich in der mobilen Automation überhaupt eines davon etabliert, und wenn ja, welches, lässt sich zum heutigen Zeitpunkt schwer sagen.

Können Sie uns ein Beispiel einer realisierten Applikation geben?

Wir haben für einen der größten Landmaschinenhersteller einen speziellen induktiven Sensor entwickelt, um die Stellung des Getriebes abzufragen. Das Besondere an diesem Sensor ist, dass der Kunde nun eine Lösung hat, die die Montagezeiten auf ein Minimum reduziert und Fehler bei der Montage ausschließt. Der Sensor sitzt direkt am Getriebeblock und widersteht den härtesten Umgebungsbedingungen, wie direktem Ölkontakt und Umgebungstemperaturen bis zu 125 °C und erfüllt eine EMV-Festigkeit von bis zu 200 V/m.

Bieten Sie neben den Standardprodukten auch spezielle Kundenlösungen an?

Das tun wir. Das kundenspezifische Geschäft macht sogar einen großen Teil des Umsatzes im ME-Markt aus. Ohne die Fähigkeit, kundenspezifische Lösungen zu bieten, könnten wir den ME-Markt bei weitem nicht so effektiv bedienen, da die Anforderungen oft sehr speziell sind. Eine kundenspezifische Lösungsentwicklung ist meist schon durch die hohen Stückzahlen gerechtfertigt.

Was unterscheidet die Turck-Lösungen für Mobile Equipment von den anderen Lösungen am Markt?

Neben einem breiten Produktprogramm haben wir die Flexibilität und das Know-how, kundenspezifische Lösungen anzubieten. Dabei greifen wir auf jahrelange Erfahrungen in der ME-Branche sowie auf ein Standard-Baukastensystem zurück und haben so die Möglichkeit, schnell und unkompliziert die optimale Lösung zu schaffen. Das gilt für kleine Änderungen des Standardprodukts, wie die Verwendung von fahrzeugüblichen Anschlusssteckern und Leitungen, aber auch für komplette Neuentwicklungen von beispielsweise kundenspezifischen Gehäusebauformen und Sensorplatinen. Darüber hinaus bieten wir über Turck mechatec die Möglichkeit, komplette Teilsysteme auf Hardware- und Softwareebene zu konzipieren und zu fertigen. ■



„Wir sind schon seit rund 20 Jahren äußerst erfolgreich in dieser Branche, viele namhafte Hersteller zählen zu unseren Kunden. Um den Mobile-Equipment-Markt künftig strukturierter bedienen zu können, wurde die neue Position geschaffen.“

Nils Watermann



„Der Trend in der mobilen Automation geht von der einfachen Erfassung der Endlagen hin zu einer kontinuierlichen und vor allem berührungslosen Positionserfassung.“

Nils Watermann



Autorin
Ines Näther ist Redakteurin der Fachzeitschrift „elektrotechnik“
Web www.elektrotechnik.de

Webcode more11430

Gelbe Perlenkette:
An jeder einzelnen
Station des Monta-
gebands sitzen RFID-
Schreibleseköpfe und
uprox+ Näherungs-
schalter von Turck



Unikate am Fließband

Sonplas setzt in einer Montageanlage für Injektordüsen auf das RFID-System BL ident und uprox+ Sensoren von Turck

Injektordüsen von Einspritzanlagen bestehen – grob vereinfacht – aus einer Düsenspitze, der Nadel mit Federsitz, Feder, Hülse und einer Art Deckel, die das Ganze verschließt. Ihre Montage ist komplex, denn die Bauteile jeder einzelnen Injektordüse sind allesamt Einzelstücke. Damit ist auch jeder Injektor ein Unikat. Die Nadel oder die Feder der einen Düse können nicht ohne Qualitätsverluste einfach auf eine andere Düse getauscht werden. Viele Komponenten einer Düse, vom Federsitz über die Feder bis zur einzeln geschliffenen Nadel, sind exakt vermessen und aufeinander abgestimmt. Dennoch werden die Düsen-Unikate vollautomatisiert am Fließband montiert.

Möglich machen dies Sondermaschinenbauer wie die Sonplas GmbH in Straubing. Die Firma hat sich auf Montage- und Prüfanlagen für Automobilzulieferer spezialisiert. Insbesondere mit Maschinen, die Zulieferteile montieren oder prüfen, durch die im Fahrzeug später Treibstoff fließt, haben sich die Niederbayern einen Namen in der Branche gemacht. Viele internationale Automobilzulieferer schätzen den knapp 200 Mitarbeiter starken Mittelständler genau wegen dieses Know-hows.

Ende 2012 erhielt Sonplas den Auftrag, zwei Maschinen zur Montage von Injektordüsen zu konstruieren und zu bauen. „Das Besondere an den Maschinen ist, dass wir vor jeder Montagestation immer messen und dann abhängig von dieser Messung das Werkstück bearbeiten“, erläutert Sonplas-Vertriebsleiter Hermann Pankofer eine besondere Herausforderung bei der Maschinenkonstruktion. So wird zum Beispiel die Feder des Injektors nicht einfach auf die Nadel gesteckt. Zuerst misst die Maschine an einer Station die Kraft der Feder und presst den Federsitz dann entsprechend der Messergebnisse auf. Die Feder wird dann auf die Nadel gesetzt und eine andere Maschine prüft die Höhe der Feder bei einer definierten Gegenkraft. Die Höhe muss mit einer Toleranz unter 1 Mikrometer gemessen werden, denn Stärke und der Sitz der Feder wirken sich später im Motor auf das Einspritzverhalten der Injektordüse aus.

► Schnell gelesen

Der Sondermaschinenbauer Sonplas entwickelte und baute zwei Maschinen zur Montage von hochpräzisen Injektordüsen. Um die Anforderungen des Kunden an Präzision und Wiederholgenauigkeit zu erfüllen, müssen die einzelnen Düsen und ihre Komponenten im Prozess genau identifiziert werden. Dazu setzt Sonplas auf Turcks RFID-System BL ident und uprox+ Näherungsschalter, mit denen die Maschine Aluminium-Werkstückträger im Förderband erkennt.

Montageprozess erfordert Verfolgbarkeit

Das komplexe Zusammenspiel von Messungen und Montageprozessen erfordert, die entsprechenden Messdaten nachzuhalten und eindeutig zuzuordnen zu können. „Jedes Bauteil wird nachverfolgt, nicht nur die Injektordüse als Ganzes, sondern auch jedes Einzelteil für sich“, sagt Projektleiter Manuel Lehner. Um die Bauteile einer Düse zuzuordnen, fahren sie auf dem Werkstückträger der Düse mit. Der eigens für die Anlage optimierte Werkstückträger bietet für jedes benötigte Injektorbauteil einen gesonderten Platz. RFID-Reader lesen die Datenträger (Tags) aus, die an jedem einzelnen Werkstückträger montiert sind.

Für die Montagemaschinen suchte Sonplas ein RFID-System, das platzsparend in der Maschine montiert werden kann. „Hohe Schreibleseabstände waren weniger das Problem, aber der Tag musste direkt auf das Aluminium des Werkstückträgers montiert werden können“, präzisiert Lehner die Anforderungen. Im umfangreichen Portfolio des Turck-RFID-Systems fand sich der ideale Tag: Turcks Datenträger TW-Q25L12,5-M-B128 – nicht viel größer als ein Daumnagel – erfüllt alle Vorgaben. Als Schreibleseköpfe zur Identifikation der Werkstückträger sind elf Geräte im M18-Gewindebauform vom Typ TN-M18-H1147 in jeder der beiden Maschinen verbaut.

Hoher Schaltabstand auf Aluminium

Zum Erkennen der Materialträger auf dem Band und insbesondere zum Überprüfen der richtigen Werkstückträger-Position zum Lesen der Datenträger suchte Sonplas induktive Sensoren als Initiatoren. Gefragt war ein kompakter Schalter mit hohem Schaltabstand auf Aluminium. Mit diesem Anforderungsprofil kam letztlich nur ein uprox+ Sensor von Turck in Frage. Andere Näherungsschalter schaffen es nicht, mit derselben Zuverlässigkeit einen so hohen Schaltabstand auf Aluminium zu garantieren. Für einen Sensor im M8-Gehäuse sind die vier Millimeter Schaltabstand des eingesetzten NI4U-EG08-AP6X beachtlich – und das bei allen Metallen gleichermaßen. In jeder der beiden Montagemaschinen verbaute Sonplas 56 Sensoren dieses Typs. Sie erkennen die Werkstückträger am Band und steuern Stopp- und Positioniervorgänge, um einen Stau auf der Anlage zu vermeiden.

„Dass der Turck-Sensor Aluminium so gut erkennt, war für uns ein großer Vorteil. Das ersparte uns umständ-



„Dass der Turck-Sensor Aluminium so gut erkennt, war für uns ein großer Vorteil. Das ersparte uns umständliche Alternativlösungen.“

Manuel Lehner,
Sonplas



Der Tag wird direkt im Aluminium-Werkstückträger montiert



Sonplas musste bei seinen Maschinen zur Montage von Injektordüsen hohe Kundenanforderungen an Präzision und Wiederholgenauigkeit erfüllen

liche Alternativlösungen. Die Bearbeitung eines Werkstückträgers aus Stahl wäre viel aufwändiger gewesen.“ Die Werkstückträger hat Sonplas auf Basis eines Standardträgers selbst entwickelt. Auch das Gewicht der Werkstückträger auf dem Transportband wäre bei einer Stahlausführung zu hoch gewesen. „Bei 30 Werkstückträgern für jede der beiden Maschinen macht das schon einen erheblichen Unterschied“, erklärt Lehner.

Die Prüfdaten an den einzelnen Messstationen werden über die RFID-Schreibleseköpfe mit der Identifikationsnummer auf den Datenträgern verknüpft und in einer Datenbank abgelegt. Mit Turcks BL67-Gateway

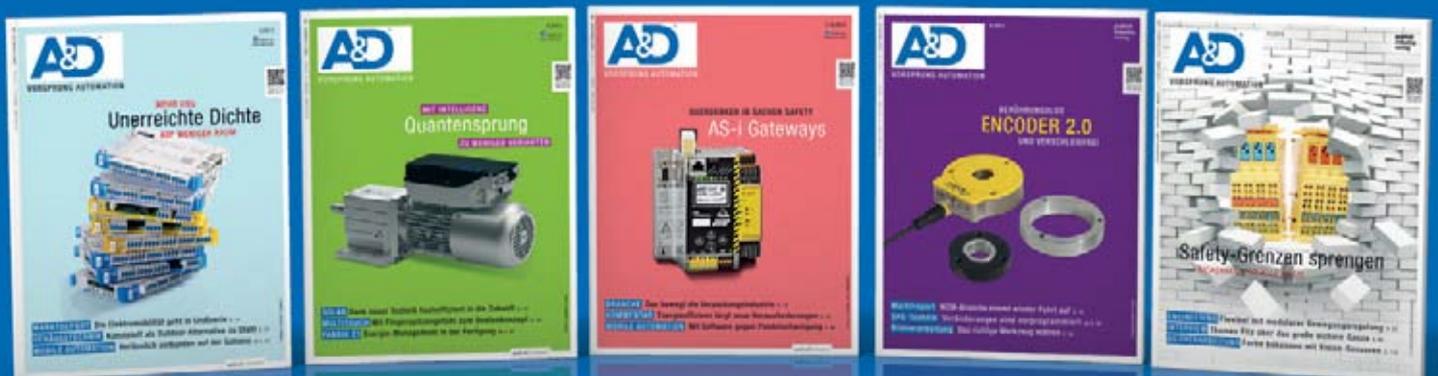
gelangen die Daten über Profibus zur Datenbank der Maschine. „Die Herausforderung bei dieser Maschine lag darin, im Zusammenspiel der hochpräzisen Messungen mit den ebenso präzisen Montagen eine Toleranz unter einem Mikrometer einzuhalten. Und das wiederholbar in einer laufenden Produktionsanlage. Alles hängt hier zusammen, jedes Rädchen greift in ein anderes“, fasst Projektleiter Lehner die besonderen Anforderungen der Montageanlage zusammen und ergänzt: „Dabei müssen wir uns auf jede verbaute Komponente – und natürlich auch auf jeden Sensor – zu hundert Prozent verlassen können.“ ■



Der Reader liest den Tag am Werkstückträger aus, um die einzelnen Komponenten zu identifizieren



Über das BL67-Gateway mit RFID-Modulen gelangen die Daten der Schreibleseköpfe zur Datenbank



A&D durchdringt die Welt der Automation und steigert
Effizienz und Qualität – für signifikanten Vorsprung auf dem Weg
zur nachhaltigen Industriegesellschaft.



Jetzt kostenfrei Leser werden. www.publish-industry.net/abo

UHF-RFID im Rohbau

Mit seinem UHF-RFID-System zeigt Turck bei einem Automobilhersteller in China die Vorteile reichweitenstarker Identifikationstechnik

Gegenwärtig erlebt die Automobilindustrie weltweit einen tiefgreifenden Wandel. Durch das Wachstum der Automobilmärkte in den BRIC-Staaten (Brasilien, Russland, Indien und China) wandelt sich der Weltmarkt für Autos insgesamt – nicht nur auf der Nachfrageseite, auch die Produktion verschiebt sich zunehmend in die Wachstumsmärkte. Statistiken unterstreichen dies: So entstand in den letzten Jahren 40 Prozent des weltweiten Wachstum des Markts in den genannten vier Ländern. Die damit verbundene Steigerung der Produktionseffizienz geht zu 55 Prozent auf das Konto der BRIC-Staaten.

Unter den BRIC-Staaten wird insbesondere der chinesische Markt immer stärker – auch als Produktionsstandort. Die Chinesen sehen für ihre Automobilindustrie eine goldene Zukunft anbrechen. Grund für diese Perspektive geben ihnen fast alle großen internationalen Hersteller, die nach und nach Produktionskapazitäten nach China verlagern.

Gegenwärtig entwickelt sich der chinesische Automobilmarkt rasant. Ständig wechselnde Modellpaletten und die wachsende Zahl an Ausstattungsvarianten erfordern eine moderne und vor allem flexible Produktion. Eine effiziente Produktionssteuerung mit Unterstützung durch RFID-Systeme wird unter dem Eindruck dieses Wandels immer wichtiger.

Intelligentes Fördersystem im Rohbau

Der Karosserierohbau ist einer der ersten Abschnitte in der Automobilfertigung. Die Effizienz der Produktion hängt maßgeblich von einer intelligenten Steuerung und dem Transportsystem ab. Im hier beschriebenen Projekt befördert ein Schienensystem die Karosserieteile durch die unterschiedlichen Etappen des Rohbaus. Wie eine Hauptschlagader ziehen sich die Schienen durch die Werkshallen.

Der Rohbau gliedert sich in die Abschnitte Bodenplattenfertigung, Seitenwandfertigung, Dachautomation, Türenstraße, Bocklinie, Montage- und Finish-Band. Zur Verbindung der einzelnen Abschnitte setzt der Turck-Kunde ein intelligentes, vollautomatisiertes Fördersystem ein, das alle Abschnitte mit den benötigten Bauteilen versorgt. Was lang fehlte, war eine Lösung, die in der Lage war, das Transportsystem intelligent zu steuern, indem es die Karosserieteile identifiziert und mit den Produktionsdaten verknüpfen kann.

In China agiert Turck nicht nur als Hersteller von Automatisierungslösungen am Markt, sondern auch mit einer Systemintegrator-Tochter. Die Turck (Tianjin) Industrial Engineering Co., Ltd. (TTIE) bekam den Auftrag zur Umsetzung der Applikation. Nach intensiven Gesprächen mit dem Kunden empfahl der Integrator

Der UHF-Schreib-
lesekopf TN840/920
erfasst zuverlässig
die Datenträger in
den Karosserien



Webcode more11451
Autor Zhi Kai ist Produktmanager bei Turck China



Die Karosserieteile auf der Schiene werden später vom UHF-Schreiblesekopf sicher erkannt

den Einsatz eines UHF-RFID-Systems. Die UHF-Technologie konnte die verschiedenen Anforderungen an die Schreiblese-Reichweiten, die der Kunde aufgrund der unterschiedlichen Fahrzeugtypen in seiner Produktion benötigt, am besten erfüllen.

Der chinesische Autobauer bringt die UHF-Tags direkt an den Karosserieteilen an. Die Informationen zu jedem Fahrzeug stehen somit zu jeder Zeit an jeder Montagestation zur Verfügung: Das Fertigungssystem weiß permanent in Echtzeit, wo sich welche Karosserie aktuell befindet. Diese Daten ermöglichen dem System, die Karosserien in sortenreinen Gruppen zu den einzelnen Fertigungsstationen zu transportieren. Jeder Rohbauabschnitt kann so mit minimalem Umrüstaufwand optimal ausgelastet werden. Der zuständige Projekt-Ingenieur des Integrators TTIE, Jixue Liu, bringt den Vorteil des Systems auf den Punkt: „Mit Turcks UHF-RFID-Lösung erhöht der Kunde seine Effizienz und erreicht eine erheblich flexiblere Produktion.“

Das System umfasst UHF-RFID-Schreibleseköpfe der BL ident-Reihe TN840/920-Q240L280-H1147 und BL67-Ethernet-Gateways zur Anbindung der RFID-Antennen an die SPS. Als Steuerung verwendet der Kunde eine Siemens S7 400, das eingesetzte Ethernet-Feldbusprotokoll ist Profinet. Die Siemens-SPS steuert das gesamte System und sichert den dauerhaft fehlerfreien Betrieb.

Optimierung beim Schweißen

Die hohe Geschwindigkeit und die hohe Taktrate beim Schweißen stellen an die Automatisierungstechnik der Anlage besondere Anforderungen. Mit den Daten des Produktionssteuerungssystems können die anstehenden Schweißprozesse in der Bodengruppenfertigung jetzt viel effizienter geplant werden. Die Schweißroboter wissen, welche Fahrzeugtypen anstehen, und das System bereitet die entsprechenden Teile und Werkzeuge frühzeitig vor. So können die Bodengruppen von fünf bis sechs Fahrzeugen hintereinander geschweißt werden. Damit ist die gleichbleibende Auslastung der gesamten Produktion gesichert und Wartezeiten zwischen den Schweißvorgängen werden erheblich reduziert. Das gewährleistet einen kontinuierlichen Output jeder einzelnen Schicht und minimiert die Produktionskosten.



Turcks BL67-Gateway bringt die Daten über Profinet zur Siemens-SPS

Vor dem Einsatz des RFID-Systems waren die Informationssysteme der einzelnen Gewerke des Automobilherstellers kaum vernetzt. Der Informationsaustausch an den Schnittstellen der Produktion war unterbrochen, sobald Autoteile zwischen den Gewerken transportiert wurden. Der große Vorteil der jetzt eingesetzten UHF-Datenträger liegt in der Möglichkeit, durch die hohen Reichweiten der Technologie nicht nur Werkstück- oder Baugruppenträger identifizieren zu können, sondern direkt die Karosserien oder sogar einzelnen Bauteile.

HF-Lösung im Rohbau ungeeignet

Mit HF-RFID Technologie lassen sich Werkstückträger identifizieren, die in einer eng definierten Bahn laufen. Schreibleseköpfe können nah an dieser Bahn montiert werden und die Werkstückträger sind zuverlässig erkennbar. Möchte der Kunde aber einzelne, unterschiedlich geformte Bauteile identifizieren, lässt sich kein gleichbleibender Abstand zwischen RFID-Antenne und Bauteil definieren. Folglich müssen UHF-RFID-Systeme mit höheren Reichweiten eingesetzt werden, um auch in diesen Applikationen jedes Werkstück gesichert zu identifizieren.

Von den Vorteilen der RFID-Identifikation konnten im beschriebenen Projekt auch andere Gewerke profitieren. So beispielsweise in der Montage, wo das Produktionssteuerungssystem die benötigten Bauteile automatisch in der richtigen individuellen Konfiguration des späteren Käufers zuführen kann. Der Vorteil von Turcks RFID-System BL ident ist, dass bei Bedarf neben den UHF-Schreibleseköpfen auch solche für den HF-Betrieb am selben Gateway und sogar an einem RFID-Modul gleichzeitig angeschlossen werden können. ■



„Mit Turcks UHF-RFID-Lösung erhöht der Kunde seine Effizienz und erreicht eine erheblich flexiblere Produktion.“

Jixue Liu,
Turck (Tianjin) Industrial
Engineering Co., Ltd.

► Schnell gelesen

Sollen Werkstücke direkt mit Datenträgern versehen werden, ist aufgrund der erforderlichen Reichweiten RFID-Technik im UHF-Frequenzband gefragt. Turck hat einen Automobilhersteller in China mit seinem RFID-System ausgerüstet. Da die Datenträger direkt an der Karosserie verbleiben, wird die Produktion nicht nur im Rohbau optimiert, sondern auch in anschließenden Produktionsabschnitten.

Der niederländische Maschinenbau eröffnet dem Land ein großes Exportpotenzial, sagt Frans Brouwer



„Kurze Wege zum Kunden“

Über den niederländischen Automatisierungsmarkt sprach Inge Hübner, Redakteurin der Fachzeitschrift „open automation“, mit Frans Brouwer, Geschäftsführer der Turck B.V.

Partnerland der diesjährigen Hannover Messe sind die Niederlande. Welche Bedeutung hat die Partnerlandwahl für Sie?

Dass die Niederlande in diesem Jahr Partnerland der größten Industriemesse der Welt sind, ist eine ausgezeichnete Gelegenheit für niederländische Unternehmen, sich der

Weltöffentlichkeit zu präsentieren und führende Branchenlösungen zu zeigen. Die Niederlande sind ein wichtiger Handelspartner der deutschen Industrie. Für Turck B.V. hat die Hannover Messe 2014 daher auch eine besondere Bedeutung, weil unsere Muttergesellschaft deutsch ist und wir zwischen beiden Ländern eng zusammenarbeiten.

Seit wann ist Turck in den Niederlanden aktiv und mit welcher Zielsetzung sind Sie damals dort gestartet?

Turck ist seit den 70er-Jahren aktiv in den Niederlanden. Am Anfang gab es noch eine Vertretung, aber schon 1991 wurde die eigene Landesgesellschaft Turck B.V. gegründet. So können wir seit 23 Jahren die globale

Strategie auch im niederländischen Markt gezielt umsetzen. Wir leben hier die Unternehmensphilosophie „Think Global – Act Local“ jeden Tag und merken dabei, wie wichtig es ist, insbesondere für die Entwicklung von spezifischen Lösungen, kurze Wege zum Kunden zu haben und dessen Sprache zu sprechen.

Wie hat sich das Geschäft im Lauf der Jahre entwickelt und wie viel Umsatz erwirtschaften Sie aktuell?

Turck B.V. hat heute ein Team von 23 Mitarbeitern. Seit der Gründung ist es unser Bestreben, für unsere Kunden in den Niederlanden Berater und Sparringspartner zu sein. Das honoriert der Markt, sodass wir heute einen Umsatz im hohen einstelligen Millionenbereich erwirtschaften.

Bitte geben Sie einen kurzen Überblick über den niederländischen Maschinen- und Anlagenbau sowie seine Potenziale.

Es gibt zahlreiche Unternehmen, die in einem bestimmten Bereich führend sind. Ein gutes Beispiel ist die Pflanzen- und Saatgutindustrie. Die Niederlande sind Weltmarktführer in diesem Sektor und der Maschinen- und Anlagenbau ist mit dieser Branche gewachsen, so dass viele Anbieter zu dem Marktführern zählen. Auch bei Maschinen für die Lebensmittelindustrie (Fleisch, Milchprodukte, Eier etc.) haben wir viele innovative Maschinenbauer, die weltweit bekannt sind. Halbleiter-, Offshore- und Gasindustrie sind weitere Märkte, in denen niederländische Unternehmen sehr viel Erfahrung haben. In der Rangliste der wettbewerbsfähigsten Volkswirtschaften der Welt, die jährlich vom World Economic Forum veröffentlicht wird, finden sich die Niederlande auf dem 8. Platz. Der niederländische Maschinenbau trägt wesentlich zu dieser Positionierung bei, denn er eröffnet dem Land ein großes Exportpotenzial.

Welche Potenziale bietet der Markt für deutsche Anbieter von Automatisierungstechnik?

Automatisierungshersteller wie Turck werden immer früher in die Entwicklung von Maschinen und Anlagen eingebunden. Wir werden mehr und mehr zum Technologiepartner unserer Kunden. Bei Turck B.V. sind wir oft der Vermittler zwischen den Entwicklern der niederländischen Maschinenbauer und unseren deutschen R&D-Kollegen. Diese Nähe ist eine große Chance für die Anbieter aus Deutschland. Es gibt eine Menge innovativer Technologien in Deutschland, von denen der Maschinenbau in den Nie-

derlanden profitieren kann. Die räumliche Entfernung ist gering und die Kulturen sind sehr ähnlich.

Welches sind Ihre Hauptabnehmerbranchen in den Niederlanden und mit welchen Produktgruppen bedienen Sie diese?

Unsere Hauptabnehmerbranchen verteilen sich auf die Fertigungs- und die Prozessautomation. Die niederländische Regierung hat sogenannte Top-Sektoren ausgewählt, in denen wir weltweit besonders stark sind. Industrie, Forscher und Regierung arbeiten in diesen Sektoren eng zusammen. Zwei Beispiele solcher Top-Sektoren sind Agri & Food und Energy. Diese Sektoren sind auch wichtige Zielmärkte für Turck B.V. und wir bringen hier viel Erfahrung mit. Wenn wir über Energie sprechen, dann gehört Gas auch dazu. Im diesem Bereich spielen die Niederlande eine wichtige Rolle in Europa, denn wir haben gute Lagermöglichkeiten und ein hervorragendes Gasnetz. Unsere Produkte für die Prozessindustrie werden seit vielen Jahren erfolgreich in dieser Infrastruktur verwendet.

Welche Ziele haben Sie sich für die nächsten fünf Jahre für den niederländischen Markt gesetzt?

Eines unserer Ziele ist es, mit unseren intelligenten I/O-Lösungen Kosteneinsparungen und eine höhere Kundenzufriedenheit zu erreichen. Wir werden daher künftig zunehmend mit unseren Kunden über Lösungen sprechen, was auch das Thema Software beinhaltet, ohne die es immer weniger gehen wird. Derzeit liest man viel über die Smart Factory bzw. Industrie 4.0. Das intelligente Verbinden von Komponenten und Maschinen, um die Flexibilität und Effizienz der Produktion zu steigern, ist auch ein Schwerpunkt für uns. Aber Turck nimmt auch neue Branchen ins Visier wie beispielsweise den Mobile-Equipment-Markt. Zwar sind wir schon seit langem bei Land- und Baumaschinenherstellern im Einsatz, doch mit einem neuen Branchenmanagement können wir den Markt jetzt strukturierter angehen und unsere Kompetenz für die Kunden bündeln. Auch die neuen Produkte und Technologien aus Deutschland werden uns dabei helfen, im niederländischen Automatisierungsmarkt weiter zu wachsen. Im Mittelpunkt all unserer Aktivitäten steht – wie auch bei Turck generell – unsere Weiterentwicklung zum ganzheitlichen Automatisierungspartner unserer Kunden. Mit dieser Vision können wir auch in den Niederlanden zu einem marktführenden Player in der Automatisierungstechnik aufsteigen. ■



„Bei Turck B.V. sind wir oft der Vermittler zwischen den Entwicklern der niederländischen Maschinenbauer und unseren deutschen R&D-Kollegen.“

Frans Brouwer



„Im Mittelpunkt all unserer Aktivitäten steht – wie auch bei Turck generell – unsere Weiterentwicklung zum ganzheitlichen Automatisierungspartner unserer Kunden. Mit dieser Vision können wir auch in den Niederlanden zu einem marktführenden Player in der Automatisierungstechnik aufsteigen.“

Frans Brouwer



Autorin Inge Hübner ist Redakteurin der Fachzeitschrift „open automation“
Web www.openautomation.de
Webcode more11431

32 Materialträger
durchlaufen die
Montageanlage bei
Thomas Regout



Gute Führung

Der Teleskopschienen-Hersteller Thomas Regout International B.V. automatisiert die Qualitätskontrolle einer Montageanlage mit Turcks RFID-System BL ident

Thomas Regout wurde 1834 Mitbesitzer der Nieuwe Nederlandsche Spijkerfabriek in Maastricht. Heute, 180 Jahre später, produziert die Thomas Regout International B.V. keine Nägel und Spikes mehr, sondern Teleskopschienen für Schubladenelemente in Möbeln und anderen Anwendungen. Geblieben sind der Name des Mitbegründers und der Standort Maastricht im Herzen Europas. Um eine Produktion in West-Europa wirtschaftlich betreiben zu können, muss der niederländische Mittelständler seine Teleskopschienen auf höchstem Qualitätsniveau herstellen.

Aufwändige manuelle Qualitätskontrolle

Jedes Produkt, das das Haus verlässt, wurde bislang manuell auf Fehler geprüft, was – auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten – nicht immer das Mittel der Wahl ist. „Die manuelle Qualitätskontrolle ist zeitaufwändig. Außerdem ist die Überprüfung der Laufeigenschaften einer Schiene immer subjektiv. Die Ergebnisse können daher von Mitarbeiter zu Mitarbeiter oder zwischen den Wochentagen leicht variieren“, sagt Roy Klaassen, der zuständige Prozessingenieur bei Thomas Regout. Um die Produktionsqualität ohne manuelle Prüfung zu überwachen, plante Klaassen daher, eine Montageanlage für Teleskopschienen von 30 Zentimetern bis knapp einem Meter Länge mit einer integrierten Qualitätskontrolle zu optimieren. „Bisher mussten wir die Anlage anhalten, wenn ein Produktionsfehler entdeckt wurde. Das kostete natürlich viel Zeit“, beschreibt der Prozessingenieur den Zustand vor der Modernisierung.

„Und durch den Maschinenstillstand selbst kann man auch im Prozess neue Fehler verursachen“, ergänzt Timo Rutten, Geschäftsführer, beratender Ingenieur und Programmierer beim Integrator Inofil Besturingstechnologie B.V. Mit Inofil hatte das Unternehmen bereits andere Automatisierungsprojekte erfolgreich umgesetzt. Der Integrator aus Sittard in den Niederlanden berät seine Kunden bei der Lösungssuche und der Produktauswahl. Inofil integriert die gewählte Lösung dann auch

beim Kunden und übernimmt, wie im vorliegenden Beispiel, auch die gesamte Programmierung der Steuerung.

Qualitätsprüfungen per RFID

Für die Automation der Teleskopschienen-Montage wollte Inofil die Materialträger mit RFID identifizieren. So kann Thomas Regout die fehlerhaften Teile während der Montage erkennen und die Anlage trotzdem weiterbetreiben, da die entsprechende Schiene den Produktionsprozess nicht bis zum Ende durchläuft. Früher musste man auch fehlerhafte Produkte fertig produzieren, wenn sie nicht bei einem Maschinenstopp aus der Anlage entfernt wurden. Mit der RFID-Verfolgung der Materialträger lassen sich die fehlerhaften Teile jetzt am Ende der Montage ausschleusen. Das Nachhalten der Fehler spart Ressourcen und Energie, weil die Maschine an diesen Teilen keine Bearbeitungsschritte mehr vornimmt.

„Ein weiterer Vorteil der RFID-Lösung ist, dass wir jetzt auch über die Steuerung eine Langzeitbetrachtung vornehmen können. Wenn ein Materialträger vermehrt fehlerhafte Produkte produziert, so sehen das die Mitar-



„Wir haben heute deutlich weniger manuelle Eingriffe in die Anlage. Die Produktion läuft runder und damit erreichen wir auch eine höhere Produktivität und Qualität.“

Roy Klaassen,
Thomas Regout
International B.V.



Mit der schwarzen Kunststoffhalterung wurde der Tag am Werkstückträger montiert

Schnell gelesen

Zur Integration einer automatischen Qualitätskontrolle benötigte der niederländische Teleskopschienen-Hersteller Thomas Regout International B.V. eine Identifikation seiner Materialträger. Mit Turcks RFID-System BL ident lassen sich jetzt alle Ergebnisse der Qualitätsprüfungen festhalten. Manuelle Stopps der Produktion werden so unnötig und die Qualitätskontrolle ist zuverlässiger und effizienter.



„In einem Projekt für den Automobilhersteller BMW konnte das Turck-System Tags auch dann lesen, wenn sie im Inneren eines Karbonbauteils platziert waren.“

Timo Rutten,
Inofil Besturings-
technologie B.V.

beiter, identifizieren die Fehlerquelle und beseitigen sie. Defekte am Materialträger hätten sie früher erst viel später entdeckt“, sagt Rutten.

BL ident: System der Wahl

Inofil empfahl seinem Kunden das RFID-System BL ident von Turck, weil der Integrator schon in vorherigen Projekten gute Erfahrungen damit gemacht hatte. „In einem Projekt für den Automobilhersteller BMW konnte das Turck-System Tags auch dann lesen, wenn sie im Inneren eines Karbonbauteils platziert waren“, so Rutten.

Das Vertrauen ins Turck-System zahlte sich aus: Im Montageprojekt identifizieren 15 Schreibleseköpfe vom Typ TB-M30-H1147 die Datenträger (Tags) an den 32 Werkstückträgern zuverlässig. Die Daten werden über Turcks Ethernet-Gateway BL67 via Profinet an die Steuerung der Anlage weitergeleitet. Inofil programmierte die Verarbeitung der Daten samt Visualisierung in der Steuerung. Die Siemens-SPS erkannte die Funktionsbausteine von Turck problemlos, was die Programmierung deutlich erleichterte.

Alle Datenträger im Blick

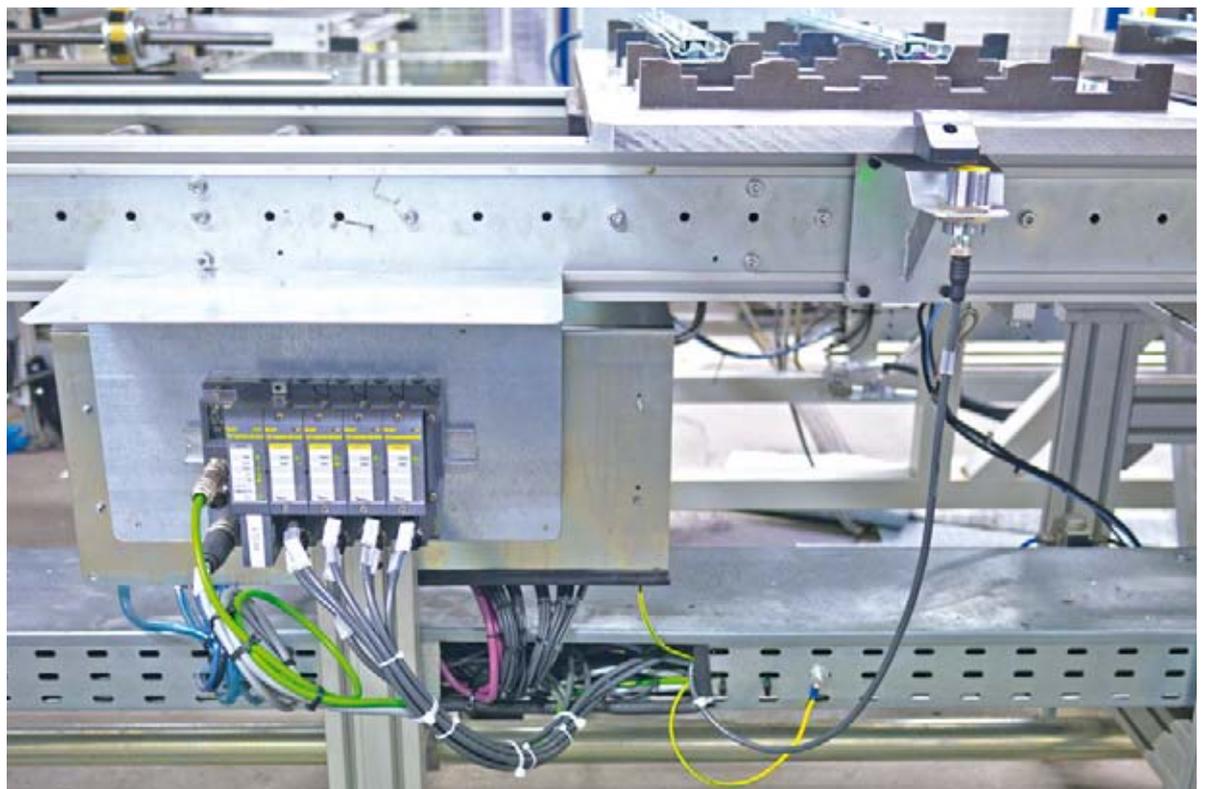
Der Anlagenbediener sieht am Bedienpanel eine Übersicht aller Stationen samt der dort gelesenen Datenträger. Für jeden einzelnen Datenträger lässt sich wiederum eine Historie anzeigen, in der alle aufgetretenen Fehler einsehbar sind. Die Daten selbst liegen in einer Datenbank, die sie den einzelnen Tags zuordnet. „Die Datenträger verlassen den Prozess nicht. Deshalb ist eine Datenbank-Lösung hier besser geeignet als die Speicherung direkt auf den Datenträgern“, so Rutten.

RFID bildet bei Thomas Regout die Schnittstelle zwischen Information und Produktion. Konstruktionsbedingt kann teilweise an den Prüf- oder Montagestationen selbst der Datenträger nicht unmittelbar gelesen werden. Die Steuerung errechnet dann aus den Daten des vorherigen und nachfolgenden RFID-Readers, welcher Datenträger an der betreffenden Station gerade vorliegt und ordnet die Information in der Datenbank dem entsprechenden Datensatz zu.

Weitere RFID-Projekte geplant

Die Modernisierung einer weiteren Anlage ist für 2016 geplant. Dabei soll der gesamte Produktionsfluss so optimiert werden, dass er der Logik der Produktionskette folgt statt der historischen Folge der Betriebserweiterungen. So könnten dann die altgedienten Auftrags- und Produktstücklisten durch ein elektronisches Produktionsdatenmanagement auf Basis von RFID ersetzt werden. RFID-Tags an den Bauteilcontainern und entsprechende mobile RFID-Handheld-Reader schließen dann Lese- und Übertragungsfehler nahezu aus. Eine weitere Optimierung soll die Identifikation von Stanz- und Schneidwerkzeugen bringen. Damit könnte dann nicht nur der Fehleinsatz von Werkzeugen verhindert, sondern auch die Lebensdauer der einzelnen Werkzeuge permanent überwacht werden. Nachlassende Bearbeitungsergebnisse sind so frühzeitig erkennbar.

Die dreimonatige Testphase mit dem jetzigen System läuft vielversprechend: „Wir haben heute deutlich weniger manuelle Eingriffe in die Anlage zu verzeichnen. Die Produktion läuft runder und wir erreichen auch eine höhere Produktivität und Qualität“, stellt Klaassen zufrieden fest. ■



Turcks I/O-System BL67 bringt die Signale der Sensorik und die RFID-Daten über Profinet zur Steuerung



6. Mai 2014, Vogel Convention Center VCC, Würzburg

Der Industrial Usability Day vermittelt Entwicklern das Know-how um Kundenanforderungen in User Interface-Spezifikationen umzusetzen sowie Methoden und Techniken des Usability-Engineering. Teilnehmern der Management-Ebene wird aufgezeigt, wie durch eine hohe Usability ihrer Maschinen die Kundenbindung erhöht, das Markenimage gesteigert und die Nachbearbeitungs- und Supportkosten reduziert werden.

Programm Highlights :



Keynote: Erfolgreich durch neue Bedienkonzepte – aus Sicht eines Maschinenbauers

Franz Schneider | Leiter Softwareentwicklung Basisapplikationen
Homag Holzbearbeitungssysteme GmbH



Usability nur Spielerei? – Auch das Top-Management bleibt nicht verschont

Prof. Claus Oetter | Stellv. Geschäftsführer Fachverband Software &
Leiter Forum IT@Automation | VDMA



Welchen Beitrag leistet Usability zum Unternehmenserfolg?

Frank Konopka | Head of Product Management HMI Software | Siemens AG



Infos und Anmeldung unter

---> www.industrial-usability-day.de

Kontakt: Sina Paolini, +49 (0)931 418 2516
sina.paolini@vogel.de

VERANSTALTER:



Präzise durch den Lichtvorhang

Niederländischer Teppich-Marktführer steigert Präzision und Produktionssicherheit durch den Einsatz von messenden Banner-Lichtvorhängen

G enemuiden, eine Stadt im Norden der Niederlande, ist bekannt als Zentrum der Teppichherstellung. Das weitaus größte ansässige Unternehmen ist Vebe Floorcoverings, das vor mehr als 80 Jahren gegründet wurde und heute Teil der Condor-Gruppe ist. Das Familienunternehmen stellt Nadelfilzteppiche, Teppichfliesen, Schmutzfangmatten, Türmatten und Kunstgras her und beliefert den Wohnungsbau, Büroausstatter, die Freizeitindustrie sowie die Automobilindustrie mit seinen Produkten. Mit 250 Mitarbeitern und einer Teppichproduktion von 45 Millionen Quadratmetern pro Jahr in 60 verschiedenen Qualitäten

und Designs ist das Unternehmen weltweit größter Anbieter auf dem Gebiet der Nadelfilzteppiche. Im letzten Jahr entschied sich das Unternehmen, eine enorme Herausforderung in Angriff zu nehmen: Die exakte Breitenvermessung des Teppichs.

Exakte Messdaten

Bei der Herstellung von Nadelfilzteppichen geht es um Präzisionsarbeit und eine gleichbleibend hohe Produktionsqualität. Wenn man berücksichtigt, dass der Teppich mit einer Geschwindigkeit von bis zu 35 Metern pro

Die Produktionslinie für Nadelfilzteppich bei Vebe Floorcoverings liefert pro Jahr mehr als 45 Millionen Quadratmeter Teppich



Minute hergestellt wird, kann ein winziger Fehler schnell zu einem dramatischen Ergebnis führen.

„Ein Nadelfilzteppich besteht immer aus verschiedenen Schichten“, erklärt Elektroingenieur Freddy Bolt, der die Installationsarbeiten begleitete. „Wir beginnen mit einer Rolle von 4 Metern Breite und einem Durchmesser von gut 1,5 Metern. Diese Rolle nennen wir das Muttertuch. Hierauf werden in der Beschichtungslinie mehrere Schichten Leim und Tuch aufgetragen. Durch die Schwerkraft und den mechanischen Widerstand zieht sich der Teppich bei der Herstellung unbeabsichtigt in die Länge, was ihn zwangsläufig auch schmaler macht. Um eine gleichbleibend gute Qualität zu gewährleisten und Ausschussware zu verhindern, ist es für uns von größter Wichtigkeit, dass wir die Breite des Teppichs kontinuierlich und genauestens im Auge behalten. Deshalb messen wir am Anfang des Arbeitsteils und jeweils am Ende, wie breit der Teppich dort ist. Anhand dieser Messdaten können wir die Fertigung ständig überprüfen und falls erforderlich, die Produktion korrigieren. Wir hatten zwar schon ein älteres System zur Breitenmessung, aber das war nicht mehr präzise genug. Deshalb haben wir uns nach einer besseren Lösung umgesehen.“



EZ-Array-Lichtvorhänge prüfen die Teppichbreite in der Produktion mit 10-fach höherer Genauigkeit



Turcks Block-I/O-Modul bringt über IO-Link und Profibus die digitalen Messsignale an die Steuerung

► Schnell gelesen

Der Teppichhersteller Vebe Floorcoverings in Genemuiden (Niederlande) installierte vor einem Jahr zwei Paar Banner EZ-Array-Lichtvorhänge zum Vermessen der Teppichbreite an seiner Produktionsanlage, die pro Minute bis zu 35 Meter Teppich herstellen kann. Mit einer Genauigkeit von 2,5 mm ist das Ergebnis des neuen Messverfahrens um den Faktor 10 besser als die alte Lösung. Eine sofortige Störungsmeldung verhindert zudem Qualitätseinbußen, Ausschussware und unerwünschten Produktionsstillstand.

IO-Link-Lichtvorhänge

Diese Suche führte bald zur niederländischen Niederlassung von Turck im nahegelegenen Zwolle. Turck kennt viele Herausforderungen seiner Kunden und liefert mehr als nur Standardprodukte. Dazu Freddy Bolt: „Bei unseren Gesprächen zeigte sich schnell, dass die messenden Lichtsensoren von Banner die von uns gewünschten exakten Präzisionsdaten liefern können. Außerdem sind deren Anschlüsse auf Profibus-Netzwerke vorbereitet. Wir verwenden Profibus als Feldbussystem für die Steuerung der Produktionsprozesse. Beim Signalempfang wollten wir keine Umrechnung von Analog auf Digital durchführen. Die Messergebnisse des Sensors sollten direkt digital in die Steuerung eingelesen werden können.“

Am Anfang und am Ende der Produktionslinie haben Bolt und sein Team zwei EZ-Array-Lichtvorhänge für die Messwerte aufgestellt. Die digitalen Signale dieser Geräte werden mittels IO-Link zu zwei IO-Link-Blockmodulen geleitet. Von den Blockmodulen führt eine weitere Verbindung zum Profibus-Netzwerk, sodass die Signale schließlich unverändert an der Steuerung ankommen.

10-fach genaueres Messergebnis

Inzwischen ist es ein Jahr her, seit Vebe die EZ-Arrays installiert hat. „Das Ergebnis ist jetzt so, dass die Mitarbeiter rechtzeitig gewarnt werden, wenn etwas bei der Produktion schief läuft“, sagt Bolt. „Hierdurch werden Qualitätseinbußen und Ausschussware ebenso vermieden wie ein unerwünschter Stillstand, was andernfalls Zeit-, Geld- und Materialverluste bedeutet hätte. Wir können kontinuierlich eine hohe Produktionsqualität sicherstellen. Dieses Ergebnis verdanken wir größtenteils den exakten Messdaten. Deren Genauigkeit beträgt jetzt 2,5 mm, womit dieser Wert um einen Faktor 10 genauer ist als die alte Lösung. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Lichtsensoren mittels Profibus bequem an unser Bussystem angeschlossen werden konnten. Darüber hinaus ließen sich die Lichtvorhänge auf der Maschine leicht installieren. Es ist im Grunde nur eine Frage der Verbindung und der genauen Ausrichtung. Ganz praktisch ist ebenfalls, dass das Display selbst anzeigt, ob die Ausrichtung in Ordnung ist. Auch in dieser Hinsicht unterscheiden sich die Banner EZ-Array-Lichtvorhänge positiv von anderen Produkten. Und auch das Preis-Leistungsverhältnis stimmt. Alles in allem kann ich nur bestätigen, dass wir mit unserer Anschaffung sehr zufrieden sind.“ ■



„Wir können kontinuierlich eine hohe Produktionsqualität sicherstellen. Dieses Ergebnis verdanken wir größtenteils den exakten Messdaten. Deren Genauigkeit beträgt jetzt 2,5 mm, womit dieser Wert um einen Faktor 10 genauer ist als die alte Lösung.“

**Freddy Bolt,
Vebe Floorcoverings**

Der TB 270 bietet mit
27 m Arbeitshöhe und
14,8 m Reichweite
beeindruckende
Leistungsdaten



Webcode more11454 | Anwender www.ruthmann.de
Autor Hans-Peter L er ist Vertriebspezialist bei Turck

Gradmesser

In den Hubarbeitsbühnen von Ruthmann erfassen Winkelsensoren von Turck den Schwenkwinkel des Personenkorbs

Im Ruhrgebiet wird man sich wundern, doch der Begriff Steiger ist sogar markenrechtlich geschützt. Im Kohlebergbau ist Steiger die Bezeichnung für eine Aufsichtsperson bzw. eine Führungskraft unter Tage. Wenn das städtische Grünflächenamt einen STEIGER® holt, dann ist damit in der Regel eine Hubarbeitsbühne der Firma Ruthmann gemeint, die diese Produktgattung in den 50er-Jahren maßgeblich geprägt hat.

Alles begann damit, dass die Stadtwerke Duisburg eine Lösung suchten, um ihre Straßenlaternen sicherer warten zu können als mit Leitern. Die Firma Ruthmann gab es zu dieser Zeit bereits rund 50 Jahre. Seit 1901 hatte man im münsterländischen Gescher-Hochmoor bereits Transportlösungen produziert. Aber erst die Erfindung der Hubarbeitsbühne für die Stadtwerke Duisburg machte aus der westfälischen Firma den Global Player und Branchenprimus der heutigen Tage.

Höher, kompakter, weiter

Die Herausforderung in der Branche ist, mobile Arbeitsbühnen zu entwickeln, die auf einem LKW-Chassis mit definiertem zulässigen Gesamtgewicht hoch ausfahren, große seitliche Reichweiten ermöglichen und flexibel sind. Das gesamte Fahrzeug mit seinem Aufbau muss im eingefahrenen Zustand dennoch kompakt und leicht zu manövrieren sein. Das Gewicht vom LKW-Unterbau und Aufbau spielt bei der Weiterentwicklung von Hubarbeitsbühnen eine große Rolle. Der Fortschritt in der Materialwissenschaft und moderne Formgebungs- und Fügetechniken wie Laserschweißen kommen den Herstellern der Hubarbeitsbühnen dabei zu Gute. Schon vor über zehn Jahren ist Ruthmann in der Lage gewesen, mit dem TTS 1000 eine Hubarbeitsbühne mit einer maximalen Arbeitshöhe von 100 Metern zu bauen. Die Verantwortlichen in Gescher-Hochmoor geben zu, dass der Markt für solche Extrem-Geräte überschaubar ist, man weiß jedoch auch den Werbeeffect eines solchen Mammut zu schätzen.

Da die Arbeitsbühnen Personen befördern, unterliegen sie besonderen Sicherheitsanforderungen. Insbesondere die sicherheitsrelevante Sensorik und die Steuerung müssen redundant ausgeführt sein. Das gilt für alle Modelle vom kleinen K 110 auf 3,5-Tonnen-Basis bis zum TTS 1000. Sensoren erfassen beispielsweise die Lage des Teleskoparms, an dem sich der Personenkorb befindet. Viele STEIGER® verfügen zudem über einen Korbarm zwischen Teleskoparm und Personenkorb. Dieser Korbarm – bei Ruthmann RÜSSEL® genannt – erlaubt flexibles Manövrieren auch über Hindernisse hinweg.

Auch das Schwenken des Personenkorbs, ob er nun am Korb- oder am Teleskoparm sitzt, wird von einem



Der kompakte Ri360-QR14 ist durch die Stahlhaube zuverlässig vor mechanischen Schäden geschützt

Sensor unterhalb des Korbs erfasst. „Nur wenn der Korbarm in der richtigen Stellung steht, kann auch der Personenkorb voll geschwenkt werden. Wenn er zum Beispiel zu steil steht, könnte der Korb mit dem Steuerpult an den Korbarm stoßen“, erklärt Dr.-Ing. Klemens Post, Leiter Elektrische Steuerungstechnik bei Ruthmann, die Aufgabe des Sensors. „Um das zu verhindern, erkennt die Steuerung permanent den Schwenkwinkel des Korbarms und stellt sicher, dass er immer nur so weit

► Schnell gelesen

Bei ihren Hubarbeitsbühnen setzt die Firma Ruthmann auf Qualität und innovative Technik. Um die Sicherheit der bis zu 100 Meter hohen STEIGER® zu jedem Zeitpunkt garantieren zu können, erfassen Sensoren jede Lageänderung – bis hin zum Schwenkwinkel des Personenkorbs. Diese Aufgabe meistert Turcks induktiver Winkelsensor Ri360-Q14, der die Verantwortlichen mit einer kompakten Bauform, einfachem „Teachen“ des Erfassungsbereichs und intelligentem Verhalten an den Endpunkten des Messbereichs überzeugen konnte.



„Ein großer Vorteil für uns ist die Toleranz beim Versatz des Positionsgebers.

Das ist sehr hilfreich, weil in der Montage des Sensors schon mal wenige Millimeter Versatz vorkommen.“

**Dr.-Ing. Klemens Post,
Ruthmann GmbH
& Co. KG**

geschwenkt wird, wie es die jeweilige Position erlaubt.“ Auch bei Hubarbeitsbühnen ohne Korbarm kann der Korb nicht in jeder Position voll geschwenkt werden.

Verhalten im Grenzbereich

„Mit dem Winkelsensor, den wir bisher eingesetzt hatten, gab es Probleme“, sagt Post. Der Sensor wurde auf 180 Grad Erfassungsbereich „geteacht“. Er gibt somit am Startpunkt des Messbereichs – bei -90 Grad – das 0,5-Volt-Signal aus und am Endpunkt – bei +90 Grad – den Maximalwert von 4,5 Volt. Wenn der Anschlag bei 4,5 Volt geringfügig überfahren wurde, sprang das Signal des Sensors auf 0,5 Volt. Die Steuerung verriegelte daraufhin ordnungsgemäß das Schwenken des Korbs in Richtung des 0,5-Volt-Signals. Den alten Sensor mussten wir daher auf Nummer sicher teachen – also von -85 bis +85 Grad“, beschreibt Post den Umgang mit dem bisher eingesetzten Winkelsensor.

Turcks induktiver Winkelsensor Ri360-QR14 ist diesbezüglich besser abgestimmt. Wenn eine Stellung angefahren wird, die außerhalb des eingeteachten Start- oder Endpunkts liegt, wird vor dem Startpunkt bereits das 0,5-Volt-Signal ausgegeben – bzw. nach dem Endpunkt weiterhin 4,5 Volt. Das Signal springt erst, wenn der gedachte Grenzpunkt zwischen den beiden Endpunkten erreicht ist. Wenn also – wie bei Ruthmann – der Sensor vom Startpunkt bei 9 Uhr bis zum Endpunkt auf 3 Uhr geteacht wird und der Sensor bei 4 Uhr steht, gibt

er weiterhin das Maximalsignal von 4,5 Volt aus, bis die Grenze bei 6 Uhr erreicht ist. Erst hier springt das Signal auf den Anfangswert 0,5 Volt.

Versatz des Gebers unproblematisch

Dieses Verhalten war nicht der einzige Grund für den Einsatz des Turck-Sensors. „Ein großer Vorteil für uns ist die Toleranz beim Versatz des Positionsgebers. Vertikal wie horizontal kann der Geber um drei Millimeter versetzt werden. Das ist sehr hilfreich, weil in der Montage des Sensors schon mal wenige Millimeter Versatz vorkommen. Auch das Teachen ist wirklich kinderleicht“, beschreibt Post die Vorteile des Sensors. „Wir fahren den ersten Punkt an, drücken zwei Sekunden die Taste am Teach-Adapter, fahren den Endpunkt an, drücken nochmal zwei Sekunden und fertig.“

Außerdem überzeugte der Winkelsensor durch seine Bauform: Mit 54 x 50 x 14 Millimetern ist er deutlich kompakter als vergleichbare Produkte. Die Magnetfeldfestigkeit des Ri360-QR-14 war hingegen nicht ausschlaggebend. Das zuvor verbaute Produkt war als induktiv arbeitendes System ebenfalls magnetfeldresistent.

Ruthmann testete den Sensor in einem Vorführgerät eines TBR 200 über vier Monate auf Herz und Nieren. Mit einem Arbeitstemperaturbereich von -40 bis +70 Grad Celsius arbeitete der Winkelsensor auch im Winter einwandfrei. Nachdem alle Tests positiv verliefen, entschieden Post und sein Team, den Sensor im TBR 200



Der Winkelsensor unter dem Personenkorb erfasst den Schwenkwinkel des Korbs



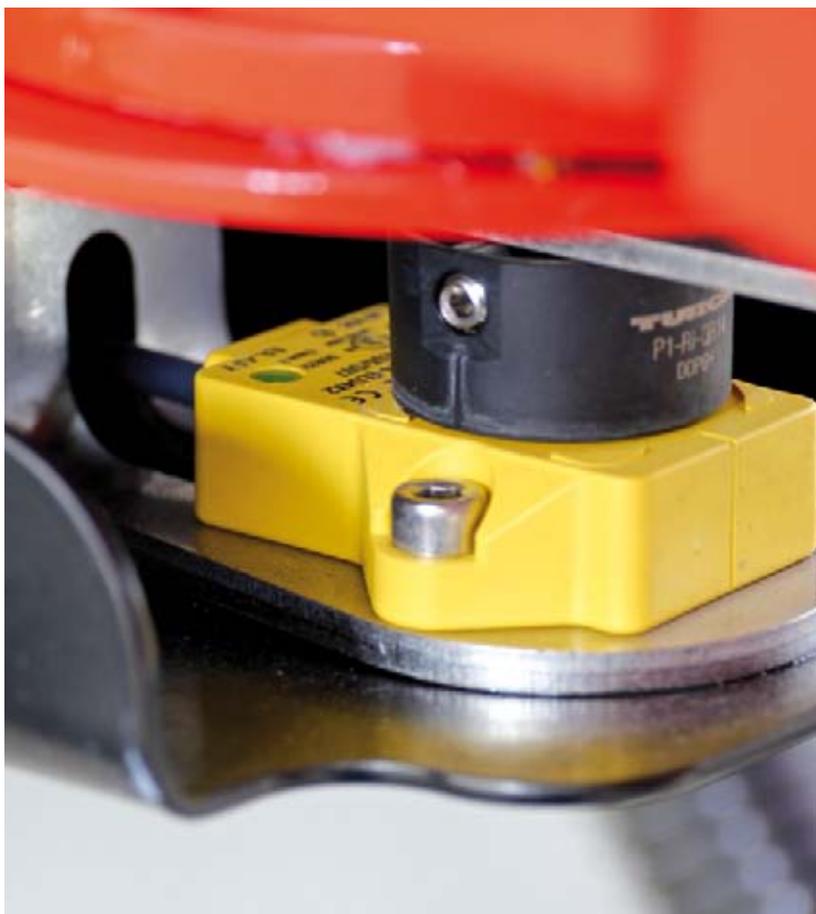
Der Bi20-Q20 erfasst an der Korb-Außenwand die hochgeklappte Leiter

serienmäßig einzusetzen und nach und nach auch zum Standard für fünf weitere Serien zu machen: Im TB 220, TB 270, dem T 285, T 300.1 sowie T 330 erfassen die Winkelsensoren von Turck heute den Schwenkwinkel des Personenkorbs. Die Zahl im Produktnamen steht für die maximale Arbeitshöhe des jeweiligen STEIGERs®. Mit dem TB 220 sind folglich 22 Meter Arbeitshöhe möglich.

Aufstell- und Einfahrautomatik

Zum Aufstellen der Arbeitsbühnen bietet Ruthmann eine Automatik an. Der Bediener kann das Gerät mit einem Knopfdruck in einen betriebssicheren Stand bringen. Alle vier Seitenstützen werden automatisch ausgefahren und mit dem nötigen Hub in eine Stellung gebracht, die das Fahrzeug insgesamt in die Waagrechte bringt – fünf Grad Toleranz erlaubt die Steuerung. Die Einfahrautomatik der Arbeitsbühnen erleichtert die Bedienung abermals. Aus der Arbeitsposition fährt der STEIGER® nach einem Knopfdruck alle Teleskoparme samt Korbbarm in die Bodenstellung bzw. die Transportstellung zurück. Der Korb steht dabei permanent lotrecht.

Bevor der Korb manövriert werden kann, überprüft die Steuerung, ob die Leiter zum Einstieg in den Korb eingeklappt ist, um Unfallgefahren zu reduzieren. Die hochgeklappte Leiter erkennt ein induktiver Näherungsschalter von Turck. Den Bi20-Q20 wählte Ruthmann vor allem wegen seiner niedrigen Bauhöhe aus. Mit



Turcks Winkelsensor verzeiht auch einen nicht immer vermeidbaren Versatz des Positionsgebers

20 Millimetern passt er exakt zwischen Korb-Außenwand und Leiter. Der Sensor ist zudem nach der e1-Norm für mobile Arbeitsmaschinen zertifiziert.

Klemens Post zieht ein positives Fazit der Zusammenarbeit. „Wir erfahren eine sehr gute Betreuung durch den Turck-Vertrieb. Und alle Turck-Sensoren, die wir einsetzen, laufen zu unserer vollen Zufriedenheit. Den Winkelsensor bauen wir nach und nach in allen Maschinen ein, in denen der Schwenkwinkel des Korbs erfasst werden muss.“ ■

► Sensorik für mobile Arbeitsmaschinen

Sensorik in mobilen Arbeitsmaschinen muss vor allem robust sein und hohe Schutzarten erfüllen. Häufig fordern Hersteller erweiterte Temperaturbereiche, insbesondere wenn die Sensorik in Motornähe verbaut werden soll. Üblich ist in der Branche auch der Ausgangssignalsbereich von 0,5 bis 4,5 Volt. Der spezielle Signalsbereich hat sich etabliert, als die Bordspannung der Maschinen noch weit stärker schwankte als heute. Die Ausgangssignale wurden daher früher ratiometrisch ausgewertet. Das vom Sensor ausgegebene Signal wurde nicht absolut, sondern in Bezug zur aktuell anliegenden Bordspannung interpretiert. 0,5 bis 4,5 Volt hat sich in dieser Zeit zum Industriestandard für mobile Arbeitsmaschinen entwickelt und wird daher auch heute noch häufig in der Branche eingesetzt.

Präziser Problemlöser

Mit Turcks berührungslosem Linearwegsensor LI-Q25 erspart sich die Kugel- und Rollenlagerwerk Leipzig GmbH den halbjährlichen Austausch defekter Glasmaßstäbe

Man sieht sie nicht, man hört sie nicht und doch vertrauen wir alltäglich darauf, dass sie gute Arbeit leisten. Ohne Wälzlager bewegt sich heute nur wenig – schon gar nicht in der Industrie. In Leipzig behauptet die Kugel- und Rollenlagerwerk Leipzig GmbH (KRW) erfolgreich ihre Marktnische. Der Hidden Champion KRW spezialisierte sich auf Hochpräzisions-Wälzlager, Spezialanfertigungen und Kleinserien. Ein weiterer Vorteil, mit dem die Sachsen bei ihren

Kunden weltweit punkten können, sind Flexibilität und Liefergeschwindigkeit. „Unsere Genauigkeit liegt immer im Mikrometer-Bereich“, sagt Karl Wolter, Direktor Marketing & Vertrieb bei KRW, und erklärt: „Wenn Sie ein Blatt Standard-Druckerpapier nehmen und in zehn Lagen teilen, dann ist eine dieser Lagen ein Mikrometer stark.“ Aus dieser Marktpositionierung erwachsen spezielle Anforderungen an die eingesetzte Sensorik. Die Messsysteme bei KRW müssen hochpräzise sein.

Die im Prozess erforderliche Kühl-Schmierstoff-Emulsion machte die bislang verwendeten Glasmaßstäbe nach sechs Monaten unbrauchbar



Optische Systeme verschleißanfällig

In der Regel setzt KRW auf optische Systeme, denn die Anforderungen an die Genauigkeit lassen fast keine anderen Messsysteme zu. Der Nachteil der optischen Systeme ist allerdings ihre hohe Empfindlichkeit. „Wir haben in der Schleiferei das Problem, dass die Kühlschmierstoff-Emulsion, die wir verwenden, in die Sensorik eindringt. Durch die Rotation des Werkzeugs beim Schleifen zerstäubt das Medium und es entsteht eine Gischt, die sich auf den Maschinen und den Sensoren trotz Schutzmaßnahmen und Sperrluft niederschlägt“, erklärt der Leiter der Schleiferei, Frank Schubert.

Der Schmierstoff – auch Slurry genannt – hat eine sehr geringe Oberflächenspannung. Im Prozess ist das gewünscht, die Slurry kann so bis in die engste Ritze kriechen. Für die empfindlichen Glasmaßstäbe ist diese Eigenschaft allerdings Gift. „Durch die Bewegung des Positiongebers dringt an der Dichtlippe des Sensors immer auch etwas Slurry ein. Nach circa sechs Monaten war der optische Sensor an der Vorschleifmaschine in der Regel defekt“, beschreibt KRW-Instandhalter Holger Lietsch den Nachteil des bislang eingesetzten Glasmaßstabs.

Im Vorschleifprozess werden die Flächen der Außen- und Innenringe etlicher Wälzlager geschliffen. Es ist in der Regel der erste Bearbeitungsschritt nach dem Härungsverfahren. Hier ist zunächst noch eine Genauigkeit im Hundertstel-Millimeter-Bereich ausreichend. Die entscheidende Präzision der Lager wird später beim Fertigschleifen und Finishen erreicht. Je nach Charge lassen sich auf der Vorschleifmaschine Ringe bis zu 500 Millimeter Breite schleifen. Ein starker Elektromagnet hält dazu die Außenringe auf dem Maschinentisch. Der Werkzeugsupport fährt auf den zu bearbeitenden Ring und die Anzeige des LI-Sensors wird auf Null gesetzt. Von diesem gesetzten Referenzpunkt ist es dem Maschinenbediener möglich, zu sehen, wie viel Materialabtrag bis zur durchgeschliffenen Fläche erfolgte.

Magnetische Systeme ungeeignet

„Magnetische Sensoren kann man hier aufgrund der starken Magnetfelder nicht einsetzen. Wir haben den starken Elektromagneten und außerdem direkt neben dem Sensor einen 30-KW-Motor, der die Hauptspindel antreibt“, erklärt Lietsch. Insofern blieb KRW bislang nur übrig, in den sauren Apfel zu beißen und die Glasmaßstäbe einzusetzen.

Ausgefallene Geräte gingen dann zur Befundung zum Hersteller, der sie teilweise aufarbeiten konnte. Allerdings ist dieser Reinigungsprozess meist nur einmal möglich. Danach muss ein neuer Sensor angeschafft werden. Die Reparaturkosten lagen pro Stück im vierstelligen Bereich, eine Neuanschaffung ist noch teurer. Außerdem musste KRW noch die Arbeitszeit des Instandhaltungspersonals in die Kalkulation einbeziehen. Die Schleifmaschine selbst konnte zwar weiter betrieben werden, allerdings nur konventionell. Ohne den Sensor müssen die Mitarbeiter die Maschine anhand einer analogen Anzeige justieren. Die Skalierung ist am Handrad aufgezeichnet und kann daher nicht exakt auf Null gesetzt werden.



EMV-resistent: Der hinter dem Faltenbalg montierte 30-KW-Elektromotor der Hauptspindel stört Turcks LI-Q25 nicht im Geringsten

► Schnell gelesen

Hochpräzisionswälzlager, wie sie die Kugel- und Rollenlagerwerk Leipzig GmbH herstellt, erfordern in der Fertigung extrem genaue Sensorik. Eigentlich ein Fall für optische Messsysteme. Die im Schleifprozess erforderliche Kühlschmierstoff-Emulsion sorgt allerdings dafür, dass die Glasmaßstäbe schlechtesten Falls nach nur sechs Monaten getauscht werden müssen – zu Stückkosten im vierstelligen Bereich. Da magnetostruktive und andere magnetische Systeme in der Nähe von starken Magnetfeldern ungeeignet sind, gab es lang keine Alternative – bis Turck mit seinem induktiven Wegsensor LI-Q25 eine robuste und verschleißfreie Lösung vorstellte.



Große Lager – hohe Präzision: Bei Fertigungstoleranzen im Mikrometer-Bereich ist präzise Messtechnik gefragt, der auch die im Schleifprozess erforderlichen aggressiven Schmiermittel nichts anhaben können

„Nach circa sechs Monaten war der bisherige Sensor an der Vorschleifmaschine in der Regel defekt.“

**Holger Lietsch,
KRW**

Dauerlösung induktiver Wegsensor

Seit Herbst 2013 erfasst ein induktiver Linearwegsensor von Turck die Schleiftiefe an der Vorschleifmaschine auf 10 Mikrometer genau. Die LI-Sensoren arbeiten nach dem Resonator-Messprinzip, bei dem die Positionserfassung nicht über einen magnetischen Positionsgeber erfolgt, sondern induktiv über ein schwingfähiges System aus Kondensator und Spule. Das berührungslose System erlaubt es, das Gehäuse des Sensors komplett zu vergießen und damit dauerhaft Schutzart IP67 zu erfüllen. Auch unter widrigsten Bedingungen kann keine Substanz in den Sensor eindringen und seine Funktion stören. Gegenüber magnetostriktiven Linearwegsensoren punktet das induktive Messsystem von Turck mit seiner hohen Unempfindlichkeit: Obwohl sich der Elektromotor für den Hauptspindeltrieb nah am Sensor befindet, beeinträchtigt er dessen Funktion überhaupt nicht. Auch die magnetische Fixiereinrichtung des Maschinentisches hat keinen negativen Einfluss auf die Zuverlässigkeit der Messung des LI-Q25.

KRW-Instandhalter Lietsch setzt beim LI-Q25 auf eine digitale Signalübertragung. Das verwendete SSI-Signal arbeitet mit Hilfe der sogenannten Differenzübertragung. Eine einstrahlende Störquelle hat somit nicht den negativen Einfluss, den sie auf ein analoges Signal ausüben könnte. KRW verzichtet deshalb hier auf aufwändig geschirmte Leitungen. Der Linearwegsensor liefert sein Signal an eine digitale Anzeige, die am Bedienpult der Schleifmaschine montiert ist. Anfangs spielten Sensor und Anzeige noch nicht optimal zusammen. Nach einer Firmwareanpassung des Sensors für diese spezielle Anzeige funktioniert das System zuverlässig und störungsfrei. Die Mitarbeiter in der Schleiferei können jetzt den Schleifprozess präzise durchführen. Das Plan- bzw. Flachsleifen legt den Grundstein für die späteren Bearbeitungsschritte. Fehler, die hier entstehen, können später nur schwer korrigiert werden. ■



Auf dem Bedienpult der Flachsleifmaschine zeigt die Digitalanzeige den Messwert des LI-Sensors an



INNOVATION IS COMMUNICATION

EVENTS

DIGITAL

PRINT

WWW.TIM-EUROPE.COM

IEN europe
Industrial Engineering News

 energy efficiency
BUSINESS & INDUSTRY

FEI PRODUCTS
FOR MANUFACTURING
INDUSTRIES

TR Technische
Revue

IEN italia
Industrial Engineering News

PCN Europe
processing & control news

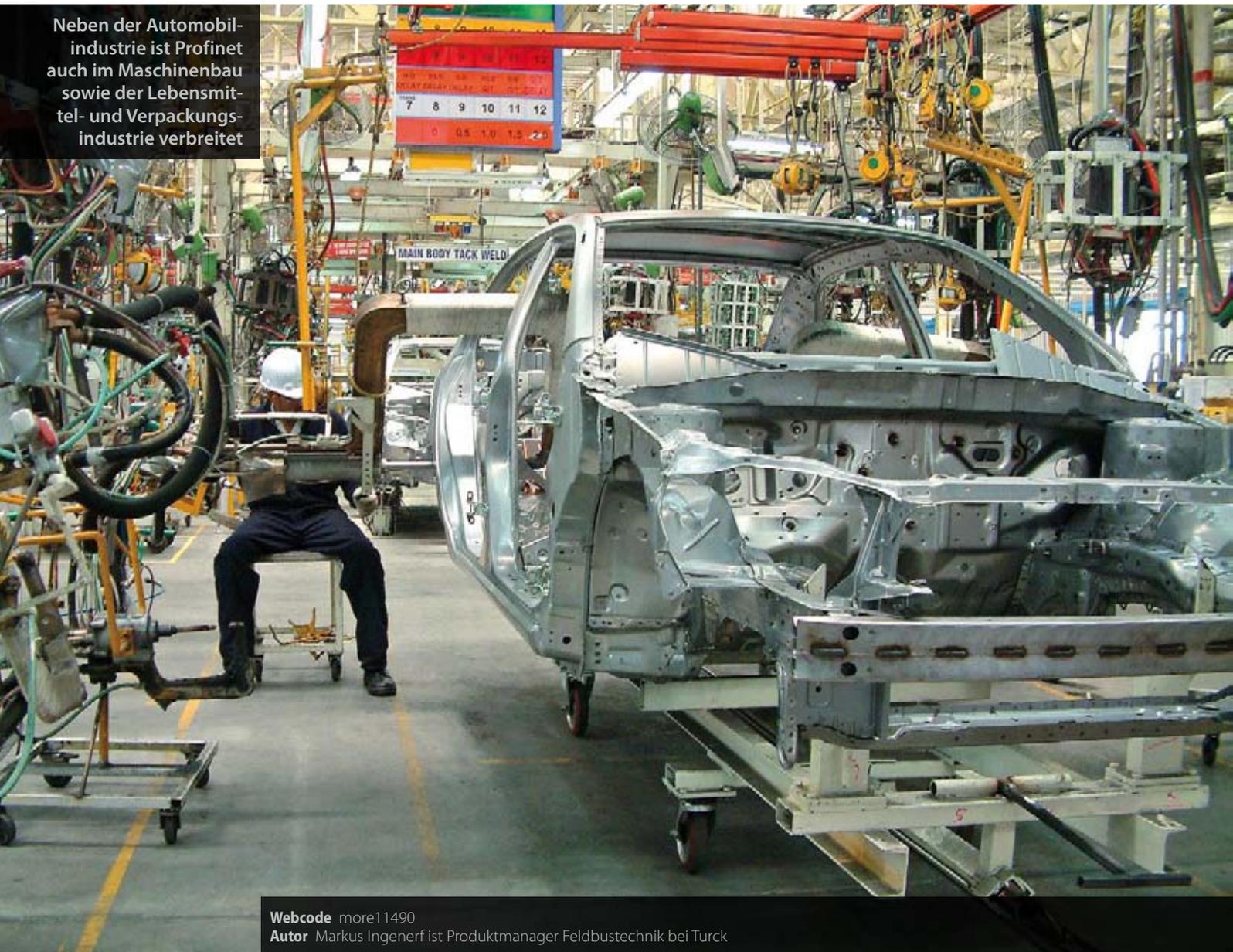
 icatalogs

endüstri DÜNYASI
yeni ürün ve
teknoloji haberleri

Manutenzione
TECNICA & MANAGEMENT

IL DISTRIBUTORE
INDUSTRIALE
L'ESPRESSO DEL MONDO DELL'INDUSTRIA

Neben der Automobilindustrie ist Profinet auch im Maschinenbau sowie der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie verbreitet



Webcode more11490

Autor Markus Ingenerf ist Produktmanager Feldbustechnik bei Turck

Ethernet in industriellen Anwendungen

Unsere Know-how-Serie zeigt Ihnen das Wichtigste zu Industrial Ethernet auf einen Blick

Um den steigenden Anforderungen an industrielle Netzwerke gerecht zu werden – zum Beispiel eine dezentrale Anlagensteuerung, Diagnose von Feldgeräten oder automatische Wartungsroutinen – sorgen zunehmend leistungsfähigere Netzwerkprotokolle für die Integration von industriellen Anlagen und Steuerungen sowie den Austausch von Statusinformationen und Produktionsdaten. Moderne Automatisierungsstrukturen setzen auf durchgängige Integration und Vernetzung der Systeme vom Feld bis zum ERP-System. Voraussetzung für diese Durchlässig-

keit sind industrielle Kommunikationsnetzwerke, die auf den gleichen Basis-Protokollen aufbauen wie Büro-Netzwerke bzw. diese zumindest unterstützen.

Was ist Industrial Ethernet?

Industrial Ethernet (IE) basiert wie klassisches Büro-Ethernet auf dem Standard IEEE 802.3. Allerdings sind manche der Eigenschaften der Büronetzwerke für industrielle Anforderungen nicht geeignet. Die Entwickler industrieller Ethernet-Protokolle mussten daher Lösungen für die

industriellen Anforderungen wie Echtzeit-Fähigkeit und Determinismus finden.

Viele Unternehmen unterhalten getrennte Netzwerke für Produktion und andere Geschäftsprozesse. Das Büro-Netzwerk unterstützt die klassischen Verwaltungs-Funktionen, das Netzwerk auf Steuerungs-Ebene verbindet die Steuerungs- und Überwachungsgeräte des Unternehmens. Das Netzwerk der Feld-Ebene verbindet die Anlagen-Steuerung mit den I/O-Geräten im Feld. Industrial Ethernet kann all diese Netzwerkebenen integrieren und Büro-Kommunikation, Anlagen-Überwachung und Feldgeräte-Steuerung in einem einzigen Netzwerk vereinen.

OSI Referenz-Modell

OSI steht für Open Systems Interconnection. Das OSI-Modell beschreibt, wie Software-Informationen eines Computers durch das Netzwerk zur Software-Anwendung auf einem anderen Computer gelangen. Das Modell wurde 1984 von der ISO (Internationale Organisation für Standardisierung) entwickelt und gilt als erste Grundstruktur zur Kommunikation zwischen Computern. Das OSI-Modell unterteilt die Aufgaben, die an diesem Prozess beteiligt sind, in sieben kleinere und besser handzuhabende Pakete. Die Aufgaben werden dann den sieben Ebenen im OSI-Modell zugeordnet. Jede Schicht ist eigenständig, so dass die zugewiesenen Aufgaben unabhängig voneinander verarbeitet werden können.

Die sieben Schichten sind in wiederum in zwei Hauptgruppen geteilt: die obere und die untere Ebene. Die unteren Ebenen (Physikalische, Data-Link-, Netzwerk- und Transport-Schicht) konzentrieren sich auf den Datentransport, während die oberen Ebenen (Sitzungs-, Präsentations-, und Applikations-Schicht) sich auf die Applikation beziehen.

► Schnell gelesen

Moderne industrielle Ethernet-Netzwerke können die Vielzahl der Maschinen und Geräte im Feld mit klassischer Büro-IT-Technik vernetzen und ermöglichen somit, Produktionsparameter permanent zu überwachen und Diagnose-Daten übersichtlich darzustellen. Die Wahl des richtigen Protokolls orientiert sich an den Anforderungen der Applikation und den geforderten Daten-Management-Fähigkeiten des zukünftigen Systems.

TCP/IP

Ethernet-Kommunikation stützt sich immer auf Protokolle, die in der Internetprotokollfamilie (internet protocol suite) enthalten sind. Sie bildet die Basis für die Netzkommunikation im World-Wide-Web, in Büronetzwerken sowie in industriellen Ethernet-Netzwerken. Meistens wird die Protokoll-Familie nach ihren bekanntesten Protokollen als TCP/IP bezeichnet: Transmission Control Protocol (TCP) und Internet Protokoll (IP).

Das Internet Protokoll legt die Adresse fest, mit der das Netzwerk das Informationspaket vom Sender zum Empfänger transportiert. Das IP erlaubt die Übermittlung von Datagrammen oder Paketen innerhalb des Netzwerks auch ohne direkte Verbindung. Datagramme können damit auch geteilt und wieder zusammengesetzt werden. So können auch Datenverbindungen mit unterschiedlichen maximalen Übertragungseinheiten (MTU) genutzt werden.

TCP ist ein Transportdienst, der basierend auf dem IP, für die zuverlässige Übermittlung der Datenpakete zwischen zwei Geräten sorgt. TCP baut Verbindungen zwischen Anwendungen auf und ermöglicht, gegenseitig Datenpakete auszutauschen. Nachdem ein Datenpaket verschickt wurde, bleibt es trotzdem im Urzustand erhal-

► Die Schichten im Überblick

OSI-Schicht	Ethernet-Implementierung	Beispiele
7 Anwendungs-Schicht – besteht aus im Netzwerk genutzten Anwendungsprogrammen	Anwendungen	HTTP, UDS, FTP, SMTP, POP, Telnet, OPC UA
6 Präsentations-Schicht – standardisiert Präsentations-Daten für die Anwendung		
5 Sitzungs-Schicht – regelt die Sitzungen zwischen den Anwendungen		
4 Transport-Schicht – sorgt für die durchgehende Fehlersuche und Fehlerbehebung	Transport	TCP, UDP, SCTP
3 Netzwerk-Schicht – regelt die Verbindungen zu den übergeordneten Schichten	Vermittlung	IP (IPv4, IPv6), ICMP (über IP)
2 Data-Link-Schicht – stellt Datenaustausch über die physikalische Verbindung sicher	Netzzugang	Ethernet, Token Bus, Token Ring, FDDI, IPoAC
1 Physikalische Schicht – definiert die physikalischen Eigenschaften der Netzwerk-Medien		

Industrielles Ethernet ermöglicht eine durchgängige Kommunikation von der Anlage bis zum ERP-System



ten. So wird sichergestellt und überprüft, dass alle Pakete angekommen sind. Und falls ein Paket verloren geht oder während des Transports beschädigt wird, kann TCP das Datenpaket erneut versenden.

Standard-Ethernet-Referenzmodell

Das Standard-Ethernet-Referenzmodell basiert auf vier Schichten, von denen jede unterschiedliche Protokolle umfasst: Zunächst die Netzzugangsschicht (z. B. Ethernet), die Kommunikationstechnologie für lokale Netzwerke enthält. Dann folgen die Internet-Schicht (z. B. IP) zum Verbinden der lokalen Netzwerke und die Transport-Schicht (z. B. TCP) zum Herstellen einer Ende-zu-Ende-Verbindung. In der übergeordneten Anwendungsschicht (z. B. HTTP) sind alle Protokolle für spezifische Datenkommunikationsdienste enthalten, die auf dieser Ebene zwischen zwei Prozessen ablaufen, beispielsweise die Kommunikation eines Web-Browsers mit einem Web-Server.

Auch die industriellen Ethernet-Protokolle verwenden in der Regel die vier Ebenen des Ethernet-Referenzmodells. Jedoch unterscheiden sich beispielsweise Modbus TCP, EtherNet/IP und Profinet in der Art, wie sie die vier Schichten nutzen: Während Modbus TCP jede der vier Schichten des Modells nutzt, insbesondere die TCP- und die IP-Schicht, nutzt EtherNet/IP TCP nur für Administrationsaufgaben wie Diagnose und andere niederprioritäre Kommunikation. Für die zeitkritische Prozessdatenkommunikation kommt bei EtherNet/IP die UDP/IP-Datenübertragung zum Einsatz. Profinet umgeht die TCP- (bzw. UDP-) und die IP-Schicht für die zeitkritischen Prozessdaten vollständig, um Echtzeit-Geschwindigkeit zu erreichen. Das Protokoll legt einen sogenannten Bypass darum.

Für die Auswahl ihrer optimalen Netzwerk-Lösung müssen Anwender die individuellen Kommunikationsanforderungen und Umgebungsbedingungen ihrer

Applikation kennen. Die folgende Übersicht beschreibt die Ethernet-Protokolle EtherNet/IP, Modbus TCP und Profinet.

EtherNet/IP

EtherNet/IP ist ein Kommunikationsprotokoll, das von der ODVA (Open DeviceNet Vendors Association) unterstützt wird und für den Einsatz in der Fabrik- und Prozess-Automation weiterentwickelt wurde. Das Protokoll implementiert das Common Industrial Protocol (CIP) auf der Basis von Ethernet. CIP umfasst eine große Bandbreite an Befehlen und Diensten für eine Vielzahl von Anwendungen, inklusive Safety-Anwendungen, Steuerung, Konfiguration und Informationsaustausch. Bei EtherNet/IP basiert der Datenaustausch auf einem Producer/Consumer-Modell. Ein übermittelndes Gerät (Producer) stellt dem Netzwerk Daten zur Verfügung und mehrere Empfänger-Geräte (Consumer) können diese Daten gleichzeitig empfangen.

Der Datenverkehr besteht aus Eingangs- und Ausgangsdaten sowie Statusinformationen, die von Geräten an die Steuerungen gesendet werden. Daten, die mit EtherNet/IP gesammelt und verteilt werden, können eine nicht-bestätigte Methode (unacknowledged) der Informationsübermittlung zwischen Geräten im Netzwerk verwenden. Um eine gesicherte Datenübermittlung zu erreichen, muss eine weitere Schicht vor der Datenübermittlung implementiert werden.

Modbus TCP

Modbus TCP ist eine Protokoll-Variante aus der Modbus-Familie. Es wurde zum Einsatz in Automationssystemen entwickelt und ermöglicht die Verwendung von Modbus-Nachrichten durch TCP/IP-Protokolle.

Wenn Modbus über TCP/IP Informationen versendet, übergibt es die Daten erst an die Transportschicht

TCP und darauf an das Internet Protokoll, wobei jeweils zusätzliche Informationen ergänzt werden. Die Daten werden dann in einem Paket gebündelt und übermittelt. TCP als verbindungs-basiertes Protokoll muss erst eine Verbindung aufbauen, bevor Daten übertragen werden können. Der Master (oder Client bei Modbus TCP) baut die Verbindung mit dem Slave (oder Server) auf. Der Slave wartet auf die eingehende Verbindung durch den Master. Ist eine Verbindung eingerichtet, antwortet der Slave so lang auf die Anfragen des Masters, bis die Verbindung getrennt wird.

Die Vorteile von Modbus TCP liegen in seiner Offenheit, Einfachheit und der kostengünstigen Einrichtung und Hardware, die dafür benötigt wird. Die Bediener können einfach Standard PC-Ethernet-Karten verwenden, um mit den angeschlossenen Geräten zu kommunizieren. Außerdem ist die Interoperabilität zwischen den Geräten unterschiedlicher Anbieter gegeben.

Profinet

Profinet ist ein offener industrieller Ethernet-Standard, der von der Profibus-Nutzerorganisation PI gepflegt wird. Profinet verwendet drei verschiedene Kanäle, um mit der Steuerung oder anderen Geräten Daten auszutauschen: Der Standard-TCP/IP-Kanal wird zur Parametrierung, Konfiguration und für azyklische Schreib/Lese-Prozesse verwendet, der Real-Time-Kanal (RT) für den zyklischen Datenaustausch und Alarmmeldungen. Der dritte Kanal, Isochronous Real Time (IRT), wird als Hochgeschwindigkeits-Kanal für Motion-Control-Applikationen genutzt.

Profinet nutzt für seine Administrationsaufgaben auch das Standard-Ethernet-Referenzmodell auf Basis von TCP/IP. Für die eigentliche Prozessdatenkommunikation legt es allerdings einen Bypass um den TCP/IP-Stack herum. In der Automobilindustrie ist Profinet eines der weitest verbreiteten Ethernet-Protokolle. Ebenso gefragt ist es im Maschinenbau, der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie und in Logistik-Applikationen.

Profinet erlaubt etliche anspruchsvolle Features wie zum Beispiel die datenintensive Parameterzuweisung oder synchrone I/O-Signalübertragung. Ferner kann Profinet-Kommunikation in allen Applikationen über dasselbe Kabel laufen, ob es um einfache Steuerungsaufgaben geht oder um anspruchsvolle Motion-Control-Anwendungen.

Da Profinet-RT auf Standard-Ethernet aufsetzt, können die Anwender auch einfach kabelgebundene und kabellose Kommunikation kombinieren. So lassen sich WLAN-Netzwerke in Profinet integrieren. Weitere Vorteile von Profinet sind die hohe Flexibilität bei der Steuerung von Automatisierungsgeräten, der mögliche Einsatz in High-Speed-Applikationen dank Echtzeit-Kommunikation sowie seine einfache Netzwerkstruktur.

Drei Protokolle – Ein Gerät

Die Auswahl eines Ethernet-Protokolls ergibt sich meistens aus der Steuerung einer Maschine oder Anlage. Während Steuerungen von Rockwell EtherNet/IP nutzen, setzen Siemens-Steuerungen Profinet ein. Hat sich ein Kunde einmal für einen Steuerungshersteller entschieden,



den, trifft er damit in der Regel auch die Entscheidung über sein Ethernet-Protokoll.

Für Anlagen- und Maschinenbauer, die ihren Kunden Lösungen für unterschiedliche Steuerungen offerieren wollen, bietet Turck mit seinen Multiprotokoll-Geräten eine zuverlässige Lösung an, die alle drei Protokolle in einem I/O-Gerät vereint. Das erleichtert die Integration im jeweiligen Steuerungssystem erheblich. Die Multiprotokoll-Geräte können in jeder Applikation eingesetzt werden, die eines der Host-Systeme Modbus TCP (Client), EtherNet/IP (Scanner) oder Profinet (Master) einsetzt.

Beim Hochfahren des Netzwerks erkennt das Multiprotokoll-Gerät das im Netzwerk gesprochene Protokoll und erlaubt nur einem Ethernet-Master, die Ausgänge zu steuern. Unterdessen bleiben Input- und Diagnose-Daten auch für die anderen beiden Protokolle verfügbar. Damit erübrigt sich die Konfiguration von Geräten auf das Host-System eines Kunden. Geräte-Einrichtung, -Wartung und -Identifizierung werden damit erheblich vereinfacht. Da EtherNet/IP und Profinet beide zu Administrationszwecken auf Standard-Ethernet-Protokolle zurückgreifen, können mit Multiprotokoll-Geräten auch in EtherNet/IP Dienste genutzt werden, die von Haus aus nur in Profinet zur Verfügung stünden. So können EtherNet/IP-Nutzer beispielsweise die Topologie-Erkennung verwenden, die von Drittanbietern für Profinet-Netzwerke angeboten wird. ■

Turcks neue Multiprotokoll-Geräte erkennen automatisch, ob sie in einem EtherNet/IP-, Modbus-TCP- oder Profinet-Netz arbeiten

Erfolge liefern

KUKA Systems North America hat Turck USA mit dem „Supplier of the Year“-Award 2013 ausgezeichnet. Gegenüber more@TURCK spricht Sandra Harting, Commodity-Einkaufsleiterin für Steuerungstechnik bei KUKA Systems, über die Partnerschaft zwischen beiden Unternehmen und erklärt, was Turck von anderen Zulieferern unterscheidet.

Frau Harting, können sie uns kurz sagen, wer KUKA ist und was sie herstellen?

Aber gern. KUKA Systems ist einer der führenden Hersteller automatisierter Produktions- und Montagetechnik zur industriellen Fertigung. Hauptsächlich stellen wir Fertigungslinien für die Automobil- oder Flugzeugindustrie her. Wir planen, bauen und integrieren die Systeme für unsere Kunden – zunächst bei uns im Werk und zum Schluss in der Anlage des Kunden vor Ort.

Welche Produkte und Lösungen von Turck setzten Sie üblicherweise ein?

Wir kaufen bei Turck eine große Palette an Lösungen, vor allem Sensoren, Anschlusstechnik, RFID-Systeme und Block-I/Os.

Wie lang arbeitet KUKA schon mit Turck zusammen?

Seit 2009 beziehen wir unsere Produkte direkt von Turck, davor haben wir aber schon viele Jahre Turck-Produkte über den Großhandel bezogen.

Welche Kriterien waren Ihnen wichtig, um Turck mit dem Supplier-Award auszuzeichnen?

Turck-Vertriebsmann Bruce White (Mitte) freut sich über den Preis der KUKA-Systems Group (von links: CEO Larry Drake, Sandra Harting, Commodity-Einkaufsleiterin, CFO Paul Ambros und Jason Hardy, Leiter Einkauf und Supply Chain Management)



Wir sehen uns immer eine ganze Reihe von Faktoren wie Lieferpünktlichkeit, Preisniveau und das Geschäftsvolumen an. Im Jahr 2013 war die Arbeit Ihres Vertriebskollegen Bruce White sicher mit ausschlaggebend für unsere Entscheidung, den „Supplier of the Year“-Award an Turck zu vergeben. Er unterstützte unsere Ingenieure dabei, Applikationen zu planen und den Automations-technikbedarf für Projekte zu schätzen. Auf Basis der Schätzung stellte er sicher, dass die entsprechenden Geräte schon auf Lager waren, als wir sie dann bestellen mussten. Insgesamt hatte Turck im vergangenen Jahr eine wirklich beeindruckende Liefertermintreue von 99 Prozent.

Was macht die Zusammenarbeit zwischen KUKA und Turck denn so erfolgreich?

Turck ist bereit, Komponenten und Geräte, abhängig von unseren Vorhersagen, für uns bereitzuhalten. Das reduziert deutlich die Lieferzeiten, wenn wir hohe Stückzahlen ordern. Turck hat großartige Mitarbeiter wie Duane Marshick und Gary Thomas, die keine Mühen scheuen, damit bei uns alles glatt läuft und

unsere Probleme gelöst werden. Wenn beispielsweise bestimmte Geräte nicht auf Lager sind, finden sie alternative Produkte, die vorrätig sind und in unserer Applikation ebenso funktionieren. So verhindert Turck Lieferverzögerungen für unsere Kunden.

Sie haben Turcks Innendienst-Mitarbeiter Duane Marshick und Gary Thomas erwähnt, was macht ihre Arbeit aus?

Sie haben ein fundiertes technisches Wissen über die Turck-Produkte. So können sie uns immer die richtigen Alternativprodukte vorschlagen, wenn dringend benötigte Teile für einen Kundenauftrag gerade nicht verfügbar sind. Außerdem bearbeiten sie unsere Aufträge immer sehr schnell und sind einfach insgesamt sehr hilfsbereit. Turck im Allgemeinen war unseren Anforderungen gegenüber immer sehr aufgeschlossen, auch durch faire Preise und Unterstützung bei der reibungslosen Auftragsabwicklung. Alles in allem arbeiten wir mit dem gesamten Team gern zusammen und auch deshalb steht Turck an der Spitze unserer Steuerungstechnik-Zulieferer 2013. ■



Turck auf Messen

Auf zahlreichen **nationalen und internationalen Messen** präsentiert Ihnen Turck aktuelle Produkt-Innovationen und bewährte Lösungen für die Fabrik- und Prozessautomation. Seien Sie unser Gast und überzeugen Sie sich.

Termin	Messe	Ort, Land
18.03. – 21.03.2014	Amper	Brünn, Tschechien
19.03. – 22.03.2014	WIN – World of Industry	Istanbul, Türkei
25.03. – 28.03.2014	Automaticon	Warschau, Polen
07.04. – 11.04.2014	Hannover Messe	Hannover, Deutschland
08.04. – 10.04.2014	RFID live	Orlando, USA
30.04. – 01.05.2014	ISA	Edmonton, Kanada
05.05. – 08.05.2014	OTC	Houston, USA
06.05. – 08.05.2014	Smart Automation Austria	Wien, Österreich
08.05. – 14.05.2014	Interpack	Düsseldorf, Deutschland
20.05. – 22.05.2014	SPS IPC Drives Italia	Parma, Italien
27.05. – 30.05.2014	Korea Pack	Kyöngju, Korea
02.06. – 05.06.2014	Eliaden	Lilleström, Norwegen
02.09. – 04.09.2014	Sindex	Bern, Schweiz
03.09. – 04.09.2014	Euro Expo IndustriMässor	Ålesund, Norwegen
11.09. – 14.09.2014	Expo1520	Moskau, Russland
30.09. – 03.10.2014	World of Technology & Science	Utrecht, Niederlande
02.11. – 05.11.2014	Pack Expo	Chicago, USA
03.11. – 06.11.2014	Adipec	Abu Dhabi, Vereinigte Arabische Emirate
11.11. – 13.11.2014	Metalform	Atlanta, USA
11.11. – 15.11.2014	IA Shanghai	Shanghai, China
15.09. – 18.09.2014	Rio Oil & Gas	Rio de Janeiro, Brasilien
25.11. – 27.11.2014	SPS IPC Drives	Nürnberg, Deutschland



Turck im Internet

In der Produktdatenbank auf www.turck.de/produkte finden Sie alle relevanten Informationen zu Produkten und Systemlösungen von Turck – vom Datenblatt bis hin zu CAD-Daten in zahlreichen Exportformaten.

- ▶ **Volltextsuche** – Sie suchen einen Produktnamen, eine bekannte Ident-Nummer oder ein besonderes Feature? Dann tragen Sie dies einfach in das Suchfeld oben links ein.
- ▶ **Baumstruktur** – Sie suchen Produkte einer bestimmten Gruppe, wie zum Beispiel induktive Sensoren in zylindrischer Bauform? Dann klicken Sie sich durch die Menüstruktur links.
- ▶ **Merkmalsuche** – Sie suchen ein Produkt, das ganz bestimmte technische Parameter erfüllt? Dann nutzen Sie die Merkmal-Suche, die Sie gezielt zu Ihrer Lösung führt.
- ▶ **CAD-Daten** – Generieren Sie einfach genau den Datensatz, den Sie benötigen. Sie haben die freie Wahl unter fast 80 Exportformaten in 2D und 3D. Dieser Service ist für Sie kostenlos, eine Registrierung ist nicht erforderlich.

www.turck.com

Impressum

Herausgeber

Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstraße 7
45472 Mülheim an der Ruhr
Tel. +49 208 4952-0
more@turck.com
www.turck.com

Redaktion

Klaus Albers (verantwortlich)
klaus.albers@turck.com
Simon Dames
simon.dames@turck.com

Mitarbeiter dieser Ausgabe

Don Dale, Jens Gierke, Ronald Heijnemans,
Inge Hübner, Markus Ingenerf, Zhi Kai,
Hans-Peter Löer, Sander Makkinga, Ines Näther,
Helmut Röder, Alfred Steenbergen, Achim Weber

Art Direction / Grafik

Arno Krämer, Britta Fehr (Bildgestaltung)

Druck

Meinders & Elstermann Druckhaus, Belm
Alle Rechte vorbehalten. Irrtum und technische
Änderungen vorbehalten. Nachdruck und
elektronische Verarbeitung mit schriftlicher
Zustimmung des Herausgebers gerne gestattet.

Webcode more11480

Turck vor Ort

Mit 27 Tochtergesellschaften und zahlreichen Vertretungen ist Turck weltweit immer in Ihrer Nähe. Das garantiert schnellen Kontakt zu Ihren Turck-Ansprechpartnern und die unmittelbare Unterstützung vor Ort.

DEUTSCHLAND

Unternehmenszentrale HANS TURCK GmbH & Co. KG

Witzlebenstraße 7 | Mülheim an der Ruhr | (+49) (0) 208 4952-0 | more@turck.com

- **ÄGYPTEN | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **ARGENTINIEN | Aumecon S.A.**
(+54) (11) 47561251 | aumecco@aumecon.com.ar
- **AUSTRALIEN | TURCK Australia Pty. Ltd.**
(+61) 3 95609066 | australia@turck.com
- **BAHRAIN | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **BELGIEN | Multiprox N. V. (TURCK)**
(+32) (53) 766566 | mail@multiprox.be
- **BOLIVIEN | Control Experto**
(+591) 4 4315262 | conexturck@controlexperto.com
- **BRASILIEN | TURCK do Brasil Ltda.**
(+55) (11) 26712464 | brazil@turck.com
- **BRUNEI | TURCK Singapore**
(+65) 65628716 | singapore@turck.com
- **BULGARIEN | Sensomat Ltd.**
(+359) (58) 603023 | info@sensomat.info
- **CHILE | Seiman S.A.**
(+56) (32) 2699310 | ventas@seiman.cl
- **CHILE | Intech Analytica E.I.R.L.**
(+56) (2) 2037700 | ricardo.aspe@intechil.cl
- **CHINA | TURCK (Tianjin) Sensor Co. Ltd.**
(+86) (22) 83988188 | china@turck.com
- **COSTA RICA | TURCK USA**
(+1) (763) 553-7300 | usa@turck.com
- **DÄNEMARK | Hans Folsgaard A/S**
(+45) (43) 208600 | hf@hf.dk
- **Dominikanische Republik | TURCK USA**
(+1) (763) 553-7300 | usa@turck.com
- **ECUADOR | Bracero & Bracero Ingenieros**
(+593) (9) 7707610 | bracero@bracero-ingenieros.com
- **EL SALVADOR | Elektro S.A. de C.V.**
(+502) 7952-5640 | info@elektroelsalvador.com
- **ESTLAND | Osahing „System Test“**
(+37) (2) 6405423 | systemtest@systemtest.ee
- **FINNLAND | Sarlin Oy Ab**
(+358) (10) 5504000 | info@sarlin.com
- **FRANKREICH | TURCK BANNER S.A.S.**
(+33) (1) 60436070 | info@turckbanner.fr
- **GRIECHENLAND | Athanassios Greg. Manias**
(+30) (210) 9349903 | info@manias.gr
- **GROSSBRITANNIEN | TURCK BANNER LIMITED**
(+44) (1268) 578888 | enquiries@turckbanner.com
- **GUATEMALA | Prysa**
(+502) 2268-2800 | info@prysaguatemala.com
- **HONDURAS | TURCK USA**
(+1) (763) 553-7300 | usa@turck.com
- **HONG KONG | Hilford Trading Ltd.**
(+852) 26245956 | hilford@netvigator.com
- **INDIEN | TURCK India Automation Pvt. Ltd.**
(+91) (20) 25630039 | india@turck.com
- **INDONESIEN | TURCK Singapore Pte. Ltd.**
(+65) 65628716 | singapore@turck.com
- **IRLAND | Tektron Electrical**
(+353) (21) 4313331 | webenquiry@tektron.ie
- **ISLAND | Km Stal HF**
(+352) 5678939 | kallie@kmstal.is
- **ISRAEL | Robkon Industrial Control & Automation Ltd.**
(+972) (3) 6732821 | robkonfr@inter.net.il
- **ISRAEL | Nisko Electrical Engineering & System Ltd.**
(+972) (8) 9257355 | joseph.shapira@niskoeng.com
- **ITALIEN | TURCK BANNER srl**
(+39) 2 90364291 | info@turckbanner.it
- **JAPAN | TURCK Japan Office**
(+81) (3) 57722820 | japan@turck.com
- **JORDANIEN | TURCK Middle East S.P.C.**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **KANADA | Chartwell Automation Inc.**
(+1) (905) 5137100 | sales@chartwell.ca
- **KATAR | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **KENIA | Westlink Limited**
(+254) (53) 2062372 | sales@westlinktd.co.ke
- **KOLUMBIEN | Dakora S.A.S.**
(+571) 8630669 | ventas@dakora.com.co
- **KOREA | TURCK Korea Co. Ltd.**
(+82) (2) 20831630 | korea@turck.com
- **KROATIEN | Tipteh Zagreb d.o.o.**
(+385) (1) 3816574 | tipteh@tipteh.hr
- **KUWAIT | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **LETTLAND | Will Sensors**
(+37) (1) 67718678 | info@willsensors.lv
- **LIBANON | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **LIBYEN | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **LITTAUEN | Hidroteka**
(+370) (37) 352195 | hidroteka@hidroteka.lt
- **LUXEMBURG | Multiprox N. V. (TURCK)**
(+32) (53) 766566 | mail@multiprox.be
- **MALAYSIA | TURCK Singapore Pte. Ltd.**
(+65) 65628716 | singapore@turck.com
- **MAZEDONIEN | Tipteh d.o.o. Skopje**
(+389) 70399474 | tipteh@on.net.mk
- **MEXIKO | TURCK Comercial, S. de RL de CV**
(+52) 844 4116650 | mexico@turck.com
- **NEUSEELAND | CSE-W Arthur Fisher Ltd.**
(+64) (9) 2713810 | sales@cse-waf.co.nz
- **NIEDERLANDE | TURCK B. V.**
(+31) (38) 4227750 | netherlands@turck.com
- **NICARAGUA | Iprocen S.A.**
(+505) 22442214 | ingenieria@iprocen.com
- **NIGERIA | Milat Nigeria Ltd.**
(+234) (80) 37236262 | commercial@milat.net
- **NORWEGEN | HF Danyko A/S**
(+47) 37090940 | danyko@hf.net
- **OMAN | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **ÖSTERREICH | Turck GmbH**
(+43) (1) 4861587 | austria@turck.com
- **PANAMA | TURCK USA**
(+1) (763) 553-7300 | usa@turck.com
- **PERU | NPI Peru S.A.C.**
(+51) (1) 2731166 | npiperu@npipe.com
- **PHILIPPINEN | TURCK Singapore Pte. Ltd.**
(+65) 65628716 | singapore@turck.com
- **POLEN | TURCK sp.z o.o.**
(+48) (77) 4434800 | poland@turck.com
- **PORTUGAL | Bresimar Automação S.A.**
(+351) 234303320 | bresimar@bresimar.pt
- **PUERTO RICO | TURCK USA**
(+1) (763) 553-7300 | usa@turck.com
- **RUMÄNIEN | TURCK Automation Romania SRL**
(+40) (21) 2300279 | romania@turck.com
- **RUSSLAND | O.O.O. TURCK Rus**
(+7) (495) 2342661 | russia@turck.com
- **SAUDI-ARABIEN | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **SCHWEDEN | TURCK Office Sweden**
(+46) 10 4471600 | sweden@turck.com
- **SCHWEIZ | Bachofen AG**
(+41) (44) 9441111 | info@bachofen.ch
- **SERBIEN | Tipteh d.o.o. Beograd**
(+381) (11) 3131057 | damir.veckerka@tipteh.rs
- **SINGAPUR | TURCK Singapore Pte. Ltd.**
(+65) 65628716 | singapore@turck.com
- **SLOWAKEI | Marpex s.r.o.**
(+421) (42) 4440010 | marpex@marpex.sk
- **SLOWENIEN | Tipteh d.o.o.**
(+386) (1) 2005150 | info@tipteh.si
- **SPANIEN | Elion S.A.**
(+34) 932982000 | elion@elion.es
- **SÜDAFRIKA | R.E.T. Automation Controls (Pty.) Ltd.**
(+27) (11) 4532468 | sales@retautomation.com
- **SYRIEN | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **TAIWAN | Taiwan R.O.C. E-Sensors & Automation Int'l Corp.**
(+886) (7) 7220371 | ez-corp@umail.hinet.net
- **TAIWAN | Jach Yi International Co. Ltd.**
(+886) (2) 27312820 | james.yuan@jachyi.com
- **THAILAND | TURCK Singapore Pte. Ltd.**
(+65) 65628716 | singapore@turck.com
- **TRINIDAD UND TOBAGO | TURCK USA**
(+1) (763) 5539224 | usa@turck.com
- **TSCHECHISCHE REPUBLIK | TURCK s.r.o.**
(+420) 495 518 766 | czech@turck.com
- **TÜRKEI | TURCK Otomasyon Tic. Ltd. Şti.**
(+90) (216) 5722177 | turkey@turck.com
- **UKRAINE | SKIF Control Ltd.**
(+380) (44) 5685237 | d.startsew@skifcontrol.com.ua
- **UNGARN | TURCK Hungary Kft.**
(+36) (1) 4770740 | hungary@turck.com
- **URUGUAY | Fidemar S.A.**
(+598) 2 4021717 | info@fidemar.com.uy
- **USA | TURCK Inc.**
(+1) (763) 553-7300 | usa@turck.com
- **VENEZUELA | CADECI C.A.**
(+58) (241) 8345667 | cadeci@cantv.net
- **VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | bahrain@turck.com
- **VIETNAM | TURCK Singapore Pte. Ltd.**
(+65) 65628716 | singapore@turck.com
- **WEISSRUSSLAND | FEK Company**
(+375) (17) 2102189 | turck@fek.by
- **ZYPERN | AGF Trading & Engineering Ltd.**
(+357) (22) 313900 | agf@agfelect.com



Seite 14



Seite 18



Seite 22



Seite 26



Seite 28



Seite 32



Seite 36



Seite 40

Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstraße 7
45472 Mülheim an der Ruhr, Germany
more@turck.com | www.turck.com



D900910 0414