

more@TURCK

Das Magazin für Kunden der Turck-Gruppe



Angebot erweitert

Oliver Merget: „Anschlusstechnik ist Teil unserer ganzheitlichen Automatisierungsstrategie“



Sensor beschleunigt

Arburg nutzt Turcks weiterentwickelten LI-Linearwegsensor als Motion-Control-System



RFID Ex-geschützt

Wacker identifiziert Taumelsiebe in Staub-Ex-Zone 22 mit Turcks RFID-Lösung BL ident

PROFI
NET

EtherNet/IP™

Modbus



Sprachtalente

Turck stellt erste Multiprotokoll-Gateways und -Blockmodule vor, die drei Ethernet-Protokolle ansprechen können

Den Kunden im Fokus



Wenn sich die Automatisierungsbranche Ende November wieder in Nürnberg trifft, ist auch Turck für Sie vor Ort, um Ihnen unser weiterentwickeltes Lösungsangebot zu präsentieren. Die interessantesten Neuheiten, die Sie neben dem bewährten Turck-Programm an unserem **Messestand 351 in Halle 7** erwarten dürfen, stellen wir Ihnen auf den folgenden Seiten schon einmal vor. Wenn Sie sich persönlich ein Bild machen wollen, sind Sie herzlich eingeladen, uns auf der SPS IPC Drives zu besuchen. Wir zeigen Ihnen – neben unserem Lösungsangebot – gern, was nach unserem Dafürhalten der wesentliche Erfolgsfaktor in unserem Geschäft ist: der starke Fokus auf den Kunden und seine Anforderungen.

Von der Entwicklung über das Produktmanagement bis hin zu Vertrieb und Service ist Kundenorientierung der zentrale Dreh- und Angelpunkt unserer Aktivitäten. Letztlich wollen Sie als Anwender doch nicht nur für technologisch hochwertige Produkte zahlen, sondern dafür, dass Ihre Anforderungen möglichst optimal umgesetzt werden. Für Turck ist daher eine professionelle und schnelle Kommunikation mit Ihnen als Kunden essentieller Bestandteil der Unternehmensphilosophie.

Wir haben in den letzten Jahren viel getan, was uns heute in die Lage versetzt, Ihnen in allen Bereichen genau die Unterstützung zu bieten, die Sie erwarten. Neben unseren Vertriebsspezialisten im Außendienst unterstützen Sie, wenn es Ihr Projekt verlangt, die Kollegen des Systemvertriebs samt internem Support und Projektmanagement. Und bei komplexeren Automatisierungsfragen – vor allem in den Bereichen RFID und Bildverarbeitung – sorgen unsere Systempartner mit ihrem ausgeprägten Branchen-Know-how für die effiziente Umsetzung Ihres Projekts.

Ein Ergebnis dieser Aktivitäten stellen wir Ihnen ab Seite 18 vor: Für und mit dem Spritzgießmaschinenbauer Arburg haben wir unseren LI-Linearwegsensor so weiterentwickelt, dass er sich sogar für die Regelung der Einspritzachse nutzen lässt und das heute schnellste induktive Motion-Control-Linearmesssystem darstellt. Durch die enge Zusammenarbeit konnten alle Projektpartner profitieren, Arburg von einer berührungslosen und wartungsfreien Messtechnik, die es so kein zweites Mal gibt, und Turck von einem Hochgeschwindigkeits-Sensor, der mit SSi-Schnittstelle nun im Standardprogramm angeboten wird.

Wie auch Sie von Turck profitieren können, zeigen Ihnen unsere Spezialisten gern in Nürnberg. Wir freuen uns auf Sie!

Herzlichst, Ihr

Jürgen Grabow, Leiter Vertrieb Fabrikautomation

more@**TURCK**



NEWS

Innovationen für Automatisierer 04

COVERSTORY

FELDBUSTECHNIK: Sprachtalente 08

Turck stellt die ersten Multiprotokoll-Gateways und -Blockmodule vor, die drei unterschiedliche Ethernet-Protokolle ansprechen können

INSIDE

INTERVIEW: „Teil unserer ganzheitlichen Automatisierungsstrategie“ 12

C&A-Redakteurin Inka Kruschke sprach mit Oliver Merget, Leiter des Geschäftsbereichs Automation Systems, über Turcks verstärktes Engagement in der Anschlussstechnik

TECHNOLOGY

SENSORTECHNIK: Rundum-Sorglos-Paket 14

Erster 2x360°-Neigungswinkelsensor lässt sich kundenseitig für jede Applikation individuell einstellen

TREND

RFID: Schluss mit „Trial and Error“ 16

Mit einer neuen Simulationssoftware auf Basis des Raytracer-Algorithmus kann Turck jetzt komplexe UHF-RFID-Applikationen berechnen und planen

APPLICATIONS

SENSORTECHNIK: Highspeed-Wegmessung 18

Zusammen mit Arburg hat Turck seinen LI-Linearwegsensor zu einem echten Hochgeschwindigkeits-Motion-Control-Linearmesssystem weiterentwickelt

SENSORTECHNIK: Perfekt montiert 24

Induktive RI-Winkelsensoren von Turck sorgen in Montagevorrichtungen mit Parallelarmen von Möve-Metall dafür, dass Schrauben exakt eingedreht werden

SENSORTECHNIK: Rundumschutz ohne Blindzonen 26

Intronyx sichert Roboterzellen für einen Automobilzulieferer mit EZ-Screen-Lichtvorhängen aus dem Turck-Programm

SENSORTECHNIK: Vorsicht Zugluft! 28

In chinesischen Güterloks überwachen FCS-Strömungssensoren von Turck die Luftkühlung in den Umrichterschrank

ANSCHLUSSTECHNIK: Richtig verbunden 30

In einem an der University of Wisconsin-Madison entwickelten elektrischen Forschungsfahrzeug sorgt Turcks Anschlussstechnik für die richtige Verbindung

FELDBUSTECHNIK: Tradition und Moderne 32

Turcks Remote I/O excom beweist in der Whiskey-Brennerei der Irish Distillers, dass auch traditionelle Herstellverfahren von moderner Feldkommunikation profitieren

RFID: Sicher sieben 36

Für die zuverlässige Erkennung ihrer Taumelsiebe in Staub-Ex-Zone 22 nutzt WACKER am Standort Burghausen Turcks RFID System BL ident

RFID: Schutz für Kappen-Fräser 40

Mit Turcks RFID-System BL ident erkennen die Elektrodenkappen-Fräser von AEG SVS Schweißtechnik zuverlässig den richtigen Fräskopf für die jeweilige Elektrodenkappe

SERVICE

UMFRAGE: Gewinnen Sie ein Apple iPad 22

Nehmen Sie an unserer Umfrage zur Medianutzung teil und sagen Sie uns, wie Sie sich am liebsten informieren – unter den Teilnehmern verlosen wir ein iPad mit Retina-Display

KONTAKT: Ihr schneller Weg zu Turck 42

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

KONTAKT: Impressum 42



Mit dem B2N-360-Q42 stellt Turck den weltweit ersten 3D-Neigungswinkelsensor vor, der gleichzeitig auf zwei Achsen volle 360° Messbereich bietet. **Seite 14**



Intronyx sichert Roboterzellen für einen Automobilzulieferer mit Banner-EZ-Screen-Lichtvorhängen aus dem Turck-Programm. **Seite 26**



Dass auch traditionelle Herstellverfahren von moderner Feldkommunikation profitieren, zeigt Turcks Remote I/O excom in der Irish-Distillers-Whiskey-Brennerei. **Seite 32**



Gewinnen Sie ein neues iPad! Seite 22

Turck erwartet 430 Mio. Euro



► Die Turck-Gruppe erwartet für das Geschäftsjahr 2012 einen konsolidierten **Gesamtumsatz von rund 430 Mio. Euro**. Nach Angaben von Turck-Geschäftsführer Christian Wolf bewegt sich der Automatisierungsspezialist damit exakt auf dem hohen Niveau des Vorjahrs. Eine Umsatzsteigerung ließ sich im Gesamtergebnis aufgrund der Konjunktur- und Marktentwicklung 2012 nicht erzielen. Mit knapp 100 Mio. Euro Umsatz im deutschen Markt konnte das Familienunternehmen allerdings eine leichte Steigerung von zwei Prozent verzeichnen. Die Zahl der Mitarbeiter stieg im Jahr 2012 weltweit von 3.000 auf 3.200, die Hälfte davon beschäftigt die Turck-Gruppe an ihren deutschen Standorten in Beierfeld, Halver und Mülheim an der Ruhr.

Neues Anschluss- technik-Portfolio



► Ab sofort produziert und vertreibt Turck ein eigenes Anschluss-technik-Portfolio. Die neuen Produktfamilien **TXL** und **TEL** sind mit M8- oder M12-Steckern in gewinkelter oder gerader Ausführung erhältlich. Durch verschiedene Kombinationen von Kupplungs- und Steckeranschlüssen in 3-, 4- oder 5-poliger Ausführung und Leitungslängen von 30 cm bis zu 10 m findet jeder Anwender für seine Applikation die passende Leitung. Die Anschluss- und Verbindungsleitungen der TXL-Familie sind mit abriebfestem Polyurethan (PUR) ummantelt, die TEL-Serie besteht aus PVC-Leitungen.

Aktive Passivverteiler

► Turck hat sein Angebot an Passivverteilern erweitert: Neben den Standardverteilern mit 4, 6 und 8 Eingangsbuchsen und Multipolkabel-Ausgang findet der Kunde auch zwei aktive IO-Link-Varianten. Die IO-Link-Verteiler bündeln 16 einzelne Schaltinformationen im 16-Bit-IO-Link-Signal und bringen so über ein einziges Standardkabel 16 Schaltsignale von der Maschine zum Schaltschrank. Statt wie bisher jedes Signal den einzelnen Adern eines M23-Stammkabels zuzuordnen, aufwändig zu konfektionieren und mit teuren Multipolkabeln zum Schaltschrank zu bringen, reicht mit der IO-Link-Verteilerbox ein einfaches M12-Standardkabel. Die Signale können beispielsweise von Näherungsschaltern, Tastern, optischen Schaltern oder auch Temperatursensoren mit Schaltausgang stammen. Der Einsatz der Verteiler empfiehlt sich vor allem, wenn sehr viele Schaltsignale von der



Maschine zum Schaltschrank geführt werden müssen. Die IO-Link-Verteiler sind, wie die anderen Standard-Passivverteiler, mit LEDs versehen, die den Schaltzustand jedes einzelnen Eingangs anzeigen. Die Verteiler können in P- oder N-schaltender LED-Belegung bezogen werden. Die Verteiler sind mit gerader Buchse, seitlicher Buchse oder festem Kabelausgang in 2 oder 10 m Länge erhältlich.

Linearwegsensor für Motion Control

► Mit seinem weiterentwickelten **induktiven LI-Linearwegsensor** betritt Turck erstmals den Markt für hochdynamische Bewegungssteuerung (Motion Control). Eine neue Elektronik-Architektur erhöht die effektive Ausgaberate des Sensors von 1 auf 5 kHz. In Verbindung mit der kurzen Signallaufzeit (130 µs) und dem hochauflösenden SSI-Ausgang erreichen die induktiven Linearwegsensoren so die Performance von Potenziometern, aber ohne deren Nachteile. Die LI-Sensoren erfüllen dauerhaft die Schutzart IP67, messen berührungslos und sind absolut verschleißfrei. Damit eignen sich die magnetfeldfesten Sensoren zur Erfassung von hochdynamischen geregelten Achsen, wie sie zum Beispiel in Spritzgießmaschinen vorkommen. Andere Einsatzgebiete sind die Achserfassung in Verpackungsmaschinen, Pressen oder Werkzeugmaschinen. Mit der hohen Geschwindigkeit und Präzision des Sensors (Systemauflösung von 1 µm) reduzieren Maschinenbauer Schleppfehler in Motion-Control-Applikationen auf ein Minimum. [mehr auf Seite 18](#) ►



Vertriebsleiter Fabrikautomation

► **Jürgen Grabow** leitet seit September den Vertrieb Fabrikautomation bei Turck. Damit steuert und verantwortet der Diplom-Ingenieur weltweit alle Vertriebsaktivitäten in diesem Bereich. Der 49-Jährige verfügt über umfangreiche Erfahrung im internationalen Vertriebsmanagement in der Industrieautomation. Vor seinem Wechsel zu Turck war Grabow lang in leitenden Vertriebspositionen bei der Kontron AG tätig – seit 2006 als Vertriebsleiter für die Region Europa/Naher Osten/Afrika. Jürgen Grabow studierte Elektrotechnik an der RWTH Aachen und sammelte erste berufliche Erfahrungen im Vertrieb von elektronischer Messtechnik und Industriecomputern. Er ist verheiratet und hat zwei Töchter.



Mini-Magnetfeldsensor für Kurzhubzylinder

► Zur Erfassung von Hubkolben in kompakten Pneumatikzylindern hat Turck mit dem **BIM-UNTK** den kürzesten Magnetfeldsensor in diesem Segment entwickelt. Der Sensor in Schutzart IP67 eignet sich mit nur 19,7 mm Länge gut zur Erfassung von besonders kurzen Hubzylindern, Pneumatikspannern und -greifern. Der Anwender profitiert nicht nur von einer erhöhten Schaltpunktgenauigkeit, sondern auch von der ultrakompakten Bauform: Der Sensor verschwindet vollständig in der T-Nut und bildet so keine Angriffsfläche für eventuelle mechanische Beschädigungen. Eine LED am Sensor ermöglicht das Ablesen der Hubzylinderposition direkt vor Ort. Der neue BIM-UNTK lässt sich einfach von oben oder seitlich in die T-Nut eines Zylinders setzen und mit einer Inbusspreizschraube fest verankern. In der Standard-T-Nut kann der Sensor so einhändig und ohne weiteres Zubehör befestigt werden. Für andere Zylinderbauformen wie Zugankerzylinder, Rundzylinder oder Schwalbenschwanznutzylinder stellt Turck passendes Montagezubehör für unterschiedliche Zylinder- und Nutgrößen zur Verfügung.

Multiprotokoll-Ethernet-Gateways und Block-I/Os

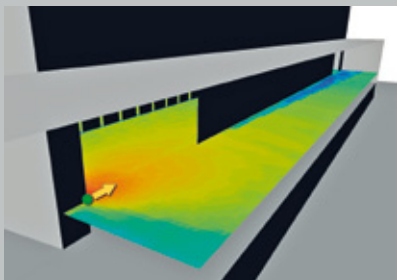
► Auf der SPS IPC Drives in Nürnberg stellt Turck die ersten Feldbus-Gateways und Block I/O-Module vor, die **Profinet IO, Modbus TCP** oder **Ethernet/IP** sprechen. Die Multiprotokoll-Geräte lassen sich automatisch in jedem der drei Ethernet-Systeme betreiben. Anwender, die unterschiedliche Ethernet-Protokolle einsetzen, reduzieren mit den neuen Multiprotokoll-Lösungen effektiv die Vielfalt der vorzuhaltenden Gerätevarianten. Multiprotokoll-Geräte ermöglichen außerdem die identische Planung von Maschinen und Anlagenteilen mit unterschiedlichen Ethernet-Protokollen. Turck bietet Multiprotokollgeräte für seine modularen Gateways der BL20-Reihe zur Schaltschrankmontage sowie für die BL67-Reihe zur Feldmontage an. Auch IP67-Block-I/O-Module inklusive der platzsparenden BL compact-Reihe sind als Multiprotokollgeräte verfügbar. [mehr auf Seite 8](#) ►



► Turck hat jetzt auch RFID-Handhelds im Programm, deren Software spezifisch auf die **Anforderungen einzelner Kunden zugeschnitten** werden kann. Damit bietet der Mülheimer Automatisierungsspezialist eine Gesamtlösung, zu der neben dem speziellen Handlesegerät eine kundenspezifische Benutzeroberfläche, RFID-Datenträger

und bei Bedarf auch stationäre Schreibleseköpfe gehören. Die Handlesegeräte sind sowohl für HF- wie auch für UHF-Systeme erhältlich und können neben RFID-Datenträgern auch Barcodes oder Datamatrix-Codes lesen. Mit mobilen Geräten, PCs oder anderen Systemen kommunizieren die Handhelds über Bluetooth, WLAN oder beispielsweise ein Standard-USB-Kabel. Die erfassten Daten lassen sich so direkt in ein ERP-System einpflegen.

Simulation für UHF-RFID



► Mit einer Software auf Basis des Raytracer-Algorithmus kann Turck komplexe **UHF-Applikationen seiner Kunden simulieren** und so eine verbesserte Einschätzung der Erreichbarkeit von Datenträgern vermitteln. Gemeinsam mit dem Kunden gehen Turck-Fachleute verschiedene Szenarien durch, um die optimalen Betriebsparameter und idealen Positionen von Schreibleseköpfen und RFID-Datenträgern festzulegen. Auch Schreibleseköpfe auf bewegten Elementen oder bewegliche Datenträger lassen sich simulieren. [mehr auf Seite 16](#) ►

Lichtstarke LED-Signalleuchten



► Fünf neue Modelle erweitern ab sofort Turcks Angebot an Signal- und Warnleuchten. Die **EZ-Light LED-Signalleuchten** strahlen mit hoher Leuchtkraft und sind daher auch über weite Entfernungen, bei voller Sonneneinstrahlung oder hellem Kunstlicht erkennbar. Turcks Optik-Partner Banner Engineering setzte bei der Entwicklung der Lampen auf hochentwickelte LED-Technologie für eine hohe Lebensdauer und Energieeffizienz der Lampen.

Webcode more21210

Erste Funksensoren

► Turck stellt mit der **Q45-Reihe** die ersten vollkommen unabhängigen Funksensoren für den industriellen Einsatz vor. Turcks Optik-Partner Banner Engineering entwickelte die batteriebetriebenen Sensoren zur Objekterfassung, Positionserkennung und für weitere Automatisierungsaufgaben, aber auch zum Einsatz auf mobilen Maschinen. Ihr integrierter Funksender etabliert eine 2,4-GHz-Funkverbindung mit einem DX80-Gateway, das wiederum an Steuerungen oder HMIs angebunden wird. Besonders einfach ist die Anbindung über ein zweikanaliges DX80-Gateway. Bei umfangreicheren Anwendungen lassen sich bis zu sechs Sensoren an alle bestehenden DX80-Gateways anknüpfen. Nutzt der Anwender die serielle Modbus-Schnittstelle, können bis zu 47 Sensoren über jedes Gateway angesprochen werden. Turck hat vier Q45-Varianten in Schutzart IP67 im Programm: eine Reflexionslichtschranke mit einer Reichweite von 0,15 bis 6 m, einen Winkellichttaster zur Kleinteilerfassung mit einer Brennweite von 38 mm, ein Basisgerät zum Anschluss von Lichtleitern sowie eine Variante zum Anschluss von induktiven Namur-Sensoren, isolierten potenzialfreien Kontakten (Druckknöpfen) oder aktiven Ausgängen. Mit zwei AA-Lithium-Ionen-Batterien arbeiten die Sensoren bis zu fünf Jahre.



Voll parametrierbarer Neigungswinkelsensor

► Turck präsentiert mit dem **B2N-360-Q42** einen 3D-Neigungswinkelsensor, der sich vom Kunden über IO-Link umfassend und exakt auf dessen Applikation abstimmen lässt. Mit zwei mal 360° Messbereich ist der Sensor nicht – wie alle vergleichbaren Modelle – auf maximal $\pm 85^\circ$ limitiert. Anwender können nicht nur individuelle Vibrationsfilter parametrieren, die exakt die Vibrationsfrequenz ihrer Maschine ausblenden, sondern auch den Nullpunkt, Schaltepunkte oder Schaltfenster festlegen – je nach Einbausituation und Anforderung vor Ort. Aufgrund der umfassenden Parametrierbarkeit und des maximalen Erfassungsbereichs von 360° auf zwei Achsen reduziert der B2N-360-Q42 die Anzahl der vorzuhaltenden Neigungswinkelsensor-

Varianten auf eine einzige. Turck bietet den Sensor in zwei Varianten an: Die Industrie-Variante für den Temperaturbereich von -25 bis $+75^\circ\text{C}$ eignet sich beispielsweise zur Neigungserfassung an Solarpanelen oder Robotern. Eine zweite Variante konstruierte Turck nach e1-Spezifikation zum Einsatz auf Nutzfahrzeugen und Baumaschinen. [mehr auf Seite 14](#) ►





Der *elektrotechnik*-Kiosk für iPad & iPhone

Holen Sie sich *elektrotechnik* auf Ihr iPad oder iPhone.
Im kostenfreien *elektrotechnik*-Kiosk finden Sie
alle Ausgaben bereits eine Woche vor dem
Erscheinungstermin des gedruckten Magazins.



--> www.bit.ly/elektrotechnik-kiosk
--> www.elektrotechnik.de

elektrotechnik
EXPERTENWISSEN FÜR DIE AUTOMATISIERUNG

Mit seinen neuen Multiprotokoll-Geräten bietet Turck einen effizienten Weg durch die Ethernet-Protokollvielfalt

**PROFI
NET**

EtherNet/IP™

Modbus



Webcode more21200

Autor Jörg Kuhlmann ist Leiter Produktmanagement Feldbustechnik bei Turck

Sprachtalente

Turck stellt die ersten Multiprotokoll-Gateways und -Blockmodule vor, die drei unterschiedliche Ethernet-Protokolle ansprechen können

Ethernet-basierte Bussysteme wie Profinet, Ethernet/IP oder Modbus können sich gegenüber den etablierten Feldbussen immer besser behaupten, unter anderem aufgrund der deutlich geringeren Fehleranfälligkeit. In Linientopologie etabliert beispielsweise Profinet mit geräteinternen 3-Port-Switches eine physikalische Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen zwei Teilnehmern. Dies minimiert das Risiko einer gegenseitigen Beeinflussung mehrerer Teilnehmer, die bei einem Feldbus typischerweise parallel am selben Medium hängen. Zusätzlich erleichtern industrielle Ethernet-Protokolle wie Profinet mit ihrer Nachbarschaftserkennung über das Link Layer Discovery Protocol (LLDP) das schnelle Auffinden problematischer Verbindungen und damit den zügigen Tausch defekter Komponenten. Auch die Möglichkeit zum Aufbau einer Ringredundanz erhöht die Kommunikationssicherheit gegenüber Feldbussen. Bei Profinet garantiert das zuständige Media Redundancy Protokoll (MRP), dass bei einem Kommunikationsausfall in Ringtopologie automatisch die Kommunikationsrichtung geändert wird und so die weitere Kommunikation gesichert ist.

All diese Vorzüge haben zum Siegeszug der Ethernet-Protokolle in der industriellen Automation beigetragen. Die Hoffnung, mit dem Übergang von Feldbus- zu Ethernet-Netzwerken die spezifischen Protokoll- und Anschlusslösungen der verschiedenen Busse überwinden zu können, hat sich allerdings nicht erfüllt. Analog zum Beharren auf eigenen Ethernet-Protokollen haben die Steuerungshersteller wieder eigene Installationsrichtlinien zur Verkabelung ihrer Netzwerke entwickelt. Die Protokollvielfalt prägt als Erbe der Feldbuszeit auch weiterhin die Ethernet-Ära.

Komplexität reduzieren

Die Prinzipien, mit denen die Steuerungshersteller ihre Claims abstecken und sichern, sorgen für eine Reihe ähnlicher Ethernet-Protokolle: Die Platzhirsche der Standard-Ethernet-Protokolle, Profinet, Ethernet/IP und Modbus TCP, teilen dabei den Großteil des Automatisierungsmarkts unter sich auf. Automatisierungstechnikhersteller auf der einen und Maschinen- und Anlagenbauer auf der anderen Seite müssen mit dieser Vielfalt umgehen – bei Feldbussen ebenso wie bei Ethernet. So zeichnet sich eine Gesetzmäßigkeit der Industrieautomation ab: Die Vielfalt an Standards und damit an Geräten, die vergleichbare Aufgaben erfüllen, aber auf unterschiedlichen Protokollen basieren, nimmt kontinuierlich zu.

Turck schlägt nun einen Weg ein, der eine Lösung für diese Herausforderung anbietet: Der Automatisierungsspezialist stellt die weltweit ersten Multiprotokoll-Ethernet-Gateways und -Block-I/O-Module vor, die ohne Eingriff des Anwenders – also vollautomatisch – mit den



Ethernet-Protokollen Profinet IO, Ethernet/IP oder Modbus TCP betrieben werden können.

Mit seinen Multiprotokoll-Geräten reduziert Turck nicht nur die eigene Versionsvielfalt der Gerätetypen, sondern auch die der Kunden, die in verschiedenen Teilen ihrer Produktion oder in Landesvarianten ihrer Maschinen unterschiedliche Protokolle einsetzen. So ist es etwa in der Automobilproduktion keine Seltenheit, dass Rohbau und Endmontage auf Basis unterschiedlicher Protokolle automatisiert sind. All diese Anwender müssen in Zukunft nur noch einen Gateway-Typ vorrätig halten, unabhängig vom verwendeten Ethernet-Protokoll. Da Einkauf und Lagerhaltung ohnehin oft zentralisiert sind, bietet sich hier die Chance, Lagerhaltungskosten und Komplexität effektiv zu reduzieren.

Technisch und wirtschaftlich möglich sind mit den Multiprotokoll-Geräten auch Maschinen und Anlagen, die zu großen Teilen identisch geplant und gebaut werden können und je nach Endkundenvorgabe unterschiedliche Steuerungen oder Master erhalten, um verschiedene Protokolle anzusprechen. Wenn auch weitere Automatisierungshersteller Multiprotokoll-Geräte anbieten, sind neben den Vorteilen in der Ersatzteilhaltung

Unterschiedliche Ethernet-Protokolle in einer Produktionslinie sind mit Turcks Multiprotokoll-Geräten kein Problem mehr

► Schnell gelesen

Mit neuen Multiprotokoll-Gateways und -Block-I/O-Modulen, die gleichzeitig Profinet, Ethernet/IP und Modbus unterstützen, zeigt Turck einen Weg zum pragmatischen Umgang mit der historisch gewachsenen Protokollvielfalt. Da keine international herstellerübergreifenden Standards absehbar sind, sind die mehrsprachigen Gateways ein erster Schritt in Richtung Reduktion der Protokoll- und Gerätevielfalt. Doch damit nicht genug: Die Neuentwicklungen erreichen mit ihrer schlanken Architektur die mit Abstand schnellsten Hochlaufzeiten im Markt.



Turck FGEN-Fast-Start-up-Module erreichen Start-up-Zeiten unter 150 ms (Profinet) bzw. 90 ms (Ethernet/IP)

und Beschaffung auch komplett identische Anlagenpläne für die Elektrokonstruktion möglich, die einfach nur dupliziert werden müssen.

Turck hat eine Reihe seiner Ethernet-I/O-Familien mit den neuen Multiprotokoll-Geräten erweitert: Die Gateways der modularen Reihen BL20 für die Schaltschrankmontage und BL67 zur Feldmontage zählen ebenso dazu wie die IP67-Block-I/O-Module inklusive der platzsparenden BL compact-Reihe zur direkten Montage an der Maschine. Alle Gateways verfügen über interne Switches, die eine Installation in Linie ermöglichen. Die Protokolle Ethernet IP, Modbus TCP und Profinet IO sind in einer Gerätefirmware vereinigt. Trotz des schlanken Designs der Gateways umfassen die Protokollstacks damit alle für diesen Markt relevanten Protokolle.

Möglich wird die Multiprotokoll-Funktionalität durch eine intelligente Identifikationsroutine der Gateways. Sie ermitteln im Hochlauf nach dem Einschalten der Spannung – während der so genannten Snooping-Phase (Snooping = Schnüffeln) – durch Mithören des Traffics zunächst, welches Ethernet-Protokoll sich auf dem Draht befindet. Die Geräte wechseln dann automatisch zum erkannten Protokoll und ignorieren die Telegramme der anderen zwei. Die Implementierung der Protokolle steht dabei Einzelprotokoll-Geräten in keiner Weise nach: Im Profinet-Betrieb werden Topologieerkennung und Adresszuweisung mittels

LLDP unterstützt, bei Ethernet/IP QuickConnect und Device Level Ring (DLR Medienredundanz).

Protokoll-Erkennung und mehr

Mit der Mehrsprachigkeit ist der Innovationsfaktor der neuen Turck-Gateways allerdings noch nicht ausgeschöpft, denn die Multiprotokoll-Geräte haben zusätzlich einen Turbo an Bord, der ein Hochfahren in Höchstgeschwindigkeit erlaubt. Sie sind im Profinet-Betrieb Fast-Start-up-fähig und beherrschen QuickConnect im Ethernet/IP-Betrieb. Aufgrund der extrem schlanken Architektur des Mikroprozessors und des Betriebssystems erreichen sie Start-up-Zeiten, die es so noch nicht gegeben hat.

Vor allem aus der Automobilindustrie kam die Forderung nach kurzen Hochlaufzeiten, um beispielsweise bei einem Werkzeugwechsel an Robotern im Automobilrohbau die Taktrate zu erhöhen. Je schneller das I/O-Modul auf dem Wechselwerkzeug seine Betriebsbereitschaft wieder herstellt, desto schneller ist die Taktzeit für einen Arbeitsgang. Eine kürzere Taktzeit bedeutet für den Automobilhersteller entweder mehr Output pro Zeiteinheit oder weniger Roboter für einen bestimmten Arbeitsschritt – beide Alternativen sind betriebswirtschaftlich relevant.

Zur Verkürzung der Hochlaufzeiten hat die Profinet-Nutzerorganisation PNO das Hochlauf-Protokoll verschlankt. Die Steuerungshersteller ergänzten das Profinet-Protokoll um den so genannten priorisierten Hochlauf: Wenn ein Teilnehmer schon einmal an der Steuerung angemeldet war, speichern sowohl der Teilnehmer wie die Steuerung alle nötigen Parameter. Diese beiden Parametersätze werden bei erneuter Anmeldung an der Steuerung kurz auf ihre Übereinstimmung geprüft. Ist diese gegeben, kann der Teilnehmer im nächsten Schritt loslegen. Damit verkürzt sich das langwierige Informations-Ping-Pong zwischen Teilnehmer und Steuerung, das die Ethernet-Protokolle beim Standard-Hochlauf ausbremst. Mit dieser Beschleunigung des Stacks durch den priorisierten Hochlauf beseitigten Profinet in seinem Fast-Start-up-Protokoll und Ethernet/IP mit QuickConnect den ersten Bremsklotz des Hochlauf-Prozesses.

Schnellste Fast-Start-up-Lösung

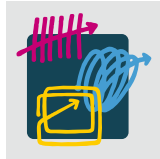
Turck entwickelte eine optimierte Elektronik-Architektur für seine Ethernet-I/O-Module, die dafür sorgt, dass Prozessoren – weitgehend unabhängig von den Protokoll-Modifikationen – erheblich schneller betriebsbereit sind und damit die Start-up-Zeiten zusätzlich befeuern. So konnte der Mülheimer Automatisierungsspezialist nochmals entscheidende Zeit gutmachen. Die Turck Fast-Start-up-Module in Block-Bauform (FGEN-Reihe) erreichen heute Start-up-Zeiten von weniger als 150 Millisekunden bei Profinet sowie rund 90 Millisekunden bei Ethernet/IP. Damit liegen die Turck-Module weit unter den Forderungen der Automobilindustrie, deren Vorgabe bei maximal 500 Millisekunden liegt. Derzeit ist kein anderer Anbieter von Fast-Start-up-I/O-Modulen bekannt, der auch nur annähernd die Zeiten der FGEN-Serie erreichen würde. ■



Print und Online: Die Automatisierung im Blick.

www.etz.de

www.openautomation.de



Wir freuen uns auf Ihren Besuch auf unserem Messestand auf der SPS/IPC/Drives in Nürnberg in Halle 9, Stand 9-181

Bestellen Sie Ihr kostenloses Probeheft der *openautomation* oder der *etz Elektrotechnik + Automation*, ihr kostengünstiges Schnupperabo oder unsere kostenlosen Newsletter online unter:

www.vde-verlag.de/zeitschriften

VDE VERLAG GMBH · Berlin · Offenbach
Goethering 58 · 63067 Offenbach
Tel.: (0 69) 8400 06-1380
Fax: (0 69) 8400 06-1399
Mail: aboservice@vde-verlag.de



Werb-Nr. 120986

Oliver Merget: „Die ersten zwei Produktlinien im Corporate Design von Turck sind die Economy Line und die Extended Line in M8 und M12“



„Teil unserer ganzheitlichen Automatisierungsstrategie“

C&A-Redakteurin Inka Kruschke sprach mit Oliver Merget, Leiter des Geschäftsbereichs Automation Systems, über Turcks verstärktes Engagement in der Anschlusschnik

Herr Merget, Turck betritt neues Terrain und stellt erstmals eigene Kabel und Steckverbinder her, um sie auch selbst zu vertreiben. Bislang haben Sie in Sachen Connectivity immer

auf die Produkte des Partnerunternehmens Escha zurückgegriffen – warum jetzt die Eigenentwicklung?

Ganz neu ist die Idee mit der Eigenentwicklung nicht – in den USA und in Mexiko

entwickeln und fertigen wir bereits seit mehr als 20 Jahren Steckverbinder und Leitungen. Gleichzeitig arbeiten wir im Connectivity-Bereich weltweit schon seit langem mit Escha, einem namhaften

Hersteller zusammen. Steckverbinder-/Connectivity-Produkte sind heute ein elementarer und strategischer Bestandteil der ganzheitlichen Automatisierungsstrategie von Turck. Deshalb haben wir jetzt die künftige Zusammenarbeit mit Escha in einem Kooperationsvertrag langfristig geregelt: Eine umfassende Technologiekooperation und ein beidseitiger Technologietransfer erlauben es in Zukunft, dass beide Parteien jeweils vollen Zugriff auf die Technologie und die Produkte des anderen Unternehmens haben.

■ Und das heißt konkret?

Der Vertrag ermöglicht es Turck, Steckverbinder selbst zu produzieren und auch eigene Steckverbinderlösungen zu entwickeln – immer in enger Kooperation und im technologischen Austausch mit Escha. Der Zugriff auf alle Escha-Produkte – auch unter der Marke Turck – bleibt uneingeschränkt erhalten. Bei der Weiterentwicklung von Standard- und Sonderlösungen arbeiten wir weiterhin eng zusammen.

■ Was ist das Ziel der Kooperation?

Ein Kernziel ist die bessere Erschließung von Marktpotenzialen in den Zielmärkten beider Unternehmen. So wird Turck diese Märkte – ähnlich wie in den USA – mit Steckverbinder-Produkten unter der Marke Turck schneller, wettbewerbsfähiger und dynamischer erschließen können. Escha hingegen kann mit seiner Standard- und Nischenpolitik unter eigenem Namen weltweit zusätzliche Marktpotenziale erschließen. Zudem ermöglicht uns die eigenständige Fertigung in unseren verschiedenen Werken eine deutliche Verbesserung der eigenen Wertschöpfungstiefe sowie der Logistik, was für den Kunden letztlich mehr Flexibilität und nicht zuletzt kürzere Lieferzeiten bedeutet.

■ An welche Stecker und Kabel ist gedacht?

Das gesamte Programm soll ins Turck-Portfolio überführt und eigenständig gefertigt werden. So lassen sich jeder Turck-Sensor und jedes weitere Modul mit einer unternehmenseigenen Leitung verbinden. Dabei spielt natürlich auch das Corporate Design – schwarzer Griffkörper mit gelbem Ring – als Wiedererkennungswert eine Rolle. In einem ersten Schritt haben wir in diesem Jahr die zwei Produktlinien „Economy Line“ und „Extended Line“ eingeführt. Mit den Standard-Anschluss- und Verbindungsleitungen in M12 und M8 lassen sich die meisten Anwendungen bedienen.

■ Welche regionalen Märkte visieren Sie an?

Turck ist im nordamerikanischen Markt unter anderem im Bereich der Anschlussstechnik Marktführer. Diesen Erfolg wollen wir nun auch in Europa, Südamerika und Asien erreichen – hier vor allem in China, wo wir mit einer eigenen Landesgesellschaft in Tianjing vertreten sind. Dazu setzen wir zum einen auf schnell verfügbare Standard-Steckverbinderlösungen, zum anderen aber auch auf kundenspezifische Lösungen.

■ Worin unterscheiden sich die Anforderungen der Märkte?

Die wesentlichen Unterschiede liegen in den einzelnen Normen und Standards wie UL, CCC oder Goost. So kommen in Europa zum Beispiel oft die so genannten PUR-Kabel (Polyurethan) zum Einsatz, in den USA werden für vergleichbare Anwendungen hingegen in der Regel TPE-Leitungen (Thermoplastische Elastomere) verwendet, die zwar flammhemmend sind, dabei aber giftige Dämpfe entwickeln. In Asien wiederum spielen zertifizierte Kabel oder gar die Eigenschaften der Steckverbinderlösungen nur eine untergeordnete Rolle – dort muss vielmehr die Funktion bei gleichzeitiger preislicher Attraktivität erfüllt sein.

■ Wie kann man sich im Anschluss-technik-Geschäft von seinen Wettbewerbern differenzieren?

Indem man ein umfassendes Portfolio von M8-Standard- bis M40-Power-Steckverbindern anbietet. Das hört sich kaum spektakulär an, wird aber so von keinem unserer Wettbewerber angeboten. Und natürlich durch kurze Lieferzeiten – nicht nur bei Standardlösungen, sondern auch bei speziellen Kundenlösungen. Was wir im USA-Markt gelernt und praktiziert haben, wollen wir nun weltweit umsetzen. Dabei werden wir auch das Customized-Geschäft für unsere Kunden ausbauen.

■ Wie sieht Innovation bei Connectivity aus?

Innovationen in diesem Bereich sind derzeit in erster Linie auf Optimierung der Produktionsprozesse und Produzierbarkeit der einzelnen Baugruppen und Fertigteile konzentriert. Wir arbeiten momentan aber auch an der Entwicklung eigener umspritzter Steckverbinder und des notwendigen Zubehörs wie Verteilern und Einbausteckern im Bereich Power bis M40 für 600 V/40 A, die sich für den Einsatz in Logistik und Förderanlagen sowie für die mobile Automation eignen. ■



„Steckverbinder-/Connectivity-Produkte sind heute ein elementarer und strategischer Bestandteil der ganzheitlichen Automatisierungsstrategie von Turck.“

Oliver Mergert



„Was wir im USA-Markt gelernt und praktiziert haben, wollen wir nun weltweit umsetzen.“

Oliver Mergert



Autorin Inka Kruschke ist Redakteurin der Fachzeitschrift Computer & Automation
Web www.computer-automation.de
Webcode more21230

Rundum-Sorglos-Paket

Erster 2x360°- Neigungswinkelsensor lässt sich kundenseitig für jede Applikation individuell einstellen

Das Prinzip der Neigungswinkelmessung basiert auf der Erfassung aller einwirkenden Beschleunigungskräfte. Generell gleicht dieses Messprinzip dem des Lotfällens, wobei sich eine Masse nach dem Gravitationsfeld ausrichtet. Dabei kann es sich um ein mechanisches Pendel, einen Biegebalken oder – wie in einer Wasserwaage – um eine Flüssigkeit handeln. Doch wie beim Lotfällens reagiert das Pendel nicht nur auf Beschleunigungen, sondern auch auf Vibrationen und Stöße. Diese Faktoren stören die Neigungsmessung.

Störfaktoren

Dass Beschleunigung und Vibrationen das Messergebnis beeinflussen, liegt in der Physik begründet – genauer in der Trägheit des Pendels. Um diese Fehlerquelle zu beseitigen, eignen sich Filter, die spezielle Frequenzen der Messung ausblenden. Der Nachteil dieser vorein-

gestellten Filter ist, dass sie die Einsatzbereiche eines Sensors stark eingrenzen. Unterschiedliche Vibrationsfrequenzen von Anlagen oder Fahrzeugen erfordern dann unterschiedliche Neigungswinkelsensoren, was die Beschaffung und Lagerhaltung verkompliziert.

Auch die werksseitige Nullstellung des Sensors erweist sich in vielen Anwendungen als unpassend, falls der Sensor nicht auf einer Ebene mit 0° montiert werden kann. In diesen Fällen müssen die Kunden Sonderlösungen mit spezifischen Nullstellungen von 10°, 20°, -10°, -20° usw. ordern oder sich mit mechanischen Lösungen helfen, mit denen der Sensor in die 0°-Position justiert wird.

Individuell vor Ort parametrierbar

Um dieser Vielfalt zu begegnen, hat Turck jetzt mit dem Modell B2N-360-Q42 einen Neigungswinkelsensor entwickelt, bei dem der Kunde vor Ort jeden relevanten

Neue Freiheit: Turcks 3D-Neigungswinkelsensor ist nicht – wie alle vergleichbaren Lösungen – auf maximal $\pm 85^\circ$ Messbereich beschränkt



Webcode more21270

Autor André Brauers ist Produktmanager Linear- und Drehwegsensoren bei Turck

Parameter selbst einstellen kann: Nullpunkt, Schaltpunkte, Schaltfenster, Ausgangssignal, aber auch Vibrations-, Beschleunigungs- oder Stoßfilter. Um beispielsweise Vibrationen der Maschine auszublenden, misst man zunächst mit dem Neigungssensor selbst die Vibrationsfrequenz einer Maschine und parametrieren den Filter anschließend gezielt auf diese Frequenz. Mit diesem Filter wird anschließend ein bereinigtes Neigungssignal ausgegeben. Ähnlich können auch Beschleunigungen und Stöße aus dem Signal gerechnet werden. Analog dazu setzt der Anwender seinen eigenen Nullpunkt. Der Kunde montiert den Sensor so, wie es die Applikation erlaubt, und setzt den Nullpunkt erst anschließend.

3D-MEMS-Technologie

Die neuen Neigungssensoren von Turck basieren auf der so genannten 3D-MEMS-Technologie – MEMS steht für „Mikro-Elektro-Mechanische Systeme“. Herzstück der Konstruktion ist ein mikromechanisches kapazitives Sensorelement aus mehreren nebeneinander liegenden Plattenkondensatoren, die aus einer festen und einer beweglichen Platte bestehen. Wird der Sensor beschleunigt oder aus der lotrechten Position gebracht, verschiebt sich die bewegliche Platte und das Kapazitätsverhältnis der Kondensatoren ändert sich.

Die Sensoren arbeiten als Feder-Masse-Systeme mit Federn aus Silizium-Stegen, die nur wenige Mikrometer breit sind. Auch die Masse ist aus Silizium hergestellt. Durch die Auslenkung bei Beschleunigung oder Neigung kann zwischen den gefedert aufgehängten Teilen und den festen Bezugselektroden eine Änderung der elektrischen Kapazität gemessen werden.

360° auf zwei Achsen

Neben der Parametrierfunktion bietet der B2N-360-Q42 dem Anwender noch einen weiteren Vorteil: Er ist der erste Sensor überhaupt, der volle 360° auf zwei Achsen erfasst. Dies ist zwar so nur in wenigen Anwendungen tatsächlich erforderlich, lässt sich aber auch in Applikationen nutzen, in denen auf zwei Achsen Neigungen bis $\pm 90^\circ$ erfasst werden sollen. Herkömmliche MEMS-Neigungssensoren schaffen hier maximal $\pm 85^\circ$. Über die IO-Link Schnittstelle kann der Messbereich auch spezifisch festgelegt werden, um beispielsweise ein höher aufgelöstes Signal auszugeben. Auch wenn nicht jede Anwendung die volle Funktionalität erfordert, hat der Kunde mit dem B2N-360-Q42 ein Sensormodell, mit dem er Neigungsmessungen in unterschiedlichsten Anwendungsfeldern realisieren kann.

Ein exemplarisches Einsatzgebiet sind Tunnelvortriebsmaschinen, die während des Vortriebs permanent präzise Informationen über ihre Lage benötigen. Die größten Schwierigkeiten an diesen Maschinen sind Vibrationen und die Tatsache, dass der Sensor in vielen Fällen nicht waagrecht montiert werden kann. Mit dem B2N-360-Q42 misst der Kunde die Vibration der Maschine und blendet genau diese Frequenz aus. Die Montage kann fast beliebig erfolgen. Da der Sensor volle 360° auf zwei Achsen erfasst, wird der Nullpunkt einfach nach der Montage parametrieren.



Anwendungsbeispiel Tunnelvortriebsmaschine: Der B2N-360-Q42 misst die Vibration der Maschine und blendet genau diese Frequenz aus

Neben den konkreten anwendungsseitigen Vorteilen profitieren besonders jene Kunden, die unterschiedliche Modelle von Neigungswinkelsensoren für verschiedene Applikationen vorhalten müssen. Der neue Turck-Sensor eignet sich – nicht zuletzt dank seiner Schutzart IP69K – für nahezu alle Anwendungsfälle. Das vereinfacht die Logistik und Instandhaltung. Und falls ein Sensor ausfallen sollte, ist der Austausch im Handumdrehen erledigt, denn die Parameter sind steuerungsseitig gespeichert. Über IO-Link lassen sich diese direkt in das Austauschgerät einspielen.

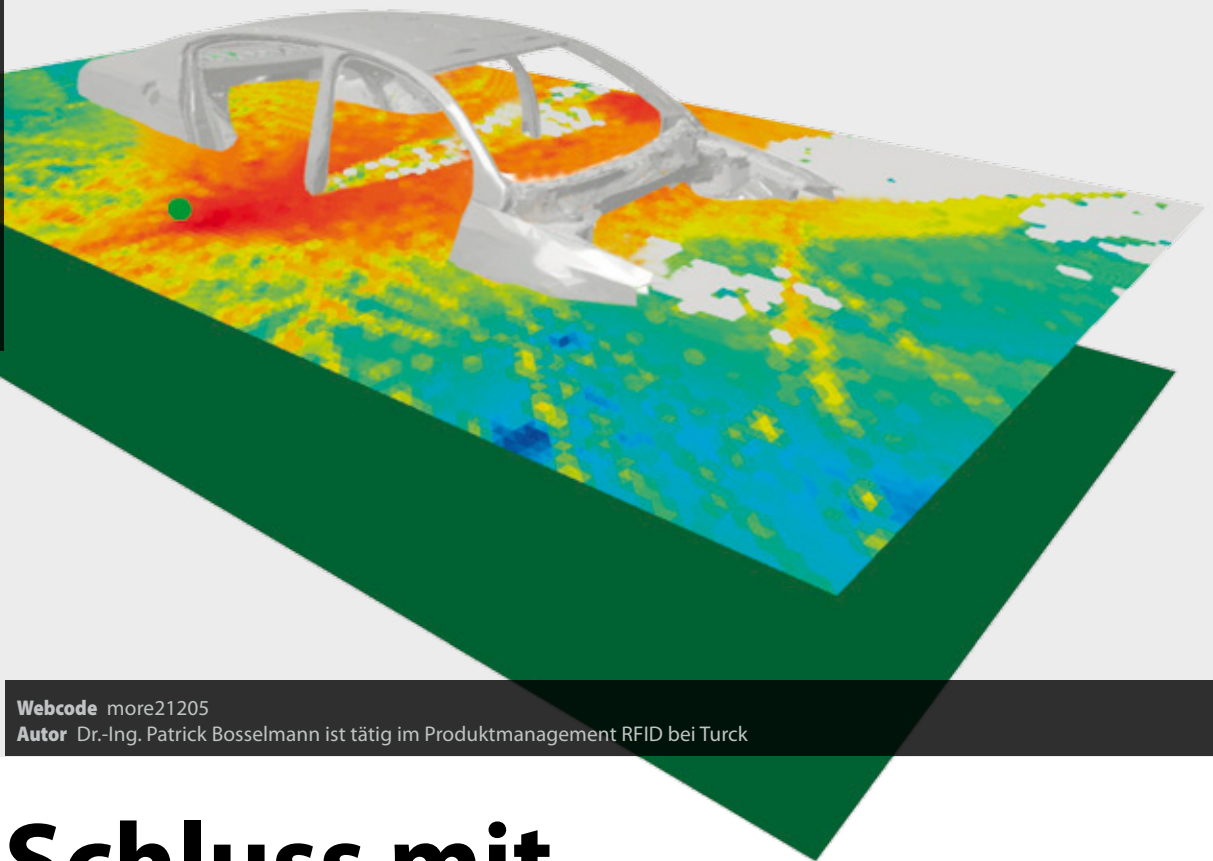
Zwei Varianten

Turck bietet zwei Varianten des B2N-360-Q42 an: Neben der Industrie-Variante für den Temperaturbereich von $-25 \dots +75^\circ\text{C}$, die sich beispielsweise zur Neigungserfassung an Solarpanels oder Robotern ebenso nutzen lässt wie zur Vibrations- und Stoßmessung, ist auch eine Version für Nutzfahrzeuge und Baumaschinen verfügbar, die nach e1-Spezifikation entwickelt wurde. Dieser Sensor wird mit der Bordnetz-üblichen Eingangsspannung von $8 \dots 30\text{ V}$ betrieben und widersteht extremen Temperaturen von $-40 \dots +85^\circ\text{C}$ sowie anderen Belastungen, die beim Einsatz auf Nutzfahrzeugen auf ihn zukommen. Die Ausgangssignale beider Sensorvarianten lassen sich innerhalb der Standardsignallbereiche $0 \dots 10\text{ V}$ oder $4 \dots 20\text{ mA}$ bei Bedarf individuell definieren. Alle Parametrierungen werden über die IO-Link-Schnittstelle vorgenommen. ■

► Schnell gelesen

Mit dem B2N-360-Q42 stellt Turck den weltweit ersten 3D-Neigungswinkelsensor vor, der gleichzeitig auf zwei Achsen volle 360° Messbereich bietet. Mittels IO-Link lässt sich der Sensor individuell vor Ort parametrieren, von der 0° -Position über die Messbereiche bis hin zu den Ausgangssignalen. Mit der neuen Sensorlösung kann der Kunde nicht nur die $\pm 85^\circ$ -Grenze bestehender Lösungen überwinden, sondern mit einem einzigen Modell nahezu alle Anwendungsfelder abdecken.

**Simulationsbeispiel
Fahrzeugkarosse:**
Ausgehend von dem
UHF-Schreiblesekopf
(markiert als grüner
Punkt), zeigen die Far-
ben Orange und Rot die
Bereiche, in denen eine
zuverlässige Kommuni-
kation mit Datenträgern
gewährleistet ist



Webcode more21205

Autor Dr.-Ing. Patrick Bosselmann ist tätig im Produktmanagement RFID bei Turck

Schluss mit „Trial and Error“

Mit einer neuen Simulationssoftware auf Basis des Raytracer-Algorithmus kann Turck jetzt komplexe UHF-RFID-Applikationen berechnen und planen

Eine der größten Herausforderungen bei Planung und Installation von RFID-Lösungen im UHF-Frequenzband (860...960 MHz) ist das Finden der idealen Standorte und Betriebsparameter für die Schreibleseköpfe und Datenträger. Da die Reichweiten in diesem Frequenzbereich im Gegensatz zum HF-Band um ein Vielfaches höher sind, besteht die Gefahr, dass Störungen in der unmittelbaren Umgebung zu Fehllösungen der Datenträger führen. So kann die tatsächliche Reichweite eines UHF-Schreiblesekopfs in einer realen Kundenapplikation von einer universellen, aber abstrakten Laborbetrachtung deutlich abweichen.

Die Ausbreitung der Funkwellen hängt in der Realität davon ab, wie Wände, Decken und andere Objekte die Wellen reflektieren beziehungsweise abschirmen. Metalle reflektieren besonders stark, was – je nach Applikation – gewünschte oder unerwünschte Wellenüberlagerungen (Interferenzen) nach sich ziehen kann. Diese Interferenzen können verstärkend oder vermindern auf die Erreichbarkeit eines Datenträgers wirken. Häufig verändern sich im Lauf eines Applikationsprozesses auch die Umgebungsbedingungen hinsichtlich des RFID-Funkverhaltens, so dass beispielsweise durch stärkeres oder schwächeres Reflexionsverhalten Datenträger plötzlich nicht mehr erreichbar sind oder unbeab-

sichtigt angesprochen werden. Kommen in einer UHF-Applikation mehrere Schreibleseköpfe gleichzeitig zum Einsatz, etwa entlang einer Produktionslinie, erhöht sich die Interferenz-Wahrscheinlichkeit zusätzlich durch den unsynchronisierten Parallelbetrieb dieser Sendequellen. Kurz: Die meisten Industrieapplikationen sind zu komplex, um genau vorherzusagen, ob ein UHF-RFID-Datenträger, der so genannte Tag, jederzeit zuverlässig im Lese- oder Schreibbetrieb ansprechbar sein wird.

Simulation statt Bauchgefühl

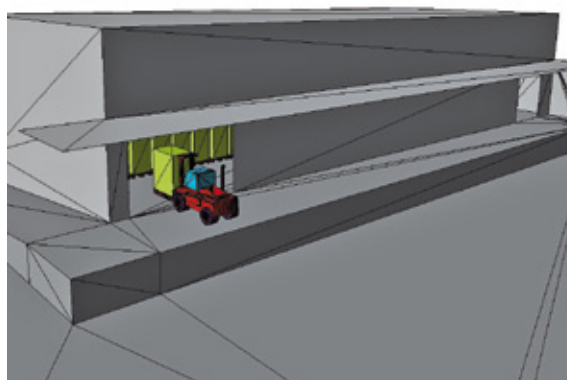
Die heutige Prognose-Praxis für UHF-RFID-Applikationen basiert auf Abschätzungen, Erfahrungswerten und etwas Bauchgefühl. Letztlich überprüfen Anlagenplaner ihre Einschätzung einer UHF-Installation mit einem Testsystem in der konkreten Anlage. Um eine verlässliche Vorhersage zu erhalten, müssen Produktionsprozesse unterbrochen, Antennen installiert und gegebenenfalls Messgeräte positioniert werden. Die Tests sind zudem zeit- und kostenaufwändig. Sind die Ergebnisse negativ und Datenträger können nicht erreicht werden (no reads) beziehungsweise werden fälschlicherweise erreicht (false positive reads), beginnt oft eine müßige Trial-and-Error-Suche nach dem perfekten Standort und

den optimalen Betriebsparametern der UHF-Antenne. Mit der Berechnung von UHF-RFID-Applikationen mittels einer Raytracer-Software kann Turck seinen Kunden diese Unsicherheit nehmen. Die Software berechnet die Verbreitung von UHF-Funkwellen unter Berücksichtigung komplexer Umgebungsbedingungen. Sie basiert auf dem Algorithmus „Ray Tracing“, der aus der Berechnung von virtuellen, räumlichen Szenen für grafische Zwecke entstanden ist. Die Funkwellensimulation liefert Aussagen über die Versorgung von passiven RFID-Datenträgern mit elektromagnetischer Leistung in einer vorab definierten räumlichen Umgebung.

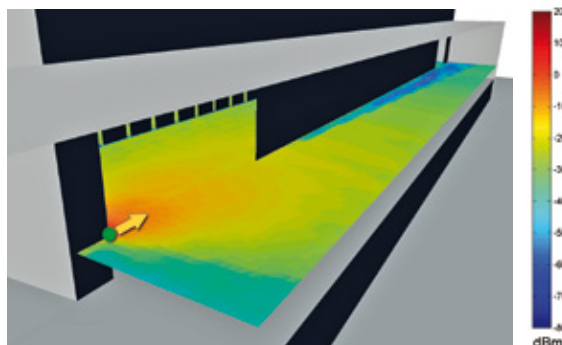
Alle relevanten Betriebsparameter werden in einer Raytracer-Simulation berücksichtigt. Wichtigste Elemente sind die Größe des betreffenden Gebäudes mit exaktem Zuschnitt seiner Räume, Tore, Wände und anderer Objekte wie Förderbänder, Gabelstapler, Maschinen oder Regale. Neben der Geometrie des Raums und der Anordnung seiner wesentlichen Objekte müssen für eine exakte Berechnung auch deren Materialeigenschaften bekannt sein, um Reflexions- und Transmissionswerte festlegen zu können. Weitere Geometriegrößen sind die Positionen der RFID-Schreibleseköpfe und die Bereiche der zu erfassenden Datenträger. Elektrische Betriebsparameter wie Sendeleistung, Empfangsempfindlichkeiten, verwendete Antennen und Polarisations-eigenschaften werden ebenfalls festgelegt.

So lässt sich eine gesamte UHF-Applikation in einem dreidimensionalen Modell aufbauen und simulieren. In die Berechnung fließen alle physikalischen Effekte der strahlenoptischen Ausbreitung ein, wie etwa Dämpfung, Reflexion und Polarisation. Die gefundenen Funkpfade zwischen UHF-RFID-Schreiblesekopf und Datenträger werden abschließend phasenrichtig aufaddiert (überlagert), so dass ein realistisches Interferenzbild entsteht. Für jeden RFID-Datenträger in der Applikation lässt sich somit nach der Berechnung angeben, wie stark er mit Funkleistung der UHF-Sendeantenne versorgt wird, ob diese Leistung für den Betrieb des Datenträgers ausreicht, und ob sein Rücksignal den Schreiblesekopf auch wieder störungsfrei erreicht. Ergebnis der Simulation ist eine flächige, farblich skalierte Darstellung der UHF-RFID-Verbindungsbilanz (Link Budget) zwischen Schreiblesekopf und Datenträgern. Daraus lassen sich direkt die Bereiche ablesen, in denen Datenträger unter Berücksichtigung aller wesentlichen Randbedingungen der Applikation per Funk erfassbar sind.

Das Simulationsergebnis liefert Antworten auf Fragen, die bisher nur durch Testapplikationen mühevoll beantwortet werden konnten: An welcher Stelle im Raum hat man die beste Erreichbarkeit im Umkreis eines Schreiblesegeräts? Wie lässt sich ausschließen, dass Datenträger aus anderen Bereichen der Anlage gelesen



Basis einer möglichst genauen Simulation ist das Erfassen der Umgebung einer zu berechnenden UHF-RFID-Applikation inklusive der dort vorhandenen Materialien



Das Bild zeigt die Verteilung der Funkwellen auf Höhe des am linken Torrahmen montierten Schreiblesekopfs; ab etwa -15 dBm aufwärts ist eine UHF-RFID-Kommunikation mit dem Datenträger möglich

werden? Welche Auswirkungen haben Objekte, die sich in der Applikation bewegen, wie etwa Gabelstapler?

Vorhersage schafft Kundenvorteile

Diese „Was-wäre-wenn-Fragen“ können mit Hilfe des Computers schneller durchgespielt werden als entsprechende Live-Tests vor Ort. Ihre Beantwortung und die Visualisierung von Funkwellenausbreitung von UHF-RFID-Applikationen bilden den zentralen Vorteil für Turck-Kunden, die ein UHF-RFID-System planen. Das schafft mehr Planungssicherheit im Rahmen der System-evaluierung und Machbarkeitsanalyse.

Zwar darf auch der Arbeitsaufwand für die Raytracer-Modellierung und die Simulationen nicht unerwähnt bleiben, doch insbesondere bei komplexen Applikationen überwiegen deren Vorteile, da verschiedene Betriebskonstellationen flexibler und schneller untersucht werden können. Für die anschließend stattfindenden Applikations-Feldversuche lässt sich aus den zuvor gewonnenen Raytracer-Ergebnissen meist im ersten Anlauf bereits die nahezu endgültige Betriebsart ermitteln. Dies reduziert die Live-Testphase und minimiert den experimentellen Eingriff in existierende Prozessabläufe vor Ort. Der Raytracer ist somit ein deutlicher Beschleunigungsfaktor bei der Planung komplexer UHF-RFID-Applikationen. ■

Schnell gelesen

Mit Hilfe einer Simulationssoftware kann Turck die Reichweite von UHF-Antennen in konkreten Industrieapplikationen berechnen und seine Kunden bei der Einrichtung einer UHF-Applikation noch besser beraten als bisher. Die Simulationsergebnisse liefern schnell den idealen Standort für UHF-RFID-Schreibleseköpfe, um sowohl „no reads“ (nicht erreichbare Datenträger) als auch „false positive reads“ (unbeabsichtigt gelesene Datenträger) auszuschließen.

Highspeed-Wegmessung

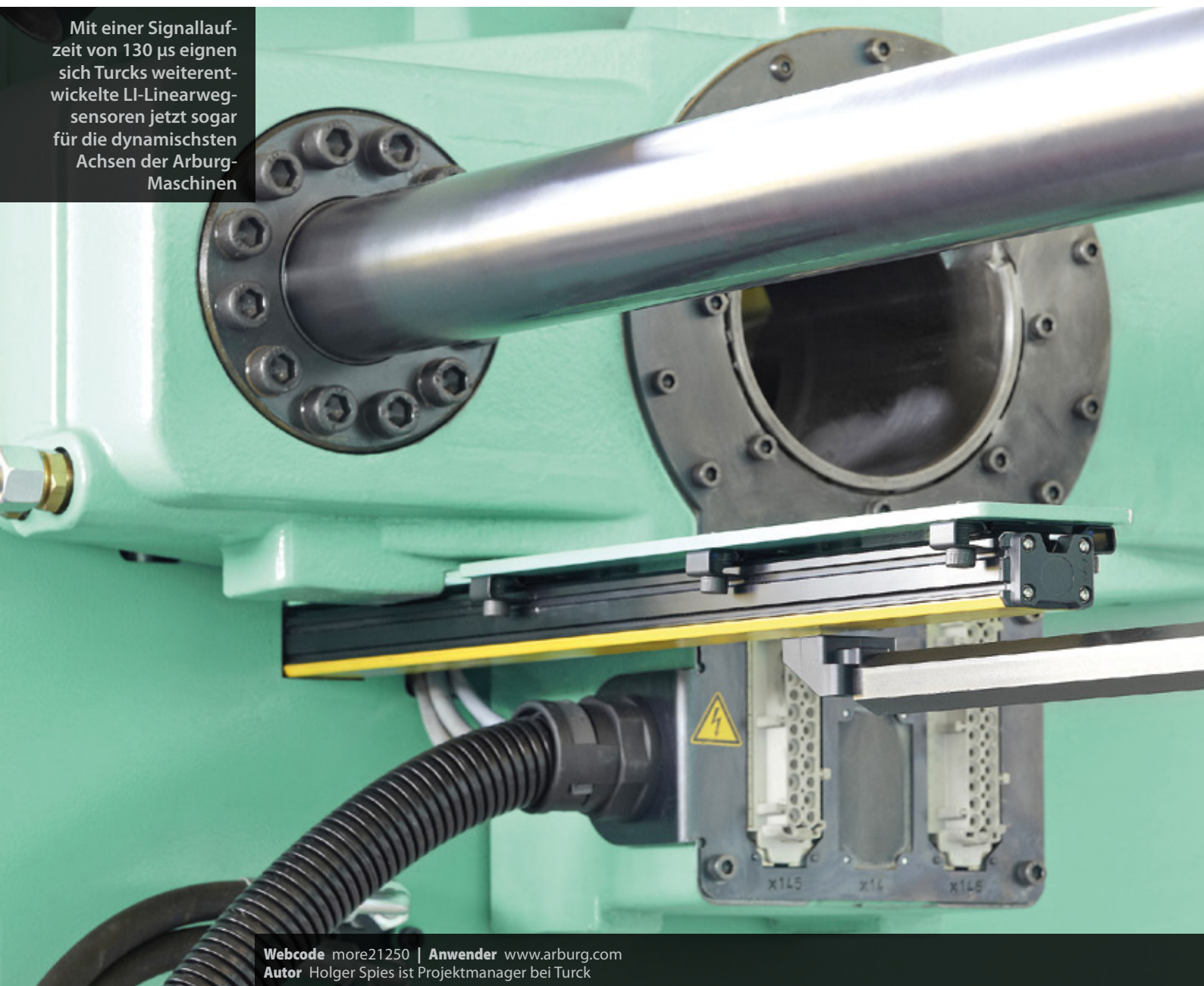
Zusammen mit Arburg-Spezialisten hat Turck seinen induktiven LI-Linearwegsensor zu einem echten Hochgeschwindigkeits-Motion-Control-Linearmesssystem weiterentwickelt

Als Karl Hehl 1954 die erste Spritzgießmaschine für den Eigengebrauch entwickelte, konnte er nicht ahnen, dass er zusammen mit seinem Bruder Eugen Hehl das Unternehmen Arburg in den folgenden fast 60 Jahren zu einem der weltweit führenden Anbieter von Kunststoff-Spritzgießmaschinen entwickeln würde. Mehr als 1.800 Mitarbeiter produzieren heute im schwäbischen Loßburg die weltbekannten „Allrounder“-Maschinen, die mit unterschiedlichen Antriebskonzepten individuell für die jeweilige Kundenapplikation zugeschnitten sind. Neben hydraulischen

Maschinen bietet das Familienunternehmen auch elektrische Maschinen sowie Hybridvarianten an, die beide Antriebskonzepte kombinieren.

Bei Arburg hat man es immer wieder verstanden, die Spritzgießmaschinen an den entscheidenden Punkten praxisnah weiter zu optimieren. Mit immer neuen Ideen konnte das Unternehmen die Entwicklung des Spritzgießens weltweit nachhaltig vorantreiben. Ein Beispiel ist die Baureihe Allrounder Edrive, die Arburg als Einstiegsmodell in den Bereich der elektrischen Spritzgießmaschinen positioniert. Die Hauptachsen für das

Mit einer Signallaufzeit von 130 µs eignen sich Turcks weiterentwickelte LI-Linearwegsensoren jetzt sogar für die dynamischsten Achsen der Arburg-Maschinen



Einspritzen, Dosieren sowie zum Öffnen und Schließen des Werkzeugs werden in der Maschine servoelektrisch statt hydraulisch angetrieben, was die Achsenbewegungen nicht nur vollkommen unabhängig voneinander macht, sondern auch präziser als in hydraulischen Maschinen.

Bei der Kommunikation in der Edrive setzt Arburg auf den Echtzeit-Ethernet-Bus Varan. „Unser Kunde möchte eine robuste und sichere Maschine. Mit der Umstellung auf das Echtzeit-Ethernet-System können wir die Servicefreundlichkeit der Maschine weiter verbessern“, erklärt Werner Faulhaber, Abteilungsleiter Entwicklung Elektrotechnik bei Arburg, den Ansatz.

Herkömmliche Lösungen reichen nicht

Ein weiterer Punkt, an dem Faulhaber bei der Weiterentwicklung der Maschinen ansetzt, ist die Sensorik. Die an elektrischen Achsen vorwiegend eingesetzten magnetostriktiven Linearwegsensoren messen zwar berührungslos und verschleißfrei, „doch die Performance magnetostriktiver Sensoren reicht für die dynamischsten Achsen der Arburg-Maschinen nicht aus“, so Faulhaber. Da das magnetostriktive Messprinzip auf der Messung von Körperschall-Laufzeiten basiert, haben entsprechende Sensoren eine vergleichsweise lange Signallaufzeit. Laufzeitoptimierte magnetostriktive Sensoren erreichen heute bei kurzen Längen auch eine Ausgaberate bis zu 4 KHz, typisch sind jedoch eher 1 KHz. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Torsionswelle des Wellenleiters liegt bei rund 3.000 m/s, bei 1.000 mm Messlänge benötigt die Welle also mehr als 300 µs. Zu dieser Zeit muss die Latenzzeit der Elektronik hinzugerechnet werden. Die Laufzeit und damit die Ausgaberate sind also abhängig vom Messweg und der Elektronik – je größer der Weg, umso länger ist die Signallaufzeit magnetostriktiver Sensoren.

Manche magnetostriktiven Sensoren versuchen, die lange Signallaufzeit mit einem Vorhersage-Modus (Prediction Mode) zu umgehen. Sie berechnen zukünftige Messwerte voraus, die zwischen realen Messungen liegen, und können so Interface-seitig mit Ausgaberraten von 10 kHz auftrumpfen. Solche Systeme sind allerdings nur an Achsen mit quasi konstanter Geschwindigkeit sinnvoll. Vor allem die Einspritzachse der Spritzgießmaschine bewegt sich in der Positionsregelung sehr dynamisch. Diese Achse ist die regelungstechnisch anspruchsvollste, da sie für die Formteilkonstruktion und damit für die Qualität des Spritzteils verantwortlich ist. Magnetostriktive Sensoren, auch mit Messwert-Vorhersage, kommen für die Einspritzachse von Arburg-Maschinen nicht in Frage.

In seinen hydraulischen Spritzgießmaschinen setzt Arburg heute auch potenziometrische Linearwegsensoren ein. Das Messprinzip ermöglicht eine kurze Signallaufzeit und bietet die nötige Auflösung, um auch sehr schnelle Achsbewegungen in Echtzeit zu erfassen. Die potenziometrischen Linearwegsensoren sind in ihrer Dynamik lediglich von der Mechanik und der Auswertelektronik begrenzt. Wie bei allen analogen Systemen ist die Auflösung aber längenabhängig. Darüber hinaus sind Potenziometer auch Verschleißteile: „Nach

millionenfachen Zyklen ist die ursprüngliche Schutzart 54 der Potenziometer nicht mehr gegeben. Dann kann es zum Beispiel bei einem Werkzeugwechsel, wenn ein Kühlschlauch unter Druck abgezogen wird, schon einmal passieren, dass Wasser in den Sensor eindringt“, schränkt Faulhaber ein.

„Ich war daher schon seit langem auf der Suche nach einem System, das berührungslos und verschleißfrei arbeitet, aber mit einer Performance, die man heute mit einem Potenziometer erreichen kann. Dafür hab ich kein anderes System gefunden als das induktive LI-System von Turck, denn das ist bezüglich Genauigkeit und Auflösung absolut unabhängig von der Messlänge. Zwar gibt es weitere induktive Sensoren am Markt, doch auch deren Auflösung ist längenabhängig. Diese Sensoren eignen sich zudem als rein analoge Systeme aus Kostengründen nicht dafür, sinnvoll auf digitale Schnittstelle umgestellt zu werden.“

Induktives Messprinzip schafft Abhilfe

Im Rahmen dieser Suche setzte Faulhaber ein Lastenheft auf, das die Anforderungen an einen Linearwegsensor zum Einsatz an den dynamischen Achsen der Maschinen skizzierte. Fünf Punkte standen darin ganz oben: Der Sensor muss eine reale Ausgaberate von mindestens 5 kHz erreichen, er muss berührungslos, robust und verschleißfrei arbeiten und soll über den Echtzeit-Bus Varan kommunizieren. Während der Suche nach einem Anbieter gelangt Turcks induktiver Linearwegsensor LI in den Fokus der Arburg-Spezialisten. Mit seinem berührungslosen und magnetfreien Resonator-Messprinzip vereint der IP67-Sensor die Performance und Magnetfeldfestigkeit eines Potenziometers mit der Robustheit und Verschleißfreiheit eines magnetostriktiven Sensors. Prinzipbedingt ist der LI unempfindlich gegen magnetische Fremdfelder.

Allerdings reichte die Ausgaberate von damals 1 kHz für die Erfassung der hochdynamischen Einspritzachse der Arburg-Maschine nicht aus. „Vom physikalischen Messprinzip gibt es dafür allerdings keinen Grund“, erkannte Faulhaber. „Der Turck-Sensor hat das Potenzial, den Messwert schneller auszugeben. Im Unterschied zu einem magnetostriktiven Sensor ist er nicht vom Messprinzip her limitiert, sondern nur durch seine Elektronik.“ Motion Control erfordert neben präzisen, hochaufgelösten Messwerten eine extrem schnelle Messwertberechnung und entsprechende Ausgaberraten. Kurz gesagt: Die präziseste Messung ist nur etwas wert, wenn der Messwert schnell genug am Sensorausgang



„Ich war schon seit langem auf der Suche nach einem System, das berührungslos und verschleißfrei arbeitet, aber mit einer Performance, die man heute mit einem Potenziometer erreichen kann. Dafür hab ich kein anderes System gefunden als das induktive LI-System von Turck, denn das ist bezüglich Genauigkeit und Auflösung absolut unabhängig von der Messlänge.“

Werner Faulhaber,
Arburg

Schnell gelesen

Als weltweit anerkannter Spezialist für das Kunststoff-Spritzgießen hat es Arburg immer wieder verstanden, seine Spritzgießmaschinen an den entscheidenden Punkten praxisnah weiterzuentwickeln. So auch bei der Wegmessung. Da konventionelle Wegsensoren nicht mehr den hohen Ansprüchen genügten, waren neue Lösungen gefragt, die unabhängig von der Messlänge eine gleichbleibend hohe Auflösung garantieren. In Turcks induktivem LI-Linearwegsensor haben die Arburg-Spezialisten eine Lösung gefunden, die heute alle Anforderungen erfüllen kann.



Die Einspritzachse der Spritzgießmaschine bewegt sich in der Positionsregelung hochdynamisch – die Performance magnetostriktiver Sensoren reicht dafür nicht aus

anliegt. Die LI-Sensoren waren ursprünglich nicht für regelungstechnische Aufgaben befähigt worden, doch nach der Anfrage durch Arburg wollte Turck das Potenzial seines Messprinzips nutzen und die LI-Serie fit machen für eine hochdynamische Positionserfassung. In enger Zusammenarbeit der Turck-Entwickler mit den Arburg-Spezialisten entstand im Rahmen eines 16-monatigen Pilotprojekts der neue Highspeed-Linearwegsensor, der die hohen Forderungen des Kunden erfüllen konnte.

Die induktiven Linearwegsensoren von Turck liegen mit einer Signallaufzeit von 130 μ s deutlich unter den von Arburg geforderten 200 μ s. Die Herausforderung lag also darin, die Auswertelektronik zu befähigen, eine Ausgaberate von 5 kHz zu erreichen. Hierzu verwendet Turck jetzt eine neue, leistungsfähigere Generation von Signalprozessoren. Eine enge Abstimmung des Sensor-Frontends von Turck mit dem Varan-Interface von Arburg ermöglicht eine besonders schlanke Architektur des

► Schleppfehler minimieren

Die Verzögerung, die durch langsame Sensoren in dynamischen Anwendungen entsteht, nennt der Maschinenbauer Schleppfehler oder auch „contouring error“. Erreicht ein bewegter Körper einen definierten Sollpunkt, erfasst ihn der Sensor und gibt ein entsprechendes Signal aus. In der Zeit zwischen der Erfassung und der Signalausgabe bewegt sich der Körper weiter, woraus der Schleppfehler resultiert. Je schneller ein Körper sich bewegt, desto größer der Schleppfehler. Und je schneller ein Sensor den Messwert ausgibt, desto geringer ist der Schleppfehler. Die wichtigen Stellgrößen zum Minimieren des Schleppfehlers sind daher die Ausgaberate und die Signallaufzeit eines Sensors. Die Ausgaberate bezeichnet die Frequenz, mit der ein Sensor einen Messwert ausgeben kann. Die Signallaufzeit ist die Zeit, die er benötigt, um einen neuen Messwert zu berechnen. Da es nicht sinnvoll ist, einen Messwert auszugeben, bevor ein neuer Wert berechnet werden konnte, sollte die Signallaufzeit kleiner sein als die Ausgaberate eines Sensors.

Gesamtsystems. Linearisierung und Synchronisierung des Signals sowie Geräteprofil- und Schnittstellendefinition wurden vollständig in einem FPGA-Baustein (Field Programmable Gate Array) implementiert. „Die Zusammenarbeit mit Turck auf der Arbeitsebene war ausgezeichnet, was so nicht ganz alltäglich ist“, hebt Faulhaber hervor.

Da der neue LI-Sensor jetzt fit für Motion-Control-Einsätze ist, setzt ihn Arburg zunächst an den dynamischen Achsen der elektrischen Maschinen ein. Doch auch an hydraulischen Achsen könnte der Sensor in Zukunft Wege erfassen. Die Konstrukteure profitieren dabei von der absoluten Magnetfeldfestigkeit des Sensors. Magnetostruktive Sensoren, die häufig an hydraulischen Achsen eingesetzt werden, müssen mit Aluminium-Bauteilen befestigt werden. Zudem müssen sie vor elektromagnetischen Feldern in der Nähe geschützt werden, die das Messergebnis verfälschen. „Die Turck-Linearwegsensoren mit induktivem Messprinzip können ohne Probleme in der Nähe von starken Feldern oder elektromechanisch betätigten Ventilen und Ventilspulen verbaut werden“, sagt Faulhaber, der auch die Kompaktheit des LI schätzt: „Die niedrige Bauform mit extrem kurzen Überlängen kommt unseren Konstrukteuren sehr entgegen.“

Standard-Variante mit SSi-Schnittstelle

Nicht nur technisch hat die Zusammenarbeit funktioniert. „Ein entscheidender Faktor zum Gelingen des Projekts war auch der aktive Einsatz der Turck-Vertriebsspezialisten, die das Projekt in ihrem eigenen Unternehmen massiv gefördert haben“, sagt Faulhaber. Turck hat frühzeitig erkannt, dass es für Motion-Control-Applikationen im Linearweg-Bereich keine Lösungen auf dem Markt gibt und dieses Projekt mit Nachdruck vorangetrieben. So ist nicht nur die kundenspezifische Lösung für Arburg entstanden, sondern durch Nutzung der Synergie-Effekte parallel ein Standard-Produkt mit SSi-Schnittstelle zur Serienreife entwickelt worden. Damit ist Turcks induktiver LI-Linearwegsensor für ein breites Feld an Motion-Control-Applikationen attraktiv. ■

messtec drives Automation:
Der Name ist lang, aber
wir bringen es inhaltlich
auf den Punkt.

Auch online.



messtec drives **Automation**

+++ DAS MAGAZIN FÜR MESSEN | STEUERN | ANTREIBEN | PRÜFEN

Gewinnen Sie ein Apple iPad!

Nehmen Sie teil an unserer **Umfrage zur Mediennutzung** und sagen Sie uns, wie Sie sich am liebsten informieren. Unter allen Teilnehmern verlosen wir ein neues iPad mit Retina-Display.

Wer sich heute über Neuigkeiten aus der Automatisierungstechnik informieren will, hat dazu viele Möglichkeiten. Das Angebot reicht vom Messebesuch über Außendienstkontakte und Fachzeitschriften bis zu Newslettern und Online-Portalen. Wir möchten von Ihnen wissen, welche Wege und Medien Sie bevorzugen, und freuen uns, wenn Sie sich fünf Minuten Zeit für die nebenstehende Umfrage nehmen. Als Dankeschön verlosen wir unter allen Teilnehmern ein iPad WiFi mit 32 GB Speicher von Apple. Einsendeschluss ist der 31.12.2012.



► So nehmen Sie teil

Am einfachsten klappt die Teilnahme über unsere Online-Umfrage. Sie können aber auch den nebenstehenden Fragebogen ausfüllen und per Fax oder Mail an uns senden.

- www.turck.de/umfrage
- more-magazine@turck.com
- +49 208 4952-199

Über diesen QR-Code gelangen
Smartphone-Nutzer direkt zur Umfrage



► Teilnahmebedingungen

Teilnahmeberechtigt sind alle Leser von **more@TURCK** – abgesehen von Turck-Mitarbeitern und ihren Angehörigen. Alle Fragebögen, die bis zum 31.12.2012 bei uns eingehen, nehmen an der Verlosung des Gewinns teil. Der Gewinner wird schriftlich benachrichtigt und in der nächsten Ausgabe bekanntgegeben. Mit der Einreichung des Fragebogens erklärt sich jeder Teilnehmer mit den Bedingungen einverstanden. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

► 1. Auf welchem Weg informieren Sie sich über neue Produkte und Lösungen für Ihre Automatisierungsaufgaben?

	intensiv	regelmäßig	gelegentlich	nie
Fachzeitschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kundenzeitschriften der Hersteller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Mail-Newsletter der Fachzeitschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
E-Mail-Newsletter der Hersteller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internetangebote der Fachzeitschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internetangebote der Hersteller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internetsuche über Suchmaschinen wie Google	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Social-Media-Angebote wie Facebook oder Youtube	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Außendienstmitarbeiter der Hersteller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kollegen im Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Messebesuche	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Vorname, Name: _____

Firma: _____

Abteilung: _____

Straße: _____

Plz, Ort: _____

E-Mail: _____

Ihre persönlichen Daten werden ausschließlich für die Ermittlung der Gewinner genutzt und anschließend gelöscht

► 2. Welche der nachfolgend genannten Fachzeitschriften lesen Sie gelegentlich oder regelmäßig?

Deutschland

	regelmäßig	gelegentlich		regelmäßig	gelegentlich		regelmäßig	gelegentlich
ZULIEFERMARKT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	PC & INDUSTRIE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INSPECT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
WA3000 INDUSTRIAL AUTOMATION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	P&A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INDUSTRIELLE AUTOMATION (MSR MAGAZIN)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VERFAHRENSTECHNIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OPEN AUTOMATION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INDUSTRIEANZEIGER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VDMA NACHRICHTEN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	O+P ÖLHYDRAULIK + PNEUMATIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IEE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VDI-Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MPA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IDENT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
VDI NACHRICHTEN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MESSTEC DRIVES AUTOMATION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	HANDLING	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHNISCHE REVUE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MECHATRONIK+ENGINEERING	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FLUID	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHNIK + EINKAUF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MECHATRONIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	FERTIGUNG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SPS-MAGAZIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	M&V MASCHINEN ANLAGEN VERFAHREN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ETZ ELEKTROTECHNIK + AUTOMATION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SICHERHEIT + MANAGEMENT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MASCHINENMARKT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EP ELEKTROPRAKTIKER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SENSOR-MAGAZIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MASCHINE + WERKZEUG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ELEKTROTECHNIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SENSOR REPORT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MARKT + TECHNIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ELEKTRONIKPRAXIS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SCOPE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KONSTRUKTIONSPRAXIS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ELEKTRONIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S&I	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KONSTRUKTION & ENTWICKLUNG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ELEKTRO AUTOMATION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RFID READY	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KONSTRUKTION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EDITION PROFESSIONELL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RFID IM BLICK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KEM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DRUCKLÜFTTECHNIK, MOBILE MASCHINEN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
QUALITY ENGINEERING	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KE NEXT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DIGITAL ENGINEERING	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PRODUKTION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	:K	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DEVELOPMENTSCOUT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PROCESS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	IT & PRODUCTION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DER KONSTRUKTEUR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PHARMA+FOOD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	INSTANDHALTUNG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DER BETRIEBSLEITER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						DEI – DIE ERNÄHRUNGSINDUSTRIE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						DE – DER ELEKTRO- UND GEBÄUDETECHNIKER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						CR CHEMISCHE RUNDSCHAU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						COMPUTER & AUTOMATION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						CITPLUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						CHEMIE-INGENIEUR-TECHNIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						CHEMIE&MORE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						CHEMIE TECHNIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						CHEMANAGER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						CAV CHEMIE ANLAGEN VERFAHREN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						BETRIEBSTECHNIK & INSTANDHALTUNG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						BESCHAFFUNG AKTUELL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						AUTOMATIONSPRAXIS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						AUTOMATION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						ATP EDITION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						ANTRIEBSTECHNIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						ANTRIEBSPRAXIS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						ALL ABOUT SOURCING	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						A&D	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
						SONSTIGE:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Österreich

	regelmäßig	gelegentlich
X-TECHNIK AUTOMATION	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHNIK REPORT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MASCHINENMARKT ÖSTERREICH	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INDUSTRIEMAGAZIN	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
FACTORY	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AUTLOOK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AUSTROMATISIERUNG	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SONSTIGE:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Schweiz

	regelmäßig	gelegentlich
TECHNISCHE RUNDSCHAU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TECHNICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SMM SCHWEIZER MASCHINENMARKT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
POLYSCOPE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEGALINK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MASCHINENBAU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EL-FORUM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AKTUELLE TECHNIK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SONSTIGE:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

International

	regelmäßig	gelegentlich
WORLD INDUSTRIAL REPORTER	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SCANDINAVIAN OIL + GAS MAGAZINE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PETRO INDUSTRY NEWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PCN PROCESSING & CONTROL NEWS EUROPE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INDUSTRIAL ETHERNET BOOK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IAN INDUSTRIAL AUTOMATION NEWS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
IEN EUROPE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CONTROL ENGINEERING EUROPE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
CHEMICAL ENGINEERING	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SONSTIGE:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

► 3. Welche weiteren Quellen nutzen Sie zur Informationsbeschaffung?

► 4. Wieviele Mitarbeiter beschäftigt Ihr Unternehmen?

- 1-30
- 31-100
- 101-200
- 201-500
- 501-1000
- über 1000

► 5. Welchen Aufgabenbereich betreuen Sie im Unternehmen?

- Unternehmensführung
- Entwicklung/Konstruktion/Planung/Projektierung
- Produktion/Betrieb/Qualitätsmanagement
- Instandhaltung/Wartung/Service
- Produktmanagement/Vertrieb
- Einkauf/Beschaffung
- Sonstiges: _____

► 6. Welche Position bekleiden Sie im Unternehmen?

- Vorstand/Geschäftsführung/Inhaber
- Bereichs-/Betriebs-/Werksleitung
- Abteilungs-/Gruppen-/Projektleitung
- Fachkraft/Spezialist
- Sonstiges: _____

► 7. Wie sind Sie an Entscheidungen über die Anschaffung von Automatisierungstechnik beteiligt?

- Ich entscheide allein
- Ich entscheide mit Kollegen
- Ich bereite Entscheidungen vor
- Gar nicht
- Sonstiges: _____

Perfekt montiert

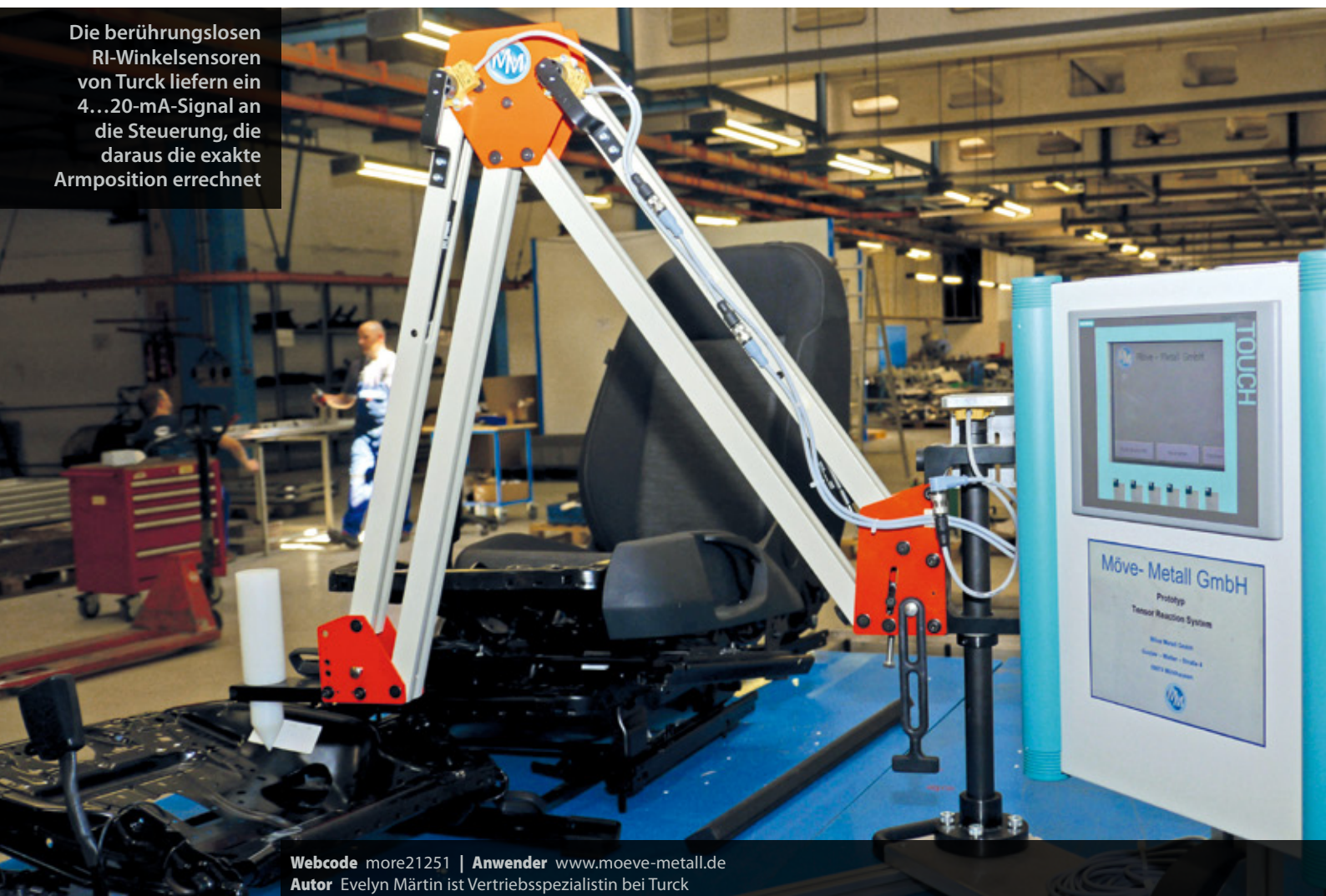
Induktive RI-Winkelsensoren von Turck sorgen in Montagevorrichtungen mit Parallelarmen von Möve-Metall dafür, dass Schrauben exakt nach Vorgabe eingedreht werden

Poka Yoke ist japanisch und bedeutet soviel wie „unglückliche Fehler vermeiden“. Der Begriff beschreibt den anhaltenden Fertigungstrend, Fehler bereits während des Produktionsprozesses auszuschließen statt sie durch aufwändige Qualitätskontrollen nach der Montage zu suchen. Vermieden werden Fehler nach dem Poka-Yoke-Prinzip, indem es dem Arbeiter möglichst schwer gemacht wird, seine Arbeitsschritte falsch auszuführen. Auch der amerikanische Autozulieferer Johnson Controls, nach eigener Aussage weltweit führend bei Autositzen, Dachhimmelsystemen, Türverkleidungen und Instrumententafeln sowie Elektronik für den Fahrzeuginnenraum, folgt in seiner Produktion diesem Prinzip. Für die Autositzproduktion beispielsweise bedeutet das konkret: Es muss sichergestellt werden, dass jedes Anbauteil in der richtigen Reihenfolge, mit der richtigen Schraube oder Niete, dem richtigen Werkzeug und der richtigen Kraft am Sitz montiert wird.

Umgesetzt wird diese Vorgabe durch Montagevorrichtungen mit Parallelarmen oder anderen so genannten Reaktionsarmen der Firma Möve-Metall in Mühlhausen. Das Thüringer Unternehmen, aus dem ehemaligen VEB Möve-Werk hervorgegangen, entwickelt, konstruiert und produziert mit seinen 50 Mitarbeitern Spezialmaschinen, Vorrichtungen und Anlagen, insbesondere Montage- und Prüfvorrichtungen für Automobilzulieferer. Für diesen Zweck bietet Möve-Metall einen Parallelarm mit Positionsabfrage zum Einsatz in Montageprozessen an, der eine Positionserfassung von Schraub- und Nietvorgängen ermöglicht und so falsch montierte Teile zuverlässig verhindert.

„Um Komponenten zu verschrauben, ist der Autositz in Positionierelementen fixiert“, erklärt Michael Zimmermann, Technischer Leiter des Unternehmens, das Prinzip. „Am Parallelarm ist ein Schrauber eingespannt. Die Arbeitsweise nach dem Prinzip des Parallelo-

Die berührungslosen RI-Winkelsensoren von Turck liefern ein 4...20-mA-Signal an die Steuerung, die daraus die exakte Armposition errechnet



Webcode more21251 | **Anwender** www.moeve-metall.de
Autor Evelyn Martin ist Vertriebspezialistin bei Turck



Mit ihrer Auflösung von 0,09 Grad sind Turcks RI-Sensoren mehr als ausreichend genau

gramms sichert die exakte und wiederholgenaue Stellung des Schraubers.“ Die Positionsüberwachung an den drei Gelenken des Parallelarms gewährleisten induktive Winkelsensoren von Turck. Angenehmer Nebeneffekt ist die Aufnahme der beim Bearbeiten entstehenden Kräfte. Der Einfluss von Reaktionsmomenten auf den Benutzer wird somit verhindert. Sollen Positionen unterschieden werden, die nah beieinander liegen, sitzen an allen drei Gelenken des Arms die induktiven RI-Winkelsensoren. Müssen weit entfernte Positionen unterschieden werden, so reicht durchaus ein einzelner Winkelsensor am Schwenkgelenk des Parallelarms.

In der Steuerung sind Parameter für jede zu setzende Schraube hinterlegt. Will der Arbeiter die erste Schraube eindrehen, führt er den Arm an die entsprechende Stelle. Die Steuerung registriert die korrekte Position und gibt den Strom oder die Druckluft für den Schrauber frei (erstes i. O. – in Ordnung). Der Arbeiter schraubt die Schraube ein, bis die Steuerung die nötige Anzahl an Umdrehungen des Schraubers registriert (zweites i. O.) und das nötige Drehmoment erreicht wird (drittes i. O.), das den sicheren Sitz der Schraube garantiert. Erst nachdem die Steuerung diese drei Freigaben registriert hat, kann die nächste Schraube montiert werden: Wenn die Reihenfolge zuvor einprogrammiert wurde, kann auch nur jene Schraube montiert werden, die in der Steuerung als zweite Schraube hinterlegt ist.

Tolerante Sensoren

„Die Drehmomentüberwachung haben wir schon lange“, sagt Zimmermann, „aber die Überwachung der Position ist relativ neu. Letztere bietet eine zusätzliche Sicherheitsstufe für den Montageprozess und ist mit dem

induktiven Winkelsensor auch einfach zu realisieren. Ein großer Vorteil ist, dass der Turck-Sensor berührungslos funktioniert und keine mechanische Verbindung zum Positionsgeber erfordert. Die vier Millimeter Toleranz beim Versatz des Positionsgebers erleichtern uns deutlich die Montage: Wir müssen nicht mehr so genau montieren und zudem den Sensor nicht gegen Berührung sichern, weil ein leichter Stoß die Messung nicht beeinträchtigen kann.“

Ein anderer Vorteil des RI-Winkelsensors ist die Unempfindlichkeit gegenüber Magnetfeldern und Metallumgebungen. Die meisten anderen Sensoren auf dem Markt haben entweder eine mechanische Verbindung zwischen Drehgeber und Sensor oder sind anfällig für magnetische Umgebungen, wie große Motoren oder Schweißgeräte sie erzeugen. Seine Unempfindlichkeit erreicht der Sensor durch sein innovatives Resonator-Messprinzip, das auf einen magnetischen Positionsgeber verzichtet. Stattdessen basiert das Resonator-Messverfahren von Turck auf einem Schwingkreis, den Sensor und Positionsgeber bilden. Das Prinzip verbindet hohe Präzision mit ausgeprägter Störsicherheit und Vibrationsfestigkeit.

Ein weiterer Vorteil der Sensoren ist ihre einfache Justage und die Einstellung von Positionen mit Hilfe eines von Möve entwickelten Programms. Auf dem Display der Siemens-Steuerung zeigt Zimmermann, wie Montagepunkte einprogrammiert werden. Im Teachmodus der Steuerung führt er den Parallelarm zum gewünschten Montagepunkt und tippt auf das Display, die Steuerung definiert und übernimmt die aktuellen Werte der drei Winkelsensoren als x-, y- und z-Koordinate des Montagepunkts 1. Abhängig davon, wie exakt die Position gesichert werden muss und in welcher Entfernung der nächste Montagepunkt liegt, kann der Anwender ein Toleranzfenster um den Punkt herum festlegen.

„Erhebliche Erleichterung“

„Für den Kunden ist unsere Montagevorrichtung heute einfach und zuverlässig anzuwenden. Und auch für uns selbst bedeutet der Einsatz der Turck-Winkelsensoren eine erhebliche Erleichterung. Früher haben wir den Parallelarm mit einem optischen Längenmesser zwischen den beiden Armen konstruiert, um so auch die Position des Arms zu erfassen. Der optische Sensor war aber erheblich schwerer zu montieren und störanfällig im Betrieb“, resümiert Zimmermann. ■

Schnell gelesen

Mit ihren Montage- und Prüfvorrichtungen unterstützt die Möve-Metall GmbH in Mühlhausen vor allem Automobilzulieferer bei der fehlerfreien Produktion. Wo ein Herstellungsprozess manuelle Eingriffe erfordert, sorgen die Maschinen und Vorrichtungen aus Thüringen für exakte Montagebedingungen. So auch beim Verschrauben von Autositzen mit Hilfe diverser Montagevorrichtungen mit Parallelarmen, deren Armpositionen von Turcks induktiven RI-Winkelsensoren erfasst werden.



„Ein großer Vorteil ist, dass der Turck-Sensor berührungslos funktioniert und keine mechanische Verbindung zum Positionsgeber erfordert.“

**Michael Zimmermann,
Möve-Metall**

Rundumschutz ohne Blindzonen

Intronyx sichert Roboterzellen für einen Automobilzulieferer mit EZ-Screen-Lichtvorhängen aus dem Turck-Programm

Maßgeschneiderte Komplettlösungen für die industrielle Automation verspricht die Intronyx GmbH & Co. KG in Neutraubling. Das Angebotsspektrum reicht von der Beratung und Konzeption über die Projektierung und Realisierung bis zur Inbetriebnahme und Optimierung vor Ort. Zu den Kunden des kleinen, aber erfolgreichen Unternehmens zählen unter anderem namhafte Automobilzulieferer, Maschinenbauer und Lebensmittelhersteller.

„Seit der Gründung im Jahr 2003 garantiert unsere inhaltliche Nähe zum Kunden eine schnelle und flexible Reaktion auf deren Anforderungen“, verrät Alfred Kautzki, im Geschäftsführungs-Trio für den Bereich Technik verantwortlich, sein Erfolgsrezept. „Wir bieten rund um die Maschinenteknik vielfältige Lösungen an, unser Fokus

liegt dabei auf Maschinen- und Anlagenoptimierungen inklusive der Programmierung“, so Kautzki.

Einer der letzten Aufträge des achtköpfigen Teams war die Konzeption und schlüsselfertige Realisierung von vier Roboterzellen für einen führenden Automobilzulieferer. Der Auftrag war, das Applizieren von Klebstoff im Produktionsprozess so effizient wie möglich zu automatisieren. In den Zellen werden Türkomponenten aus gepresstem Holzfasermaterial mit Versteifungen verklebt. Um einen definierten Klebstoffauftrag zu gewährleisten, hat Intronyx die Roboterzellen konzipiert, angefertigt und komplett programmiert. Dabei sind die Zellen so flexibel gestaltet, dass bei Bedarf auch größere Teile darin bearbeitet werden können. Im Produktionsprozess werden die Teile zunächst manuell

Aufgrund der dreiseitigen Sicherung mit EZ-Screen-Lichtvorhängen lassen sich die Intronyx-Roboterzellen bequem von vorne und von der Seite bestücken



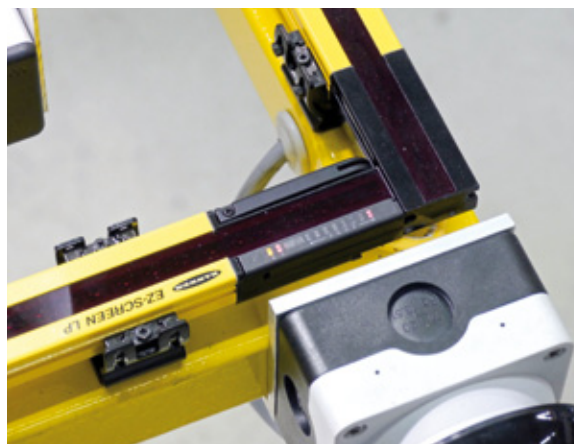
in die Halterung eingelegt. Daraufhin fährt ein Schlitten mit dem Teil in die Zelle, wo der Roboter den Kleber aufträgt. Im nächsten Schritt wird das Teil entnommen und in eine Fügeanlage übergeben, in der alle Komponenten so lang gepresst werden, bis der Kleber ausgehärtet ist.

Dreiseitige Absicherung

Während solche Zellen standardmäßig direkt von vorne bestückt werden, verlangte der Kunde in diesem Fall die Möglichkeit, Teile seitlich einlegen und herausnehmen zu können. Damit schied eine mechanische Sicherung der Seiten aus, sodass die sichere Abschaltung an diesen Zellen nur durch mehrere Lichtgitter gewährleistet werden konnte, die alle drei offenen Seiten abdecken. Um einen durchgehenden Schutz – auch in den Eckbereichen – zu garantieren, waren Lichtgitter gefragt, die geringe Blindzonen haben und daher in den Ecken möglichst dicht aneinander montiert werden können. „Wir haben verschiedene Lösungen durchgespielt, die auch den Bereich über Eck abdecken. Wirklich überzeugen konnten uns letztlich nur die EZ-Screen-Lichtgitter von Turck. Bei allen anderen Systemen hätten wir die Lichtgitter überlappend bauen müssen und daher längere Lichtgitter benötigt“, so Kautzki.



Gerhard Korunka zeigt, worauf es ihm ankam: Schutz bis in die Ecken, ohne gefährliche Überstände



Durchdachtes Konzept: Keine Blindzonen, integrierter Kabelauslass und variable Kompakthalterungen

Die bei Intronix eingesetzten hochauflösenden Personenschutz-Sicherheitslichtvorhänge aus der SLPCP25-Reihe, die von Turcks Optik-Partner Banner entwickelt und produziert werden, bestehen aus Sender und Empfänger und arbeiten komplett ohne Blindzone. Da das System optisch synchronisiert wird, ist keine Verdrahtung zwischen der Sende- und Empfangseinheit erforderlich. Die Sicherheitsschaltausgänge des Empfängers werden direkt mit einem Lastrelais verbunden und bewirken den sofortigen Stopp eines gefährlichen Maschinenzyklusses. Über die zweikanalige Überwachung des Schaltgerätes und den diversitär redundanten Aufbau, bei dem zwei Prozessoren eine gegenseitige Kontrolle bewirken, erfüllen die Lichtgitter die Personenschutzart Ple nach ISO 13849-1.

Kabel statt Steckverbinder

Für Gerhard Korunka, in der Geschäftsführung für die Bereiche Soft- und Hardware verantwortlich, bieten die EZ-Screen-Modelle noch einen weiteren unschlagbaren Vorteil: „Auch der Kabelabgang ist hier optimal umgesetzt. Andere Systeme haben meist einen Steckverbinderanschluss, der am Ende heraussteht. Bei vertikaler Montage kein Problem, da der Stecker nach oben abgeführt werden kann. Werden die Lichtgitter aber horizontal montiert, haben Sie durch den Steckverbinder einen Überstand, der mechanisch geschützt werden muss. Das ist mit dem direkten Kabelabgang bei den EZ-Screen-Modellen deutlich besser umgesetzt. Hier kann ich das Kabel direkt zur Seite herausführen und die Geräte absolut bündig montieren. Es steht nichts über, was später noch mechanisch geschützt werden müsste.“

Neben dem direkten Kabelabgang konnten die Lichtvorhänge mit einfachem Einbau punkten: „Die sehr kompakt gebauten Lichtgitter und die kleinen, wirklich durchdachten Halterungen kamen uns konstruktiv entgegen“, sagt Korunka. „Sie sind sehr leicht zu montieren und einzustellen. Da wir zudem keine Steckverbinder konfektionieren mussten, war die Montage der Lichtgitter im Handumdrehen erledigt.“ Obwohl die Turck-Lichtvorhänge ursprünglich nicht in den Freigabelisten aufgeführt waren, konnte Intronix seinen Kunden von deren Leistungsfähigkeit überzeugen und „die Freigabe erkämpfen“. Dazu trug letztlich auch die Tatsache bei, dass die gesamte Zelle mit den EZ-Screen-Vorhängen kompakter gebaut werden konnte. Dazu Korunka: „Da wir alle Lichtgitter parallel abfragen, haben wir im Gegensatz zur kaskadierten Lösungen eine schnellere Reaktionszeit. So kann die Anlage kleiner gebaut werden, weil der Mindestabstand nicht so groß sein muss.“ ■



„Wir haben verschiedene Lösungen durchgespielt, die auch den Bereich über Eck abdecken. Wirklich überzeugen konnten uns letztlich nur die EZ-Screen-Lichtgitter von Turck.“

**Alfred Kautzki,
Intronix**

► Schnell gelesen

Für einen namhaften Automobilzulieferer hat Intronix Roboterzellen zum Kleben von Autotür-Komponenten geplant und realisiert. Um das sichere Bestücken der Zellen sowohl frontal wie auch von den Seiten zu ermöglichen, setzt das Unternehmen EZ-Screen-Lichtvorhänge aus dem Turck-Programm ein. Als einzige Modelle auf dem Markt konnten die Lichtgitter von Turcks Optik-Partner Banner alle Anforderungen erfüllen.

Die Umrichter der elektrisch angetriebenen Güterlok Harmony D2 produzieren viel Wärme, die kontrolliert abgeführt werden muss



Webcode more21255

Autor Zukui Zhang ist tätig im Marketing Engineering Department bei Turck China in Tianjin

Vorsicht Zugluft!

In chinesischen Güterloks überwachen FCS-Strömungssensoren von Turck die Luftkühlung in den Umrichterschrank

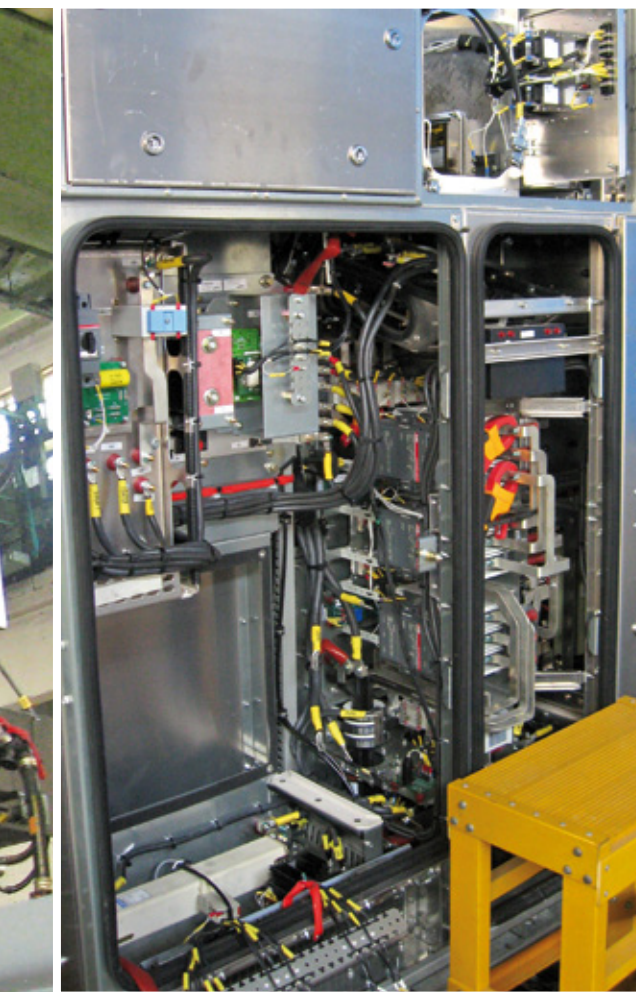
Der Ausbau des Schienenverkehrs wird in China seit der Gründung der Volksrepublik 1949 vorangetrieben. Trotz aller Verbesserungen gibt es nach wie vor viel Ausbaupotenzial bei Schienen und Zügen. Leistungsfähige Güterlokomotiven stehen ganz oben auf der Wunschliste. Wie in anderen Bereichen, bauen chinesische Hersteller auf bewährter Technologie von ausländischen Partnern auf und entwickeln diese für ihren Markt weiter. So auch ein Hersteller elektrischer Schienenfahrzeuge, der bei der Entwicklung moderner Antriebstechnologien in China führend ist.

In jüngster Zeit entwickelte der Hersteller eine Güterlokomotive auf Basis der Güterlok Prima BB 43700 seines Kooperationspartners Alstom. Harmony D2 nennen die Chinesen ihre 8-achsige Version der Güterlok mit Hochleistungs-Wechselstromantrieb. Die Lokomotive gilt als ein Vorzeigeprojekt bei der Modernisierung des

chinesischen Schienenverkehrs. Die Harmony D2 hat mit dem europäischen Vorbild neben der Microcomputer-Steuerung den konstant hohen Leistungsbereich gemein. Des Weiteren erreicht die Harmony D2 mit ihrer hohen Wellenleistung und guter Traktion ein weites Einsatzspektrum. Die niedrigen Betriebskosten der Lok sind unter anderem auf ihre Wartungsfreundlichkeit zurückzuführen. Dazu hat auch Turck mit einem Strömungssensor beigetragen, der die zuverlässige Kühlung der Umrichterschranke überwacht.

Wärmeabfuhr im Umrichterschrank

Der Antriebskraft der Hochleistungs-Wechselstrom-Lokomotive liefert ein Umrichter – genauer ein Traktionsstromrichter, der im Haupt-Umrichterschrank installiert ist. Zusätzlich ist die Lokomotive mit zwei unabhängi-



Die kompakten Turck-Sensoren passen auch in die beengten Umrichterschranke

gen Hilfsbetriebe-Umrichterschranke ausgestattet. Die Hilfsbetriebe-Umrichter liefern Energie zur Versorgung der Nebenaggregate wie Kühl-Ventilator, Wasser- und Ölpumpe, Klimaanlage, Hauptkompressor sowie Batterieladegeräte, Heizaggregate und andere Zusatzgeräte. Die Hilfsbetriebe-Umrichter werden im Redundanzmodus betrieben: ein Umrichter im regulären Betrieb, einer in Standby. Bei einer solchen Vielzahl an angeschlossenen Verbrauchern hängt der fehlerfreie Betrieb der Lok entscheidend von der Funktion der Umrichter und der Schränke ab, in denen sie verbaut sind.

Mit zunehmender Betriebsdauer der Umrichter steigt die Temperatur in den Schaltschränken an. Um die entstehende Wärme abzuführen, sind die Schränke mit einer aktiven Luftkühlung ausgestattet. Die Luftzirkulation muss zur Sicherung der permanenten Kühlung lückenlos überwacht werden.

Mit Strömungssensoren eines anderen Herstellers, die der Kunde zu diesem Zweck zunächst verbaut hatte, traten immer wieder Probleme auf. Die Sensoren waren nicht nur zu unempfindlich, sie konnten auch die häufigen Temperaturwechsel im Inneren der Schränke nicht kompensieren. Die Sensoren hatten Temperaturänderungen als Abfall der Luftströmung fehlinterpretiert und gaben daher oft falsche Messergebnisse aus.

► Schnell gelesen

Ein chinesischer Lokomotiven-Hersteller setzt bei einer Güterlokomotive auf Strömungssensoren von Turck. Die Flow-Sensoren für gasförmige Medien überwachen die Luftströmung in den Umrichterschranke zur Versorgung der Nebenaggregate. Punkten konnte Turck mit einem kompakten Sensor mit Außengewinde, der auch bei Temperaturänderungen des Mediums die Strömungsgeschwindigkeit korrekt erfasst.

Die Spezialisten des Lokomotivenbauers mussten also nach einer Sensorlösung suchen, deren Ausgangssignal bei konstanter Strömung trotz Temperaturänderungen nicht variiert. Darüber hinaus war eine Lösung gefordert, die sich trotz der engen Einbaubedingungen im Umrichterschrank problemlos installieren lassen sollte.

Turck-Lösung: Gerichteter Einbau

Mit den M18-Flow-Sensoren für gasförmige Medien von Turck fand der Lokomotivenhersteller die Sensorlösung, die alle Anforderungen erfüllen konnte. Der FCS-M18-LIX ist ein kompakter Strömungssensor in Zylinderbauform, der sich mit seinem Außengewinde auch in beengten Verhältnissen bequem montieren lässt. Zwar ist das hier genutzte kalorimetrische Messprinzip prinzipbedingt anfällig für Temperaturveränderungen, doch der Turck-Sensor kompensiert dies mit seiner speziellen Fühlerbauform und einem so genannten gerichteten Einbau: Der Messwiderstand und der beheizbare Messwiderstand müssen dazu parallel zur Fließrichtung liegen. Durch den gerichteten Einbau lässt sich das volle Präzisionspotenzial der Sensoren abrufen. Würde der Sensor falsch eingebaut, könnte die erhitzte Luft auch hier dazu führen, dass die Messung fälschlicherweise als Strömungsänderung interpretiert wird. Bei gerichtetem Einbau hingegen lässt sich der Sensor durch Temperaturänderungen der vorbeiströmenden Luft nicht irritieren.

Nachdem der speziell für gasförmige Medien ausgelegte FCS-M18-LIX gerichtet eingebaut ist, kann der sein Potenzial voll ausspielen. Im Dauerbetrieb der E-Lok überwacht er nun zuverlässig die Strömung – auch bei steigender Temperatur. So sorgt auch der Turck-Sensor dafür, die Wartungszeiten der Lok zu minimieren und die Effizienz des gesamten Triebwagens zu verbessern. Auch die zweite Kundenforderung erfüllt Turcks Strömungssensor durch seine kompakte Bauform, die Sensor, Fühler und Auswerteinheit in einem Gehäuse vereint. Sensoren mit größerer Bauform oder separaten Auswerteinheiten wären unter den gegebenen Bedingungen nicht zu montieren gewesen. ■

Wird der FCS-M18-LIX gerichtet eingebaut, kann er auftretende Temperaturschwankungen kompensieren



Richtig verbunden

In einem an der University of Wisconsin-Madison entwickelten elektrischen Forschungsfahrzeug sorgt Turcks Quick-Disconnect-Anschlusstechnik für die richtige Verbindung

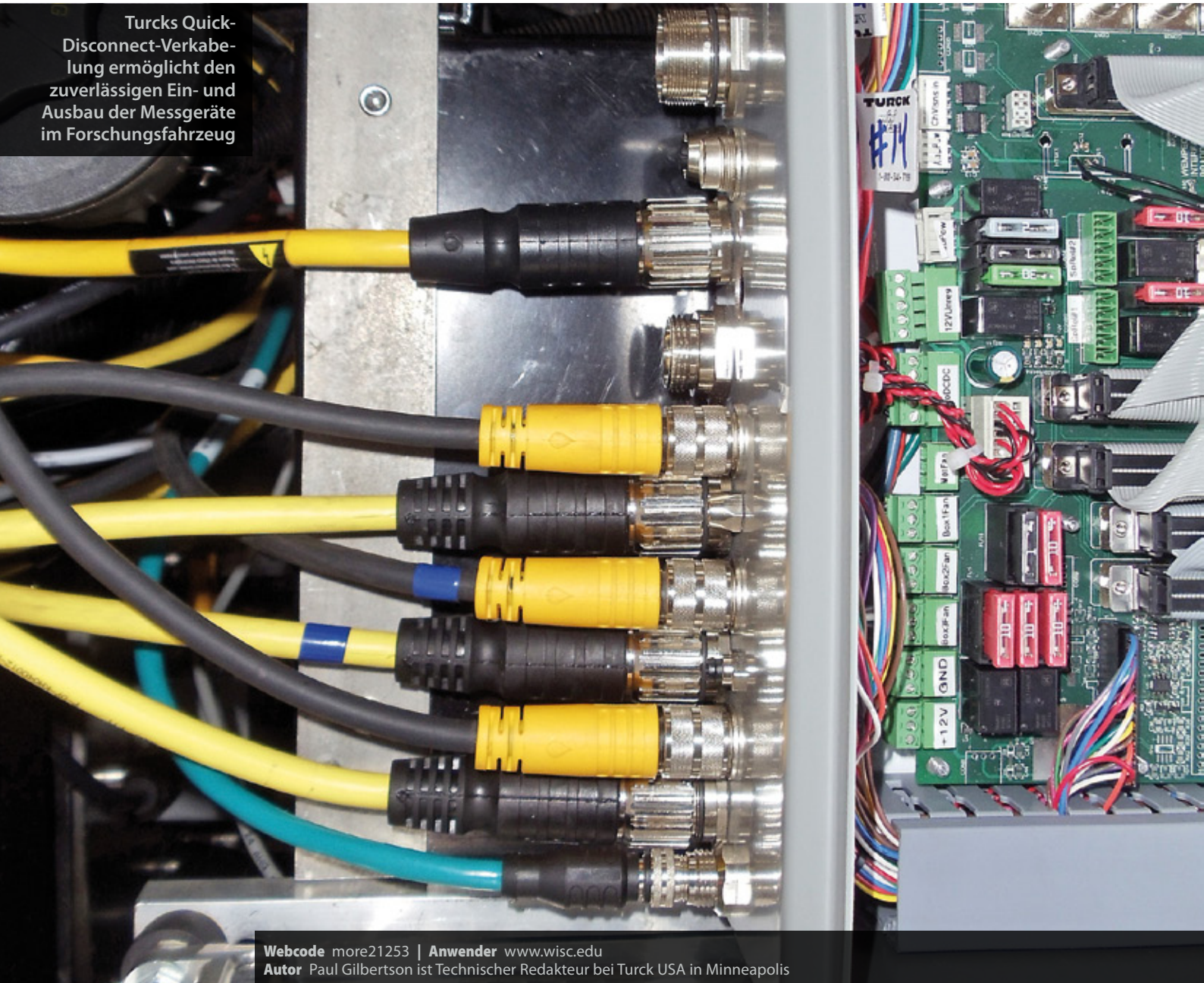
Phillip Kollmeyer hegte schon lang den Wunsch, ein eigenes Forschungsfahrzeug zu bauen. Bereits seine Master-Arbeit schrieb er über die Elektromechanik-Planung eines Corbin Sparrow – ein rotes, einsitziges Elektrofahrzeug auf drei Rädern, das 2001 in Kalifornien gebaut wurde.

Für seine Doktorarbeit an der University of Wisconsin-Madison ging Kollmeyer einen Schritt weiter, indem er gleich ein komplettes Fahrzeug elektrifizierte. Er wollte ein Elektrofahrzeug entwickeln, das sich mit handelsüblichen Serienfahrzeugen auf Augenhöhe bewegt, ausge-

stattet mit einem ordentlichen Budget, um modernste Sensor- und Steuerungstechnik zu integrieren.

Unterstützung für sein ambitioniertes Projekt fand Kollmeyer bei der Firma Orchid International, einem Metall-Verarbeiter und Hersteller von Präzisionsteilen für die Automobilindustrie, der auch Elektromotoren und weitere E-Mobility-Technologie herstellt. Das Unternehmen hatte bereits mit einer Startup-Firma ein Elektrofahrzeug samt Prototypen für den E-Motor entwickelt und unterstützte nun auch das Universitätsprojekt, indem es die geplante Elektrifizierung eines Ford F-150 sponserte.

Turcks Quick-Disconnect-Verkabelung ermöglicht den zuverlässigen Ein- und Ausbau der Messgeräte im Forschungsfahrzeug



Das Projekt sollte die Vorteile des elektrischen Antriebs gegenüber dem Standard-Antrieb des Ford F-150 genau bemessen können. Die Elektroversion hat keine Emission und benötigt weniger als ein Drittel der Energiekosten (statt 0,22 nur 0,07 US-Dollar pro Meile) – dies alles bei einer ähnlichen Antriebskraft wie im Serienfahrzeug. Außerdem genügt dem Elektro-Ford ein Zweigang-Getriebe. Bremsverschleiß und Energieverbrauch reduziert das Auto durch die integrierte Bremsenergie-Rückgewinnung. Darüber hinaus ist das Auto viel leiser als sein Pendant mit Verbrennungsmotor. Die einzigen Geräusche erzeugen Batterie, Motor und Ventilatoren.

Solide Grundlage

Orchid stellte nicht nur die finanzielle Basis für das Projekt bereit, sondern unterstützte Kollmeyer auch mit Hightech-Komponenten und Bauteilen: Der Automobilzulieferer entwickelte und baute den Prototypen des E-Motors, montierte den Antriebsstrang und half mit finanziellen Mitteln bei der Beschaffung weiterer Komponenten. Dennoch holte Kollmeyer auch andere Partner ins Boot. „Als die genauen Pläne vorlagen, erkannte ich, dass ich einen Weg finden musste, alle Systeme anzuschließen und zu verbinden“, so der Doktorand. „Dabei dachte ich sofort an Turck, da das Unternehmen als ausgewiesener Experte für Verbindungstechnik gilt.“

Larry Jacob Sr., Vertriebsingenieur bei Turcks Vertriebspartner Mtech, konnte Kollmeyer bei der Verkabelung des Elektrofahrzeugs wertvolle Hilfestellung leisten – nicht nur mit Anschlusstechnik von Turck, sondern auch mit seinem ausgeprägten Know-how. „Ich fing mit einem abstrakten Blockdiagramm des Fahrzeugs an. Alle verschiedenen Komponenten waren darin durch Linien verbunden. Beim Weg vom Blockdiagramm zu einer genauen Spezifikation jedes einzelnen Kabels im Fahrzeug lieferte Jacob die entscheidende Unterstützung“, sagt Kollmeyer, der auf dem Gebiet der industriellen Anschlusstechnik noch ziemlich unerfahren war. „Larry Jacob stellte die richtigen Fragen und erkannte schnell, an welchen Stellen spezielle Ethernet-Kabel nötig waren und welche Verbindungen Stromkabel erforderten. Im umfangreichen Turck-Anschlusstechnik-Katalog identifizierte Kollmeyer 34 Kabel, mit denen er die über ein Dutzend Fahrzeugsysteme verbinden konnte.“

Quick Disconnect

Als besonders praktisches Feature der Turck-Anschlusstechnik stellte sich die Quick-Disconnect-Funktionalität heraus. In wenigen Minuten ist ein kompletter Satz an Kabeln angeschlossen oder abgekoppelt. Da am Forschungsfahrzeug immer wieder Teile und Systeme ausgebaut oder eingesetzt werden müssen, fällt der Vorteil der Quick-Disconnect-Kabel hier besonders ins Gewicht: In anderen Fahrzeugen muss ein Labyrinth an Kabelbäumen mit vergleichsweise zerbrechlichen Automobil-Anschlusssteckern von Hand verdrahtet werden. Hier machen die Turck-Steckverbinder aus dieser Sisyphos-Arbeit einen einfachen, schnellen Vorgang.

Kollmeyer hat davon enorm profitiert: „Viele Verbindungen in unserem Forschungsfahrzeug sind empfind-



Forschungsfahrzeug: Phillip Kollmeyer hat mit Unterstützung von Orchid und Turck einen Ford-Pickup-Truck F-150 als Elektromobil umgebaut

liche Signalkabel, die geschirmte Leitungen verlangen. Wenn ich all diese Kabel von Hand hätte zusammensetzen müssen, hätte das Wochen gedauert. Außerdem wären die Kabel nicht annähernd so sicher wie jetzt. Ein weiterer Vorteil der Turck-Lösung sind die farbcodierten Steckverbinder, die die Zuordnung der Stecker im Vergleich zu klassischen Methoden erheblich erleichtern und beschleunigen.“

Fazit

Verglichen mit einem Elektroauto von der Stange hat der Ford F-150 ein Vielfaches an Anschlusstechnik an Bord, da es sich um ein Forschungsfahrzeug handelt, das mit diversen Messgeräten zur Erfassung der Energieeffizienz und des Energieverbrauchs einzelner Komponenten ausgestattet ist. Abgesehen von der Hochspannungs-Akkuverkabelung, hat Turck die gesamte Anschlusstechnik für das Forschungsfahrzeug geliefert.

Kollmeyer ist mit dem Ergebnis absolut zufrieden: „Turcks Quick-Disconnect-Anschlusstechnik ermöglichte es mir, einen zuverlässigen und wasserdichten Elektromobil-Prototypen zu entwickeln, dessen Messgeräte sich schnell ein- und ausbauen lassen.“ Das Auto wird nun bei Ausstellungen und Veranstaltungen in den Vereinigten Staaten präsentiert. Darunter sind auch das 26. jährliche Elektromobilitäts-Symposium in Los Angeles und die erste Internationale Konferenz zum elektrischen Transport in Detroit. ■



„Turcks Quick-Disconnect-Anschlusstechnik ermöglichte es mir, einen zuverlässigen und wasserdichten Elektromobil-Prototypen zu entwickeln, dessen Messgeräte sich schnell ein- und ausbauen lassen.“

**Phillip Kollmeyer,
University of
Wisconsin-Madison**

► Schnell gelesen

Im Rahmen seiner Doktorarbeit in Elektrotechnik an der University of Wisconsin-Madison entwickelte und baute Phillip Kollmeyer ein komplettes Elektro-Forschungsfahrzeug. Der Doktorand stattete dazu einen Ford F-150 mit moderner Akkutechnologie, Elektromotor und Antriebssystem nach dem Stand der Technik aus – einschließlich Quick-Disconnect-Anschlusstechnik von Turck.

Mick McCarthy überwacht die Whiskey-Herstellung mit aktuellen Anlagen-daten, die über Turcks Remote-I/O-System excom ans Leitsystem übermittelt werden



Webcode more21254 | **Anwender** www.irishdistillers.ie
Autor Frank Urell ist Geschäftsführer der irischen Turck-Vertretung Tektron in Cork

Tradition und Moderne

Turcks Remote I/O excom beweist in der Whiskey-Brennerei der Irish Distillers, dass auch traditionelle Herstellungsverfahren von moderner Feldkommunikation profitieren

► Schnell gelesen

Midleton gilt der Legende nach als Geburtsort des irischen Whiskeys. Noch heute schlägt in dem kleinen Ort im Süden von Cork das Herz der irischen Whiskey-Industrie. In unmittelbarer Nähe der historischen „Old Distillery“, die inzwischen als Museum fungiert, produziert die Brennereigruppe Irish Distillers Limited (IDL) die berühmtesten Destillate der Republik, darunter Jameson, Paddy und Powers. Der traditionelle Herstellungsprozess wird seit kurzem von modernster I/O-Technik unterstützt: Zwölf excom Remote-I/O-Stationen von Turck sorgen für die sichere und transparente Kommunikation zwischen Leitsystem und Feldgeräten in Ex-Zone 1.

Die Kunst der Whiskey-Destillation, sagt man, wurde von irischen Wandermönchen nach Europa gebracht. Die Herstellung von ‚Usice Beatha‘ (Gälisch für Wasser des Lebens) begann vor über 800 Jahren. Zunächst verbreitete sich die Kultur des Whiskey-Brennens innerhalb der Kirche. Zu Beginn war das Ergebnis eher zu medizinischen Zwecken bestimmt, bis das Wissen um die Herstellung des Getränks die Klostermauern überwand und Brennereien außerhalb von Klöstern entstanden. Die anregende Wirkung der Spirituose trat nun mehr in den Mittelpunkt und die Herstellungsverfahren des irischen Whiskeys verbesserten sich

bis hin zum klassischen Patent-Still-Verfahren, einem Dreifach-Destillationsprozess, nach dem irischer Whiskey noch heute hergestellt wird.

Der wohl wichtigste Brennerei-Standort Irlands ist Midleton. Das Städtchen liegt im Süden, 20 km entfernt von der Stadt Cork. Im frühen neunzehnten Jahrhundert rüsteten die Brüder James und Jeremiah Murphy dort eine alte Wollspinnerei zur Whiskey-Brennerei um und gründeten damit die Old Midleton Distillery. Im Verlauf des neunzehnten Jahrhunderts erlebte der irische Whiskey einen Boom. Aus dieser Zeit stammt auch der Stolz der Old Midleton Distillery: Die größte Brennblase der Welt. Der rund acht Meter hohe Kupferkessel fasst über 1.211 Hektoliter (32.000 Gallonen) und steht heute vor der eigentlichen neuen Brennerei in Midleton.

Aufgrund einer Krise im frühen 20. Jahrhundert haben sich die drei Brennereien Jameson Irish Whiskey, Powers und Cork Distilleries (zu der auch die Old Midleton Distillery gehörte) 1966 zur Irish Distillers Limited (IDL) zusammengeschlossen. 1975 errichtete die Gruppe direkt neben der alten Brennerei die New Midleton Distillery, die ein Großteil der Gesamtproduktion bündelte. So stieg Midleton zu einem der wichtigsten irischen Brennerei-Standorte auf.

1988 übernahm der französische Wein- und Spirituosenkonzern Pernod-Ricard die IDL-Gruppe, die sich unter neuer Führung schnell erholte. Die Produktionskapazität der Brennerei in Midleton sollte langfristig verdoppelt werden. Teil dieses Expansionsplans war, die komplette Automatisierungstechnik auf den neuesten Stand zu bringen. Vor kurzem wurde das neue System fertig gestellt.

Profibus fürs Vat House

Das alte Automatisierungssystem im so genannten „Vat House“ bestand aus drei Leitsystemen mit klassischer Punkt-zu-Punkt-Verdrahtung bis in den Ex-Bereich. Da IDL bereits in anderen Bereichen der Brennerei gute

Erfahrungen mit Profibus-Netzwerken gemacht hatte, entschieden sich die Verantwortlichen wieder für eine Feldbuslösung auf Basis von Profibus DP. Die Motorsteuerungen sollten mit Devicenet angesprochen werden.

Insgesamt umfasst das neue System 800 I/Os, die an ein neues Allen-Bradley-Leitsystem angebunden werden mussten. Als Remote-I/O-Lösung zwischen Leitsystem und Feldgeräten wählte Irish Distillers Turcks excom-System für Zone 1. Turcks irischer Vertriebspartner Tektron, mit Sitz in Cork, unterstützte und beriet IDL bei der Auswahl und Installation des I/O-Systems.

Um die zahlreichen I/Os zu integrieren, lieferte Turck zwölf excom Remote-I/O-Stationen und vier redundante Segmentkoppler SC12Ex. So konnten vier redundante, eigensichere Profibus-Segmente ins Feld geführt werden, die die maximale Übertragungsrate von 1,5 Megabaud nutzen. Die Ingenieure mussten dazu lediglich sicherstellen, dass keines der verwendeten Profibus-DP-Kabel länger als 200 m ist. Die excom-Stationen wurden daher so im Feld positioniert, dass jede von ihnen gut erreichbar ist und trotzdem die Kabellänge zu den Feldgeräten möglichst kurz bleibt.

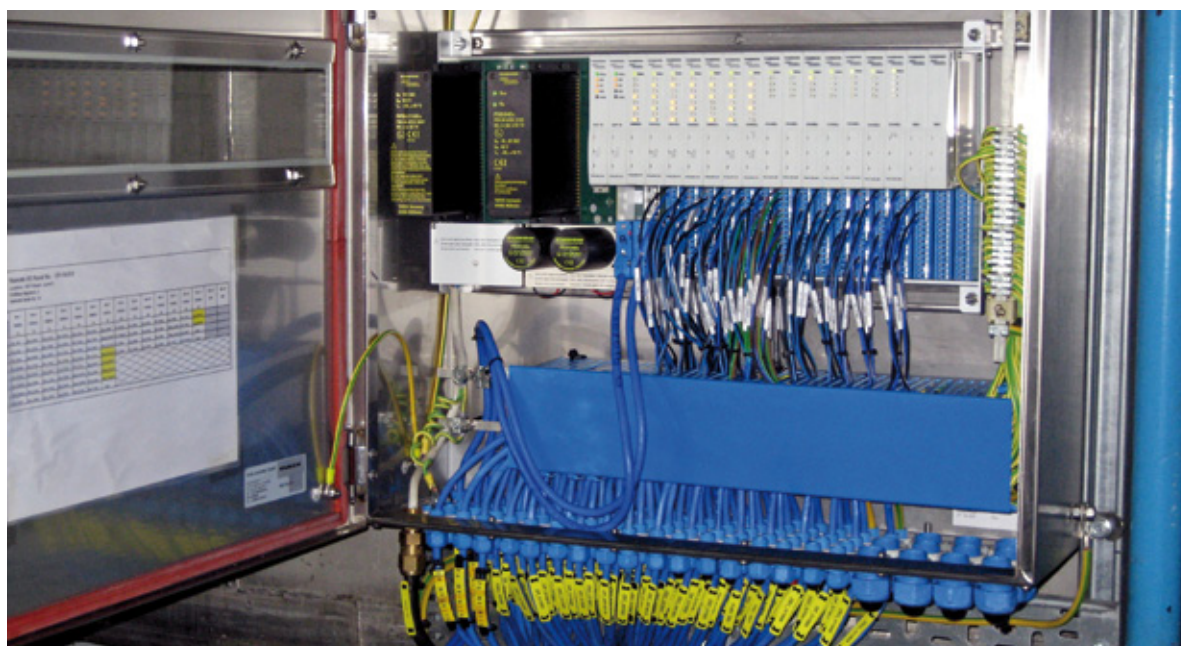
Hohe Kanaldichte und Hot-Swap

Mick McCarthy, E&I-Manager bei IDL, entschied sich nach einem Vergleich mehrerer Wettbewerbsprodukte – Remote I/Os für den explosionsgeschützten Bereich – für Turcks excom-System. „Unter anderem wegen der hohen Signaldichte des MT18-Modulträgers. Weiterhin überzeugte uns die Hot-Swap-Funktionalität. Dadurch können wir alle Module der excom im laufenden Betrieb ziehen und stecken – ohne die Feldkommunikation zu stören“, so McCarthy. Ein weiterer Vorteil: Die digitalen Ausgangsmodule DO40-Ex stellen sich automatisch auf die richtige Leistung ein – ungeachtet der benötigten Spannung und Stromstärke. So konnte IDL mit einem einzigen I/O-Kartentyp alle digitalen Ausgänge bestücken. Das vereinfachte die Anlagenplanung und den Aufbau erheblich.



„Wir haben uns unter anderem wegen der hohen Signaldichte des MT18-Modulträgers für excom entschieden. Weiterhin überzeugte uns die Hot-Swap-Funktionalität. Dadurch können wir alle Module im laufenden Betrieb ziehen und stecken – ohne die Feldkommunikation zu stören.“

Mick McCarthy,
Irish Distillers Limited



Hohe Kanaldichte:
Neben der redundanten Versorgung finden bis zu 128 binäre oder 64 analoge Ein-/Ausgänge auf dem excom-Modulträger Platz

IDL hat alle zwölf excom-Schränke mit einem Belegungsplan bestückt, der jeden Ausgang einem Feldgerät zuordnet



Mick McCarthy zeigt sich mit der Unterstützung durch Tektron-Vertriebs-spezialist Adrian O'Mahony (r.) hochzufrieden



Einfach zu realisieren war für McCarthy auch die redundante Kommunikations- und Energieversorgung: „Eine redundante Kommunikationsanbindung der Feldebene war für uns von vornherein eine Grundvoraussetzung. Allerdings hatten wir uns noch nicht auf die Versorgungsredundanz festgelegt. Die Energieversorgung ist zurzeit noch einfach ausgeführt. Um Versorgungsredundanz herzustellen, brauchen wir jetzt nur ein weiteres Netzgerät am Modulträger nachzurüsten. In dieser konsequent modularen Bauweise und der resultierenden Flexibilität sehe ich den größten Vorteil der excom.“

Die Wartungsingenieure bei IDL schätzen besonders die LED-Anzeige an jedem einzelnen Modul. Durch das Sichtfenster in den mitgelieferten Schaltkästen können sie auf einen Blick den Status jeder Karte erkennen, ohne das Gehäuse zu öffnen. IDL hat zusätzlich eine Schaltplanmatrix außen am Kasten angebracht, die Karten und Kanäle den jeweiligen Feldgeräten zuordnet.

Im Vat House läuft der zentrale Teil der Whiskey-Destillation ab. Da der Prozess nicht ohne weiteres einfach für ein paar Stunden gestoppt werden kann, war es für IDL von großer Bedeutung, dass der Großteil der Installation und Tests vor der eigentlichen Inbetriebnahme ausgeführt werden konnte. Das bestehende System musste solange in Betrieb bleiben, bis ein schneller Wechsel

zum neuen System möglich war. Mit excom stellte das kein Problem dar, da die Modulträger und die Verkabelung installiert werden konnten, ohne die Produktion zu beeinträchtigen. Heute profitiert Irish Distillers von den Diagnose-Tools der excom. Über das Profibus-DP-Netzwerk können für jeden einzelnen Kanal, die Module oder den gesamten MT18-Modulträger detaillierte Diagnosen generiert werden, die per Allen-Bradley-Master im neuen Leitsystem visualisiert werden.

Fazit

Irish Distillers hat heute am historischen Whiskey-Standort Midleton eine neue, effiziente Prozesssteuerung, mittels derer die Ingenieure die Anlage und die verschiedenen Destillationsstufen besser im Blick haben als je zuvor. Vorhersagende Wartungsroutinen unterstützen die IDL-Mitarbeiter dabei, die Effizienz der Anlage zu erhöhen und die Qualität schon vor der Endkontrolle zu sichern.

Nachdem das Projekt abgeschlossen war und das Kesselhaus wieder in vollem Betrieb lief, entfernte IDL alte überflüssige Kabelkanäle, Kabel und die Schalttafeln des alten Systems. Allein die alten Kabel füllten vier große Container. Bereiche, die vorher von riesigen Kabelsträngen versperrt wurden, lassen sich nun betreten. So hat man nicht nur die Kommunikation optimiert, sondern als Nebeneffekt gleichzeitig die Gebäudenutzung verbessert.

Das Projekt belegt, dass traditionelle Herstellungsverfahren und moderne Automatisierungstechnik sich keineswegs ausschließen. Irish Distillers und andere Traditionsunternehmen zeigen, dass sie nur deshalb eine so lange Tradition besitzen, weil sie im Verlauf ihrer Geschichte immer wieder bereit waren, ihr Geschäft und ihre Produktion dem Stand der Zeit anzupassen. Immer gleich blieb allein die Qualität der irischen Whiskeys. ■

Viewable on iPad/iPhone



READ INDUSTRIAL AUTOMATION NEWS MAGAZINE

GET ESSENTIAL INFORMATION ABOUT AUTOMATION

NEW!



126 SEPTEMBER 2012



GE Intelligent Platforms has announced the PACSystems RXi, a control and computing platform that the company designed for the needs of the Industrial Internet; it has built-in PROFINET to which users add their customised I/O devices.
Page 6



Nord Drivesystems has expanded its range of fieldbus and Ethernet interface options for its SK200E drives; CANopen, DeviceNet, and Profibus will shortly be joined by POWERLINK and EtherNet/IP, with the PROFI-safe safety protocol soon.
Page 18



Mitsubishi Electric has integrated a wide range of functions into its Melservo MR-J4 servo amplifier series - the system makes adjustments itself quickly and easily by means of online auto tuning and automatic vibration filters.
Page 24

INDUSTRIAL IT Security Under a CLOUD

Cloud computing brings new threats to evolving automation IT networks

Page 10

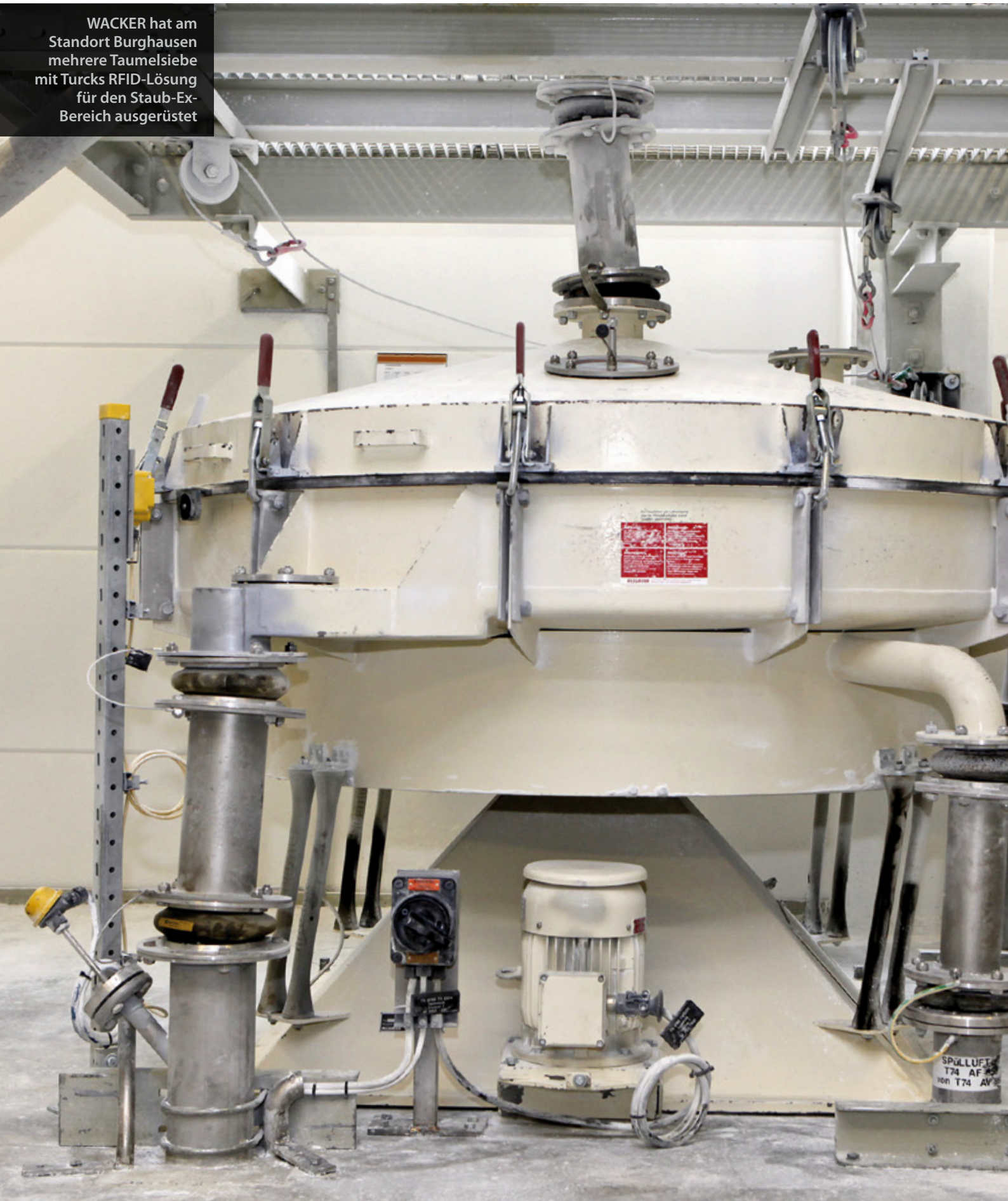
Reed Business Information

100% DIGITAL

SUBSCRIBE NOW FREE OF CHARGE AT

www.ianmag.eu/subscription

WACKER hat am Standort Burghausen mehrere Taumelsiebe mit Turcks RFID-Lösung für den Staub-Ex-Bereich ausgerüstet



Sicher sieben

Für die zuverlässige Erkennung ihrer Taumelsiebe in Staub-Ex-Zone 22 nutzt WACKER am Standort Burghausen Turcks RFID-System BL ident

Wenn der Estrich fließt und der Fliesenkleber besonders flexibel ist, dann ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass daran ein Produkt von WACKER beteiligt ist. Der global operierende Chemiekonzern mit rund 17.200 Beschäftigten verfügt rund um den Globus über 25 Produktionsstätten, 20 technische Kompetenzzentren und 53 Vertriebsbüros.

Der bedeutendste Produktionsstandort für WACKER ist das Werk in Burghausen, idyllisch gelegen an der Grenze zu Österreich, im so genannten Bayerischen Chemiedreieck. Im mit zwei Quadratkilometern größten Chemiestandort Bayerns stellen 10.000 Mitarbeiter in etwa 150 Produktionsbetrieben einige tausend verschiedene Produkte her. Zu diesen zählen auch zahlreiche Dispersionspulver, die Fliesenklebern, Putzen, Estrichen und anderen Baustoffen zugesetzt werden, damit diese besondere Eigenschaften erhalten. Um das Endprodukt zu gewinnen, wird eine Flüssigkeit am Ende des Produktionsprozesses in einem Trockenturm getrocknet. Das so entstandene Pulver muss abschließend noch durch ein Sieb gerüttelt werden, bevor es in die Abfüllung gelangt. So ist sichergestellt, dass die für das betreffende Produkt erforderliche Korngröße eingehalten wird.

Um die Transparenz und Rückverfolgbarkeit bei der Herstellung der Dispersionspulver zu optimieren, kam aus dem Produktionsbetrieb der Wunsch nach einer automatischen Erfassung der in den Taumelsieben eingesetzten Siebgröße. „In der Vergangenheit wurde die passende Siebgröße von den Kollegen im Betrieb manuell erfasst“, sagt Michael Holzapfel, als Betriebsingenieur zuständig für die Elektroplanung im Bereich Construction Polymers. „Um den Faktor Mensch als mögliche Fehlerquelle auszuschließen, sollte das für jede Charge verwendete Sieb automatisch erfasst werden. So können wir nicht nur im laufenden Prozess die

► Schnell gelesen

Dispersionspulver muss je nach Anwendungszweck in verschiedenen Korngrößen hergestellt werden. Um dies zu gewährleisten und zu dokumentieren, identifiziert WACKER in Burghausen die Maschenweite in seinen Taumelsieben seit einem Jahr mit Turcks RFID-System BL ident, das auch für den Einsatz in staubexplosionsgefährdeten Bereichen zugelassen ist. Aufgrund der guten Erfahrungen rüstet das Unternehmen jetzt auch erste Schlauchbahnhöfe mit dem System aus.



Qualität hundertprozentig garantieren, sondern auch rückblickend genau belegen, ob richtig abgeseibt wurde.“

Dauerschwingung verlangt Funklösung

Seinen ursprünglichen Gedanken, mit induktiven Sensoren eine Codierung anzubringen, hat Holzapfel schnell wieder verworfen: „Da das Sieb kontinuierlich schwingt, und dies fast das ganze Jahr über, sind alle kabelgebundenen Lösungen nicht möglich. Damit haben wir bereits einschlägige Erfahrung. Wir müssen einmal im Monat die Erdungskabel der Siebe tauschen, um sicherzustellen, dass sie nicht brechen, obwohl bereits hochflexible Kabel verwendet werden.“

So reifte die Idee, eine RFID-Lösung zu nutzen. Aufgrund der besonderen Umgebungsbedingungen in Burghausen musste die Lösung allerdings für den Einsatz im Staub-Ex-Bereich zugelassen sein. „Turck war der einzige Hersteller, der uns ein Staub-Ex-RFID-System für Zone 22 anbieten konnte“, erklärt Holzapfel den ursprünglichen Entscheidungsgrund für das System des Mülheimer Automatisierungsspezialisten. Insgesamt vier Taumelsiebe hat WACKER bislang mit einem Schreiblesekopf vom Typ TNLR-Q80-H1147-Ex ausgerüstet, der für die Nutzung in den Ex-Zonen 2 und 22 zugelassen ist. Alle dort eingesetzten Siebe wurden jeweils mit einem Datenträger TW-R50-B128-Ex ausgerüstet, auf dem die Maschenweite gespeichert ist. Der scheibenförmige Datenträger ist am Siebrand montiert, direkt unter einer Lasche mit der optischen Kennzeichnung der Maschenweite. Der Schreiblesekopf liest die Maschenweite aus und gibt die Daten über eine von drei BL20-I/O-Stationen per Profibus an das Prozessleitsystem (PLS) weiter.

„Weil das RFID-System von Turck in den Taumelsieben so gut funktioniert, werden wir das System jetzt auch auf unsere Schlauchbahnhöfe erweitern, denn auch hier ist Staub-Ex gefordert.“

Michael Holzapfel,
Wacker Chemie AG

Im Zug der Installation galt es, noch eine Hürde zu meistern: „Der mit dem Turck-RFID-System mitgelieferte Funktionsbaustein ist für eine Siemens-S7-SPS programmiert, nicht aber für ein Siemens-PLS PCS7, wie wir es hier nutzen“, erklärt Holzapfel. „In enger Zusammenarbeit haben unsere Softwarespezialisten gemeinsam mit dem Turck-Support den S7-Funktionsbaustein aber in kurzer Zeit so angepasst, dass er nun auch am PCS7 läuft.“

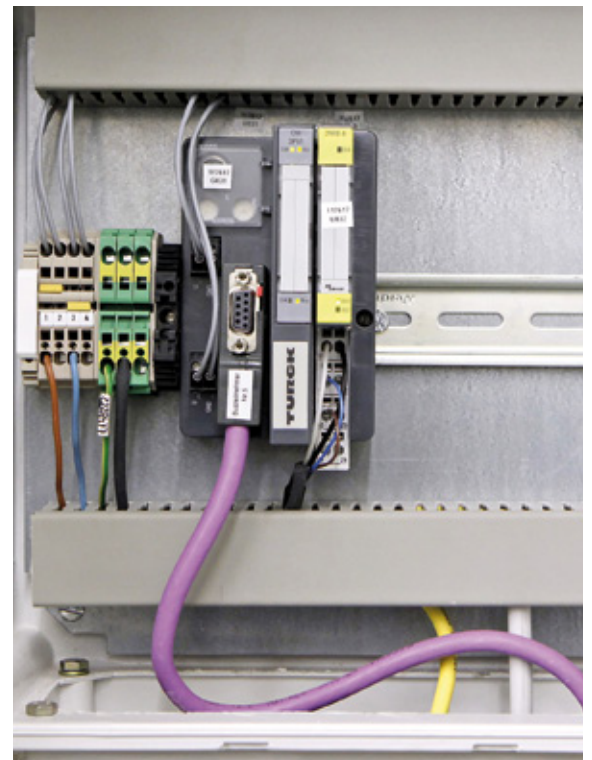
Neues Projekt: Schlauchbahnhof

Seit einem Jahr arbeitet das System bei WACKER zur vollen Zufriedenheit der Anwender. Aufgrund der guten Erfahrung mit seinem Anbieter hat Holzapfel das nächste Projekt bereits in Angriff genommen. „Weil das RFID-System von Turck in den Taumelsieben so gut funktioniert, werden wir das System jetzt auch auf unsere Schlauchbahnhöfe erweitern, denn auch hier ist Staub-Ex gefordert“, begründet der Betriebsingenieur den nächsten Schritt. Etwa 20 Ziele und neun Quellen sollen per Funkidentifikation erfasst werden, um auch hier einen zuverlässigen und transparenten Prozess zu garantieren.

Dazu wird jeder der 20 DN80-Schläuche mit einem Datenträger versehen, der die individuelle Schlauchnummer enthält. Jedes Ziel bekommt einen kompakten Schreiblesekopf. Wird ein Schlauch angekoppelt, liest das System die zugehörige Nummer aus und gibt den Betrieb frei, sofern alles korrekt angeschlossen ist. Im Projekt Schlauchbahnhof liefert Turck über die Tochter Turck mechatec eine anschlussfertige Lösung, die mit einem kundenspezifischen Steckverbinder versehen und voll vergossen wird. ■



Ein Ex-Schreiblesekopf im robusten Q80-Gehäuse liest die Maschenweite des Siebs aus dem Datenträger aus, der direkt am Siebrand (I.) befestigt ist



Über Turcks I/O-System BL20 gelangen die Daten des Siebs per Profibus an das Siemens-PLS PCS7



ident

Das Forum der Auto-ID Branche
und der Wegweiser für Anwender.

ident – Das führende Anwendermagazin für Automatische Datenerfassung und Identifikation

Mit Anwenderberichten, Produktvorstellungen und aktuellen Meldungen informiert die *ident* die Leser und die Anwender verständlich, praxisgerecht und branchenübergreifend über Technologien wie z.B. Barcode (1D+2D), Sensorik, Kennzeichnung, Mobile IT, Drucken & Applizieren, Logistiksoftware und RFID.



ident.de

Schutz für Kappen-Fräser

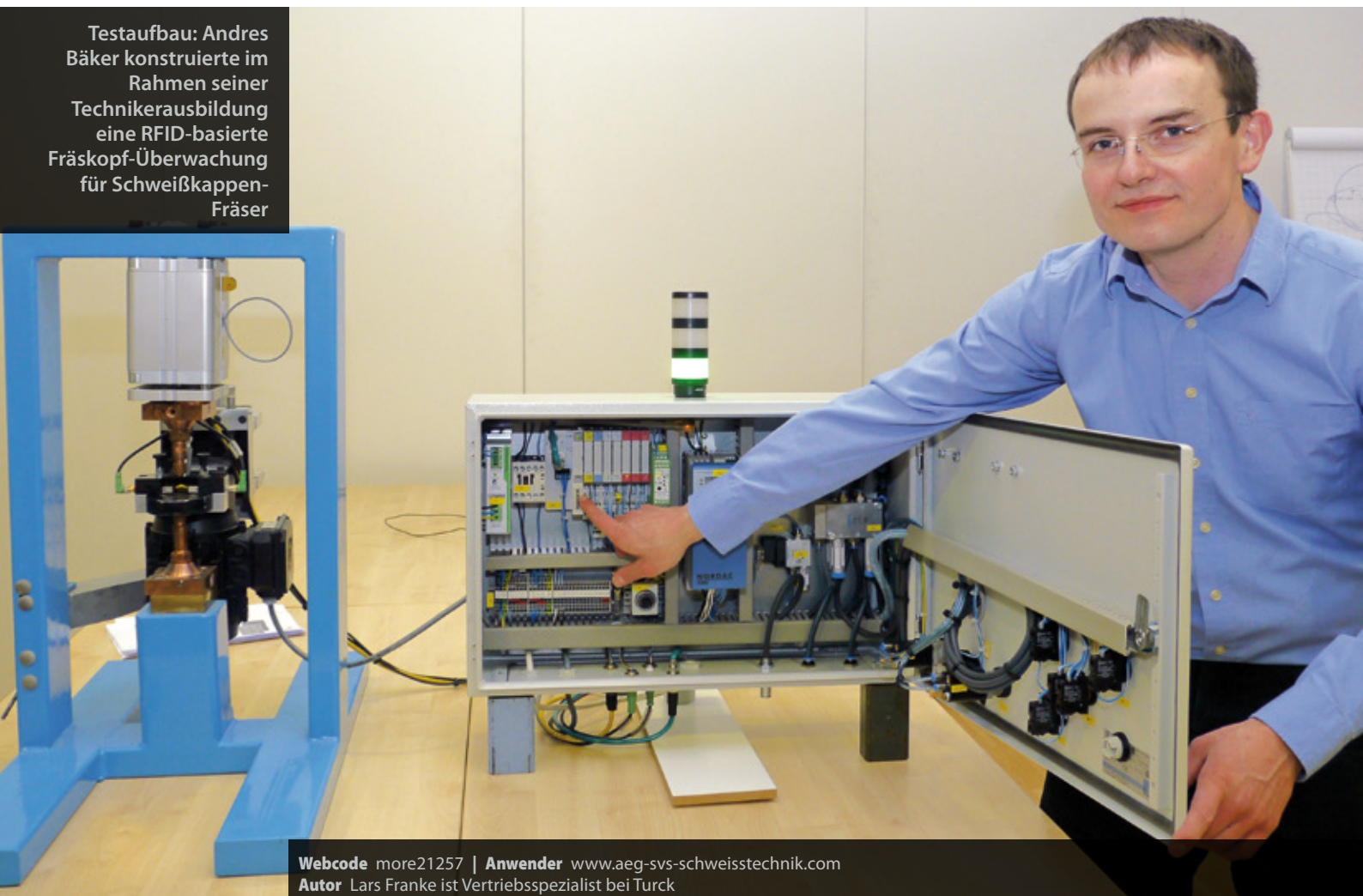
Mit Turcks RFID-System BL ident erkennen die Elektrodenkappen-Fräser von AEG SVS Schweißtechnik zuverlässig den richtigen Fräskopf für die jeweilige Elektrodenkappe

Trotz aller Fortschritte in der Klebe- und Füge-technik ist das Punktschweißen für beanspruchte Verbindungen nach wie vor das kostengünstigste Fügeverfahren, vor allem in der industriellen Großserienfertigung wie der Automobilindustrie. Die in den vollautomatisierten Fertigungslinien arbeitenden Schweißzangen üben über die Elektroden Druck und Wärme auf die zu verbindenden Bleche aus. Das führt nach entsprechender Einsatzzeit, die als Standmenge bezeichnet wird, zu Verbreiterungen und Verunreinigungen der Elektrodenarbeitsflächen. Dadurch sind die einzelnen Schweißergebnisse nicht mehr reproduzierbar und die Qualität der Schweißverbindung ist gefährdet. Um eine absolute Prozesssicherheit und somit Reproduzierbarkeit der Schweißergebnisse zu gewährleisten, müssen die Elektroden nach empirisch ermittelten Werten nachgearbeitet werden, indem durch Fräsen die Ausgangsgeometrie der Elektrodenkappe wieder hergestellt wird.

Herausforderung Fräser-Erkennung

Die für diesen Prozess erforderlichen Elektrodenkappen-Fräser stellt AEG SVS Schweißtechnik in Mülheim her, ebenso wie Elektrodenkappen und rund 200 verschiedene Fräsköpfe. Wird ein Fräser mit dem falschen Fräskopf bestückt, kann das zu empfindlichen Störungen im Fertigungsprozess führen. Da die Fräsköpfe sich äußerlich nur schwer unterscheiden lassen, suchte AEG Schweißtechnik 2010 nach einer Möglichkeit, deren Identifikation zu automatisieren. Außerdem wollte man eine Testapplikation schaffen, um jeweils die optimalen Einstellungen für die Fräs-Parameter Geschwindigkeit, Anzahl der Frähübe und Druck zu ermitteln. Das Unternehmen wandte sich mit diesen Fragen an das Berufskolleg für Technik und Medien in Mönchengladbach. Andres Bäker, damals in den letzten Zügen seiner Techniker Ausbildung, nahm die Herausforderung im Rahmen einer Projektarbeit zum Abschluss der Ausbildung mit zwei Mitschülern gern an.

Testaufbau: Andres Bäker konstruierte im Rahmen seiner Techniker Ausbildung eine RFID-basierte Fräskopf-Überwachung für Schweißkappen-Fräser



Bäker und sein Team prüften zunächst eine optische Identifikation per Barcode direkt am Fräskopf beziehungsweise dem Kappenfräser. Da Späne den Barcode verdecken oder zerkratzen können und zudem Schmierfette die Lesbarkeit einschränken könnten, hat man die Idee einer optischen Identifikation jedoch schnell verworfen. Statt dessen konzentrierte sich das Team auf die Funkidentifikation per RFID.

Produktive Zusammenarbeit

Unterstützt durch Turck, entwickelten die angehenden Techniker mit dem RFID-System BL ident eine Lösung, die den Fräskopf beim Andrehen erkennt. Ein Schreiblesekopf mit 18 Millimetern Durchmesser ist schräg oberhalb des Fräskopfs montiert. Er behindert den Fräsvorgang nicht und ist trotzdem nah genug am Datenträger (Tag), um seine Identifikation trotz der schnellen Drehung zu sichern. Die Techniker haben den Tag direkt in den Fräskopf integriert. Die dazu verwendeten Mini-Tags sind nur 1 Millimeter hoch und haben 7,5 Millimeter Durchmesser. Die 128 Byte Speicherplatz reichen zur reinen Identifikation vollkommen aus. Lediglich die achtstellige Identifikationsnummer musste auf den Tag geschrieben werden, um ihn eindeutig zu erkennen.

Der Schreiblesekopf ist mit einer BL ident-I/O-Scheibe an Turcks I/O-System BL20 angeschlossen. Das

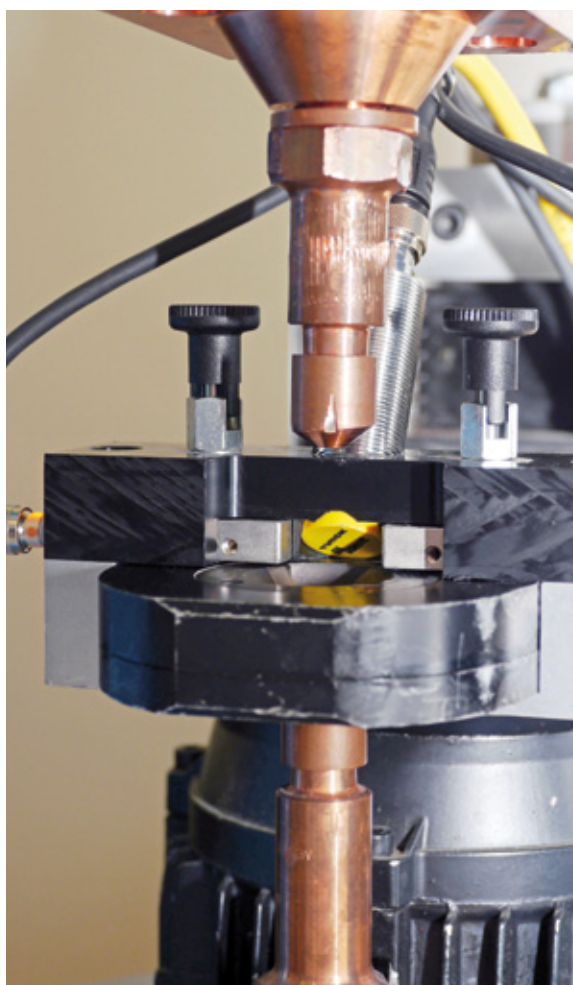
mit Codesys programmierbare BL20-Gateway übernimmt die Steuerung der gesamten Applikation. Neben der Identifikation haben die Techniker auch das Problem der Erkennung von Drehzahl und Drehrichtung des Fräskopfs gelöst. Dazu montierten sie zwei induktive Sensoren in der Spanabsaugung, die zwei Aussparungen im Fräskopf erfassen. Über eine entsprechende Steuerungslogik werden aus dem Schaltimpuls der drehenden Scheibe Drehrichtung und Drehzahl des Fräskopfs ermittelt. Ist der falsche Fräskopf eingelegt, leuchtet eine Signalleuchte gelb und die Anlage läuft erst gar nicht an.

Die Test-Anlage kann alle Fräsparameter über die Codesys-Oberfläche abbilden: Drehzahl, Druck und Anzahl der Frähübe lassen sich einzeln über die Steuerung eingeben, um so die optimale Konfiguration für Fräsvorgänge an verschiedenen Kappen zu testen. „Das Ergebnis der Technikerarbeit ist mehr als zufriedenstellend für uns, da wir die RFID-Lösung direkt und fast ohne Umwege in unser Produktportfolio aufnehmen können“, sagt Jürgen Rosendahl, Produktmanager bei AEG SVS Schweißtechnik. „Die Technikerarbeit war fachlich stets auf einem hohen Niveau. Auch die Zusammenarbeit mit Turck empfand ich als sehr produktiv, da Turck den angehenden Technikern sehr unter die Arme gegriffen hat und keine Frage der Schüler unbeantwortet ließ.“



„Das Ergebnis der Technikerarbeit ist mehr als zufriedenstellend für uns, da wir die RFID-Lösung direkt und fast ohne Umwege in unser Produktportfolio aufnehmen können.“

Jürgen Rosendahl,
AEG SVS Schweißtechnik



Der gelbe Schreiblesekopf liest den Datenträger im Fräskopf während der Drehbewegung aus



Der kompakte Datenträger konnte gut geschützt im Fräskopf (rechts) eingelassen werden

Der Kontakt zu Turck hat sich für Andres Bäker auch über die erfolgreiche Projektarbeit hinaus gelohnt. Heute arbeitet der Techniker im RFID-Support bei Turck in Mülheim. Wenn AEG SVS seine Idee zur Marktreife entwickeln will, weiß Rosendahl, an wen er sich wenden kann: „Uns freut besonders, dass Andres Bäker nach seiner erfolgreichen Techniker Ausbildung direkt bei Turck einsteigen konnte.“ ■

► Schnell gelesen

Als Spezialist für Schweißanlagenzubehör stellt AEG SVS Schweißtechnik in Mülheim insbesondere Elektrodenkappen, Elektrodenkappen-Fräser und die zugehörigen Fräsköpfe her. Um sicherzustellen, dass für die jeweilige Schweißkappengeometrie passende Fräsköpfe eingesetzt werden, suchte das Unternehmen nach einer zuverlässigen Identifikationslösung, die Andres Bäker mit zwei Mitschülern im Rahmen einer Abschlussarbeit als Techniker entwickelte – unterstützt von Turck.

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
21.01. – 24.01.2013	ProMat	Chicago, IL, USA
30.01. – 31.01.2013	Euro Expo Industrimesse	Trondheim, Norwegen
30.01. – 01.02.2013	IFAM	Celje, Slowenien
01.02. – 03.02.2013	IATF	Mumbai, Indien
12.02. – 14.02.2013	Automation Technology West	Anaheim, CA, USA
13.03. – 16.03.2013	Aimex	Seoul, Korea
19.03. – 22.03.2012	Amper	Brünn, Tschechische Republik
19.03. – 22.03.2013	Automaticon	Warschau, Polen
21.03. – 24.03.2013	WIN Automation	Istanbul, Türkei
10.04. – 12.04.2013	Automatisa	Bogotá, Kolumbien
08.04. – 12.04.2013	Hannover Messe	Hannover, Deutschland
24.04. – 26.04.2013	Indumation	Kortrijk, Belgien
17.06. – 21.06.2013	Exponor	Antofagasta, Chile
03.09. – 06.09.2013	HI13	Herning, Dänemark
10.09. – 12.09.2013	Assembly Tech Expo	Chicago, IL, USA
23.09. – 25.09.2013	Pack Expo	Las Vegas, NV, USA
15.10. – 18.10.2013	EloSys	Trenčín, Slowakei
23.10. – 25.10.2013	DCS	Miskolc-Lillafüred, Ungarn
18.11. – 21.11.2013	Metalform	Chicago, IL, USA
19.11. – 21.11.2013	Electron	Prag, Tschechische Republik
26.11. – 28.11.2013	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

Holger Anders, Dr. Patrick Bosselmann, André Brauers,
Lars Franke, Paul Gilbertson, Inka Kruschke, Jörg Kuhlmann,
Evelyn Martin, Holger Spies, Frank Urell, Achim Weber,
Zukui Zhang

Art Direction / Grafik

Arno Krämer, Britta Fehr (Bildgestaltung)

Druck

Medienhaus Ortmeier, Saerbeck

Alle Rechte vorbehalten. Irrtum und technische Änderungen vorbehalten. Nachdruck und elektronische Verarbeitung mit schriftlicher Zustimmung des Herausgebers gerne gestattet.

Webcode more21280

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 | middleeast@turck.com
- **ARGENTINIEN | Aumecon S.A.**
(+54) (11) 47561251 | aumeco@aumecon.com.ar
- **AUSTRALIEN | TURCK Australia Pty. Ltd.**
(+61) 3 95609066 | australia@turck.com
- **BAHRAIN | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | middleeast@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@intech.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
- **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 | Osahuing „System Test“**
(+37) (2) 6405423 | systemtest@systemtest.ee
- **FINNLAND | Oy E. Sarlin AB**
(+358) (9) 504441 | 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 | kalli@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 | middleeast@turck.com
- **KANADA | Chartwell Automation Inc.**
(+1) (905) 5137100 | sales@chartwell.ca
- **KATAR | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | middleeast@turck.com
- **KOLUMBIEN | Dakora S.A.S.**
(+571) 8630669 | ventas@dakora.com.co
- **KOREA | TURCK Korea Co. Ltd.**
(+82) (31) 5004555 | 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 | middleeast@turck.com
- **LETTLAND | Will Sensors**
(+37) (1) 67718678 | info@willsensors.lv
- **LIBANON | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | middleeast@turck.com
- **LIBYEN | TURCK Middle East S.P.C**
(+973) 13 638288 | middleeast@turck.com
- **LITTAUEN | Hidroteka**
(+370) (37) 352195 | hidroteka@hidroteka.lt
- **LUXEMBURG | Sogel S.A.**
(+352) 4005051 | sogel@sogel.lu
- **MALAYSIA | TURCK Singapore Pte. Ltd.**
(+65) 65628716 | singapore@turck.com
- **MAZEDONIEN | Tipteh d.o.o. Skopje**
(+389) 70399474 | tipteh@on.net.mk
- **MEXIKO | TURCK Mexico S. DE R.L. DE C.V.**
(+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
- **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 | middleeast@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@npiperu.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 | middleeast@turck.com
- **SCHWEDEN | TURCK Office Sweden**
(+46) 10 4471600 | sweden@turck.com
- **SCHWEIZ | Bachofen AG**
(+41) (44) 9441111 | info@bachofen.ch
- **SERBIEN UND MONTENEGRO | Tipteh d.o.o. Beograd**
(+381) (11) 3131057 | dampir.vecerka@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 | middleeast@turck.com
- **TAIWAN | Taiwan R.O.C. E-Sensors & Automation Int'l Corp.**
(+886) (7) 7220371 | ez-corp@umail.hinet.net
- **THAILAND | TURCK Singapore Pte. Ltd.**
(+65) 65628716 | singapore@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 | Dreghal S.A.**
(+598) (2) 9031616 | cratti@dreghal.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 | middleeast@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 24



Seite 26



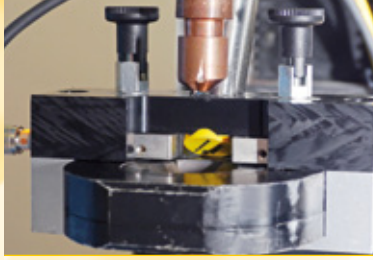
Seite 28



Seite 30



Seite 36



Seite 40

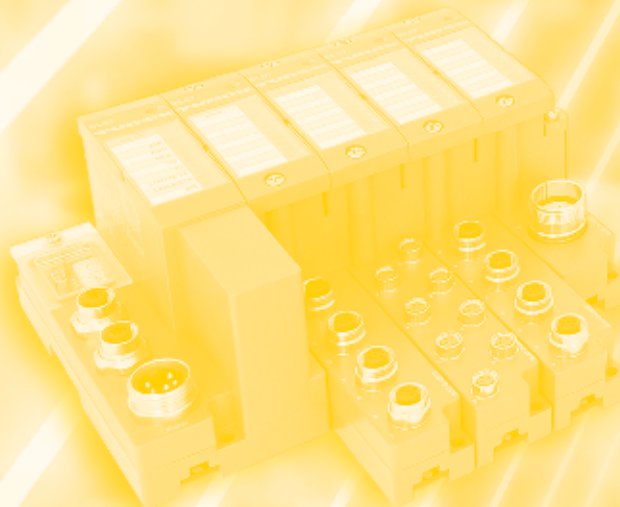
TURCK

Industrielle Automation

PROFINET

EtherNet/IP

Modbus



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



D900900 1112