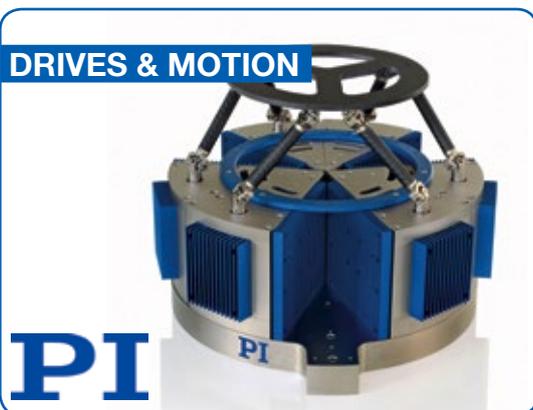


messtec drives Automation

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

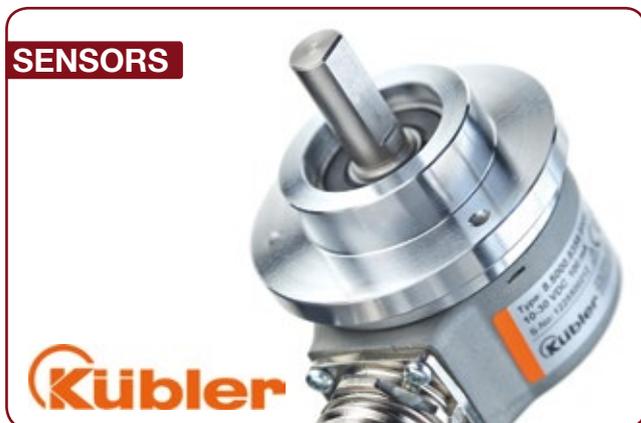
DRIVES & MOTION



AUTOMATION



SENSORS



INSPECTION



Automation I Was Sie bei der Auswahl von Antennen beachten sollten

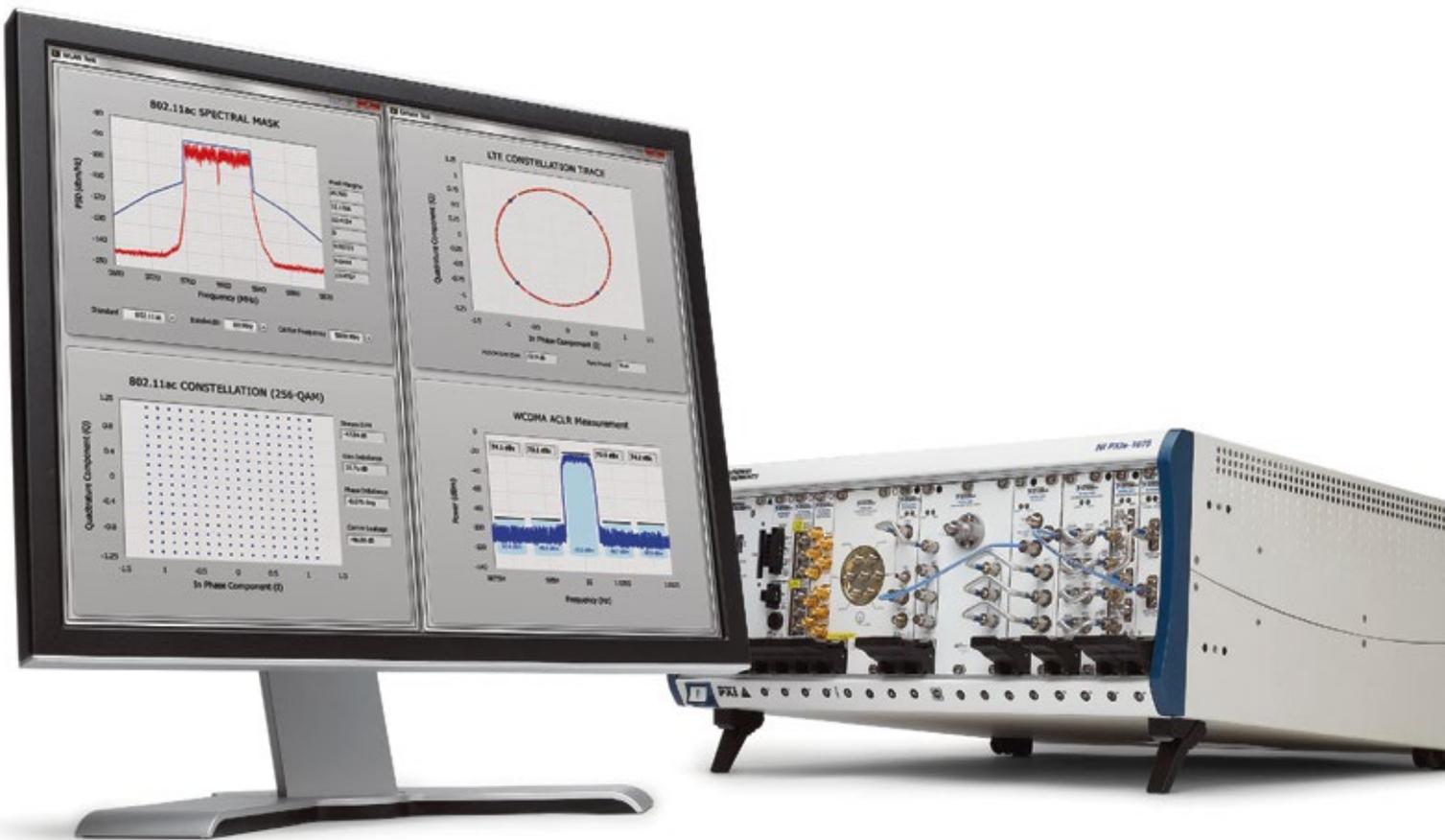
Drives & Motion I Motorenbauteile in Martin-Hörnern

Sensorik I Erdbeeren vollautomatisch ernten

Prüftechnik I Auto-Antennen im Test

RF- und Mikrowellen- Messtechnik neu definiert

Modulare Hardware und offene Software



Erhöhen Sie Geschwindigkeit, Präzision und Flexibilität Ihrer Testanwendungen im RF- und Mikrowellenbereich mit der modularen Hardware und der offenen Software von National Instruments. Im Gegensatz zu traditionellen Messgeräten, die aufgrund des technologischen Fortschritts schnell veraltet sind, setzen Sie mit der Systemdesignsoftware NI LabVIEW und NI-PXI-Hardware die aktuellsten Technologien bei PC-Bussen, Prozessoren und FPGAs ein.

WIRELESS-TECHNOLOGIEN

National Instruments unterstützt zahlreiche Wireless-Standards, darunter:

LTE	GSM/EDGE
802.11a/b/g/n/ac	CDMA2000/EV-DO
WCDMA/HSPA/HSPA+	Bluetooth

» ni.com/define



Betriebsanleitung 4.0

Ob Adidas, Nike oder Puma: Um im harten Wettbewerb bestehen zu können, bieten die meisten Sportartikel-Hersteller auf ihren Homepages Programme an, mit denen wir unsere Schuhe selbst gestalten können. Während bei dem einen die Schuhe anhand eines selbst gewählten Fotos designt werden, bestimmt man bei anderen Farbe und Material des Schuhs. Rund vier Wochen muss sich der Kunde anschließend gedulden – dann kann er sein Unikat in den Händen halten.

Doch nicht nur Schuhe werden auf Bestellung gefertigt, auch die Automobilbauer rühmen sich damit. Für letztere bietet das klare Vorteile: Sie bekommen einerseits ihre ungeheure Variantenvielfalt in den Griff, bieten dem Kunden andererseits den Service, das Auto individuell zusammenstellen zu können. Doch: Wenn heute alles individualisiert hergestellt wird, wieso muss ich mich durch die Bedienungsanleitung meines Autos quälen, bei dem viele verschiedene Varianten beschrieben sind. Woher soll ich wissen, welche Variante ich exakt gekauft habe? Wäre es nicht konsequent, am Ende des Produktionsprozesses auch die Bedienungsanleitung entsprechend meiner Bestellung zusammenzustellen? Die einzelnen Bausteine existieren doch ohnehin. Meine Anleitung wäre viel kürzer und ich bräuchte mir nicht den Kopf zu zerbrechen, ob ich mein Problem nun nach Variante 2 oder Variante 3 löse. Und: Wir würden eine Menge Papier sparen. Ganz zu schweigen von der Bedienerfreundlichkeit, den dieser Ansatz mit sich bringen würde.

Jetzt frage ich Sie: Wenn Sie Ihren Kunden erzählen, Ihre Anlage ist benutzerfreundlich und intuitiv bedienbar – ist es die dazugehörige Anleitung auch?

Viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe

Stephanie Nickl

POSITAL

FRABA

PROGRAMMIERBARE
INKREMENTALE DREHGEBER



Smart Phone trifft Smart Sensor

Vielseitig und leicht programmierbar
mit jedem WiFi-fähigen Gerät

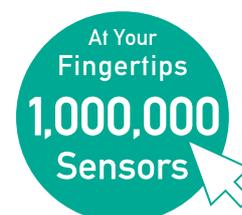
Programmierbarer Ausgang (HTL/TTL)

Bis zu 16.384 Impulse pro Umdrehung

Riesige Auswahl von mechanischen
Konfigurationen

Robustes magnetisches Messprinzip

Starke Technologie für
anspruchsvolle Umgebungen



www.posital.de

NEWS

- 03 Editorial
- 06 News
- 57 Index / Impressum
- 58 Schon gehört?

AUTOMATION

- 10 **Interview: „Wachstum aus eigener Kraft mit innovativen Technologien“**
Philipp Schmersal, geschäftsführender Gesellschafter der Schmersal-Gruppe
- 12 **Mehr Reichweite, besserer Empfang**
Fünf Fehler, die Sie beim Einsatz von Antennen vermeiden können
- 14 **Die Lebensadern der Industrie 4.0 verbinden**
Schnellere Verkabelung dank spezieller Anschlusstechnik
- 16 **Produkte**

DRIVES & MOTION

- 20 **Simulation von Bewegungen**
Dynamische Hexapoden als Positioniersysteme
- 22 **Freie Fahrt für Feuerwehr und Rettungsfahrzeuge**
Motorenbauteile für die neue Generation von Martin-Hörnern
- 24 **Von Presse zu Presse**
Teile-Handling in Presswerken: Zykloidgetriebe in roboterähnlichem Transportgerät
- 26 **In Zeitlupe**
Spezielle Motor-Getriebe-Kombination für langsamen Prozess in der Biotechnologie
- 27 **Produkte**

SENSORS

- 30 **Am Kostenrad drehen**
Kostenorientierte und hochwertige Positions- und Bewegungssensorik für Windenergieanlagen
- 32 **Beerenpflücken vom Feinsten**
Moderne Erntemaschinen verlassen sich auf fortschrittliche Sensorik
- 34 **Drahtlose Maschinen-Transparenz**
Sensoranalyse per WLAN vereinfacht Montage, Inbetriebnahme und Service
- 37 **Kühl, aber feucht**
Längere Lagerung von Obst und Gemüse dank Feuchte- und Temperaturtransmitter
- 38 **Produkte**

INSPECTION

- 42 **Mehr Bioprodukte durch Agrarautomatisierung**
USB-2.0-Kameras machen die Landwirtschaft effektiver
- 44 **Interview: Die Sensorik-Feuerwehr**
Dr. Frank Nagel, Bereichsleiter Infrarotsysteme bei Dias Infrared
- 46 **Die perfekte Geometrie**
Modulare Digitalkameras erfassen geometrische Größen in der Fertigungsindustrie
- 48 **Produkte**

TEST & MEASUREMENT

- 50 **Strom, schnell und sauber**
Intelligente Schwingungsmesstechnik hilft bei Energieerzeugung
- 52 **Immer auf Empfang**
HF-Testsystem zur Prüfung von Multifunktionsantennen
- 54 **Produkte**



www.ethernet-powerlink.org

Mehr als
3.200
OEMs

Führende **HERSTELLER** ...
Zahlreiche **ANWENDUNGEN** ...
Hochwertige **PRODUKTE** ...
... **SETZEN AUF POWERLINK**

ETHERNET 
POWERLINK
Standardization Group

In Kürze

Neugart mit Award ausgezeichnet



Neugart wurde zum dritten Mal in Folge mit dem „Festo Supplier Elite Award“ ausgezeichnet. Neugart hatte Festo in den bewerteten Kategorien Qualität, Lieferperformance und Service überzeugen können. Die feierliche Übergabe in Anwesenheit von Dr. Eberhard Veit, Vorstandsvorsitzender von Festo, fand am 16. Juni auf Schloss Filseck in Uhingen statt. „Die dritte Auszeichnung in Folge ist Bestätigung für die Nachhaltigkeit der erbrachten Leistung und Qualität unserer Mitarbeiter“, kommentierte Bernd Neugart, geschäftsführender Gesellschafter von Neugart.

www.neugart.de

Heitec: Exklusive Partnerschaft in USA

Heitec ist eine exklusive Partnerschaft mit Wakefield-Vette eingegangen. Damit möchte Heitec seine Produktlinien-Komponenten für die industrielle Gehäuse- und Systemplattformen im nordamerikanischen Markt vertreiben und Service-Leistungen dafür anbieten. „Durch die Ergänzung unseres Portfolios mit der Gehäuse- und Systemtechnik von Heitec verbessern wir unser Gesamtportfolio und können nun ein breites Lösungsangebot für Gehäuse- und Wärmemanagement anbieten“, sagt David Stone, Vice-President Sales und Marketing bei Wakefield-Vette.

www.heitec.de

Neuer Geschäftsführer bei Harting

Dr. Kurt Johannes Standke wird neuer Geschäftsführer der Harting Customised Solutions Management GmbH. Mit der neuen Global Business Unit HCS sollen zukünftig serviceintensive Leistungen von Harting zentral entwickelt und vermarktet werden. Dazu gehören kundenindividuelle Lösungen wie Kabel-Konfektionen sowie nach Kundenwünschen modifizierte Produkte und Komplettsysteme.

www.harting.com

Staufermedaille in Gold für Renate Pilz

Winfried Kretschmann verlieh **Renate Pilz** die Staufermedaille. „Die Vision ihres Mannes, das Unternehmen mit zu seiner Zeit 200 Mitarbeitern zu einem international agierenden Technologieführer zu entwickeln, setzte Renate Pilz Schritt für Schritt und auf beeindruckende Weise um“, so der Ministerpräsident während der Festrede. Inzwischen ist das Unternehmen mit Stammsitz in Ostfildern auf 1.900 Mitarbeitern angewachsen, und ist mit 31 Tochtergesellschaften auf allen Kontinenten vertreten. Im vergangenen Jahr habe Pilz zudem einen neuen Umsatzrekord aufgestellt, der Exportanteil sei auf 70 Prozent angestiegen. „Das Unternehmen von Renate Pilz gehört damit ohne Zweifel zu den Vorzeigemit-



telständlern in unserem Land: innovativ, auf den Weltmärkten zu Hause und doch in der Region tief verwurzelt“, hob Ministerpräsident Kretschmann hervor.

www.pilz.de

Congatec erweitert Vorstand

Congatec verstärkt sein Vorstandsteam durch die Ernennung von Jason Carlson zum Vorstand (CEO) und will damit den Wachstumskurs des Unternehmens weiter beschleunigen. Carlson, ansässig in den USA, soll Congatec bei der Fortführung der Wachstumsstrategie leiten. Zuvor war er in Führungspositionen bei börsennotierten Unternehmen tätig, unter anderem als CEO von Semtech, als Vice President und General Manager bei Cirrus Logic, im Aufsichtsrat der Advanced Analogic Technologies und als derzeitiges Aufsichtsratsmitglied bei Vicor. Josef Wenzl wird in seiner neuen Funktion als Vorstand Finanzen (CFO) die Finanzstrategie vorantreiben. Er hat seit 2010 bei Congatec die Bereiche Finanzen und



CEO Jason Carlson, CTO Gerhard Edi, COO Matthias Klein und CFO Josef Wenzl

Administration geleitet. Davor war er als Finanzdirektor und Standortleiter bei Force Computers, Motorola und Emerson tätig.

www.congatec.com

Top-100-Siegel für Schaltnetzteile

Inpotron Schaltnetzteile wurde am 26. Juni auf dem Deutschen Mittelstands-Summit in Essen als ideenreiches Unternehmen im deutschen Mittelstand ausgezeichnet. Moderator Ranga Yogeshwar ehrte das Hilzinger Unternehmen mit dem Top-100-Siegel. Zuvor hatte sich die Schaltnetzteile von Inpotron einem zweistufigen wissenschaftlichen Analyseverfahren unterzogen, das Prof. Dr. Nikolaus Franke und sein Team vom Lehrstuhl für Entrepreneurship und Innovation der Wirtschaftsuniversität Wien entwickelt haben. Die Wissenschaftler untersuchen das Innovationsmanagement und den Innovationserfolg der mittelständischen Unternehmen anhand von über 100 Parametern in fünf Kategorien. „Unsere guten Ideen und ihre schnelle



Umsetzung sind ein entscheidender Wettbewerbsfaktor für uns“, erklärt Püthe. „Deshalb investieren wir viel Zeit und Aufwand in unser Innovationsmanagement. Wir setzen dabei auf den Ideenreichtum aller Mitarbeiter. Ihnen gebührt mein Dank für das Erreichen der Top-100-Auszeichnung.“

www.inpotron.com

Spatenstich für neues Fertigungsgebäude

Der Steckverbinder- und Gehäusepezialist Escha hat mit den Bauarbeiten für ein neues Fertigungsgebäude begonnen. Auf dem rund 22.000 Quadratmeter großen Grundstück an der Märkischen Straße soll innerhalb von zwei Jahren eine neue Produktionshalle mit angeschlossenen Bürogebäude entstehen. Die Gesamtkosten werden rund 14 Millionen Euro betragen. „Bei der uns zurzeit zur Verfügung stehenden

Büro- und Produktionsfläche sind wir an der Kapazitätsgrenze angekommen. Mit dem neuen Gebäudekomplex schaffen wir jetzt dringend benötigte Fläche für weiteres Wachstum“, sagt Escha-Geschäftsführer Dietrich Turck. „Wir werden unsere bisher auf zwei Standorte aufgeteilte Fertigung an einem Standort zusammenführen, was kürzere Transport- und Abstimmungswege zur Folge haben wird.“

www.escha.net

GIT VERLAG

A Wiley Brand

www.ind4null.de

INDUSTRIE 4.0

DIE MICROSITE ZUM THEMA

BIG DATA

CUSTOMIZATION

SMART FACTORY

CLOUD COMPUTING

IT-SICHERHEIT

James Thew - Fotolia

GIT SICHERHEIT
MAGAZIN FÜR SICHERHEIT UND SECURITY
+ MANAGEMENT

messtec drives
Automation

inspect

powered by:

PEPPERL+FUCHS

Infos zur Microsite:



Industrie 4.0 branchenübergreifend im Blickpunkt

Auf www.ind4null.de finden Sie alles Wichtige zum Thema Industrie 4.0.

Die Fachzeitschriften GIT SICHERHEIT, messtec drives Automation, inspect sowie die Online-Medien GIT-SICHERHEIT.de, MD-AUTOMATION.de und inspect-online.com präsentieren jetzt die Informationsplattform zum Thema. Mit allem, was die Entscheider wissen müssen.

Sie sind Anbieter rund um Industrie 4.0 und haben etwas zu sagen? Dann treten Sie mit uns in Kontakt: regina.berg-jauernig@wiley.com, katina.leondaris@wiley.com, sebastian.reinhart@wiley.com, oliver.scheel@wiley.com.

www.ind4null.de

In Kürze

Pyramid hat Geburtstag

Pyramid feiert sein 30-jähriges Firmenjubiläum. Angefangen hat das Unternehmen als Zweimannbetrieb in der heimischen Garage mit Standard-PCs für die Bürokommunikation in den 80er Jahren. Dazwischen entwickelten die Mitarbeiter Lösungen für den Netzwerk-, Server- und Security-Bereich in den 90er und 2000er-Jahren. Heute liefert Pyramid IPCs für die industrielle Bildverarbeitung und die Fabrikautomation. So konnte der Hersteller seinen Kunden über drei Jahrzehnte lang kundenspezifische IT-Systeme und -Lösungen „Made in Germany“ bieten.

www.pyramid.de

Faulhaber-Motoren im Portfolio



RS Components bietet ab sofort ein ausgewähltes Produktprogramm von Faulhaber an, das DC-Kleinstmotoren, bürstenlose DC-Servomotoren, DC-Getriebemotoren und Drehzahlregler umfasst. Insgesamt wählte RS 24 Motoren aus, die einen weiten Bereich von Baugrößen, Drehzahlen, Versorgungsspannungen und Drehmomenten abdecken. Alle enthalten die von Faulhaber patentierte Spulentechnologie mit Schrägwicklung, die diesen Motoren eine hohe Dynamik und Leistung im Verhältnis zum geringen Bauvolumen und Gewicht verleiht.

www.rs-components.com

Sonia Bonfiglioli zum Cavaliere del Lavoro ernannt

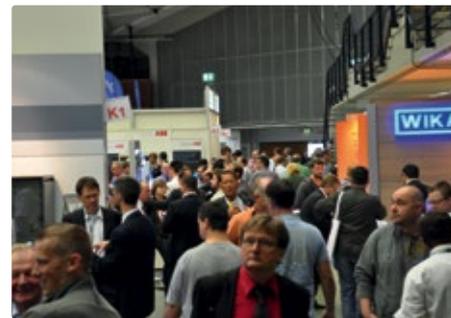
Sonia Bonfiglioli, Vorsitzende des Antriebspezialisten

Bonfiglioli Riduttori, wird im Oktober diesen Jahres der Ehrentitel Cavaliere del Lavoro (Ritter der Arbeit) verliehen. Die Zeremonie wird im Quirinal-Palast in Rom, dem Dienstsitz des italienischen Staatspräsidenten Sergio Mattarella, stattfinden. Die Auszeichnung erhalten diejenigen, die die Entwicklung in ihren Unternehmen als konkretes Beispiel für den Fleiß, die Kreativität und die Dynamik der italienischen Industrie in der Welt vorantreiben. www.bonfiglioli.de



Meorga MSR-Spezialmesse Südost

Die Meorga organisiert ihre MSR-Spezialmesse Südost am 16. September 2015 in der Sparkassen-Arena in Landshut. Hier zeigen rund 160 Fachfirmen der Mess-, Steuer-, Regel- und Automatisierungstechnik von 8.00 bis 16.00 Uhr Geräte und Prozessleitsysteme, Engineering- und Serviceleistungen sowie neue Trends im Bereich der Automatisierung. Die Messe wendet sich an Fachleute und Entscheidungsträger, die in ihren Unternehmen für die Optimierung der Geschäfts- und Produktionsprozesse verantwortlich sind. Der Eintritt zur Messe und die Teilnahme an den Workshops sind für die Besucher



kostenlos und sollen ihnen informative und interessante Gespräche ermöglichen.

www.meorga.de

Hummel mit neuem Partner in England

Hummel erschließt mit seinen Touchsystemen nun auch den britischen Elektronikmarkt. Partner ist die Firma Displaze UK aus Milton Keynes, zwischen London und Birmingham gelegen. Jürgen Ruther, Leiter der Businessunit Touchsystems bei Hummel, und Mark Cartledge, CEO bei Displaze UK, unterzeichneten jüngst einen entsprechenden Kooperationsvertrag. Displaze UK ist im britischen Elektronikmarkt gut vernetzt und verfügt über ein hohes Maß an Erfahrung im Bereich kapazitiver Touchsysteme. Seit rund zehn Jahren beschäftigt sich das Unternehmen mit der HMI-Technik. Mit Hummel als Partner



möchte Mark Cartledge seine Marktposition auf der britischen Insel ausbauen.

www.hummel.com

Neuer Präsident bei Control Techniques



Emerson hat einen neuen Präsidenten für seinen Geschäftsbereich Control Techniques ernannt: Scott Anderson wird den Geschäftsbereich vom Hauptsitz in Großbritannien aus leiten.

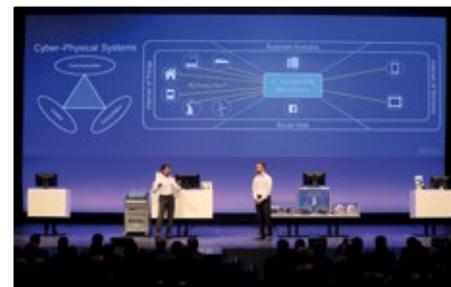
Dort sind insgesamt 650 Mitarbeiter beschäftigt, weitere 1.000 Mitarbeiter sind auf die 55

weltweiten Niederlassungen verteilt. Anderson bringt 32 Jahre Erfahrung bei Emerson für seine neue Position mit ein. Zuvor war er im Process Management 14 Jahre als Präsident des Rosemount-Flow-Geschäftsbereichs tätig und verantwortete weitere zwei Jahre als Präsident den Aufbau der Lifecycle-Services-Organisation für die Emerson Process Flow Measurement Group. Vor dieser Tätigkeit war Anderson über 17 Jahre in Vertriebs- und Marketing-Positionen bei Emerson Industrial Automation beschäftigt.

www.emerson.com

Virtuelle Instrumente in der Praxis 2015

National Instruments veranstaltet bereits zum 20. Mal den Technologie- und Anwenderkongress „Virtuelle Instrumente in der Praxis“ (VIP 2015). Dieser findet vom 21. bis 23. Oktober 2015 im Veranstaltungsforum Fürstenfeldbruck bei München statt. Die neuesten technologischen Entwicklungen, Trends und Lösungen rund um die Themenbereiche Mess- und Automatisierungstechnik sowie Embedded stehen dabei im Mittelpunkt. Die über 700 erwarteten Teilnehmer können sich in Vorträgen zu den Themen „Test & Measurement“, „Embedded Control & Monitoring“, „Datenmanagement“, „Labview Power Programming“, „Verification & Validation“



und „Semiconductor Test“ informieren sowie Anwendungsbeispiele und Live-Demonstrationen in verschiedenen Workshops erleben.

www.ni.com/vip

auto- mation



SCHMERSAL IN KÜRZE

Die Schmersal Unternehmensgruppe setzt sich seit Jahren mit ihren Produkten für die Sicherheit am Arbeitsplatz ein. Dabei konzentriert sie sich auf die drei Geschäftsfelder Aufzugtechnik, Automatisierungstechnik und Sicherheitstechnik. Ihr Programm von Sicherheits-Schaltgeräten und Sicherheits-Schalt-systemen sorgt sowohl für den Schutz von Mensch als auch von Maschine. Mehr als 1.750 Mitarbeiter in über 20 Ländern arbeiten täglich an zukunftsweisenden, sicherheitstechnischen Lösungen.

 **SCHMERSAL**
Safe solutions for your industry

www.schmersal.com



Philip Schmersal führt das vor 70 Jahren gegründete Unternehmen in dritter Generation.

Seit den 1980er Jahren konzentriert sich die Schmersal-Gruppe auf die Sicherheit von Mensch und Maschine und zählt heute zu den Marktführern im Bereich der Maschinensicherheit. Zurzeit entwickelt sich das Unternehmen zum System- und Lösungsanbieter und treibt die Internationalisierung weiter voran.

Philip Schmersal, geschäftsführender Gesellschafter in dritter Familiengeneration, erläutert die Strategie und die Trends in der Maschinensicherheit.

„Wachstum aus eigener Kraft mit innovativen Technologien“

Die Schmersal Gruppe feiert ihr 70-jähriges Jubiläum

Vom Produkthersteller zum System- und Lösungsanbieter: So haben Sie kürzlich die aktuelle Entwicklung der Schmersal Gruppe beschrieben. Inwieweit haben Sie sich diesem Ziel bereits angenähert beziehungsweise welche Schritte sind bis zum Erreichen noch notwendig?

Philip Schmersal: Wir haben in den vergangenen zwei, drei Jahren einen beachtlichen Wandlungsprozess vollzogen und können unseren Kunden heute in der Tat Systeme und Lösungen der Maschinensicherheit anbieten.

Darunter verstehen wir zum Beispiel Komplettlösungen zur Absicherung von Gefahrenbereichen, aber auch kundenspezifisch programmierte Sicherheitssteuerungen, wie sie unser „Application Engineering“ bietet, und die Dienstleistungen unserer „Functional Safety Engineers“.

Unsere breit angelegte, modular aufgebaute Angebotspalette mit über 25.000 Produkten ist eine gute Basis, um als System- und Lösungsanbieter am Markt zu agieren. Damit können wir auf die spezifi-

schen Anforderungen unserer Kunden äußerst flexibel reagieren und individuelle Lösungen für jeden Anwendungsfall entwickeln.

Im Jahr 1945 gegründet, ist Schmersal heute in der dritten Generation inhabergeführt. Inwieweit hat sich der Führungsstil in den vergangenen Jahren verändert beziehungsweise an die Marktentwicklungen angepasst?

Philip Schmersal: Der Führungsstil hat sich schon aufgrund der Unternehmensgröße ver-

ändert. Eine Firmengruppe mit weltweit sieben Produktionsstätten, einem breiten und zugleich anspruchsvollen Technologie-Portfolio und Niederlassungen in mehr als 20 Ländern lässt sich nicht mehr vom Inhaber allein führen, zumal die Entscheidungsprozesse immer komplexer werden. Deshalb haben wir zum 1. April dieses Jahres Michael Mandel zum Geschäftsführer der K.A. Schmersal GmbH berufen, der in dieser neuen Position auch weiterhin als Leiter für unsere Division Technik verantwortlich bleiben wird.

Wir haben heute ein sehr gutes Management-Team und fällen – wie bei Mittelständlern üblich – Entscheidungen schnell und unbürokratisch, aber immer auf der Basis von Fachkompetenz. Und immer häufiger sind die Lenkungsorgane und andere Führungsgremien international besetzt, mit Kollegen aus verschiedenen Standorten.

Ihre Entwicklung konzentriert sich auf elektro-mechanische und elektronische Sicherheits-schalter sowie Sicherheitssteuerungen. Was ist aus Ihrem einstigen Steckenpferd – der Aufzugtechnik – geworden?

Philip Schmersal: Die Aufzugtechnik ist unverändert ein wichtiges Geschäftsfeld für uns, in dem wir uns ebenfalls zum Systemanbieter entwickeln – mit einem umfassenden Produktspektrum nicht nur von Schaltgeräten, sondern auch von Steuerungen. Hier haben wir mit der Integration von Böhnke & Partner im Jahr 2013 einen wichtigen Schritt getan. Auf der Interlift 2015 präsentieren wir uns gemeinsam und mit spannenden Neuheiten.

Welche neuen Produkte stehen denn in den Startlöchern, um auf der SPS IPC Drives im Spätherbst präsentiert zu werden?

Philip Schmersal: Ich bitte um Verständnis, dass ich jetzt keine konkreten Produkte ankündige – bis Ende November ist es noch eine lange Zeit. Sie können von uns aber Neuheiten sowohl in den Bereichen der Sicherheits-Schaltgeräte als auch in der sicheren Optoelektronik und bei sicherheitsgerichteten Steuerungen erwarten. Die SPS IPC Drives gibt für uns den Takt bei der Präsentation von Innovationen an, und wir werden die Messebesucher nicht enttäuschen.

In welchen Produktbereichen sehen Sie Schmersal als führend und warum?

Philip Schmersal: Wir sehen uns als ein weltweit führendes Unternehmen für den Bereich der Maschinensicherheit. Niemand hat so ein breites Produktspektrum wie wir, und wir decken sehr viele Technologien ab. Bei

den Sicherheitsschaltgeräten sind wir technologisch führend und mit unseren Safety Services stehen wir ebenfalls an der Spitze des Marktes. Darüber hinaus haben wir uns zunehmend ein Branchen-Know-how erarbeitet, insbesondere in unseren Kernbranchen, wie der Lebensmittel- und Verpackungsindustrie. Wir kennen die Anforderungen unserer Kunden genau und dieses Wissen fließt in die Entwicklung unserer Produkte mit ein, wie etwa bei der Entwicklung unseres N-Programms – einer Produktreihe, die den Anforderungen des hygienegerechten Designs entspricht.

Zu den aktuellen Trends in der Automatisierungstechnik gehört die Verlagerung von Funktionen von der Hardware- in die Software-Ebene. Gilt das auch für die Maschinensicherheit?

Philip Schmersal: Ja, ganz eindeutig. Unsere Sicherheitssteuerungen erlauben eine sehr komfortable Anpassung der Sicherheitsfunktionen an den individuellen Anwendungsfall. Viele Kunden beziehen von uns kundenspezifische OEM-Varianten mit maßgeschneiderter Programmierung. Und der Trend zur Verlagerung in die Software-Ebene wird weiter anhalten, vor allem im Zuge des Wandels zur Smart Factory und intelligenten Produktion – Stichwort „Industrie 4.0. Dies stellt die Sicherheitstechnik vor ganz neue Aufgaben, auf die wir uns als Unternehmen intensiv vorbereiten.

Zwei weitere aktuelle Themen sind die Vernetzung und die Mensch-Roboter-Kooperation. Sind Sie in diesen Bereichen auch aktiv?

Philip Schmersal: Wir haben schon vor mehr als zehn Jahren Grundlagenentwicklungen für eine Sicherheitssteuerungen geliefert, die eine Überwachung der Roboterbewegung ermöglichen. Dabei werden nicht nur die Achsen des Roboters überwacht, sondern auch deren Positionen in einem dreidimensionalen Raum. Auf diese Weise lässt sich ein geschützter, virtueller Arbeitsraum abbilden. Das ist eine zentrale Voraussetzung für die Zusammenarbeit von Mensch und Roboter ohne Schutzzaun. Und was die Vernetzung angeht bieten wir unseren Kunden im Maschinen- und Anlagenbau ein breites Spektrum an Schnittstellen für unterschiedliche Konzepte und Kommunikationsstandards.

„Bei Schmersal wird Qualität gelebt“, heißt es auf Ihrer Homepage. Wie stellen Sie trotz sieben Produktionsstandorten in Europa, Asien und Südamerika sicher, dass ein einheitlicher Qualitätsstandard gewahrt bleibt?

Philip Schmersal: Das geht nur, wenn man weltweit mit einem einheitlichen Produk-

tionssystemen arbeitet. Die Produktions- und Montagearbeitsplätze in unseren Werken, beispielsweise in Brasilien und China, sind genauso ausgestattet, wie die in der Lead Factory Wuppertal, die immer noch unser weitaus größter Produktionsstandort ist und das auch bleiben wird. Das bedeutet, dass unsere Werke in Asien und Südamerika die gleichen hohen Qualitätsstandards anwenden, die gleichen Tests durchführen und mit den gleichen Rohmaterialien, Werkzeugen sowie den gleichen Entwicklungsprogrammen arbeiten. Auch die gesamte Arbeitskultur befindet sich auf einem vergleichbar hohen Niveau. Die Werke außerhalb Europas produzieren überwiegend für den dortigen Bedarf.

Bereits in den 70er Jahren begann Schmersal mit der Internationalisierung der Produktion. Mit Service und Vertrieb sind Sie in mehr als 50 Ländern präsent. Welche Expansionsvorhaben sind für die nahe Zukunft geplant? In welchen Märkten und Ländern wollen Sie überproportional wachsen?

Philip Schmersal: Nachdem unser neuestes Werk in Indien nun in vollem Umfang produziert, sehen wir uns weltweit gut präsent. Wir passen unsere Produktionskapazitäten der wachsenden Nachfrage an. Unser brasilianisches Werk wird gerade umfassend und mehrstufig ausgebaut, in China haben wir kürzlich ein neu gebautes, erheblich vergrößertes Werk bezogen. Und wir beobachten sehr genau, wie sich der weltweite Markt für Sicherheitssysteme entwickelt, um dort zu expandieren, wo es strategisch sinnvoll ist.

Organisch oder anorganisch – wie sieht Ihre Wachstumsstrategie für die Zukunft aus?

Philip Schmersal: Wir sind größtenteils organisch gewachsen und werden das auch in Zukunft so handhaben. Das heißt nicht, dass wir uns im Einzelfall nicht durch Zukäufe stärken, wenn es unser Portfolio sinnvoll ergänzt. So haben wir es bei Safety Control und Böhnke & Partner gemacht. Aber in erster Linie setzen wir auf Wachstum aus eigener Kraft und mit innovativen Technologien, die wir selbst entwickeln. Auch die Branchenlösungen und die Safety Services bieten mehr als ausreichend Potenzial für Wachstum. (ssch)

KONTAKT

K.A. Schmersal GmbH & Co. KG, Wuppertal
Tel.: +49 202 6474 0 · www.schmersal.com



Mehr Reichweite, besserer Empfang

Antennen richtig einsetzen: Fünf Fehler, die Sie vermeiden können

Ob im privaten Umfeld, in Büros oder der Industrie: Die Zahl drahtlos kommunizierender Geräte steigt stetig an. Die Kommunikation läuft über Mobilfunk (GPRS, UMTS und LTE) oder WLAN im 2,4-GHz- und 5-GHz-Bereich, zusätzlich werden Positionssignale im GNSS/GPS-Bereich übertragen. In allen Fällen werden Antennen benötigt. Die Auswahl ist nicht einfach, denn für jeden Anwendungsfall gibt es vielfältige Bauformen, Materialien und Frequenzen. Nicht zuletzt werden passende Kabel und Adapter benötigt.

Für den Frequenzbereich geeignet?

Unabhängig vom Anwendungsszenario gibt es bei der Auswahl und dem Betrieb von Antennen typische Fehlerquellen, die sich einfach vermeiden lassen. Dazu gehört zum Beispiel die sogenannte Fehlanpassung oder aber auch die falsche Montage. Fehlanpassung bedeutet nichts anderes, als dass die verwendete Antenne für den benötigten Frequenzbereich nicht optimal ausgelegt ist. Bildlich gesprochen lässt sich dies mit einer rutschenden Kupplung beim Auto verglei-

chen: Was nützt der beste Motor (Router/Modem), wenn die Kupplung (Antenne) nicht in der Lage ist, diesen Input ohne große Verluste weiterzugeben? Deshalb sollte gleich zu Beginn geklärt werden, ob das jeweilige Gerät für den entsprechenden Frequenzbereich geeignet ist. Bei einem VHF-Modem mit einer Frequenz von 135 MHz beispielsweise ist diese Frage mithilfe des Datenblattes einfach zu beantworten. Genau hinsehen lohnt sich. Bei WLAN-Antennen hingegen wird es schwieriger, sind diese doch für den 2,4-GHz- und den 5-GHz-Bereich verfügbar. Deswegen sollten Anwender vorab klären, welches WLAN-Frequenzband genutzt wird. Übrigens gibt es auch Antennen, die beide Frequenz-

Eine Antenne ist nichts anderes als eine Sende- und Empfangseinrichtung für elektromagnetische Wellen. Trotzdem ist Antenne nicht gleich Antenne:

Bei Auswahl und Betrieb sollten Anwender einige Faustregeln beachten.

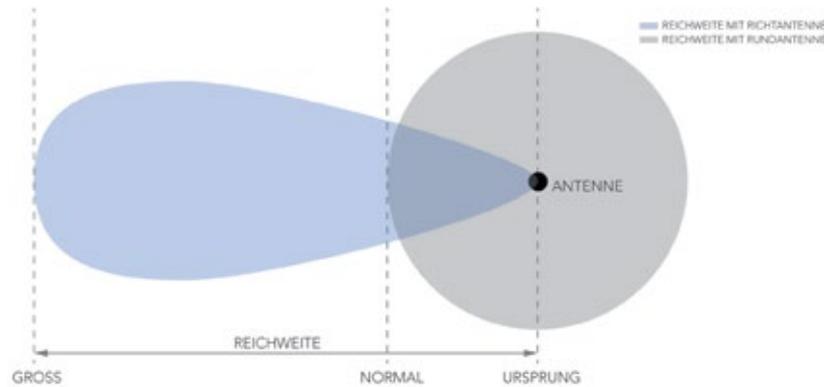
bänder – sowohl 2,4 GHz als auch 5 GHz – unterstützen.

Beim Mobilfunk wird es komplexer, hier gibt es viele unterschiedliche Frequenzen für GSM, UMTS und LTE. Anwender sollten sich deshalb bei der Wahl der Antenne am besten von Experten beraten lassen. Zwar gibt es auch in diesem Bereich breitbandige Antennen, die alle Frequenzbereiche abdecken – beispielsweise von 700 MHz bis 2.600 MHz. Bei diesen universellen Lösungen müssen die Nutzer allerdings auch eine schlechtere Performance auf den einzelnen Bändern in Kauf nehmen.

Gut zu wissen: Je niedriger die Frequenz, desto länger ist die Antenne (und umgekehrt). Sollte im Datenblatt ein VSWR-Wert angegeben sein, so sollte dieser so gering wie möglich sein. Als Faustregel gilt bei schmalbandigen Antennen (ein Frequenzbereich) ein Wert unter 1,5 und bei breitbandigen Produkten (mehrere Frequenzbereiche) ein Wert unter 2,5.

Metallplatte als Erdungsfläche sinnvoll?

Grundsätzlich gibt es halbe ($1/4$ - λ) und ganze ($1/2$ - λ) Antennen. Wäh-



Rundstrahler geben in alle vier Himmelsrichtungen ein gleichmäßiges Signal ab, während Richt-Antennen das Signal gezielt in eine Richtung absenden und bündeln.

rend ganze Antennen problemlos ohne Groundplane funktionieren, können die halben Antennen auf keinen Fall darauf verzichten. Aber was genau ist eigentlich eine Groundplane? Unter diesem Begriff versteht man nichts anderes als eine Metallplatte. Die sogenannten Groundplane-Antennen können nur $\frac{1}{4}$ der Wellenlänge λ darstellen. Zur Ausschöpfung des vollen Potenzials wird jedoch $\frac{1}{2}$ λ benötigt. Eine Groundplane aus Metall fungiert hier als Erdungsfläche, auf der die Antenne vertikal, mittig und im 90° -Winkel montiert wird. Eine elektro-magnetische Reflektion bewirkt, dass die benötigte Wellenlänge erreicht wird.

Darüber hinaus beeinflusst die Groundplane die Abstrahl-Charakteristik der Antenne: Je nach Position der Antenne kann deren Feld entweder in eine bestimmte Richtung gelenkt werden (Position am Rand) oder gleichmäßig strahlen (mittige Position). Ohne eine Groundplane ist es bei Antennen der Länge $\frac{1}{4}$ λ unmöglich, den im Datenblatt angegebenen Gewinn zu erreichen. Daher ist es sinnvoll, bei der Montage darauf zu achten, dass eine halbe Antenne stets auf einem metallischen Untergrund angebracht ist.

Das richtige Antennenkabel

Auch das Antennenkabel spielt eine entscheidende Rolle bei der Datenübertragung. Der wichtigste Faktor ist die Gesamtlänge des Kabels zwischen Sender und Empfänger. Kabellängen von bis zu drei Metern sind für die meisten Anwendungen unproblematisch. Erst Distanzen ab fünf Metern fallen spürbar ins Gewicht. Trotzdem gilt bei der Länge des Kabels grundsätzlich: Weniger ist mehr. Anwender sollten zudem möglichst ein Kabel am Stück verwenden. Wenn viele einzelne Teile oder Verbindungsstücke zu einem langen Kabel zusammengestückt werden, erhöht sich der absolute Dämpfungswert. Folglich können Signale, die mit noch ausreichender Stärke an der Antenne empfangen werden, auf dem Weg zum Endgerät so stark abge-

schwächt werden, dass sie für den Empfänger nicht mehr auflösbar sind.

Zu guter Letzt hat auch die Dicke – also der Durchmesser des Antennenkabels – Einfluss auf die Datenübertragung. Je dünner das Kabel ist, desto höher ist die prozentuale Dämpfung beziehungsweise Abschwächung des eingehenden Signals an der Antenne bis zum Endgerät. Ein größerer Durchmesser hingegen bewirkt eine höhere Steifigkeit des Kabels. Es gibt also keine pauschale Lösung – die Kabelauswahl sollte immer auf die Gegebenheiten des jeweiligen Projekts abgestimmt werden.

Richt-Antennen oder Rundstrahler?

Jede Antenne ist eine Richt-Antenne. In der Theorie gibt es zwar den Isotopenstrahler, der in alle Richtungen (oben, unten, links, rechts, hinten und vorne) gleichmäßig strahlt, dies ist aber in der Realität zu vernachlässigen. Wenn von Rundstrahlern gesprochen wird, geht es in den meisten Fällen um Antennen, die in alle vier Himmelsrichtungen gleichmäßig abstrahlen, nach oben und unten aber unterschiedlich große Abstrahl-Felder haben. Vereinfacht gesagt lässt sich ein Signal mithilfe von Richt-Antennen gezielt in eine Richtung absenden und bündeln. Vergleicht man die gesamte Kubikmeter-Zahl des abgedeckten Bereichs einer Richt-Antenne mit der einer rundstrahlenden Lösung, so fällt auf, dass beide den exakt gleichen Rauminhalt abdecken. Die Richt-Antenne verlegt ihr Spektrum einfach stärker in eine bestimmte Richtung, während ein rundstrahlendes Gerät gleichmäßig in alle Richtungen strahlt. Sollte also in einer nicht mobilen Anwendung bekannt sein, wo sich die Gegenstationen befinden, lässt sich mit gerichteten Antennen die Sendeleistung gezielt und effizient ausstrahlen.

Die richtige Position für guten Empfang

Viele Fehler werden beim Positionieren von Antennen gemacht. Für den optimalen Empfang gibt es auch hier einige Faustregeln zu

beachten: Je höher sie angebracht ist, desto besser der Empfang. Zudem haben Antennen in (Schalt-)Schränken aus Metall nichts verloren – das führt zu schlechtem oder keinem Signal. Die Geräte sollten stets so positioniert sein, dass sie ungehindert in alle vier Himmelsrichtungen abstrahlen können. Bei Lösungen mit MIMO (Multiple Input Multiple Output), das heißt, mehreren Antennen-Anschlüssen an einem Gerät, sollten die einzelnen Antennen so weit wie möglich auseinander sein. Mindestens 20 Zentimeter sind eine gute Distanz, um alle gängigen Anwendungen abzudecken.

Im Zweifel Experten fragen

Wer sich bei der Wahl der richtigen Antenne nicht sicher ist, sollte Experten um Rat fragen, wie Welotec, ein Spezialist für Wireless-Lösungen. Bei dem Unternehmen haben Beratung und Kunden-Service einen hohen Stellenwert. Bevor ein Produkt in das Welotec-Portfolio aufgenommen wird, durchläuft es Tests und Konformitätsprüfungen. Das gilt auch für das Portfolio an Antennen. Die Welotec-Produkte decken einen großen Frequenzbereich von 68 MHz bis 6.000 MHz ab. Es sind sowohl Lösungen für den Indoor- als auch für den Outdoor-Bereich erhältlich – darunter auch Geräte mit einem Betriebstemperaturbereich von -40°C bis $+85^\circ\text{C}$ sowie für den Einsatz in rauen Umgebungen. Auch kundenspezifische Lösungen im Bereich Antennen und Antennenkabel sind möglich. Dazu gehören unter anderem die Kabelkonfektionierung, die Bereitstellung von passenden Adaptern und die Antennenentwicklung. So kann Welotec für jede Anwendung die richtige Lösung finden.

Autor

Jos Zenner, Business Development

KONTAKT

Welotec GmbH, Laer
Tel.: +49 2554 9130 00 · www.welotec.com



Der Harting PreLink-Abschlussblock sorgt für die schnelle und sichere Verkabelung.

Die Lebensadern der Industrie 4.0 verbinden

Die Integrated Industry verlangt nach einer immer dichteren, schnelleren und modulareren Verkabelung. Geräte und Komponenten müssen flexibler werden, und das gilt auch für ihre Schnittstellen.

Der Begriff Industrie 4.0 ist spätestens seit der Hannover Messe 2013 in aller Munde. Maschinen sollen in Zukunft vollständig untereinander vernetzt sein und in Echtzeit miteinander kommunizieren. Folglich werden immer mehr und dichter ausgebaute Datennetzwerke erforderlich sein. Für diese wird eine stark wachsende Menge von Kabeln und Schnittstellen anfallen. Einerseits soll die intelligente Kommunikation der Maschinen untereinander, andererseits auch die Kommunikation mit zentralen Anlaufstellen verbessert werden. Auf diese Weise sollen bereits vor einem potenziellen Ausfall die Maschinen und Anlagenteile, die in absehbarer Zeit verschlissen sein werden, angezeigt und ausgetauscht werden können. Stillstandzeiten ließen sich so effektiv vermeiden.

Schneller und sicherer

Lange bevor man sich damit befasst, verschlissene Komponenten auszutauschen, muss ein Automatisierungsprojekt zunächst einmal umgesetzt und eingerichtet werden. Dabei liegen die Investitionskosten für Kabel, Steckverbinder und Switches üblicherweise unter 5 Prozent der Gesamtinvestition. Dem gegenüber stehen jedoch hohe Risiken durch Verkabelungsfehler und Netzwerkprobleme. Die Suche und das Beseitigen von Fehlern in der Netzwerkverkabelung können sehr zeit-

aufwändig sein. Auch wenn die reine Hardware keinen großen finanziellen Aspekt darstellt, können durch Prozessfehler enorme Kosten entstehen. Oberstes Ziel muss es daher sein, den Verkabelungsprozess schneller und sicherer zu gestalten. Dabei kann das Harting PreLink-System unterstützen.

Mit diesem System hat Harting die bisher feste und unlösbare Verbindung von Kabel und Steckverbinder in zwei getrennte Einheiten zerlegt. Die erste Einheit des Anschlus-

konzepts bildet der Stecker oder die Buchse selbst – allerdings ohne den üblichen Kabelanschluss, also ohne IDC-Klemmen oder ähnliches.

Zweite Einheit: Abschlussblock

Buchsen und Steckverbinder sind mit unterschiedlichen Steckgesichtern verfügbar, wie sie in der Datennetzwerktechnik üblich und standardisiert sind. Das sind zum Beispiel das RJ45- oder M12-Steckgesicht. Die zweite Einheit bildet der Abschlussblock. Dabei handelt es sich um eine patentierte, einheitliche Aufnahme, welche acht Schneidklemmkontakte (IDC) beinhaltet, die Massiv- und Litzenleiter aufnehmen können.

Alle acht Litzen werden bei der Montage gemäß der gewünschten Beschaltungsvariante in die Öffnungen geschoben. Mit der Montagezange werden sie anschließend gleichzeitig in einem Arbeitsgang kontaktiert und überstehende Leiter werden bündig abgeschnitten. Es muss also nicht mehr jede Litze einzeln angeschlossen und gekürzt werden, wodurch sich Montagezeit einsparen lässt. Der Abschlussblock kann in einer breiten Palette von Steckverbindern einfach eingerastet werden. Dazu besitzen alle PreLink-Steckverbinder anstelle von Crimp- oder IDC-Aufnahmen eine identische Aufnahme für

Vorteile der PreLink-Anschlussstechnik:

- 10 GBit/s Ethernet-fähiges Anschlusskonzept mit einfacherer, schneller Installation
- Lässt sich für alle Industrial Ethernet-Varianten einsetzen, wie Profinet, EtherCat oder EthernetIP
- Viele Varianten verfügbar: Mit D-kodierten Einsätzen für 10/100 Mbit/s, mit X-kodierten Einsätzen für 1/10 Gbit/s kompatibel zu M12; diverse Steckgesichter, IP-Schutzklassen und Bauformen
- Für Aderdurchmesser von AWG 22–27; starr oder flexibel
- Vibrationssicher entsprechend der Bahn-Norm DIN EN 50155



© Artur Wens / Harting Electronics

Ein umfangreiches Portfolio an Steckverbindern, Buchsen und Verlängerungen macht das modulare PreLink-System fit für jeden Anwendungsfall.

den Abschlussblock. Zur Auswahl steht neben RJ45- und M12- Steckverbindern und Buchsen auch ein Verbindungselement, mithilfe dessen zwei Kabel mit angeschlossenem PreLink-Würfel verlängert werden können. Neu im Portfolio ist zudem der RJ45-Han-PushPull-Steckverbinder in Zink-Druckguss- oder Kunststoff-Ausführung. Der Monteur hat innerhalb einer Anlage die Wahl, Kabelstrecken selbst mit PreLink-Abschlussblöcken zu versehen oder bereits fertig konfektionierte und geprüfte Kabel mit angeschlossenem Würfel einzusetzen. Unabhängig davon,

welche Wahl er trifft, das Vorgehen ist einfach: Steckverbinder aufklappen, Würfel einsetzen, Steckverbinder schließen – schon ist die Schnittstelle betriebsbereit. Eine Lösung, welche die Neuinstallation und den Wechsel von verschlissenen Kabeln oder Steckverbindern beschleunigt und prozesssicher macht. Die Verbindung von Kabel und Steckverbinder wird einfacher und zuverlässiger. So lassen sich Verbindungsprobleme im Netzwerk vermeiden sowie Zeit und Kosten einsparen.

Steckverbinder mit dem PreLink-Anschlusskonzept unterstützen durch Übertra-

gungsgeschwindigkeiten von bis zu 10 GBit/s und dank ihrer modularen Basis wirkungsvoll die Anwendungen der Industrie von morgen.

Autoren

Jonas Diekmann, Technical Editor

Matthias Fritsche, Global Product Manager
Interface Connectors RJ45

KONTAKT ■ ■ ■
Harting Electronics GmbH, Espelkamp
Tel.: +49 5772 47 0 · www.harting.com

Die Automatisierungsmesse für Mitteldeutschland

all about 
automation
leipzig



Für kostenfreien Besuch registrieren:

Code: **M7V8Ea3k**

www.automation-leipzig.de

23.–24.09.2015

Messezentrum Globana
Leipzig/Schkeuditz

Die all about automation bringt regionale Anwender mit Komponenten- und Systemherstellern, Händlern, Distributoren und Dienstleistern industrieller Automatisierungstechnik zusammen. Und das in einer persönlichen, hochwertigen und auf Fachlichkeit ausgerichteten Messeatmosphäre. Hier treffen Sie kompetente Ansprechpartner für die Lösung Ihrer Automatisierungsaufgaben. Seien Sie dabei!

Gewinkelte 8-polige Industriesteckverbinder

Lütze stellt sich dem immer größer werdenden Bedarf an Datenmengen und präsentiert neben der geraden Ausführung jetzt neu für beengte Platzverhältnisse einen gewinkelten 8-poligen Cat. 6A-RJ45-Industriesteckverbinder. Der multiporttaugliche RJ45-Steckverbinder ist aus robustem und EMV-sicheren Vollmetallgehäuse gefertigt und eignet sich für den Anschluss unterschiedlichster Leitungstypen: Leitungen bis zu 19-adrigem Litzenaufbau, Manteldurchmesser von 5,5 bis 10 mm und Aderdurchmesser von 0,85 bis 1,6 mm sowie AWG 26-22 können angeschlossen werden. Der Steckverbinder lässt sich vor Ort und ganz ohne Spezialwerkzeug montieren. Der Kabelabgang kann individuell in 90°-Schritten in allen vier Richtungen fixiert werden. Eine nachträgliche Richtungsänderung lässt sich einfach realisieren. Der UL-gelistete Steckverbinder eignet sich für alle gängigen industriellen Netzwerke und ermöglicht mit Cat. 6A bis 10 Gbit/s inklusive Power-Over-Ethernet eine schnelle Übertragungsmöglichkeit. Mit seinem Arbeitstemperaturbereich von -40 bis +80°C eignet sich der Cat. 6A-Steckverbinder für den Einsatz in rauen Industrieumgebungen. Typische Verdrahtungsanwendungen findet man beispielsweise im Schleppketteneinsatz.



www.luetze.de

Schnellservice für Flachbandkabel-Konfektion

W+P bietet einen neuen Schnellservice für die individuelle Konfektionierung von IDC-Steckverbindern mit Flachbandkabeln an. Innerhalb von nur wenigen Werktagen ist die kundenspezifische Flachbandkabel-Konfektion bei Lagerartikeln versandfertig.

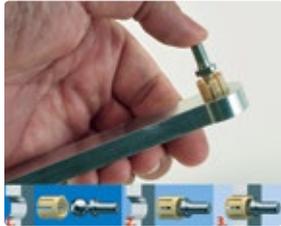


Ein breites Spektrum an IDC-Verbindern in den Rastermaßen 2,0 und 2,54 mm steht für die Konfektionen zur Verfügung: Wannensteckverbinder, Pfostenverbinder, Leiterplattenverbinder, Miniatur-Steckverbinder, IC-Sockel-Verbinder, IDC-D-Sub Steckverbinder sowie Flachbandkabel in verschiedenen Polzahlen und AWB-Bereichen. Die IDC-Steckverbinderreihen von W+P bieten Präzision und Sicherheit. Ausgestattet mit einem Verpolungsschutz können sie blind gesteckt werden. Optional sind die Wannenstiftleisten ebenfalls mit einem Verriegelungssystem erhältlich, das unbeabsichtigtes Lösen der Steckverbindung verhindert. Korrosionsbeständigkeit und gasdichte Kontaktierung wird durch das IDC-Prinzip der Schneid-Klemm-Verbindung gewährleistet. Interessant ist der Einsatz der IDC-Serien zur raumsparenden Verbindung von elektronischen Geräten beziehungsweise Baugruppen mittels Flachbandkabel, wie zum Beispiel im Bereich Embedded Computing, Industrial Computing und in der Automatisierungstechnik.

www.wppro.com

Kugelzapfen per Hand einbauen

Dank der neuen Igubal Clips-Gelenklagerbuchse von Igus lassen sich M6-Kugelzapfen einfach montieren. Hierfür wird eine zylindrische Bohrung in einer zehn Millimeter dicken Aufnahme benötigt. Dadurch, dass sich Buchse und Kugelzapfen ebenso leicht demontieren lassen, eignet sich diese wartungsfreie Neuheit des Motion-Plastics-Spezialisten ideal für den Prototypenbau. Die neuen schmier- und wartungsfreien Igubal Clips-Gelenklagerbuchsen (ZCLM-06-10) lassen sich per Hand montieren. Die ‚06‘ steht dabei für einen Kugelzapfen in der Größe M6, die ‚10‘ am Ende der Bezeichnung für die Blechstärke der Aufnahme in Millimetern. Und dies ist – neben einer zylindrischen Bohrung mit 12 Millimetern Durchmesser – alles, was benötigt wird. Der Kugelzapfen wird in die Buchse gesteckt, anschließend wird diese bis zum Einrasten in die Aufnahme geschoben. Klassische Anwendungsgebiete hierfür sind beispielsweise Koppelstangen und Doppelgelenklager.



www.igus.de

Einfache Ver- und Entriegelung

Das Unternehmen Conec hat sein Produktportfolio im Bereich D-Sub-Hauben um SnapLock-Varianten ergänzt. Die Hauben sind mit einem Verriegelungssystem ausgestattet, welches eine schnelle Ver- und Entriegelung möglich macht. Eine aufwändige Verschraubung der Haube zum Gegenstecker ist nicht mehr nötig und somit wird eine langzeitige Verbindung ohne sich lösende Schrauben hergestellt. Durch den hör- und spürbaren Klick ist eine Verriegelung auch an schlecht einsehbaren Geräteschnittstellen schnell und sicher hergestellt. Die SnapLock-Hauben sind in schwarzem oder metallisiertem Kunststoff in den Gehäusegrößen 1 bis 5 verfügbar. Je nach Polzahl sind sie mit zwei oder fünf Kabelausgängen gerade und seitlich ausgestattet. Mit einem Nachrüstsatz sind auch bestehende Schnittstellen mit einer SnapLock -Haube kompatibel. Das SnapLock-System ermöglicht außerdem eine Haube-zu-Haube-Verbindung, und ist speziell für Anwendungen mit hohen Anforderungen an Vibrations- und Schockfestigkeit wie zum Beispiel im Bahn- und Transportwesen ausgelegt.



www.conec.com

Motoren leicht anschließen

Mit den neuen Power-Steckverbindern von Murrelektronik (M12, M15 und M23) können Motoren leicht angeschlossen werden. Der M12-Power ist ein 5-poliger M12-Steckverbinder. Die neue M15-Power-Standard-Anschlussstecktechnik des MQ15-X-Power ermöglicht eine flinke Montage. Aufgrund seiner kompakten Bauform ist er zum Beispiel für Linearantriebe, bürstenlose DC- oder Schrittmotoren ideal geeignet. Er transportiert bis zu 2 x 16 A bei maximal 63 V AC/DC. Das Murrelektronik-Sortiment umfasst Leitungen mit offenem Ende, Verbindungsleitungen, Flanschsteckverbinder und Adapter – damit sind den Installationsmöglichkeiten keine Grenzen gesetzt. Der MQ15 X ermöglicht den schnellen und verpolensicheren Anschluss von Asynchronmotoren bis 7,5 kW.



www.murrelektronik.com

www.welotec.com

**LTE ROUTER
JETZT AUCH
MIT WLAN**

wireless | m2m-networks | sensors
WELOTEC
vision meets solution

Geschlossene Hochleistungs-Netzteile

Emtron gibt den Start der RST-10000 Serie bekannt. Diese Netzteile liefern bis zu 10 kW Ausgangsleistung mit nur einer Einheit. Durch die integrierte Parallelfunktion können bei Verschaltung zweier Einheiten bis zu 20 kW erreicht werden.



Diese einkanalige Stromversorgung besitzt eine eingebaute aktive PFC-Funktion (Leistungsfaktorkorrektur), arbeitet mit einem Weitbereichs-Dreiphasen-Wechselstromeingang (3Φ Dreidraht/Δ 196 bis 305 VAC oder 3Φ Vierdraht/Y 340 bis 530 VAC) und liefert am Ausgang mit entweder 24 VDC, 36 VDC und 48 VDC die am häufigsten in Industrieanwendungen gebräuchlichen Gleichspannungen. Die RST-10000-Serie basiert auf einem speziellen Design, das die Justierung der Ausgangsspannung und des Ausgangstromes in einem weiten Bereich erlaubt: die Ausgangsspannung kann damit im Bereich zwischen 20 und 120 Prozent der Nennspannung mit einem externen Steuersignal von 1 bis 6 VDC getrimmt werden. Der Ausgangsstrom kann mit einem Steuersignal von 1 bis 5 VDC im Bereich von 20 bis 100 Prozent des Nennstroms justiert werden. Diese Fähigkeit erhöht die Flexibilität eines Systemdesigns erheblich. Die Serie RST-10000 besitzt die Schaltungstopologie der neuen Generation.

www.emtron.de

Mehr flexible Ausgangleistung in Kompaktbauform

EA-Elektro-Automatik erweitert sein Angebot an Autoranging



Labornetzgeräten um zehn Modelle nun auch in kompakter 1HE-19⁴-Einschub-Bauform, im Spannungsbereich 0-80 V bis 0-750 VDC in den Leistungsklassen 1,5 kW und 3 kW. Die Geräte verfügen über die bewährte flexible Ausgangsstufe (Autoranging Output), welche es dem Anwender ermöglicht, mehr Verbraucher mit vielfältigsten Nennspannungen zu prüfen. Durch ein ab Werk integriertes 3-Wege Interface (Analog, USB, Ethernet) und einem Mikrokontroller mit 16-Bit-Auflösung können die Geräte flexibler kommunizieren und mit höherer Werteauflösung regeln. Die Geräte verfügen über einen hochisolierten, modularen Aufbau, der sie störunempfindlich gegen elektromagnetische Einflüsse macht. Daher eignen sich die Geräte besonders für den industriellen Einsatz im Labor und der Serienfertigung. Der Wirkungsgrad beträgt bis zu 95 Prozent, sodass alle Modelle mit 3kW-Ausgangsleistung noch an einer 230 V~ 16 A Steckdose betrieben werden können. www.elektroautomatik.de

DC-USV-Lösung für die flexible Systemintegration

Mit der UPSI-2404 stellt Bicker Elektronik eine neue DC-USV zur flexiblen Systemintegration in eine Vielzahl von anspruchsvollen Applikationen vor. Die unterbrechungsfreie Stromversorgung schützt angeschlossene 24V-Verbraucher sicher vor Schwankungen und Unterbrechungen der Versorgungsspannung. Die UPSI-2404 ist für Eingangsspannungen von 22,5 bis 28 VDC ausgelegt. In Kombination mit den langlebigen Cyclon-Batteriepacks von Bicker Elektronik steht ein robustes und zuverlässiges USV-System für Betriebstemperaturen von -20 °C bis +70 °C zur Verfügung. Die auf die UPSI-2404 abgestimmte Management-Software UPSI-Control-Center ist bereits im Lieferumfang enthalten und bietet neben Monitoring und Einstellung der Betriebsparameter eine intelligente Batterie-Lifetime-Anzeige. Die Software informiert den Systemadministrator rechtzeitig über anstehende Wartungsarbeiten.



www.bicker.de

Alle Energiedaten mit einem Gerät messen

Econ präsentiert ihr neues Multi-Messgerät Sens3. Mit fünf Schnittstellen dient es als Integrator für alle energierelevanten Messdaten. Das Webinterface bietet schnellen Zugriff auf die Messdaten und deren Analyse auch bei mobilem Einsatz.



Im Vergleich zum Vorgängermodell verfügt das Webinterface des Econ Sens3 über eine Vielzahl neuer Funktionen und ein komplett überarbeitetes Design. Die Variante Sens3 Pro ermöglicht zudem die Netzanalyse nach EN 50160. Die dritte Generation aus der Econ-Sens-Reihe zeichnet sich gegenüber seinen Vorgängern durch erweiterte und flexiblere Schnittstellen und ein höheres Speichervolumen aus. Das neue Multi-Messgerät Econ Sens3 misst detailliert und zeitnah alle zentralen Parameter der elektrischen Energie mit der Wirk- und Blindleistung je Phase, Spannungen und die dazugehörigen Ströme sowie den Leistungsfaktor. Mit fünf Schnittstellen ausgestattet ist es das Schweizer Messer in diesem Bereich: Dank Modbus TCP, Modbus RTU, SO-Impuls, Webinterface sowie der Direkteinbindung zur Energiemanagement-Software Econ 3.0 sind der Integration keine Grenzen gesetzt. Mit externer Stromversorgung über ein 24-V-Netzteil lassen sich die Messdaten sogar im Büro auslesen. www.econ-solutions.de

Wirkstromzähler für starke Erschütterungen

Finder bietet MID-geeichte, elektronische Wirkstromzähler an, die Strom- und Spannungswerte elektronisch erfassen, anzeigen und einer Schnittstelle zuführen. Dadurch sind kleinere Baumaße, Zusatzfunktionen, eine verschleißunabhängige Messwertfassung und hohe Resistenzen gegen magnetische und mechanische Manipulationen möglich. Für die Verbrauchsdatenerfassung in der Industrie steht je eine ein- und eine dreiphasige bidirektionale Version mit Modbus-Schnittstelle zur Verfügung. Ein Vorteil der Geräte ist der geringe Eigenverbrauch des Messsystems von weniger als 2 W je Phase. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn hinter einem Hauptzähler diverse Nebenzähler installiert sind. Je höher der Eigenverbrauch der Zähler ist, desto größer sind die Differenzen zwischen dem Hauptzählerstand und der Summe aller Nebenzählerstände.



www.finder.de

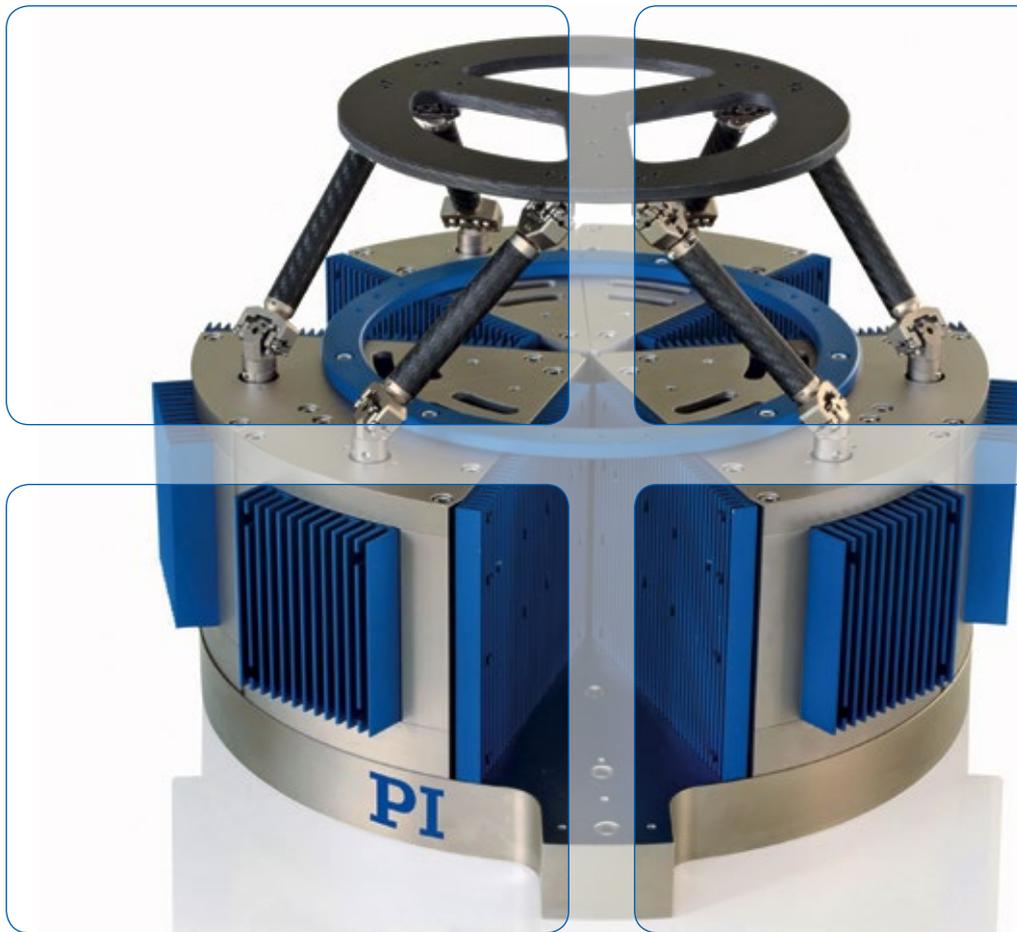
Neue industrielle Automatisierungs-Lichtgitter

Welotec hat sein Sortiment an messenden und schaltenden Automatisierungs-Lichtgittern um die Serie CX ergänzt. Die Automatisierungs-Lichtgitter der Serie CX sind jeweils im Set bestehend aus Sender und Empfänger erhältlich. Die drei Baureihen CX0, CX1



und CX2 umfassen unterschiedlichste Modelle mit Überwachungshöhen von bis zu 960 mm und Reichweiten von bis zu sechs Metern. Es sind Kreuzstrahl- oder Parallelstrahl-Versionen verfügbar; durch die gekreuzten Strahlen lassen sich auch sehr kleine Objekte bis 1 mm erkennen. Alle Modelle haben ein haltbares Aluminium-Gehäuse mit der Schutzart IP67 und werden über robuste M12-Stecker angeschlossen. Die bei der Detektion und Messung sehr schnell reagierenden Lichtgitter sind wahlweise mit Ausblend-Funktionen (Blanking) ausrüstbar. Die Synchronisation kann optisch oder über Kabel erfolgen. Es stehen zwei Analogausgänge (4-20mA, 0-10V) zur Verfügung. www.welotec.com

drives
motion



PHYSIK INSTRUMENTE IN KÜRZE

In den letzten vier Jahrzehnten hat sich Physik Instrumente (PI) mit Stammsitz in Karlsruhe zum führenden Hersteller von Positioniersystemen mit Genauigkeiten im Nanometerbereich entwickelt. Das privat geführte Unternehmen ist mit vier Sitzen in Deutschland und zehn ausländischen Vertriebs- und Serviceniederlassungen international vertreten. Alle Schlüsseltechnologien werden im eigenen Haus entwickelt. Dadurch kann jede Phase vom Design bis hin zur Auslieferung kontrolliert werden: die Präzisionsmechanik und Elektronik ebenso wie die Positionssensorik.

PI

www.pi.ws



Simulation von Bewegungen

Dynamische Hexapoden als Positioniersysteme

Jede Hand zittert beim Fotografieren. Deshalb verfügen die meisten modernen Kameras heute über einen Bildstabilisator. Dieser gleicht die winzigen Bewegungen der Fotografenhand während der Aufnahme aus. Doch wie testet man solche Funktionen am besten? Hierfür spielen dynamische Hexapoden eine wichtige Rolle.

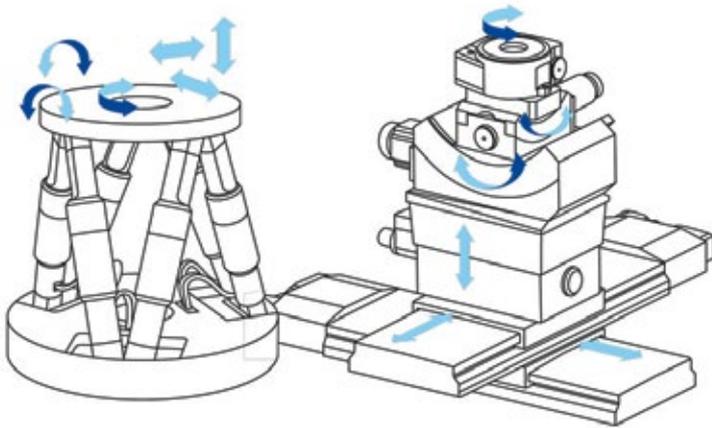
Scharfe Bilder auch ohne Stativ zu erhalten und dabei natürlichen und künstlichen Bewegungen entgegenzuwirken, zählt heute bei Kameras zu den entscheidenden Anforderungen. Beschleunigungssensoren messen hierbei lineare Beschleunigungen, gyroskopische Sensoren Winkelbeschleunigungen. Die Sensoren erfassen in Kameras die Zitterbewegungen des Fotografen oder die Vibrationen eines Fahr- oder Flugzeugs, die das Bildstabilisierungssystem automatisch ausgleicht. Diese Maßnahmen lassen sich durch die Simulation definierter Bewegungen beziehungsweise

Vibrationen testen. Die CIPA (Camera and Imaging Product Association), ein internationaler Zusammenschluss von Kameraherstellern, erarbeitet hierfür ähnlich wie ein DIN-Ausschuss die technischen Standards und hat mit der DC-011-2015 eine neue Norm für die Testbedingungen bei der Bewegungssimulation verabschiedet.

Kompensation definierter Bewegungen

In anderen Bereichen ist man nicht auf die Simulation, sondern die Kompensation definierter Bewegungen angewiesen, beispiels-

weise um steigenden Qualitätsanforderungen gerecht zu werden. Dazu zählen beispielsweise Führungsfehler an Bearbeitungsmaschinen (Taumeln, Exzentrizität) oder die Kompensation von unerwünschten Eigenbewegungen beim Fertigungsprozess. Auch die Kompensation zufälliger Bewegungen kann hier zum Thema werden: Bewegungen und Stöße durch Trittschall, Lüfter, Kühlsysteme oder Motoren können bei der Mikrobearbeitung Muster so verfälschen, dass das Ergebnis unbrauchbar wird. Hier hilft die Schwingungsisolation weiter: Dazu werden die



Hexapoden sind parallelkinematisch aufgebaut, das heißt, die sechs Antriebe wirken gemeinsam auf eine einzige Plattform.

auftretenden Vibrationen erfasst, um die zur Kompensation notwendigen Gegenbewegungen erzeugen zu können.

Anforderung an die Bewegungssimulation

Die Anforderungen sind hoch: So müssen zu Test- und Prüfzwecken natürliche und künstliche Bewegungen präzise, wiederholbar und mit gleicher Dynamik und Genauigkeit in allen linearen und rotatorischen Achsen simuliert werden. Für die Kompensation definierter Bewegungen wie Bewegungsfehler gilt es dann hochpräzise Bahnkurven mit entsprechender Dynamik zu fahren.

Gefordert sind in jedem Fall mehrachsige, dynamische Positioniersysteme, die mit einer Genauigkeit im Mikro- oder sogar Nanometerbereich arbeiten. Hier haben Hexapoden aufgrund ihres parallelkinematischen Aufbaus gleich aus mehreren Gründen die Nase vorn. Die Vorteile gegenüber seriellen, also gestapelten, Systemen, sind die bessere Bahntreue, Wiederholgenauigkeit und Ablaufebenheit, die geringere bewegte Masse und damit eine höhere und für alle Bewegungsachsen gleiche Dynamik, kein Kabelmanagement und ein kompakterer Aufbau. Im Produktprogramm der Karlsruher Firma Physik Instrumente finden sich Hexapoden in unterschiedlichen Ausführungen, die sich für verschiedene Lasten eignen, mit unterschiedlichen Antriebsarten angeboten werden und für die verschiedensten Umgebungsbedingungen ausgelegt sind.

Hochdynamisch und CIPA-zertifiziert

Für die hochdynamische Simulation definierter Bewegungen kommen verschiedene Antriebsarten infrage. Hexapoden mit elektromagnetischen, bürstenlosen Torquemotoren und entsprechender mechanischer Auslegung des Antriebsstrangs erreichen Geschwindigkeiten bis 25 mm/s und Beschleunigungen bis 2 g. Auf die Belange der Prüfung von Bildstabilisierungssystemen ausgelegt und von der CIPA bereits zerti-

fiziert ist der Mini-Hexapod H-811. Er kann Schwingungen, zum Beispiel rotatorische Bewegungen, mit einer Dynamik von 20 Hz über 0,1° Auslenkung simulieren. Dabei führt das Hexapod-System wiederholbar eine definierte Prüftrajektorie aus. Es bietet Stellwege bis 34 mm in der XY-Ebene und bis zu 13 mm in Z-Richtung. Die Kippwinkel betragen 20° um die X- und Y-Achse und bis zu 42° um die Senkrechte.

Gute dynamische Eigenschaften erreichen auch Hexapoden mit magnetischen PIMag-Direktantrieben; hier sind Geschwindigkeiten von mehreren Hundert mm/s und Beschleunigungen bis 4 g möglich. Das spezielle Design mit Festkörpergelenken verzichtet auf rollende und reibende Elemente und ermöglicht dadurch eine spielfreie Bewegung ohne mechanisches Rauschen. Automatisierte Testzyklen bei der Bewegungssimulation lassen sich so mit großer Beschleunigung und Geschwindigkeit realisieren. Gleichzeitig ist ein präzises Folgen vorgegebener Trajektorien möglich.

Ein Hexapod dieser Klasse ist der H-860KMAG. Aufgrund der Leichtbauweise des Konzeptes, bestehend aus hochsteifen Carbon-Strukturteilen mit geringen bewegten Massen, lassen sich schnelle und präzise Bewegungen und hohe Beschleunigungen realisieren. Das 6-Achsen-System bietet mit seinem parallelkinematischen Aufbau für sechs Freiheitsgrade der Bewegung ein präzises Abfahren vordefinierter Trajektorien, Sinuskurven und frei definierbarer Bahnen mit hoher Bahntreue. Dazu gehört ein leistungsstarker Digitalcontroller mit offener Softwarearchitektur und hexapodspezifischer Software. Typische Einsatzbereiche dieser Hexapoden sind ebenfalls Tests von Bildstabilisierungsalgorithmen gemäß der CIPA-Standards. Außerdem sind sie prädestiniert für Simulationen von Schwingungen, zum Beispiel im medizinischen Bereich das Simulieren von Augenbewegungen oder die Blickfassung und -verfolgung.

Wenn es auf Nanometer-Genauigkeit ankommt

Wenn es bei der Kompensation definierter Bewegungen auf Nanometergenauigkeit ankommt, sind piezobasierte Hexapod-Systeme eine gute Wahl. Resonanzfrequenzen von 1 kHz ermöglichen eine schnelle Positionsregelung mit einer Wiederholgenauigkeit im Bereich von 1 nm. Der parallelkinematische Aufbau ermöglicht eine geringe Bauhöhe. Dadurch lässt sich der Hexapod gut in Maschinen integrieren, deren Führungsfehler oder Eigenbewegungen er kompensieren soll. Die Piezoantriebe arbeiten verschleißfrei und funktionieren auch unter starken magnetischen Feldern oder im Hochvakuum.

Die Ansteuerung übernehmen – ebenso wie bei den anderen Hexapod-Systemen – leistungsfähige Digitalcontroller, die dank bedienerfreundlichen Software eine einfache Kommandierung ermöglichen. Die Positionen werden in kartesischen Koordinaten vorgegeben; alle Transformationen auf die sechs Einzelantriebe finden im Controller statt. Eine wesentliche Eigenschaft ist dabei der frei definierbare Dreh- oder Pivotpunkt. Damit kann die Bewegung der Hexapod-Plattform gezielt auf die jeweilige Applikation abgestimmt und in den Gesamtprozess integriert werden. Sowohl bei der Simulation als auch bei Kompensation definierter Bewegungen werden die dynamischen und hochgenauen Hexapod-Systeme so zu bedeutenden Helfern.

Autoren

Steffen Arnold,

Leiter Markt und Produkte, Physik Instrumente

Ellen-Christine Reiff,

Redaktionsbüro Stutensee

KONTAKT

Physik Instrumente GmbH & Co. KG,
Karlsruhe
Tel.: +49 721 4846 0 · www.pi.ws



Das Unternehmen Max B. Martin liefert die Martin-Hörner auch in die Schweiz, im Bild eine Sonderlösung für die Schweizer Alpenpost.

Quelle: Max B. Martin GmbH & Co., KG

Freie Fahrt für Feuerwehr und Rettungsfahrzeuge

Motorenbauteile für die neue Generation von Martin-Hörnern

Tatütata: Der Zweiklang im Posaunensound geht durch Mark und Bein und macht die Straße frei für Feuerwehr, Rettungsdienst und Polizei. Verantwortlich für die Warnsignale sind die sogenannten Martin-Hörner. Darin sind Motorenteile verbaut, wie ein Polringgehäuse, Spulen oder ein Kommutatorläufer.

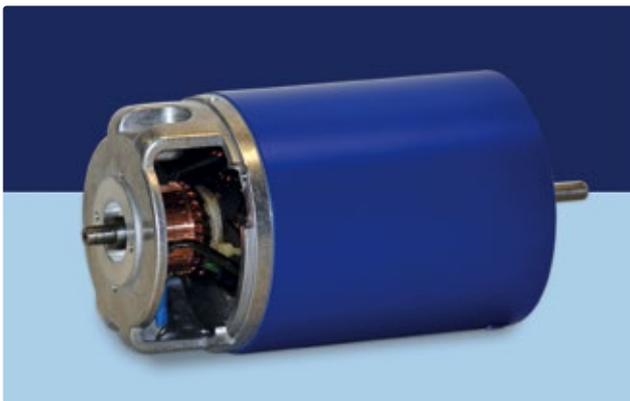
Das Unternehmen Deutsche Signal-Instrumenten-Fabrik Max B. Martin stellt Martin-Hörner her, und zwar schon seit 1932. Damals hat das Unternehmen gemeinsam mit Polizei und Feuerwehr ein sogenanntes Mehrtonhorn entwickelt. Seine Nutzung wurde kurze Zeit später für Polizei- und Feuerwehrfahrzeuge vorgeschrieben. Seit dieser Zeit besteht die geschützte Wortmarke Martin-Horn. Die Hörner produziert das Unternehmen heute noch am Standort Philippsburg, zum Portfolio gehören auch Nebelhörner für den Schiffsbau sowie Signalanlagen und Pausenwarnsignale, die in Industrieanlagen aller Art eingesetzt werden. Nicht zuletzt fertigt Max B. Martin Signalgeber für CO₂-Lösch- und Sprinkleranlagen.

Bei den Martin-Hörnern hat sich erst vor kurzem ein Entwicklungsschritt vollzogen. Das Modell 2297 GM wurde Anfang 2014 durch den Typ 2298 GM ersetzt. Das neu entwickelte Martin-Horn ist nun ein Kilo leichter, hat ein um 40 Prozent reduziertes Einbauvolumen und verursacht weniger Motorengeräusche. Die Leistung hingegen ist gleich geblieben – genauso wie der charakteristische Ton. „Für ein Martin-Horn typisch sind die vier Membran-Schallbecher mit tremolierender Abstimmung für einen zusätzlichen Warneffekt. Die Töne und deren Folge passen wir länderspezifisch an“, erläutert Martin Brender, Geschäftsführer von Max B. Martin. „Wir liefern unsere Martin-Hörner unter anderem nach Österreich, Holland, Schweden und Belgien sowie

in die Schweiz.“ Damit die Warnsignale auch wirklich den richtigen Ton treffen, werden sie vor Auslieferung im hauseigenen Akustiklabor gestimmt – denn die Erzeugung der Töne ist schwieriger als man denken mag, so Martin Brender: „Alles muss passen – von der Luftzufuhr bis zur Drehzahl des Motors.“

Technischen Details der Martin-Hörner

Technisch gesehen besteht ein Martin-Horn aus den Schallbechern und einem Elektrogebläse. Die Entwicklung und Fertigung der Komponenten erfolgt im Unternehmen selbst – bis auf wenige Ausnahmen: Schon seit vielen Jahrzehnten bezieht Max B. Martin Motorenbauteile von Groschopp. „Qualität hat bei uns oberste Priorität, deshalb fertigen wir so



Die von Groschopp gelieferten Motorenbauteile sind kundenspezifische Sonderlösungen, die sich mit Niederspannungen von 12 beziehungsweise 24 Volt betreiben lassen.

viel wie möglich selbst“, betont Martin Brender. „Die Kooperation mit Groschopp ist diesbezüglich eine Ausnahme, die sich bewährt hat.“

Konkret liefern die Viersener Motoren-Experten das Polringgehäuse inklusive Stator, ein Lagerschild-BS, Kommutatorläufer, Spulen sowie die Druckplatte. Diese Komponenten sind kundenspezifische Sonderlösungen. „Das ergibt sich schon daraus, dass wir es hier mit Niederspannungen von 12 beziehungsweise 24 Volt zu tun haben“, erklärt Joachim Michen, Produktmanager bei Groschopp. „Zudem müssen diese Bauteile aufgrund ihres speziellen Einsatzbereiches auch eine Reihe von Normen und Zulassungen erfüllen.“

Die Groschopp-Komponenten kombiniert Max B. Martin mit eigenen Bauteilen und baut so den Motor der Martin-Hörner. So wird auf das Schleudergebläse noch eine Kammer aufgesetzt, in der sich ein Kreisel mit drei Kreismessern befindet. Wenn der Motor angeschaltet wird, setzt sich das System in Bewegung und baut einen Druck auf. „Dieser Druck wird dann über Schläuche an die jeweiligen Membranschalter weitergegeben“, erläutert Martin Brender. „So funktionieren alle Martin-Hörner. Wir sprechen hier von einer reinen Tonfolgeanlage, bei der verschiedene Töne zu unterschiedlichen Zeiten abgegeben werden.“ Gesteuert wird diese Tonfolge über eine selbst entwickelte Steuereinheit, die im Gebläsedeckel untergebracht ist.

Kleiner und leichter

Das Gesamtsystem wurde in enger Abstimmung mit Groschopp konzipiert. Zuletzt arbeitete man zwei Jahre lang zusammen am Elektrogebläse für das neue Martin-Horn 2298 GM. „Weil das Modell deutlich leichter und kompakter ist, mussten wir auch bezüglich der von uns gelieferten Komponenten umdenken“, beschreibt Joachim Michen die Ent-

wicklung. Es galt trotz der deutlich reduzierten Baugröße die gleiche Leistung zu bewahren: „Wir optimierten sowohl den Blechschnitt als auch die Wicklungsauslegung. Letzteres unter Berücksichtigung der EMV, sodass Max B. Martin auf möglichst wenige Bauteile zurückgreifen muss. Zudem entstand in enger Zusammenarbeit ein neues Gehäuse mit verbesserter Lüftung.“

Kundenspezifisch ausgelegte Systeme

„Das Projekt ist ein gutes Beispiel dafür, wie sich mit unserer jahrzehntelangen Anwendungserfahrung und Fertigungstiefe auch bei besonderen Anwendungen das gewünschte Ziel erreichen lässt“, erklärt Joachim Michen. Groschopp hat sich auf maßgefertigte Systeme spezialisiert und bietet seinen Kunden Motoren, Getriebe und Regler, die im Normalfall auf den bewährten Standardprodukten des Unternehmens basieren und gemäß der individuellen Spezifikationen angepasst werden. Dabei sind der Kreativität wenig Grenzen gesetzt – so realisieren die Viersener auch ausgefallene Bauformen und verwenden besondere Materialien. Auch komplett neue Konstruktionen sind möglich: Die Entwicklungsabteilung ist direkt im Haus und verfügt über einen speziell eingerichteten Musterbau und ein eigenes Labor.

Autor

Thomas Georg Wurm,

Vertriebs- und Marketingleiter Groschopp AG

KONTAKT

Groschopp AG, Viersen
Tel.: +49 2162 374 0 · www.groschopp.de

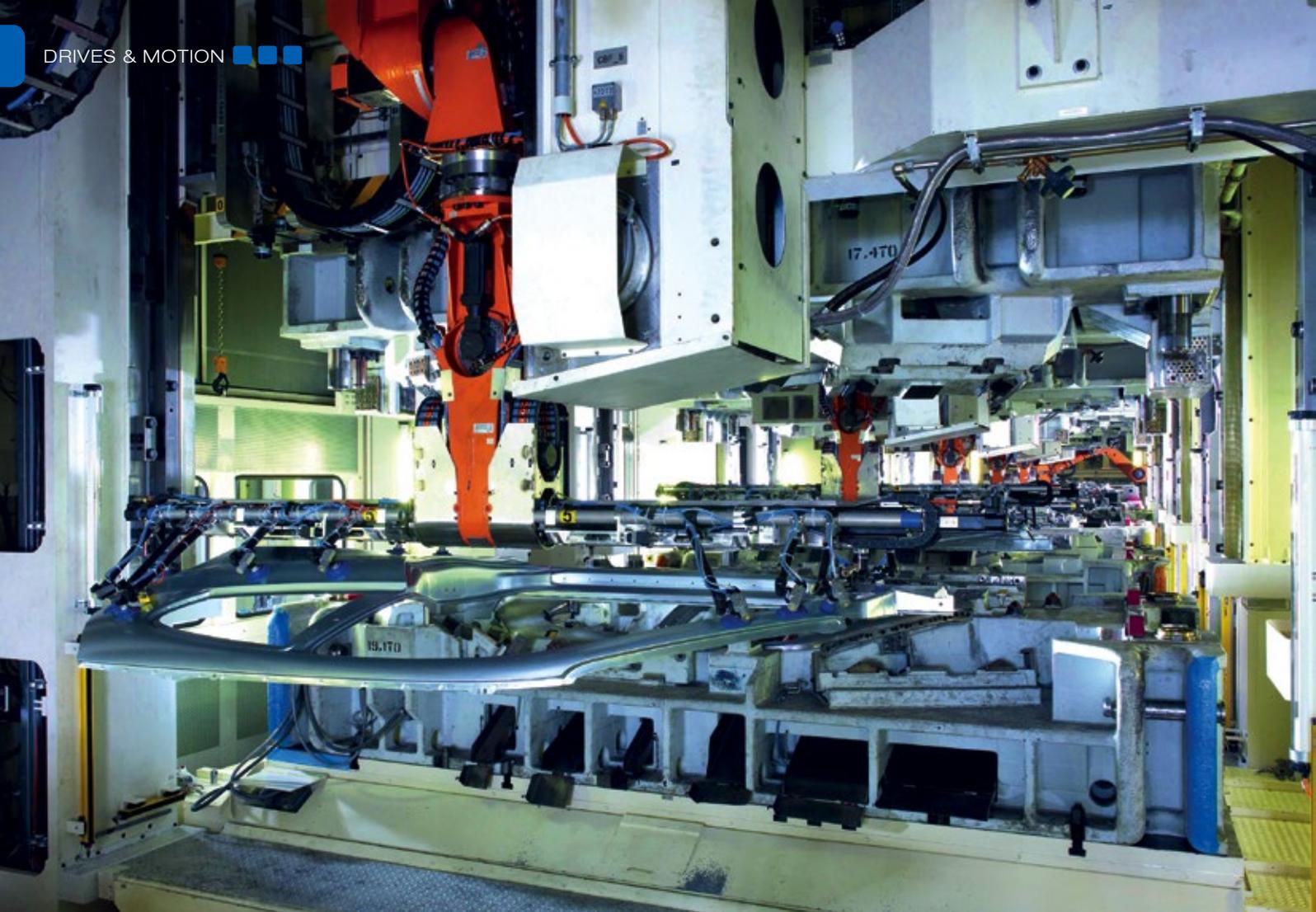
YOU AND NI
WILL CREATE THE
INTERNET OF THINGS.

VIP2015

21.-23. Oktober 2015
Technologie- und
Anwenderkongress

Jetzt anmelden:
ni.com/vip





Von Presse zu Presse

Teile-Handling in Presswerken: Zykloidgetriebe in roboterähnlichem Transportgerät

Aus Blechteilen werden Türen oder Seitenelemente: Was sich einfach anhört, unterliegt in der Praxis einem strengen Zeitplan. Für die Automobilindustrie hat ein Pressen-Hersteller deshalb den sogenannten Crossbar Feeder entwickelt: Dieser transportiert die Blechteile zügig von einer Presse zur nächsten. In den Achsen des roboterähnlichen Geräts sind – aufgrund der hohen Belastungen – Zykloidgetriebe verbaut.

1924 verkaufte Schuler seine erste Karosseriepresse an Opel für die Massenfertigung. Seit dieser Zeit ist viel passiert: Immer mehr Autobauer und Zulieferer setzen auf Schulers Umformtechnik. So brachte das Unternehmen neue Pressen, Patente und Verfahren auf den Markt, wie beispielsweise den Cross Feeder für die Pressenautomation. Dieser transportiert automatisch Blechteile ohne Zwischenablage von Presse zu Presse.

2005 hat Schuler den Prototypen des ersten Crossbar Feeder fertiggestellt, der kurze Zeit später auf den Markt kam. 2009 brachte das Unternehmen eine zweite, weiterentwickelte Generation heraus. Darüber

hinaus ist heute eine kompaktere Variante erhältlich, der Crossbar Feeder B. Der Pressenabstand hat sich mit der Weiterentwicklung von 6.600 mm beim ersten Modell über 5.200 mm bei der zweiten Variante auf 4.700 mm bei dem kleinsten Gerät verringert. Da der Crossbar Feeder ein mittig eingreifendes System ist, können die Pressen kompakter gebaut werden, wodurch die Materialkosten beim Anlagenbau geringer ausfallen. Die Ausbringungsleistung und die Taktraten haben sich bei den neuen Modellen gesteigert, gleichzeitig hat sich die Energieeffizienz der Maschinen erhöht. Die zweite Generation des Crossbar Feeder bietet sieben Freiheits-

grade, drei Rotations- und vier Linearachsen bei einer steifen und kurzen Kompaktbauweise.

Ähneln einem Roboter

Grundsätzlich ermöglicht der Crossbar Feeder einen schnellen, vollautomatischen Werkzeugwechsel und einen freien Zugang zur Pressenlücke. Er bewegt sich mit einer hohen Wiederholgenauigkeit, so dass die Bleche positionsgenau aufgenommen und abgelegt werden können. Der Crossbar Feeder ähnelt zwar optisch einem Roboter, bietet jedoch den Vorteil, dass er präzise und vor allem schneller vorprogrammierte Bahnen fah-



Schuler setzt in den Armachsen des Crossbar Feeder Getriebe in zyklischer Bauart der RV-F-, RV-E- und RV-N-Serie von Nabtesco ein. ►

ren kann. Er kann die Bauteile zudem für den nächsten Arbeitsschritt durch Kipp- und Drehbewegungen entsprechend positionieren. Das Transportgewicht darf bis zu 130 Kilogramm betragen.

Hohe Wiederhol- und Bahnengenauigkeit

Schuler setzt in den Armachsen der neuesten Generation des Crossbar Feeder Getriebe in zyklischer Bauart der RV-F-, RV-E- und RV-N-Serie von Nabtesco ein, die auch bei vielen Roboterherstellern zum Einsatz kommen. Bei älteren Modellen des Crossbar Feeder wurden lediglich Getriebe der Baureihen RV-F und RV-E verbaut. „Angefangen hat unsere Zusammenarbeit mit Nabtesco im Jahr 2004 in der Entwicklungsphase des ersten Prototypen“, erzählt Eduard Lenhardt, der bei Schuler im Bereich Konstruktion & Entwicklung das Projekt Crossbar Feeder betreut.

Die RV-N-Getriebe von Nabtesco zeichnen sich durch eine kompakte, leichte Bauform sowie eine hohe Positioniergenauigkeit, Steifigkeit und Leistungsdichte aus. Beim Einsatz in den langen Armen des Crossbar Feeder ist zudem das geringe Spiel der Zykloidgetriebe von unter einer Winkelminute selbst bei hohen Belastungen von Vorteil. Die für Zykloidgetriebe typische Kraftübertragung über Rollen ohne Zahnräder ermöglicht einen hohen Wirkungsgrad und erlaubt schnelle und prä-

zise Positionierbewegungen mit hohen Traglasten ohne Nachschwingen. So wird eine hohe Wiederhol- und Bahnengenauigkeit erreicht. Die rollende Reibung aller an der Kraftübertragung beteiligten Elemente gewährleistet zudem ein geringes Losbrechmoment.

Im Presswerk müssen die Getriebe außergewöhnlichen Belastungen wie hohen Umgebung- und Betriebstemperaturen, Stößen und Vibrationen standhalten und das bei hohen Taktraten sowie einer Einschaltdauer rund um die Uhr. Eine hohe Schockbelastbarkeit bis zum fünffachen des Nennmoments sorgt dabei für hohe Sicherheitsreserven und eine lange Lebensdauer der Präzisionsgetriebe.

Sicherheitsreserven für 24-Stunden-Betrieb

Bei den schnellen Bewegungen des Crossbar Feeders werden zudem häufig maximale Drehmomente der RV-N-Getriebe erreicht. „Wir arbeiten mit dem Crossbar Feeder in Grenzbereichen, was die Geschwindigkeit und die Belastung angeht. Damit können wir uns vom Wettbewerb abheben“, erklärt Lenhardt. Laut dem Ingenieur punkten die verschleißarmen Präzisionsgetriebe mit integrierten Schrägkugellagern auch dank ihrer hohen Lebensdauer bei Schuler. „Bisher sind wir von Nabtesco nicht enttäuscht worden, da die Getriebe die angegebenen Katalogwerte oft sogar überschreiten“, so Lenhardt.

Auch die einfache und schnelle Wartung der Getriebe überzeugte den Pressenbauer, denn so lassen sich die Stillstandzeiten der Anlage minimieren.

Fazit

„Nabtesco hat sich vor allem durch die gute Beratung in unserem Haus ein großes Vertrauen aufgebaut“, lobt Eduard Lenhardt den Getriebespezialisten. „Ein anderer Pluspunkt der RV-N-Getriebe ist, dass sie den Anforderungen unserer Kunden entsprechend angepasst werden können“, so Lenhardt weiter. Aus diesem Grund wird Schuler auch bei zukünftigen Neuentwicklungen im Bereich Crossbar Feeder auf Nabtesco-Getriebe setzen.

Autor

Marcus Löw,

Vertriebsleiter Nabtesco Precision Europe

KONTAKT

Nabtesco Precision Europe GmbH,
Düsseldorf
Tel.: +49 211 17379 0 · www.nabtesco.de



In Zeitlupe

Biotechnologie: Spezielle Motor-Getriebe-Kombination für langsamen Prozess

Ein spezielles Verfahren, um Cellulose zu gewinnen, erfordert ungewöhnliche Bauteile: So darf sich das für diesen Prozess eingesetzte Förderband nur so langsam drehen, dass es auf ein bis drei Umdrehungen pro Tag kommt. Lesen Sie hier, mit welcher Motor-Getriebe-Kombination dies möglich ist.

In Kooperation mit dem Förderbandspezialisten Geppert-Band hat Ruhrgetriebe für einen Auftraggeber aus dem Bereich Biotechnologie eine Sonderlösung entwickelt. Für ein spezielles Verfahren zur Cellulose-Gewinnung mussten gleich zwei technische Lösungen gefunden werden:

Erstens erfordert der Prozess, dass die Cellulose-Moleküle in einer bestimmten Nährlösung lagern, um sich zu höheren Strukturen weiterentwickeln zu können. Deshalb müssen die Teile des Förderbands, die sich innerhalb des mit Flüssigkeit gefüllten Beckens befinden, unempfindlich gegen den dauerhaften Einfluss von Nässe sein. Dies wird durch eine massive Edelstahlkonstruktion gewährleistet, bei der auch die Achsen und Lager aus Edelstahl gefertigt sind.

Zweitens verläuft die kontinuierliche Cellulose-Gewinnung, die durch die Fermentation bestimmter Bakterien entsteht, sehr langsam. Daraus ergibt sich eine extrem langsame Bandgeschwindigkeit. Eine präzise Einstellung der Laufgeschwindigkeit konnte daher erst vorgenommen werden, nachdem zusammen mit dem Produzenten die Prozessdauer exakt ermittelt worden war. Zwei Einstellungsvarianten für die Bandgeschwindigkeit wurden errechnet: 0,00069 m/min, was etwa einer Umdrehung am Tag entspricht, sowie 0,00025 m/min bei drei Umdrehungen täglich.

Mehrtägiger Testdurchlauf

Zur Erreichung der geforderten extrem geringen Drehzahl entwickelten die Ruhrgetriebe-Techniker eine Kombination aus vier

Getrieben und einem Drehstrom-Motor, wobei jeder Radsatz einer Teilung der Drehzahl entspricht und so die komplette Motordrehzahl in vier Stufen untersetzt wird. Nach der Fertigstellung des Förderbandes inklusive der Montage des modifizierten Motors wurde eine Versuchsanordnung mit Becken aufgebaut. Erst nach dem erfolgreichen Testdurchlauf im mehrtägigen Dauerbetrieb wurde das Spezialförderband zusammen mit den Motor- und Getriebekomponenten ausgeliefert.

KONTAKT ■■■

Ruhrgetriebe KG, Mülheim an der Ruhr
Tel.: +49 208 780680 · www.ruhrgetriebe.de

Benutzereinheit für Motion Control, Bus und Achse

Mit HiRes schafft Stöber eine benutzerdefinierte Maßeinheit für Antriebsregelung, Bus und Motion-Controller. Waren bisher Inkremente auf der Programmierplattform Codesys das Maß der Dinge, stellen mit dem neuen Treiber HiRes benutzerdefinierte Maßeinheiten wie Millimeter oder Grad den unmittelbaren Bezug zur Mechanik her. HiRes basiert auf der aktuellen Codesys-Programmumgebung 3.5 SP3 und ist für den Antriebsregler SD6 verfügbar. Im Rahmen der kontinuierlichen Programmerweiterung wird HiRes neben den bisherigen Inkrementen-Treiber zum zweiten Standard ausgebaut. Neben der durchgängigen Benutzereinheit haben die Entwickler HiRes mit einer Reihe weiterer Neuheiten ausgestattet. So unterstützt der neue Treiber Multiturnüberläufe bei begrenzten Achsen ebenso wie die Positionswiederherstellung von Modulachsen mit Multiturngeber.



www.stoerber.de

Frequenzumrichterserie ausgebaut

Mit der neuen Baugröße H erweitert WEG seine Frequenzumrichterbaureihe CFW11 für industrielle und gewerbliche Anwendungen im oberen Leistungsbereich. Diese deckt in zwei Ausführungen einen Spannungsbereich von 380 bis 690 V sowie einen Leistungsbereich von 450 bis 710 kW im Normalbetrieb ab. Der CFW11 in der Baugröße H kann sowohl Käfigläufer- als auch Permanentmagnetmotoren regeln und ist für Normal- und Schwerlastbetrieb ausgelegt. Ausschließlich für den industriellen Einsatz konzipiert, tragen die High-End-Geräte der Baureihe CFW11 am Einsatzort zur Prozessoptimierung und Produktivitätssteigerung bei. Der CFW11 bringt hilfreiche Funktionen mit, vor allem hinsichtlich Konfiguration und Bedienung. Das Bedienfeld verfügt über ein einfach zu bedienendes Navigations- und Steuerungssystem mit programmierbaren Tasten. Der Umrichter unterstützt sowohl die Spannungsvektorregelung (VVV) als auch die U/f-Kennliniensteuerung.



www.weg.net

Achsmodul mit Inkrementalgeber-Eingang

Ein Achsmodul mit Inkrementalgeber-Eingang erweitert die S-Dias-Serie von Sigmatek. Das DC 062 wird für die Ansteuerung von Synchron-Servomotoren eingesetzt. Bei einer Nennleistung von 300 W können bis zu 6-A-Dauerstrom bei +48 VDC erreicht werden. Der integrierte 32-Bit-Inkrementalgeber-Eingang mit einer Zählerfrequenz bis zu 500 kHz sorgt für eine kostengünstige Positionsauswertung. Der Servoverstärker im S-Dias-Format ist mit einem 2-kanaligen Enable-Eingang ausgestattet. Dieser erlaubt die Realisierung der TÜV-zertifizierten Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) für Anwendungen bis SIL 3 (gemäß EN 62061) und Kat. 4, PL e (EN ISO 13849-1/2). Das Achsmodul verfügt zudem über einen +24 VDC-Ausgang, der das Ansteuern einer Haltebremse ermöglicht.



www.sigmatek-automation.com

Kompakte Frequenzumrichter für die Automation

Das Frequenzumrichter-Portfolio von Gefran wächst: Die beiden Baureihen BDI50 und VDI100 sind die Nachfolger der Serien ADV20, ADV50, ADV80 und ADV100 – im neuen Design und mit zusätzlichen Funktionen. Ein besonderes Merkmal des VDI100 (Value Drive Industrial) ist eine bereits ab Werk integrierte Soft-SPS mit benutzerfreundlicher und leistungsfähiger Anwendungs- und Programmiersoftware. Die Serie BDI50 (Basic Drive Industrial) umfasst Modelle mit und ohne EMV-Filter. Beide Serien sind für Betriebstemperaturen von -10°C bis +50°C geeignet und besitzen für raue Umgebungen lackierte Platinen. Der BDI50 deckt den Leistungsbereich von 0,4 bis 11 kW ab, der VDI100 den Bereich von 0,75 bis 160 kW. Speziell für den Einsatz in der HKL-Branche (Heizung, Klima, Lüftung) stattete Gefran beide Modelle mit Energiesparfunktionen aus.



www.gefran.com

Magnetische On-Axis Singleturn / Multiturn Encoder

iC-MHM 14-Bit Absoluter Singleturn Hall-Encoder

- Volle Auflösung von 0.02° bei 10.000 U/min (für 80.000 U/min bis 12 Bit)
- SPI, BiSS, SSI, 1 Vpp
- 10 MBit/s RS-422 Transceiver
- 32-Bit Multiturn-Verarbeitung
- I²C an EEPROM: für Setup, EDS und Nutzerdaten
- Winkelvoreinstellung über Pin
- 5 V, -40 bis +125 °C
- Kleines QFN28 von 5x5 mm



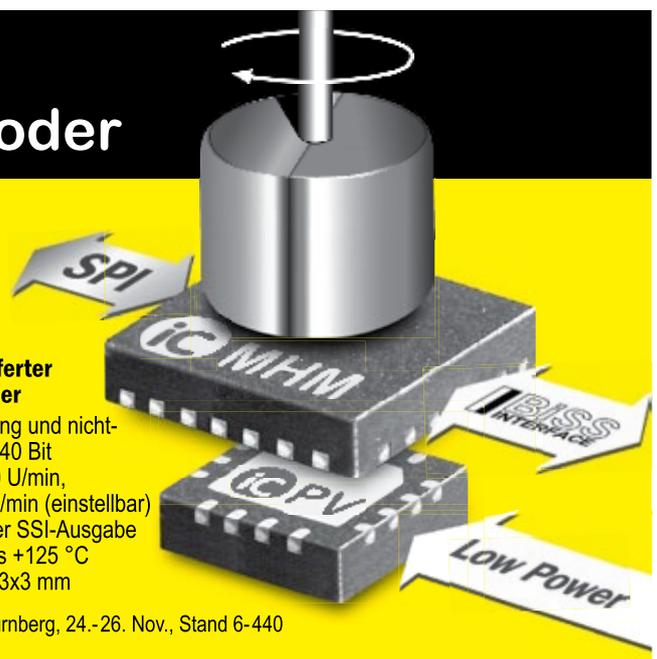
Tel. 06135 / 92 92-300 www.ichaus.de/mhm-pv

COMPAMED 2015, Düsseldorf, 16.-19. November 2015

iC-PV Batterie-gepufferter Hall-Multiturn-Encoder

- Umdrehungserfassung und nicht-flüchtiger Zähler bis 40 Bit
- Typ. 2 µA für 12.000 U/min, 30 µA für 100.000 U/min (einstellbar)
- Schieberegister- oder SSI-Ausgabe
- 3.0 bis 5.5 V, -40 bis +125 °C
- Kleines QFN16 von 3x3 mm

SPS IPC Drives 2015, Nürnberg, 24.-26. Nov., Stand 6-440



IE3-Motoren mit hohem Wirkungsgrad

Mattei verwendet Emerson Industrial Automation Leroy Somer IE3-Elektromotoren in all seinen Kompressoren von 18 bis 110 kW Nennleistung. Dieser Schritt wurde durch die zweite Phase der europaweit geltenden EU-Vorschriften zum Wirkungsgrad von IE3-Elektromotoren bedingt. Mattei spezialisiert sich auf Flügelzellenkompressoren, die integrierte Motoren anstatt herkömmlicher Schraubenverdichter enthalten. Flügelzellenverdichter eignen sich für den Dauerbetrieb (24/7) und erfordern daher einen robusten Motor, der eine höhere Leistungsfähigkeit sowie einen geringeren Stromverbrauch bietet. Das neue Abkommen sieht vor, dass Emerson etwa 600 Motoren pro Jahr liefern wird. Damit ist sichergestellt, dass Matteis Kompressoren dem MEPS (Minimum Energy Performance Standard) entsprechen. Die erste MEPS-Phase (Wirkungsgradklasse IE2) trat im Juni 2011 in Kraft. Auf ihr folgt nun die Klasse IE3. Vor allem Drehstrom-Asynchronmotoren mit fester Drehzahl und Nennleistungen von 7,5 bis 375 kW müssen nun die Wirkungsgradklasse IE3 erfüllen. Die gute Nachricht für Endanwender ist, dass effizientere Motoren zu erheblichen Einsparungen bei den Betriebskosten führen.



www.controltechniques.com

Netzteil im Antrieb integriert

Dunkermotoren hat beim BG 75 DMC (Direct Mains Connection) ein Netzteil im Motorgehäuse untergebracht. Daneben beinhaltet der 550 W starke BG 75 DMC Leistungselektronik, Steuerungs- und Positionierelektronik, SPS-Funktionen, Busanbindung und vielfältige Geber- und Bremsen-Optionen. Die aufgezählten Komponenten sind komplett im Motorgehäuse vereint. Um einen größtmöglichen Kundennutzen zu erreichen, wurde auch die Blindleistungskompensation integriert und auf Wunsch kann der Motor auch bei Bremsvorgängen Energie zurück ins Netz speisen. Damit kann auf eine aufwändige externe Blindleistungskompensation und in vielen Fällen auf einen Bremswiderstand verzichtet werden. Der Kunde erhält mit dem BG 75 DMC eine komplette, kompakte und auf die jeweilige Applikation angepasste Antriebseinheit mit bis zu 550 W Abgabeleistung.



www.dunkermotoren.de

Kugelgewindetrieb mit hohem Wirkungsgrad

Kugel- und Trapezgewindetriebe dienen der Umsetzung einer Dreh- in eine Längsbewegung und umgekehrt. Zum Einsatz kommen die Gewindetriebe in vielfältigen Anwendungen – beispielsweise in der Holzbearbeitung. Hier dienen sie dazu, Holzblöcke exakt auf der Schälachse einer Rundschälmaschine zu positionieren. Die Präzision ist nötig, um unnötigen beziehungsweise steigenden Ausschuss und damit sinkende Produktivität zu vermeiden. Zusätzlich zu den Standardmodellen fertigt Rodriguez auf Kundenwunsch auch applikationsspezifische Sonderausführungen. Neben Kugelgewindetrieben hat Rodriguez auch Rollengewindetriebe im Sortiment. Diese eignen sich, um hohe Belastungen über eine lange Betriebsdauer aufzunehmen. Alle Gewindespindeln sind sowohl in metrischen als auch zölligen Abmessungen erhältlich und in der Regel kurzfristig lieferbar.



www.rodriguez.de

Z-Achsen-Piezo-Nanopositioniersysteme

Die Piezo-Nanopositioniertische der QNP-Z-Serie ergänzen die Familie der Piezotische von Aerotech, zu denen bereits die linearen QNP-L- und die QNP-XY-Tische gehören. Die QNP-Z-Serie bietet eine Auflösung, Linearität, Wiederholbarkeit und hohe Dynamik, wie sie für anspruchsvolle Anwendungen von der Mikroskopie bis zur optischen Ausrichtung erforderlich sind. Mit einer Auflösung bis 0,15 nm, Linearität bis 0,007 Prozent und Wiederholbarkeit bis 1 nm wird eine nanometergenaue Präzision sichergestellt. Dank der hohen Dynamik (Resonanzfrequenz und Steifigkeit) erzielen Benutzer einen hohen Durchsatz in anspruchsvollen Prozessen. Zahlreiche Verfahrenswege (100 bis 600 µm), Feedback-Optionen und Vakuumversionen sind weitere Vorteile dieser Tischserie. QNP-Z-Piezo-Tische besitzen Präzisions-Flexure-Führungen, die unter Verwendung der Finite-Elemente-Analyse optimiert wurden. Die resultierende Konstruktion bietet eine hohe Steifigkeit und Resonanzfrequenz (bis zu 1.050 Hz), wodurch ein hoher Prozessdurchsatz und schnelle Reaktion bei Closed-Loop ermöglicht wird. Diese Tische wurden für eine gute geometrische Performance (Geradheit und Winkelfehler) bei gleichzeitiger Minimierung der Tischgröße entwickelt.



www.aerotech.com

Tool zur Berechnung von Effizienzklassen

Für die Berechnung neuer Effizienzklassen für Frequenzrichter sowie von Kombinationen Frequenzrichter plus Motor steht nun ein Tool bereit: VLT EcoSmart. Damit lassen sich einfach die Teillastverluste für eine bestimmte VLT-Frequenzrichter-/Motorkombination errechnen – egal von welchem Hersteller die Motoren stammen. Dafür stellt Danfoss das neue VLT EcoSmart-Tool zur einfachen Kalkulation der Verluste in Teillast vor. Das Softwarewerkzeug erlaubt es auch, ein Zertifikat für den Antrieb zu erstellen. Es gibt eine große Auswahl an hoch effizienten Motoren, die die Anforderungen der Ecodesign-Richtlinie erfüllen. Je nach Motortechnologie und IE-Klasse muss man beachten, dass der neue Motor sich in einer Reihe von Eigenschaften vom Vorgänger unterscheiden kann. Ein Danfoss-VLT-Frequenzrichter kann alle gängigen Motorarten optimal steuern. Somit hat der Anwender die absolute Wahlfreiheit, den für seine Applikation besten Motor auszuwählen.



www.danfoss.de

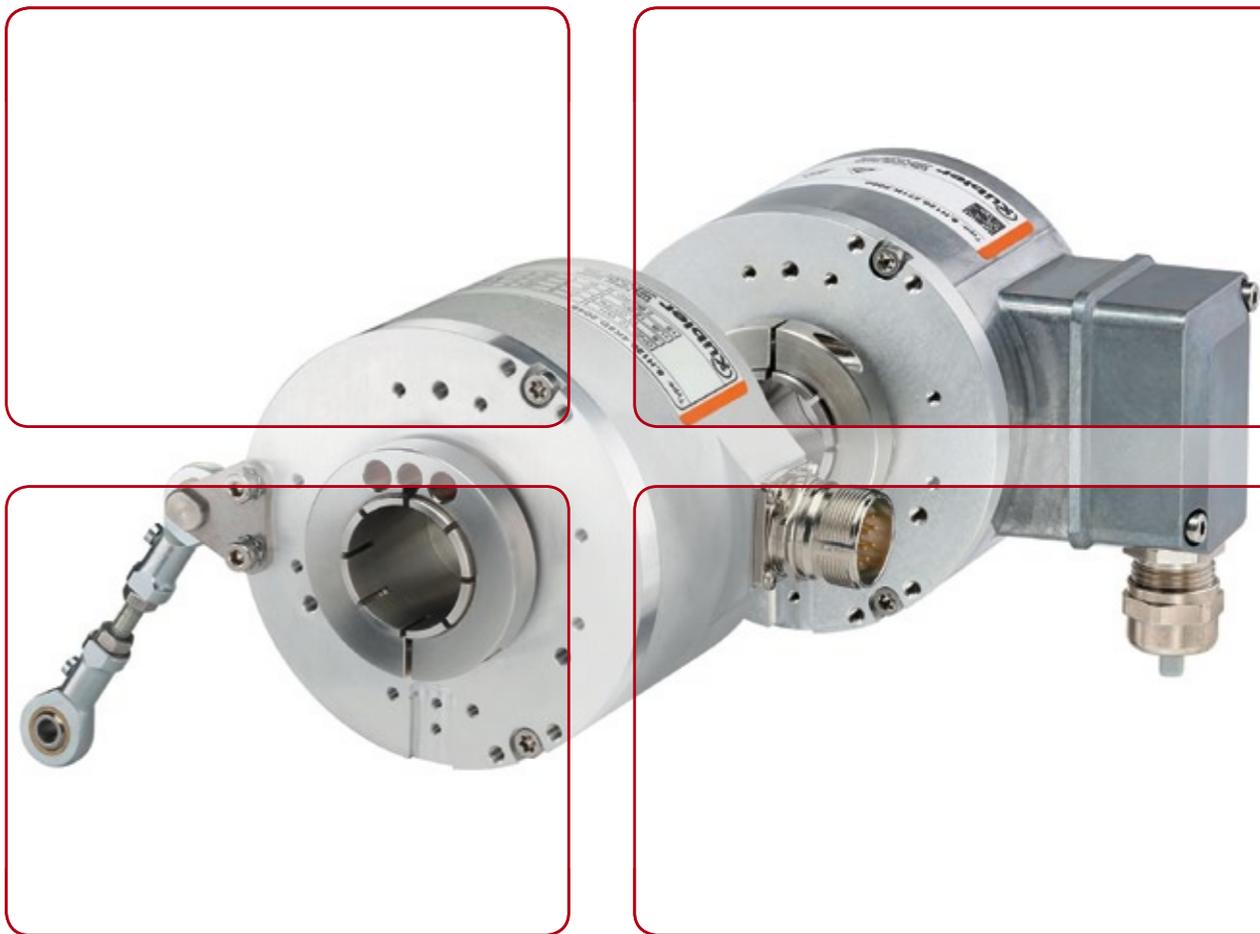
Antriebsverstärker mit dynamischer Wirklasterkennung

Seit kurzem ist bei den Antriebsverstärkern der Serie SD2S serienmäßig eine dynamische Wirklasterkennung integriert. Mit dieser Funktion können die Kunden von Sieb & Meier zahlreiche Anwendungen und Prozesse optimieren. Die Antriebsverstärker-Baureihe SD2S eignet sich für Hochgeschwindigkeits-Applikationen, da sie deren hohe Anforderungen hinsichtlich Motorverlusten und Dynamik erfüllen. Die Verstärker bieten eine dynamische, sensorlose Regelung von HS-Asynchron- sowie Synchronmotoren und lassen sich bei Ausgangsfrequenzen bis zu 8.000 Hz (480.000 1/min bei einem zweipoligen Motor) einsetzen.



www.sieb-meyer.de

sensors

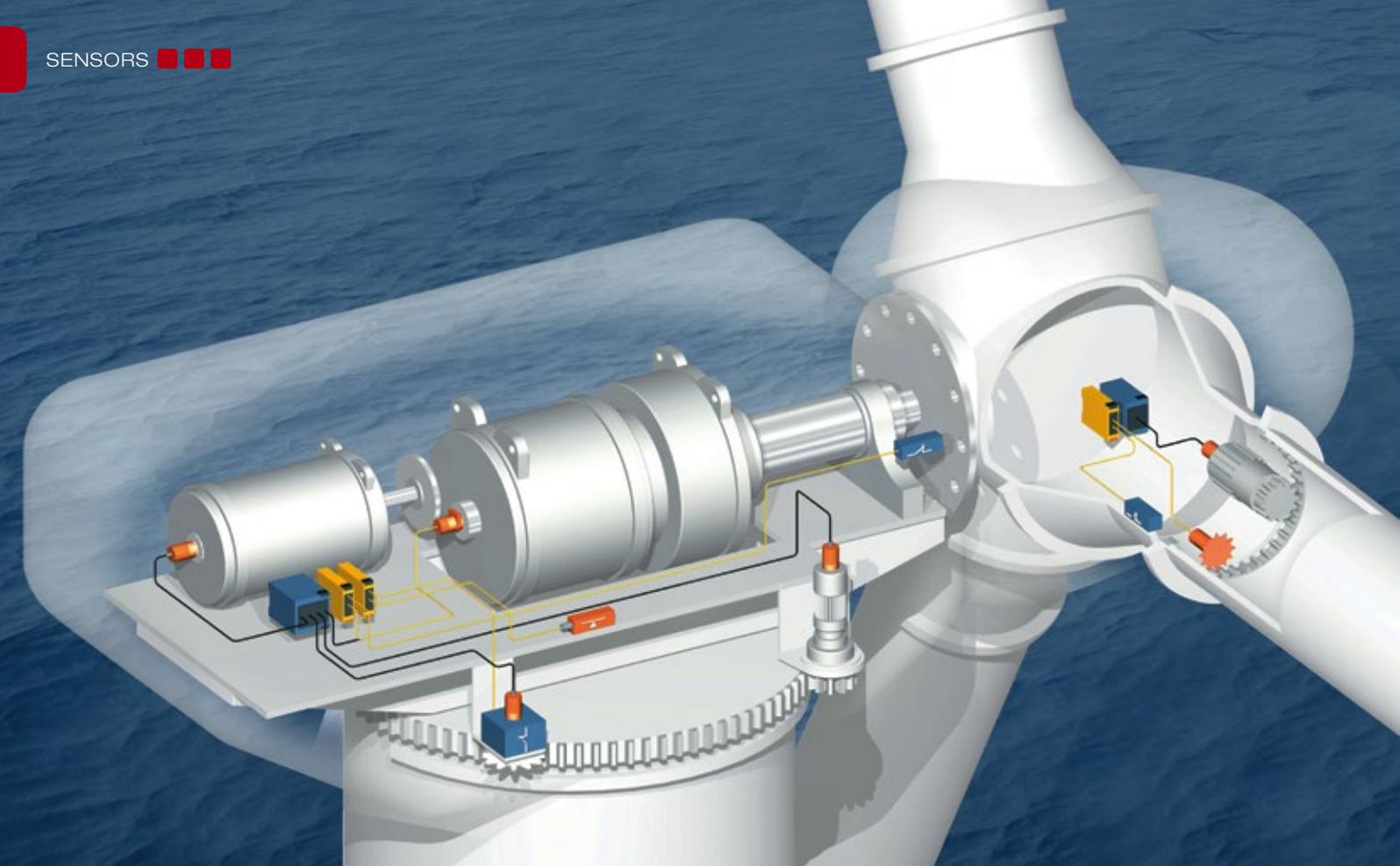


KÜBLER IN KÜRZE

Die Kübler Gruppe gehört zu den führenden Spezialisten in der Positions- und Bewegungssensorik, Funktionalen Sicherheitstechnik, Zähl- und Prozesstechnik sowie der Übertragungstechnik. Gegründet im Jahre 1960 von Fritz Kübler, wird das Familienunternehmen heute in der zweiten Generation von Gebhard und Lothar Kübler geleitet. Zehn internationale Gruppenmitglieder und Vertretungen in über 50 Ländern bieten Produkt-Know-how, Service und Beratung weltweit vor Ort. Die strikte Qualitätsorientierung sorgt für höchste Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Kübler-Produkte im Feld.

Kübler

www.kuebler.com



Am Kostenrad drehen

Kostenorientierte und hochwertige Positions- und Bewegungssensorik für Windenergieanlagen

Um die Wirtschaftlichkeit von Windenergieanlagen zu steigern, müssen die darin eingesetzten Komponenten kosteneffizienter werden – auch die Sensoren. Darunter darf jedoch die Qualität nicht leiden. Mit der richtigen Strategie lässt sich erfolgreich am Kostenrad drehen: Bei Drehgebern, Sicherheitsmodulen und mit cleveren Komplettlösungen lassen sich Kosten einsparen.

Der Kostendruck beim Bau von Windkraftanlagen hat sich deutlich erhöht. Um die Wirtschaftlichkeit von Windenergieanlagen weiterhin zu steigern, müssen deshalb die Komponenten kostengünstiger werden. Dies gilt auch für die Sensoren. Dass die Kosteneffizienz von Windenergieanlagen und höchste Ansprüche an die darin eingesetzten Komponenten kein Widerspruch sein müssen, zeigt das Unternehmen Fritz Kübler, das Drehgeber für alle Drehzahl- und Positionierungsaufgaben einer Windenergieanlage entwickelt und herstellt.

Drehgeber sorgen für den richtigen Schwung

Drehgeber zur Regelung der Drehzahlen leisten in Windenergieanlagen an mehreren Stellen im Antriebsstrang ihren Dienst. Lagerlose Magnetsysteme können die Drehzahl direkt an der Nabe messen. Die Messung der Rotordrehzahl- und Lage wird durch Drehgeber im Schleifring erledigt. Für die schnell drehende Generatorwelle werden Hohlwell-

lendrehgeber mit isolierter Welle eingesetzt. Wie lassen sich bei Entwicklung, Herstellung und Einsatz dieser Produkte Kosten sparen und trotzdem gleichzeitig die hohen Anforderungen der Hersteller von Windenergieanlagen erfüllen?

Lösungsansätze für hochwertige und kostenorientierte Sensorik

Küblers Ansatz für die kosteneffiziente Positions- und Bewegungssensorik in Windenergieanlagen stützt sich auf drei Lösungswege:

1. Mit Lean Design den Material- und Kosteneinsatz optimieren

Darunter versteht Kübler alle Maßnahmen, die den Funktionsumfang des Multiturn-Drehgebers Sendix 58 mit optischem Getriebe entschlacken. Diese Geberfamilie wird in Pitch-Systemen, das heißt in Windrädern mit Drehzahlregelung im Volllastbetrieb, eingesetzt – direkt am Motor oder als alleinstehender Blattgeber inklusive Messritzel



◀ **Sendix Heavy Duty Inkremental Drehgeber eignen sich dank robuster Bauweise optimal für die Drehzahlmessung von Rotor- und Generatorwelle.**

und Montagewinkel. Verschlanung bedeutet in diesem Fall Individualisierung: Zunächst wird analysiert, ob die verschiedenen Funktionen des Drehgebers tatsächlich für Windanlagen erforderlich sind. Überflüssige Funktionen werden anschließend entfernt. Das Resultat sind absolute Multiturn-Drehgeber mit individuellem Zuschnitt: der kompakte Sendix F36, ein volloptischer Drehgeber mit elektronischem Multiturn im 36er-Gehäuse, der effiziente Sendix F58, ebenfalls ein volloptischer Drehgeber mit elektronischem Multiturn im 58er-Gehäuse sowie der variable Sendix 58, ein volloptischer Getriebe-Multiturndrehgeber.

2. Kostenorientiert konstruieren mit Design-to-Cost

Im Rahmen des Design-to-Cost berücksichtigt Kübler bei der Entwicklung von Drehgebern neben technischen Leistungen und Terminen die Kosten als wichtigen Entwurfsparameter. In Folge dieser Strategie hat Kübler seine Hohlwellen-Inkrementalgeber um einen Geber erweitert, der auf die Anforderungen der Generatordrehzahl in Windanlagen zugeschnitten ist. Spezifizierung zählt Kübler zu den Alleinstellungsmerkmalen seiner Produkte: Der Sendix 5020 eignet sich für Anwendungen bei eingeschränkten Platzverhältnissen, wobei die Wellenisolation über Isoliereinsätze erfolgt. Der A02H mit großer Hohlwelle ist ein schlanker Geber mit großen Kugellagern für erhöhte Lagerlast und großem Wellendurchmesser. Die Wellenisolation vollzieht sich über eine Isolierhülse mit Stahl-Insert. Dritter im Bunde ist der Sendix Heavy Duty H120 für Anwendungen mit großen Lagerlasten und starken Lagerausgleichsströmen.

3. Intelligente Lösungen für Richtlinien (MRL 2006/42/EG)

Die Gesetzgebung erfordert eine umfassende sicherheitstechnische Betrachtung und gegebenenfalls die Aufrüstung von Windenergieanlagen. Hierfür bietet Kübler sichere Inkremental- und Absolut-Drehgeber von SIL2/PLe bis SIL3/PLd an. Diese werden vor allem bei der sicheren Überwachung von Rotordrehzahl und Rotorlage eingesetzt.

Neben den sicheren Drehgebern finden neue Sicherheitsmodule ihren Platz, die als Sicherheitskleinststeuerung für die Überwachung von Drehzahl und Position sowie für weitere Sicherheitsmessgrößen einer Windenergieanlage verwendet werden. Sie bestehen aus Basis- und Erweiterungsmodulen, die sich mit den dazu passenden Drehgebern in eine Sicherheitslösung für Windenergieanlagen verbauen lässt.

Abgerundet wird die funktionale Sicherheitstechnik mit abgestuften Dienstleistungspaketen. Diese reichen von einer Risikobeurteilung über ein Sicherheitskonzept bis hin zur Einrichtung und Inbetriebnahme einer ganzen Anlage. Dadurch sparen Kunden nicht nur Zeit und Kosten ein, sondern minimieren zusätzlich ihr Risiko. Neu im Portfolio ist außerdem ein Turmschwingsensor, der auch zur Anlagenüberwachung dient.

Bevor die Maschinenrichtlinie MRL 2006/42/EG die sicherheitstechnische Betrachtung von WEA gesetzlich bindend erforderte, wurde die

Nabendrehzahl als wichtigste Sicherheitskenngröße betrachtet. Demnach wurde die Drehzahl neben der Betriebssteuerung durch ein getrenntes Drehzahlmodul sowie über Initiatoren überwacht, die eine Lochscheibe oder Schraubenköpfe an der Nabe abtasten. Weitere Kenngrößen wie Kabelverdrillung, Turmschwingung, Windrichtung, Not-Halt-Taster oder Rotorverblockung wurden von der Betriebssteuerung teilweise redundant ausgewertet und führten zum Herunterfahren der Windenergieanlage.

Drehbersignale werden für die Sicherheitsüberwachung genutzt

Heutige Sicherheitssteuerungen überwachen die Eingangssignale, die von Endschaltern oder Schwingungssensoren kommen. Sie besitzen jedoch meist keine Drehberschnittstelle und können hochfrequente Drehzahlsignale nicht auswerten. Daher mussten Hersteller zur Betriebsführung redundante und niederfrequente Sensoren verbauen, um die Rotordrehzahl sicher zu überwachen – oder weiterhin mit einem getrennten Drehzahlmodul arbeiten. Beim Einsatz der SIL-Drehgeber von Kübler können die Drehbersignale zur Betriebsführung und zur Sicherheitsüberwachung verwendet werden. Die Signale können zudem gesplittet werden. Die Sicherheitssteuerung synchronisiert sich auf den SSI-Takt zwischen Drehgeber und Betriebssteuerung und überwacht sicher Drehzahl und Position. Das gilt für die Drehgeber an der Nabe, am Generator sowie für die Azimut- oder Pitch-Verstellung.

Mit sicheren digitalen und analogen Eingängen können die Safety-M-Module alle weiteren sicherheitsrelevanten Messwerte einer Windenergieanlage überwachen, etwa Kabelverdrillung, Turmschwingung, Not-Halt-Taster, Windrichtung oder Verblockung.

Der Kostendruck bei der Entwicklung, dem Bau und der Unterhaltung von Windanlagen wird künftig weiter zunehmen – bei ebenso steigenden Sicherheitsanforderungen. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sind an vielen Stellen neue Lösungen erforderlich, auch bei der Sensorik. Die Kostensenkung durch das Einsparen unnötiger Funktionalität ist eine praktikable Lösung, die Kostensenkung zu Lasten der Qualität hingegen fatal. Zu Unrecht wird die Sicherheitstechnik als Preistreiber verschrien. Richtig eingesetzt kann sie redundante Sensorik und redundante Auswertungen einsparen und dadurch Kosten senken. Zwei Voraussetzungen müssen gegeben sein, um die zahlreichen, anspruchsvollen Ziele zu erreichen: aktives Branchenmanagement und methodisches Vorgehen.

Autor

Markus Brunner, Branchenmanager Wind

KONTAKT

Fritz Kübler GmbH, Villingen-Schwenningen
Tel.: +49 7720 3903 0 · www.kuebler.com



Der Ernteroboter fährt durch die Beet-Reihen und wählt nach Form und Reifegrad die zu pflückenden Erdbeeren aus.

Beerenpflücken vom Feinsten

Moderne Erntemaschinen verlassen sich auf fortschrittliche Sensorik

Wegen ihres süßen Geschmacks zählen Erdbeeren zu den beliebtesten Früchten weltweit. Jährlich werden etwa fünf Millionen Tonnen geerntet, Tendenz steigend. Mit dem automatischen Ernteroboter Agrobot kann ein einzelner Mitarbeiter bequem im Sitzen die Beeren eines ganzen Feldes ernten.

Die kleine rote Frucht ist in vielerlei Hinsicht sehr empfindlich, denn im Gegensatz zu Äpfeln und Bananen gibt es bei Erdbeeren kein Nachreifen. Sie können daher nur geerntet werden, wenn sie bereits rot und weich sind. In diesem Zustand reicht bereits wenig Druck, und die Beere verdirbt schnell. Das macht sie unverkäuflich, bevor sie überhaupt die Supermarktregale erreicht.

Bis vor kurzem schien es unmöglich, das Pflücken von Erdbeeren zu automatisieren, die Beeren wurden aufwändig von Hand gepflückt – bis zur Idee von Agrobot, einem Roboter-Hersteller im Bereich Landwirtschaft mit Hauptsitz im andalusischen Huelva. Der Süden Spaniens ist für den großangelegten Erdbeeranbau bekannt – die Ingenieure von Agrobot hatten daher stets das Problem der aufwändigen Ernte vor Augen. Ihre Lösung:

der Agrobot SW 6010. Um die Beeren vor Schäden durch Druck und Herunterfallen zu schützen, werden sie durch zwei rasiermesserscharfe Klingen am Stiel abgetrennt und sofort in einem kleinen, mit Gummrollen gepolsterten Korb aufgefangen. Die Beeren gelangen über das Körbchen auf ein Förderband, das sie in den Verpackungsbereich nach oben befördert.

Bedienung mit einer Hand

„Die Erntearbeiter können über die beiden ergonomisch ausgelegten Arbeitsstationen die Beeren direkt in die Schalen sortieren – das ist die einzige Arbeit, die noch von Hand erledigt werden muss“, erklärt Juan Bravo, Geschäftsführer bei Agrobot.

Die Maschine bietet Platz für zwei Erntearbeiter, wobei sie auch von nur einer Per-

son bedient werden kann, da außer dem Selektieren und Abpacken der Früchte alles automatisch abläuft. Sensortechnologie von Pepperl+Fuchs steuert die Roboterarme, die mit den Schneidwerkzeugen am Körbchen die Erdbeeren ernten. Ein Kamerasystem analysiert vorher jede einzelne Beere und überprüft Form und Farbe. Entdeckt es eine reife Beere, leitet es die präzisen Schnittbewegungen ein.

Sensorik in allen Arbeitsabläufen

Die Bewegungen der Roboterarme und der Maschine selbst werden über Sensoren von Pepperl+Fuchs gesteuert. Jeder Greifarm ist mit einem induktiven Sensor an beiden Endschaltpunkten des Bewegungsbereichs ausgestattet. Ein Ultraschallsensor verhindert zudem, dass der Roboterarm den Boden be-



Das Förderband transportiert die automatisch geernteten Früchte vom Roboterarm zum Verpackungsbereich, wo sie von einem Erntemitarbeiter in handelsübliche Schalen sortiert werden.

rührt. „Zuvor wurden mechanische Endschalter getestet. Diese waren aufgrund der vielen Schaltspiele und des damit verbundenen hohen Verschleißes aber nicht geeignet“, erklärt Geschäftsführer Juan Bravo. „Die ideale Lösung waren berührungslöse induktive Sensoren, da hierbei kein mechanischer Verschleiß entsteht“, so Bravo. Außerdem ist das Kollisionsschutz-System Schmutz, Staub, Temperaturschwankungen sowie Schocks und Vibrationen ausgesetzt. Die Roboterarme dürfen dabei den Boden nicht berühren, um Beschädigungen zu verhindern. „Zuverlässige Ultraschalltechnologie hat sich hier als die beste Lösung erwiesen – genauer gesagt der robuste Ultraschallsensor der Serie UB400-12GM“, erklärt José Antonio Amil, Vertriebsingenieur bei Pepperl+Fuchs in Spanien.

Weitere Ultraschallsensoren sind den gleichen Umgebungsbedingungen ausgesetzt, während sie die Erntemaschine automatisch im Feld steuern. An jeder Radaufhängung ist ein Ultraschallsensor montiert, der den Abstand zwischen den Rädern und dem Erdbeerfeld kontinuierlich überwacht und das Fahrzeug in der Spur hält, damit die Früchte nicht beschädigt werden. Signale, die von den Sensoren an das automatische Steuerungssystem gesendet werden, korrigieren die Position der Radlenkung und sorgen für eine parallele Fahrt durch die Reihen der Beete. Ein induktives Positionsmesssystem

der Serie PMI360DV-F130 erkennt den Lenkeinschlag der Räder und regelt diesen kontinuierlich und präzise. Damit werden perfekte Wendemanöver am Ende der Beetreihe ermöglicht – ob auf ebenem oder sehr holprigem Untergrund.

Vollautomatische Erdbeer-Erntemaschine

Der Agrobot SW 6010 ist die erste vollautomatische Erdbeer-Erntemaschine. In das Navigationssystem sind Spurführung und automatische Arbeitsvorgänge integriert – das ermöglicht eine unabhängige Kontrolle der Hauptfunktionen der Erntemaschine. Ultraschall- und induktive Sensoren von Pepperl+Fuchs liefern die Signale zur Navigation und zum Manövrieren der Maschine sowie zur Steuerung der Roboterarme, die für die eigentliche Ernte zuständig sind.

Autor

Zsolt Pekker, Fachjournalist für Pepperl+Fuchs

KONTAKT

Pepperl+Fuchs GmbH, Mannheim
Tel.: +49 621 776 11 11
www.pepperl-fuchs.com

Der Absolutgeber



Der kompakteste Multiturngeber weltweit

- Mit bewährter Endra®-Multiturn-Technologie
- Verschleißfrei, da ohne Getriebe
- Wartungsfrei und umweltfreundlich, da ohne Batterie

NEU: Die WDGA App

Für die mobile Vor-Ort-Konfiguration, Parametrierung und Diagnose von Wachendorff Absolutwertgebern.



Intelligenter Baukasten für Ihre optimale Lösung

Wirtschaftlich, flexibel und schnell realisieren wir Ihre Drehgeber- oder Systemlösung. Im Standard oder gerne auch als Variante! Mehr als 1.250 realisierte Kundenlösungen beweisen unsere Kompetenz.



Wachendorff Automation GmbH & Co. KG
Industriestrasse 7 • D-65366 Geisenheim

Tel.: +49 (0) 67 22 / 99 65 - 25
Fax: +49 (0) 67 22 / 99 65 - 70
E-Mail: wdg@wachendorff.de
wachendorff-automation.de





Durch die drahtlose Sensoranalyse mit einem Test- und Programmiergerät für magnetische Drehzahlsensoren lässt sich der Aufwand bei der Inbetriebnahme und Wartung von Maschinen reduzieren. Insbesondere in Hochleistungsspindeln, die einen dauerhaft störungsfreien Betrieb erfordern, sind diese Messsysteme interessant, denn sie dokumentieren zusätzlich die Belastung der Maschine.

Drahtlose Maschinen-Transparenz

Sensoranalyse per WLAN vereinfacht Montage, Inbetriebnahme und Service

Für die Inbetriebnahme und den Service von Maschinen ist die Analyse und Bewertung von Mess- und Maschinendaten ein wichtiger Aspekt. Vor allem für Hochleistungsspindeln suchen Hersteller, Betreiber und Servicebetriebe nach Baugruppen, die den Aufwand bei der Wartung oder Inbetriebnahme redu-

zieren. Wie man durch die grafische Analyse von Drehzahlsensoren Zeit bei den Servicearbeiten einspart, zeigt ein neues Messsystem.

In leistungsfähigen Werkzeugmaschinen treffen hohe Dynamik und Präzision aufeinander. Hersteller und Betreiber legen gleichermaßen großen Wert auf langlebige Ma-

schinen. Ein dauerhaft störungsfreier Betrieb erfordert das Einhalten der technischen Belastungsgrenzen und die regelmäßige Wartung der Hochleistungsspindeln. Ausgereifte Sensortechnik kann den Arbeitsaufwand reduzieren und die Dauer von Serviceeinsätzen minimieren. Für genau diese Anwendung hat

Lenord, Bauer & Co eine Lösung entwickelt. Bei der Erfassung der Drehzahlen in Hochgeschwindigkeitsspindeln tasten die magnetischen Sensoren der MiniCoder-Serie ein präzises Messzahnrad aus ferromagnetischem Material ab und generieren sin/cos-Signale hoher Güte. Bis zu 100.000 Umdrehungen pro Minute erfassen diese Sensoren in der Spitze. Durch das berührungslose magnetische Messverfahren sind sie wartungs- und verschleißfrei. Die Weiterentwicklung, der neue parametrierbare Drehzahlsensor MiniCoder plus, vereinfacht in Verbindung mit einem neuen Servicetool das Auslesen und Auswerten von Mess- und Maschinendaten.

Hohes Potenzial bei Wartung und Service

Der MiniCoder plus erfasst zusätzlich zur Drehzahl auch die Betriebsstunden der Spindel und die Temperatur im Sensor. Die Laufzeiten und die maximale Temperatur speichert der Sensor im integrierten Datenspeicher und legt die Werte in sieben Drehzahlbereichen ab. Mit Hilfe des neuen Test- und Programmiergeräts werden diese sieben Bereiche konfiguriert und die Daten ausgelesen. Die Analyse der gespeicherten Daten gibt Auskunft über die Belastung der Maschine. Bei Wartungs- und Servicearbeiten spielt das System von Lenord + Bauer sein Potenzial aus. Aus diesem Grund setzen vor allem Spindelreparatur- und Servicebetriebe den MiniCoder plus in Kombination mit dem Gerät zur Sensoranalyse ein. Der Stillstand jeder Maschine kostet bares Geld, deshalb sind Reparaturbetriebe auf präzise und zeitsparende Lösungen angewiesen. Die Wartung und Reparatur einer Spindel ist aufwändig, denn die Lager, der Motor und das Spannsystem müssen elektrisch und mechanisch überprüft werden. Bei jeder Inspektion werden auch die Drehzahlsensoren und Messzahnräder mit unter die Lupe genommen.

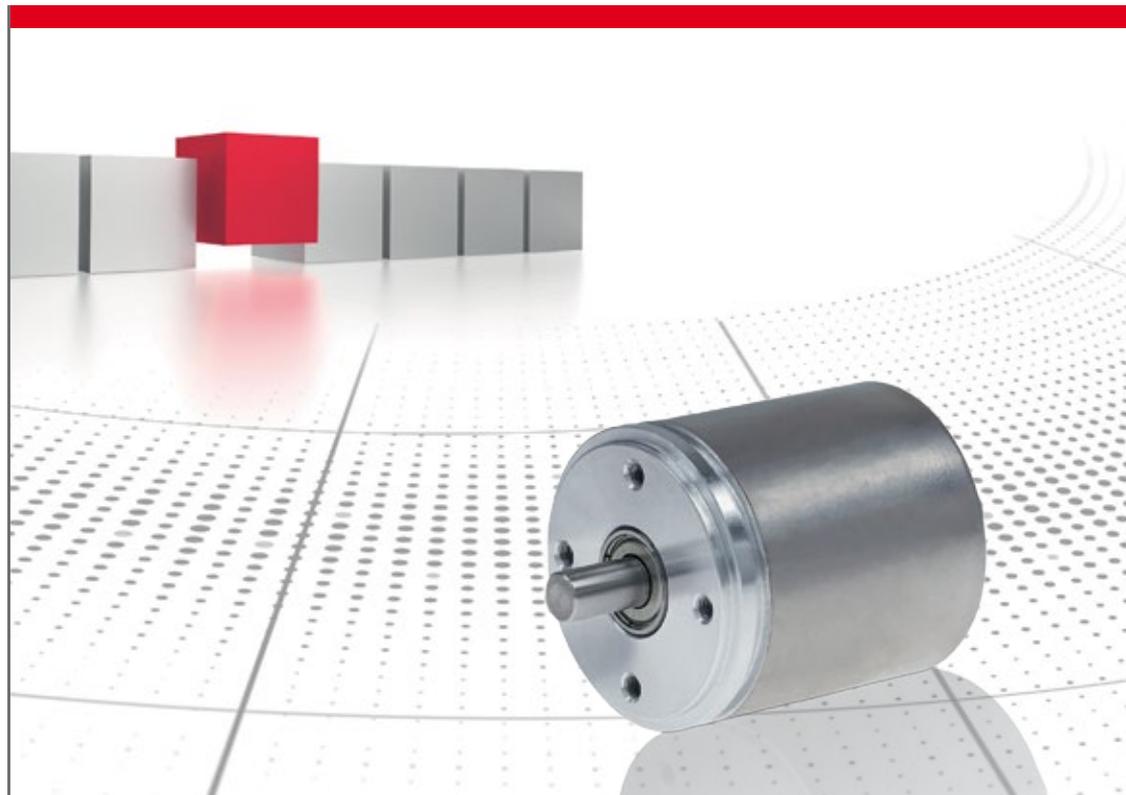
Sensoranalyse per WLAN spart Zeit

Mit dem Test- und Programmiergerät von Lenord + Bauer können Drehzahlsensoren mit sin/cos-Ausgang 1 VSS und Referenzsignal überprüft werden. Servicetechniker sparen Zeit ein, denn die Überprüfung des Messsystems erfolgt bei einge-

bautem Sensor ohne Öffnen der Spindel. Dabei kann das Gerät in einen bestehenden Messkreis oder Prüfplatz eingebunden oder als portable Einheit genutzt werden. Das Servicetool wird idealerweise über die USB-Schnittstelle mit Spannung versorgt. An der Stecker-Schnittstelle der Spindel wird

der Sensor elektrisch mit dem Servicetool verbunden.

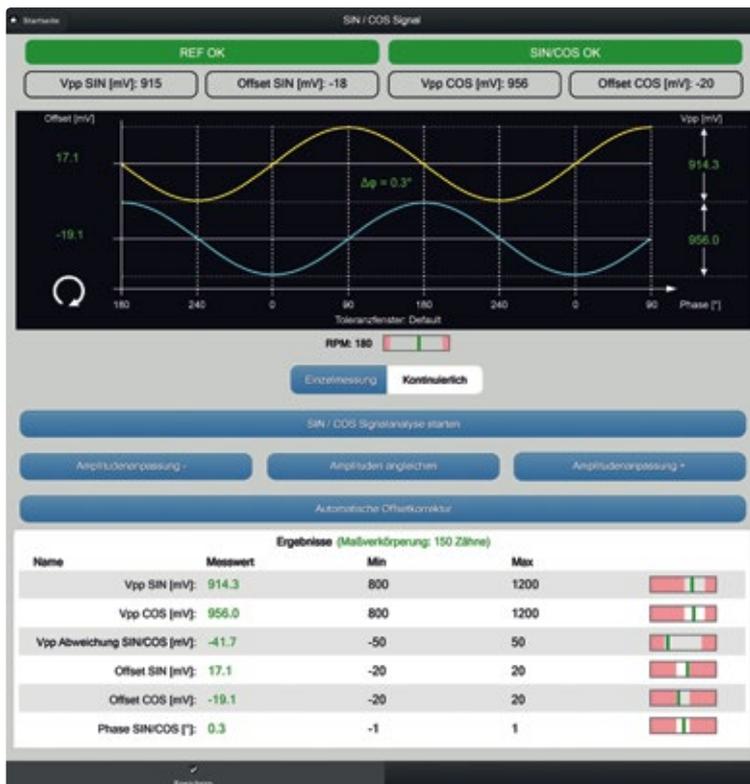
Zur Analyse der Daten ist ein gängiges Tablet, Notebook oder Smartphone erforderlich. Einmal angeschlossen, überträgt das Servicetool die Messwerte per WLAN an das mobile Endgerät. Der Web-fähige Client unterstützt aktuelle Betriebssysteme



Hochauflösender Kompaktencoder Baureihe COV36 und CEV36

Optischer Präzisionsdrehgeber im 36-mm-Kompaktgehäuse

- _ CE_36 bis 15 bit / Umdrehung
- _ CO_36 bis 18 bit / Umdrehung
- _ Echte Multiturn-Abtastung bis 13 bit
- _ Ausgabe über SSI, CAN oder DRIVECLiQ
- _ Auflösung mit TR WinProg einstellbar
- _ Weitbereichsnetzteil 4,5...30VDC



In der Bedienoberfläche können Amplitude, Amplitudengleichlauf, Offset und Phasenversatz der Signale anhand von einstellbaren Toleranzgrenzen bewertet werden.

wie Android 3.0+, Firefox 10+ oder iOS 5.0+. Für eine optimale Bedienbarkeit empfiehlt der Hersteller ein Display mit einer Bildschirmdiagonale von mindestens 7 Zoll. Die Web-schnittstelle wird einfach über die IP-Adresse des Servicetools angesprochen. Steht die WLAN-Verbindung mit dem Tablet, erscheint die Bedienoberfläche im Browser. Hier werden die Informationen unabhängig vom Betriebssystem dargestellt. Dabei bereitet das Gerät die Signale für die moderne Web-Oberfläche grafisch auf. Die Bedienung ist durch die übersichtliche Gestaltung und die Anzeigen mit Klartext sehr einfach.

Signale einfach analysieren

In der Bedienoberfläche können Amplitude, Amplitudengleichlauf, Offset und Phasenversatz der Signale anhand von einstellbaren Toleranzgrenzen bewertet werden. Durch eine farbige Markierung der Bereiche erkennt der Nutzer sofort, ob die gemessenen Werte innerhalb des Toleranzfensters liegen oder nicht. Da die Toleranzgrenzen von Spindeln je nach Typ variieren, können verschiedene Grenzwerte im Servicetool abgelegt werden. In der Web-Oberfläche lassen sich diese wieder aufrufen. Servicebetrieben, die verschiedene Spindeleinheiten warten und reparieren, erleichtert das Aufrufen der gespeicherten Toleranzgrenzen die Beurteilung der Signale. Neben der Analyse der Ausgangssignale kann mit dem Gerät auch die Qualität des Zahnrads

überprüft werden. Es ermittelt Rundlauf und Verzahnungsgüte und zeigt Beschädigungen der Zahnstruktur an. Selbst Schäden, die mit bloßem Auge nicht zu sehen sind, detektiert es. Alle Messwerte können abschließend in einem Analysebericht gespeichert werden. Das Ausfüllen von Messprotokollen entfällt dadurch.

Durch die Kombination des MiniCoder plus mit dem Test- und Programmiergerät werden weitere Vorteile erzielt: Zusammen erleichtern sie die Montage und Inbetriebnahme des Sensors durch die Feinjustage der Sensorsignale ohne Demontage der Spindel. Ein automatischer Abgleich der Ausgangssignale durch das Servicetool minimiert den Einfluss von mechanischen Toleranzen. So wird die Messgenauigkeit erhöht, und das aufwändige, mechanische Nachjustieren des Sensors entfällt. Mit dem Inbetriebnahme-Assistenten ist der Sensor in nur 30 Sekunden kalibriert, und ein Analysebericht wird automatisch erstellt.

Transparente Maschinenlaufzeiten

Vorteile bieten Sensor und Analysetool nicht nur beim automatischen Sensorabgleich, sondern auch bei der Bewertung des Zustands der Spindel. Hierfür liest das Test- und Programmiergerät sämtliche gespeicherten Mess- und Maschinendaten aus. Im Sensor sind Typ und Seriennummer bereits gespeichert und erlauben dadurch die schnelle Identifikation. Zusätzlich kann im Sensor die

Spindelnummer hinterlegt werden, sodass jederzeit eine Zuordnung der Daten zur Spindel möglich ist. Der neue Sensor erfasst nicht nur die Drehzahl in sieben konfigurierbaren Bereichen, sondern auch die Betriebsstunden und die Temperatur im Sensor. Die Analyse des Betriebsstundenzählers erfolgt ebenfalls in der Web-Oberfläche. Hier werden die Daten grafisch aufbereitet in einer eigenen Maske dargestellt. Die Zahl der Hochläufe in einem Drehzahlbereich, die jeweiligen Laufzeiten und die Spitzenwerte der im Sensor gemessenen Temperatur zeichnen ein vollständiges Bild von der Spindelnutzung. Bei Bedarf werden alle Daten in einem Report gespeichert, und die Belastung der Maschine wird dokumentiert.

Dank der grafischen Aufbereitung gestaltet sich die Analyse der Mess- und Maschinendaten problemlos. Montage, Inbetriebnahme und Service werden erheblich vereinfacht. Und darüber hinaus wird die Belastung der Maschine transparent gemacht.

Autor

Vera Hofmann, Technische Redakteurin

KONTAKT ■■■

Lenord, Bauer & Co. GmbH, Oberhausen
Tel.: + 49208 99 63 0 · www.lenord.de



Kühl, aber feucht

Klima- und Lagersysteme in der Agrarindustrie sorgen dafür, dass Obst und Gemüse stets unter optimalen Bedingungen transportiert und gelagert werden können.

Bei der Lagerhaltung von Lebensmitteln spielt die Verlässlichkeit der Mess- und Regelgeräte eine große Rolle. Ein europäischer Hersteller von Lagerungs- und Klimaregelungssystemen aus dem Bereich der Agrarindustrie benötigte eine zuverlässige Sensorik-Lösung, um die Umgebungsbedingungen in seinen Systemen überwachen zu können.

Kühle, aber feuchte Umgebung

Die klimatische Regelung für die Lagerhaltung und den Transport von Obst und Gemüse verlangt nach kühlen, aber feuchten Bedingungen. Im Idealfall sollte die Feuchtigkeit um die 80 Prozent betragen, aber nicht mehr als 95 Prozent relativer Feuchte. Ist die Umgebung zu trocken, werden Obst und Gemüse schneller vertrocknen, bei zu feuchter Umgebung wird es schneller faulen. Eine ideale Atmosphäre für Obst und Gemüse ist dementsprechend anspruchsvoll für die elektronischen Überwachungsinstrumente. Die eingesetzte Elektronik muss vor Feuchtigkeit gut geschützt werden, um einen verlässlichen, automatischen Betrieb der Umgebungsregelung über einen längeren Zeitraum sicherzustellen.

Schnelle Ansprechzeit für optimale Klimaregelung

Der Hersteller von Lagerungs- und Klimaregelungssystemen wählte für seine Anforderungen den PCMini52-Relative-Feuchte-und-Temperatur-Transmitter von Michell Instruments. Der robuste Feuchte-sensor dient zur Optimierung von Klima- und Lagersystemen in der Agrarindustrie. Nach umfassenden Feldversuchen wurde dieser Sensor nicht nur wegen seiner Widerstandsfähigkeit, sondern auch wegen seiner kleinen Baugröße auserkoren. Die schnelle Ansprechzeit des PCMini52 von weniger als zehn Sekunden ermöglicht die umgehende Anpassung des Klimas an die idealen Bedingungen, sodass während der Lagerung von Obst und Gemüse wirksam verhindert werden kann, dass die Lebensmittel verderben.

Die Mikroprozessortechnik mit Multi-Punkt-Kalibrierung bietet im PCMini52-Relative-Feuchte-Transmitter optimale Genauigkeit und Linearität. Der Mini-Transmitter im 12 mm Format kann zwei lineare

Analogausgänge für Temperatur und relative Feuchte, Taupunkt oder Absolutfeuchte zur Verfügung stellen.

Die Wartung des Feuchte- und Temperatursensors gestaltet sich aufgrund seiner geringen Abmessungen, der Einfachheit und Robustheit sehr leicht und kann sowohl vom Endverbraucher als auch von einem Servicetechniker durchgeführt werden. Der PCMini52 bildet dadurch einen einfach zu wartenden integrativen Bestandteil des klimatischen Regelsystems.

Autor

Rolf Kolass, Geschäftsführer

KONTAKT

Michell Instruments GmbH, Friedrichsdorf
Tel.: +49 6172 5917 60 · www.michell.com

Optoelektronischer Drehimpulsgeber

Es hat KLICK gemacht!

Serie MRS ideal zur Menüsteuerung

- Zahlreiche Anschlussvarianten
- Kundenspezifische Lösungen



www.megatron.de



Drehzahlfeedback an Achsen und Wellen

Sikos neuer Magnetsensor MSK320 ZM kommt im Metallgehäuse und bietet sich für rotative Messaufgaben an, wie zum Beispiel die Drehzahlmessung an Antriebswellen von Bearbeitungsmaschinen: Werkzeugmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen oder Textilmaschinen. Der Sensor arbeitet als offenes System, verschleißfrei und wartungsarm. Eine große Auswahl an dazugehörigen Magnetrings des Typs MR320 stehen zur Verfügung, um auf unterschiedliche Wellendurchmesser adaptieren zu können. Die Vielfalt verfügbarer Magnetrings mit unterschiedlichen Durchmessern und Polzahlen bedeuten somit Flexibilität und ermöglichen den Einsatz in vielen Maschinenkonstruktionen. Eine Programmierung der Auflösungen ermöglicht bis zu 16.000 Pulse/Umdrehung. Der Sensor erledigt auch bei 10.000 bis 20.000 Umdrehungen/min (je nach Ringgröße) seine Messaufgaben zuverlässig.

www.siko-global.com



Absolutwert-Drehgeber mit SIL-CL3-Zertifikat

Für den Einsatz in Anwendungen mit gefordertem Nachweis der funktionalen Sicherheit präsentiert Johannes Hübner Giessen die neue Baureihe der Absolutwert-Drehgeber mit SIL CL3-Zertifikat. Die speziell für die Schwerindustrie entwickelten AMP(H) 41 (ProfiSafe über Profibus DP) und AMPN(H) 41 (ProfiSafe über Profinet IO) sind bis SIL CL3 beziehungsweise bis PL e zertifiziert. Die Drehgeber sind in drei Bauformen verfügbar: AMP 41 mit Vollwelle (14 mm Durchmesser) in Flansch- und Flansch-Fuß-Ausführung für den Drehgeberanbau mittels Kupplung sowie AMPH 41 und AMPNH 41 mit durchgehender Hohlwelle (20 mm Durchmesser) für den direkten Drehgeberanbau auf der Antriebswelle. Sowohl bei den Geräten mit Profibus- als auch mit Profinet-Schnittstelle wird für die Datenübertragung das ProfiSafe-Protokoll genutzt. Die Gesamtauflösung beträgt 28 Bit. www.huebner-giessen.com



Neue HeavyDuty-Drehgeber-Familie

Baumer hat seine HOG 86 Familie grundlegend überarbeitet und sie mit zusätzlichen Varianten erweitert. Hierbei setzt Baumer weithin auf die Kombination der mechanisch robusten, zweiseitigen Lagerung mit der verbesserten, präzisen optischen Abtastung. Diese gewährleistet gegenüber einseitigen Lagerungen bei vergleichbaren Bedingungen eine höhere Lagerlebensdauer. So werden beispielsweise situativ auftretende Überlasten von beiden Lagerseiten gemeinschaftlich getragen und die Last gleichmäßig aufgenommen. In der Praxis bedeutet das: größere Leistungsreserven, höhere Verfügbarkeit und weniger Wartung der Anlagen. Im neuen Baukastensystem können anwendungsspezifische Lösungen als Standardvariante realisiert werden. Der Anwender kann somit exakt die Eigenschaften des HOG 86 auswählen, die er wirklich benötigt. Auch das Aluminium-Gehäuse ist auf hohe Beanspruchungen ausgelegt. Kern der inkrementalen HeavyDuty-Drehgeber ist eine solide Grundausstattung, die um nützliche Extras erweiterbar ist.

www.baumer.com/HOG86



Flexible Positions- und Geschwindigkeitssensoren

Posital hat sich zum Ziel gesetzt, Käufen von Positions- und Bewegungssensoren eine große Auswahl an Geräteoptionen und Leistungsmerkmalen zu bieten. „Wir wollen Maschinenbauern, Systemintegratoren und OEMs genau den richtigen Sensor für ihre Projekte bieten“, erklärt Christian Fell, Leiter des nordamerikanischen Geschäfts von Posital-Fraba. „Sie sollen das, was sie brauchen, zum richtigen Preis bestellen können und innerhalb weniger Tage am richtigen Einsatzort geliefert bekommen.“ Die Drehgeber, Neigungssensoren und lineare Positionssensoren von Posital basieren auf einem modularen Design, dass ein umfangreiches Sortiment an verschiedenen Modellen ermöglicht. Zudem können manche der neuen Drehgeber so programmiert werden, dass messtechnische Eigenschaften und Schnittstelleneinstellungen mit einer einfach zu bedienenden Programmierschnittstelle angepasst werden können. Das bietet Endnutzern, Systemintegratoren und Lieferanten viele Konfigurationsmöglichkeiten für ihre Sensoren. www.posital.de



Feedback-Drehgeber für Bewegungssteuerung

Avago Technologies präsentiert eine neue Serie hochauflösender, 3-kanaliger, optischer, inkrementaler Encoder-Module. Die Serie AEDT-981x wurde für eine neue Generation robuster und präziser Bewegungssteuerungs-Applikationen entwickelt, wie DC-Servo-Motoren, lineare und rotierende Stellantriebe, Automatisierungs-Systeme, 3D-Drucker, Roboter und Kleinfluggeräte. Sie baut auf der bewährten Modul-Serie HEDS-914x auf und bietet einen integrierten Interpolator, der Auflösungen von 1.000 bis 5.000 CPR (Counts Per Revolution) mit einem Coderad mit einem optischen Durchmesser von 11 mm unterstützt. Die neuen Encoder-Module sind für den industriellen Einsatz konzipiert und arbeiten in einem Temperaturbereich von -40 °C bis +115 °C. Der Encoder ist als Stand-Alone Modul wie der AEDT-981x oder in drei vormontierten Gehäuse-Formen verfügbar. www.avagotech.com



Weg, Abstand und Position unter Druck präzise messen

Das EddyNCDT 3005 von Micro-Epsilon ist ein neues, leistungsfähiges Wirbelstrom-Messsystem für die schnelle und präzise Wegmessung. Aufgrund der druckresistenten, temperaturstabilen und kompakten Bauweise ist EddyNCDT 3005 bestens zur Integration in die Maschine geeignet. Die berührungslosen Wirbelstrom-Sensoren von Micro-Epsilon sind präzise und messen Weg, Abstand, Verschiebung, Position, Schwingung und Vibration mikrometergenau. Druck, Schmutz, Öl oder hohe Temperaturen hindern das EddyNCDT 3005 nicht daran genaue Messergebnisse zu liefern. Im Gegenteil: Gerade hier ist das Wirbelstrom-Messsystem System stark. Der Sensor und der abgesetzte Controller des EddyNCDT 3005 sind temperaturkompensiert. Dadurch wird die Messgenauigkeit auch bei erhöhten Umgebungstemperaturen oder Temperaturschwankungen erreicht. Ausgelegt für Umgebungstemperaturen bis +125°C, können die Sensoren optional in einer Hochtemperatur-Version für Temperaturen von -30°C bis +180°C ausgeführt werden. www.micro-epsilon.com



Absolute Drehgeber mit SSI-Schnittstelle

Nur 35 mm Außendurchmesser und eine SSI-Schnittstelle sind die besonderen Merkmale der neuen Heidenhain-Drehgeber ECN 1013 und EQN 1025 beziehungsweise ROC 1013 und ROQ 1025. Für den einfachen, elektrischen Anschluss erlauben sie Versorgungsspannungen in einem erweiterten Bereich von 4,75 V bis 30 V. Sie bieten eine Gesamtauflösung von 25 Bit (13 Bit Singleturn, 12 Bit Multiturn). Neben den seriellen Positionswertausgaben liefern die SSI-Geber zusätzlich 1-VSS-Signale, die hoch interpoliert werden können. Zwei weitere Eingänge ermöglichen es, elektronisch die Drehrichtung zu programmieren und die Nullposition des absoluten Positionswertes zu setzen. Die Systemgenauigkeit der Drehgeber liegt bei ± 60 arcsec. Der mechanische Anbau der 6 mm-Hohlwellengeräte ECN und EQN erfolgt mittels angebaute Statorkupplung. Diese Verbindung lässt sich besonders steif ausführen und eignet sich für hochdynamische Anwendungen.

www.heidenhain.de



Explosionsschutz in anspruchsvoller Umgebung

Mit der Serie MH8-GS63 stellt FSG magnetische Absolutwertgeber mit einem Messbereich von 2.880° für den Einsatz in explosionsgefährdeten Umgebungen sowie für sicherheitsrelevante Anforderungen vor. Die Geräte sind daher schlag-, rüttel- und störfest konstruiert. Der berührungslose, redundante magnetische Multiturn-Drehgeber in Zweileitertechnik hat eine Auflösung von 14 Bit und verfügt über eine analoge 4...20 mA-Schnittstelle. Die Signalausgabe erfolgt einkanalig, der zweite Kanal wird für die Sicherheitsüberwachung verwendet.

www.fernsteuergeraete.de



Gamepad-Joystick für die Industrie

Megatron hat einen kleinen Joystick entwickelt, der speziell für den industriellen Einsatz gedacht ist. Gemeinsamkeiten besitzt der TRY14 mit Gamepad-Joysticks in Größe und Bedienweise. Dank seiner robusten Mechanik, seines stabilen Gehäuses und der haptischen Eigenschaften geht die Arbeit spielerisch von der Hand. Halleffekt-Sensoren gewährleisten eine hohe Lebensdauer bei gleichbleibender Signalqualität. Der 18 g leichte Miniaturjoystick TRY14 wird mit dem Daumen bedient und steuert wahlweise eine oder zwei Achsen an. Die Federrückstellung hilft dem Joystick seine Ausgangsposition einzunehmen. Zur Betätigung ist lediglich eine Kraft von etwa 3 N erforderlich. Eine typische Applikation ist der Einbau in den Griff von Multifunktionsjoysticks als zusätzliches Steuer- oder Eingabeelement. Mit der Schutzart IP68/IP69K trotz der Serie auch Belastungen durch Schmutz und Feuchtigkeit.

www.megatron.de



Baumer
Passion for Sensors

Hohe Schutzart bis IP 67 Schockfest bis 500 g Geringe Einbautiefe ab 38 mm

MAGRES Drehgeber – Robust. Kompakt. Flexibel.



Die neue Generation der MAGRES Drehgeber in Baugröße 58 mm: Unempfindlich gegen Staub, Schmutz, Schock und Vibration sowie hohe Festigkeit gegen externe Magnetfelder. Die kompakten Drehgeber von Baumer für den Einsatz in rauen Bedingungen.

Mehr über die Vorteile der MAGRES Familie erfahren Sie hier:
www.baumer.com/MAGRES58

Akkurate Messung bei Hitze und Kälte

Unter anderem beim Maschinen- und Autobau ist der jeweils anliegende Druck eine wichtige Kennzahl. Die Klimaanlage eines Autos etwa funktioniert nur dann einwandfrei, wenn das Kühlmittel mit einem konstanten Druck durch das Pumpsystem gepresst wird. Damit Ingenieure solche und andere Systeme kontrollieren können, hat der Schweizer Präzisionsanbieter STS Sensortechnik den digitalen Druckmessumformer DTM.OCS entwickelt. Die kompakte Bauweise der Mess-Komponente erleichtert den Einbau in alle Arten von Prüfständen. Auch zur dauerhaften Prozesskontrolle, etwa in der Chemie- und Pharmabranche, eignet sich der DTM.OCS. Nützlich ist die breite Temperaturskala von -40°C bis $+85^{\circ}\text{C}$, in der das Gerät misst. Die Genauigkeit über das gesamte Spektrum beträgt dabei 0,1 Prozent FS. Für Druck- und gleichzeitig Temperaturmessungen (-5°C bis $+80^{\circ}\text{C}$) in Flüssigkeiten eignet sich die Produktvariante DTM.OCS/N. Mit nur einem Sensor messen Anwender dadurch zwei wichtige Werte.



www.stssensors.com

Kombination zweier Messanalysatoren

Der Feuchtegehalt und der Kohlenwasserstoff-Taupunkt stellen wichtige Parameter bei der Einhaltung von Erdgas-Qualitäts-Standards für den eichpflichtigen Verkehr dar. Beim Gastransport sind verlässliche Messergebnisse unabdingbar für die Betreiber. Der Kohlenwasserstoff-Taupunkt Analysator Condumax II und die neueste Generation des Laser-Absorptions-Spektroskopie-Feuchte-in-Erdgas-Analysator OptiPeak TDL600 sind nun in Kombination erhältlich. Das kombinierte System bietet die Vorteile beider Systeme in nur einem leicht zu installierenden Paket. Geringerer Platzbedarf als bei zwei einzelnen Analysatoren und die Verwendung einer aufeinander abgestimmten Gasaufbereitung führt zu deutlich reduzierten Gesamtkosten. Das Komplettsystem beinhaltet neben den beiden Analysatoren auch ein integriertes Aufbereitungssystem, wodurch ein gleichmäßiger Durchfluss bei konstantem Druck und gleichmäßiger Temperatur sichergestellt wird. Da es über ATEX, CCSAUS und IECEx Zertifizierungen verfügt, ist es weltweit für Installationen in gefährdeten Bereichen zugelassen.



www.michell.de

Prozessdiagnose für Durchflussmessgeräte

Endress+Hauser hat die Heartbeat Technology entwickelt. Sie bietet exakte Geräte- und Prozessdiagnose für Durchflussmessgeräte. Anlagenstillstand oder Prozessunterbrechungen sind für die Diagnose nicht mehr erforderlich. Heartbeat Technology ermöglicht in den neuen Geräten mit Zweileiter-Technik die permanente Selbstüberwachung vom Sensor bis zum Ausgangssignal, liefert kategorisierte Prozess- und Gerätediagnosen gemäß NE107 sowie lückenlose und rückverfolgbare Verifikationsergebnisse. Die neue Technologie eignet sich besonders für den Einsatz in SIL-Schutzeinrichtungen: Sie dokumentiert die geforderten Wiederholprüfungen und kann die Prüfintervalle deutlich verlängern.



www.de.endress.com

Barcodeleser mit blauem Licht

Die neue BCL-600i-Gerätekategorie von Leuze Electronic arbeitet mit blauem Laserlicht. Damit erreicht der BCL 600i eine um 50 Prozent höhere Tiefenschärfe als Lesegeräte mit Rotlichtlaser. Insgesamt bringt dies Vorteile beim Lesen von Codes mit sehr kleinen Modulstärken (Strichbreiten) bis 0,35 mm. In der Regel ist hierfür eine Fokussierung oder eine Laserdiodenumschaltung notwendig. Nicht so beim BCL 600i. Die neue Baureihe übernimmt die Funktionsvielfalt der etablierten BCL-500i-Scanner. So gibt es auch mehrere Gerätetypen (Linien- und Schwenkspiegel-Scanner), verschiedene Optiken (M, F), integrierte Feldbus-Schnittstellen (Profinet, Ethernet TCP/IP) und den Multiscan-Betrieb – eine Gerätekombination, die alle Scanner für die SPS zu einem logischen Scanner zusammenfasst. Die browsergestützte Konfiguration via WebConfig, der Referenzcodevergleich, die AutoConfig-Funktion und Codefragment-Technik runden die Funktionsvielfalt der BCL-600i-Geräte ab.



www.leuze.com

Logger erfasst Energieverbrauch

Der neue Energie-Logger 3365-20(PW) von Hioki setzt neue Maßstäbe für die gefahrlose Verbrauchsmessung. Dank spezieller Spannungssensoren führt der Energie-Logger Messungen ohne Kontakt zu Metallteilen durch. Wie alle Geräte des Herstellers zeichnet sich auch dieses Messgerät durch die Kombination hoher Funktionalität und guter Bedienbarkeit aus. Mit dem neuen Energie-Logger 3365-20(PW) können Energieverbraucher gefahrlos ermittelt werden. Dank spezieller Spannungssensoren ist kein direkter Kontakt zu Metallteilen mehr nötig. Die Messung an spannungsführenden Kabeln ist nun sicherer als früher. Zuverlässige Messungen beginnen mit der richtigen Anschaltung. Dass hier nichts schiefgeht, dafür sorgt die Quick-Set-Funktion des Hioki 3365-20(PW), die in drei Schritten zum richtigen Anschluss führt. Unterstützung bietet eine farbige Anzeige der Messleitungen und eine Prüffunktion mit Korrekturvorschlägen. Der Energieverbrauch kann grafisch dargestellt werden und lässt sich zum Vergleich monatlang auf einer SD-Karte speichern. Messungen sind via http auch über das Netzwerk möglich. Durch vielfältige Optionen wie einen Akkusatz, diverse Strom- oder Ableitstromzangen kann der Energie-Logger Hioki 3365(20)-PW für viele Arten von Messungen eingesetzt werden.

www.asm-sensor.de

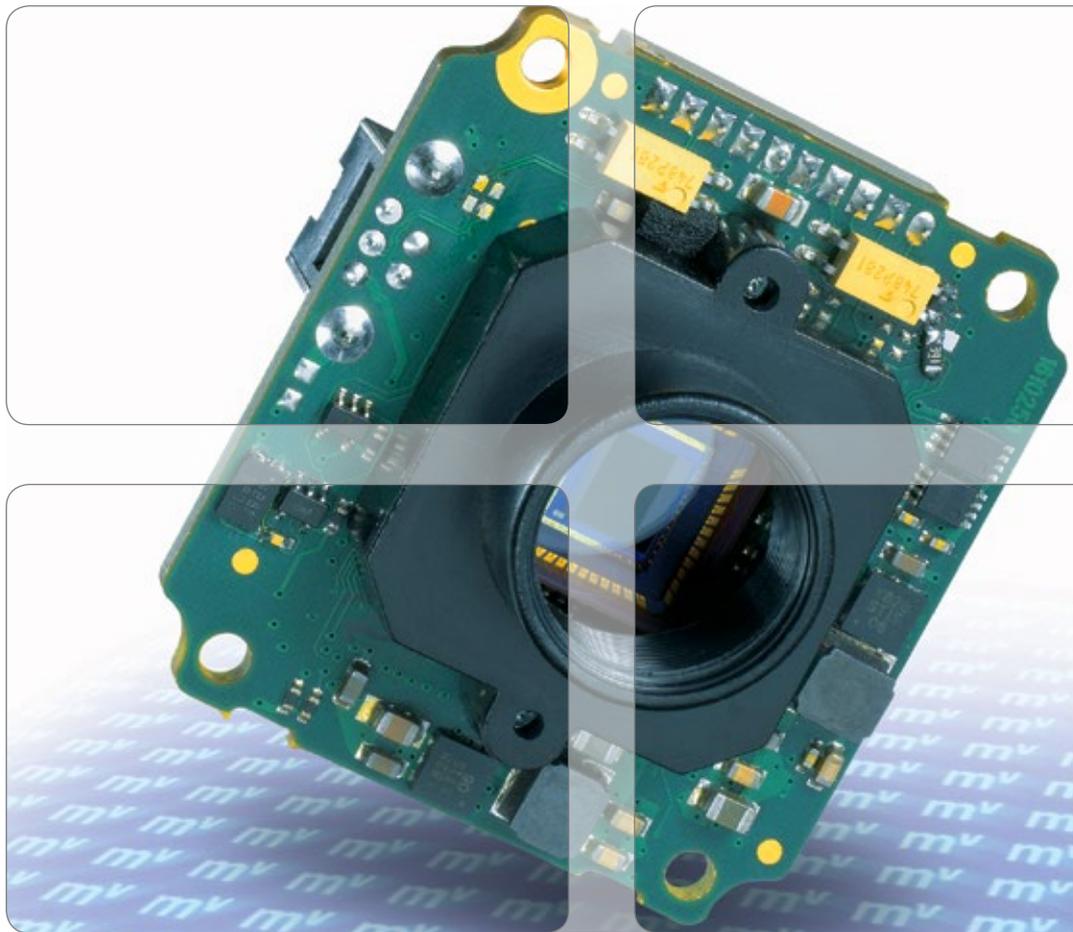
Kapazitive Füllstandssonden

Wer nach kompakten, kapazitiven Füllstandssensoren sucht, die sich an Behältern und Glasröhren befestigen lassen, wird jetzt bei den neuen quaderförmigen MicroBox-Sensoren von Balluff fündig. Sie sind kompakt zur Vorgängerversion und bieten dem Anwender neue Features. Er hat die Wahl zwischen der Standardausführung mit 8 mm Schaltabstand und der Variante in Smartlevel-50-Technologie, die leitfähige und hochleitfähige Medien detektiert und gleichzeitig Verschmutzung und Schaumbildungen sicher ausblendet. Alle Ausführungen sind mit IO-Link-Schnittstelle verfügbar. Die Sensoren verfügen über ein kompaktes PP-Gehäuse mit Abmessungen von 16 x 34 x 8 mm und zwei LEDs für die Betriebsspannungs- und Ausgangsfunktionsanzeige. Die Befestigung erfolgt über eine im Lieferumfang enthaltene Universalhalterung, mittels Kabelbinder oder per Schraubmontage über zwei vorhandene Bohrungen. Geteacht werden die Füllstandssonden über die Anschlussleitung.



www.balluff.de

inspection



MATRIX VISION IN KÜRZE

Das 1986 von Werner Armingeon und Gerhard Thullner gegründete Unternehmen Matrix Vision ist seit 25 Jahren Partner der Bildverarbeitungsbranche. Durch das Know-how und die Qualität seiner Leistungen gestaltet das Unternehmen den Bildverarbeitungsmarkt aktiv mit. Erkennung, Erfassung und Verarbeitung - die digitalen Kameras MVBlueFox, MVBlueCougar und MVBlueLynx sind kompakt und erfüllen die aktuellen Industriestandards. Derzeit entwickeln und vermarkten 80 Mitarbeiter die Produkte.

m^v **MATRIX
VISION**

www.matrix-vision.de



Oz, der automatische Jät-Roboter von Naïo Technologies

Mehr Bioprodukte durch Agrarautomatisierung

USB-2.0-Kameras machen die Landwirtschaft effektiver

Gemüse aus dem eigenen Garten ist eine tolle Sache – nur leider selten ohne das lästige Unkraut nebenbei zu haben. Hier hilft nur mühevolleres Jäten oder der Einsatz chemischer Produkte. Letzteres würde jedoch den ökologischen Ansatz der Selbstversorgung torpedieren. In der kommerziellen Landwirtschaft schaffen Jät-Roboter erfolgreich Abhilfe.

Vor 100 Jahren galt Deutschland noch als Agrarstaat: 38 Prozent der Erwerbstätigen waren in der Landwirtschaft beschäftigt. Ein Bauer erzeugte dabei Nahrungsmittel in einer Menge, die im Schnitt vier Personen ernährte. Heute sieht das ganz anders aus: Nur noch zwei Prozent der Erwerbstätigen sind in der Landwirtschaft aktiv, und sie ernähren im Schnitt 131 Personen. Möglich wurde dies vor allem durch den technischen Fortschritt.

Kommunikations- und Informationstechniken bestimmen den Technikeinsatz in den

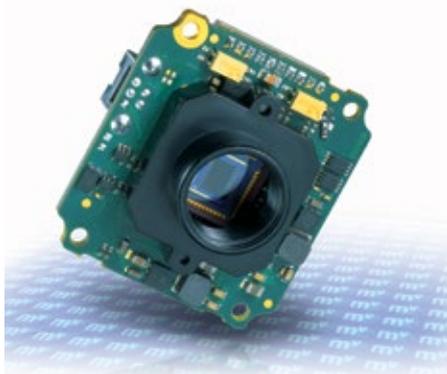
landwirtschaftlichen Maschinen. Beispielsweise ziehen Erntemaschinen GPS-gesteuert ihre Bahnen – ohne menschliche Fahrer – und messen dabei das Parzellengewicht, die Feuchtigkeit des Ernteguts, das volumetrische Gewicht sowie die Inhaltsstoffe. Diese Informationen senden sie dann an den heimischen PC des Landwirts oder direkt an die Genossenschaft. Damit wird die moderne Landwirtschaft zur Präzisionslandwirtschaft mit computergesteuerten Fütterungen, integrierten Nahrungsmittelketten, Melkrobotern und vielem mehr.

Das geänderte Konsumverhalten sorgt dafür, dass das Ende der Automatisierung in der Landwirtschaft noch lange nicht erreicht ist. Bioprodukte sind in aller Munde, und Deutschlands jährliche Wachstumsraten bei Bio-Lebensmitteln liegen zwischen sieben und zehn Prozent. Der Einsatz von Herbiziden zur chemischen Bekämpfung von Unkraut passt hier nicht ins grüne Bild, selbst wenn deren Menge auf ein Minimum reduziert würde. Das manuelle Jäten stellt aus Kosten- und Zeitgründen keine Alternative dar.

Das französische Unternehmen Naïo Technologies aus der Nähe von Toulouse nahm sich dem Dilemma an und entwickelte einen Jät-Roboter. Es gibt nur zwei Mindestvoraussetzungen für einen solchen Roboter: Er muss auf dem Feld autonom die Bahnen erkennen und den Boden bearbeiten können. Der Teufel steckt allerdings im Detail. Denn autonom heißt, dass der Jät-Roboter die Breite und Länge der Bahnen erkennen sowie ohne menschliches Zutun von einer Bahn in die nächste wechseln und so alle Bahnen abarbeiten muss. Weiterhin bedeutet es, dass er auch ohne Verbindungskabel für Daten und Strom auskommen muss.

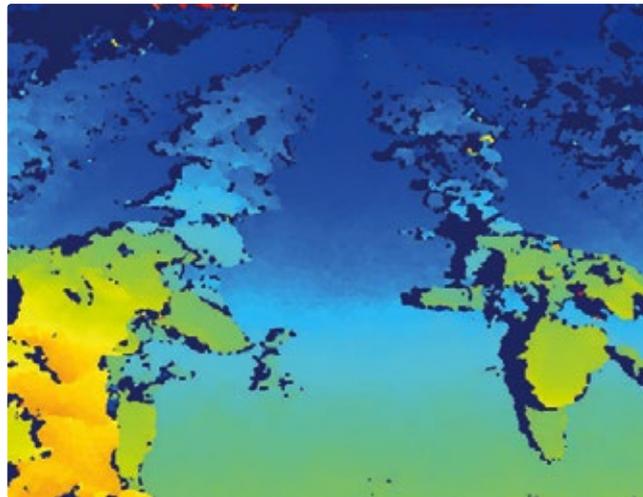
Um die Bahnen korrekt abarbeiten zu können, ist eine zuverlässige Ortsbestimmung erforderlich. Nicht ganz einfach – der Roboter kommt schließlich in nur halb-strukturierten Umgebungen zum Einsatz. Deshalb lässt der aus dem PKW bekannte, normale Wegstreckenzähler (Hodometer), welcher anhand der Daten des Vortriebsystems die zurückgelegte Strecke bestimmt, nicht verwenden. Sobald es regnet und die Böden durchnässt sind, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass die Räder durchdrehen und damit der Vortrieb falsch wiedergegeben wird.

Aus diesem Grund hat sich Naïo für ein visuelles Odometrie-System entschieden und die entsprechenden Algorithmen entwickelt: Zwei kalibrierte Kameras im Stereoverbund



Die USB-2.0-Industriekamera MVBlueFox-MLC bildet den optischen Kern des Ortsbestimmungssystems.

sorgen für die exakte Ortsbestimmung. Kalibriert bedeutet, dass sowohl die Kameras zueinander kalibriert sind (intrinsisch) als auch der Stereoverbund anhand eines Translationsvektors und einer Rotationsmatrix zur echten Welt kalibriert ist (extrinsisch). Vergleicht das System nun korrespondierende Punkte in zwei aufeinander folgenden Stereoaufnahmen, kann es die Änderung in der Z-Achse mittels Triangulation berechnen und hat somit die Bewegungsinformation gewonnen. Damit nicht zu viele Daten berechnet werden müssen, wird das Bild in Rechtecke unterteilt und auf eine kleine Zahl von Eigenschaften im Bild reduziert. Damit das System trotz der Informationsreduzierung robust bleibt, werden mittels RANSAC-Algorithmus (Random



Die mit dem Stereo-Korrespondenz-Algorithmus erzeugte 3D-Tiefenkarte

Sample Consensus - Algorithmus zur Schätzung eines Modells innerhalb einer Reihe von Messwerten mit Ausreißern und groben Fehlern) die Messwerte von Ausreißern bereinigt.

Für die Orientierung zwischen den Pflanzenbahnen setzt Naïo auf einen Stereo-Korrespondenz-Algorithmus, der eine Disparitätenkarte für das Kamerapaar errechnet. In Kombination mit Stereo-Matching kann der Roboter den Fahrweg ermitteln und Hindernissen ausweichen. Beide Systeme werden in unterschiedlichen Frequenzen ausgeführt, das heißt, das Odometrie-System mit 15 Bildern pro Sekunde, der Stereo-Korrespondenz-Algorithmus mit fünf Bildern pro Sekunde. Aus beiden Ergebnissen rekonstruiert Naïo dann 3D-Karten, die der Roboter im Speicher hält.

Bei der Wahl der Hardware-Komponenten entschied sich Naïo zunächst für stromsparende Embedded-Komponenten in Verbindung mit einem kompakten Linux-System. In der Erstserie zeigte sich jedoch, dass der Linux-Treiber der verwendeten Kameras Schwachstellen aufwies und ein gleichzeitiges Triggern beider Sensoren nahezu unmöglich erschien. Die passende Alternative fand Naïo mit der USB-2.0-Platinenkamera MVBlueFox-MLC100w von Matrix Vision. Die Kamera ist

mit einem Aptina-Global-Shutter-CMOS-Sensor bestückt, der durch seine hohe Empfindlichkeit für den Außeneinsatz mit unterschiedlichen Lichtverhältnissen prädestiniert ist. Der Wechsel zur Matrix-Vision-Kamera ermöglichte dank des direkten Kontakts mit der Entwicklungs- und Supportabteilung kurzfristige Abhilfe bei entdeckten Fehlern und letztendlich einen schnellen Einsatz im Roboter. „Der Matrix-Vision-Treiber läuft zuverlässig auf allen Plattformen,“ bestätigt Jean Inderchit, Robotics Engineer bei Naïo und fügt hinzu: „So bleibt Naïo auch bei zukünftigen Plattform-Änderungen flexibel und kann weiterhin auf die Kameras von Matrix Vision bauen.“

Das synchrone Triggern mehrerer MVBlueFox-MLC-Platinenkameras gehört zur Grundfunktionalität der Kamera – ein Vorteil für die Entwickler von Naïo, welche die Kameras schnell konfigurieren konnten. Als nützlich erwies sich laut den Entwicklern auch die Möglichkeit, die Kalibrierungseinstellungen des kompletten Systems in den non-volatilen Speicher der jeweiligen Kamera hochzuladen. Dadurch wird das System robuster, und für die Kalibrierung gibt es eine doppelte Datensicherung.

Der Jät-Roboter kann ohne Aufladen vier Stunden am Stück arbeiten, was bei etwa 48 Reihen à 100 Meter Stromkosten von weniger als einem Euro pro Hektar entspricht. Statusmeldungen sendet der Roboter per SMS an seinen Besitzer. Naïos Branchen-Know-how hat dazu geführt, dass weitere Kooperationen und Produktideen entstanden sind. Beispielsweise befindet sich aktuell eine automatische Ackerfräse in der Testphase, die auf das Naïo-System aufbaut.

Autor

Ulli Lansche, Technischer Redakteur

Das **Odometrie System** baut auf der wissenschaftlichen Arbeit „Visual Odometry based on Stereo Image Sequences with RANSAC-based Outlier Rejection Scheme“ von Bernd Kitt, Andreas Geiger und Henning Lategahn vom Institut für Mess- und Regelungstechnik des Karlsruher Instituts für Technologie auf. 2009 widmeten sich die Experten dem Thema Eigenbewegung in Vision-basierten Fahrerassistenzsystemen. Sie beschrieben einen neuartigen Ansatz für die Schätzung der Eigenbewegung eines Fahrzeugs auf Basis einer Sequenz von Stereo-Bildern. Der Ansatz erzielte, verglichen mit vorherigen Herangehensweisen, eindeutige Vorteile bei der Präzision und Laufzeit.

KONTAKT

Matrix Vision GmbH, Oppenweiler
Tel.: +49 7191 94 32 0 · www.matrix-vision.de



Dr. Frank Nagel ist
Bereichsleiter Infrarotsysteme
bei Dias Infrared in Dresden

Die Sensorik-Feuerwehr

Wärmebildkameras erkennen Brände frühzeitig und genau dort, wo konventionelle Systeme scheitern. Die VdS hat ihnen nun eine ganz eigene Richtlinie gewidmet. An deren Entstehung beteiligt: **Dr. Frank Nagel** von Dias Infrared. Wir nahmen das als Anlass, um mit ihm über die Richtlinie und die Unternehmensentwicklung zu sprechen.

Vor kurzem erschien eine neue VdS-Richtlinie für den Einsatz von Infrarot-Kameras im Brandschutz, an deren Entstehung Sie mit beteiligt waren. Was genau beinhaltet diese Richtlinie, und für wen bringt sie Vorteile?

Dr. Frank Nagel: Schon seit mehreren Jahren kommen Wärmebildkameras zur Brandfrüherkennung dort zum Einsatz, wo konventionelle Branderkennungssysteme aufgrund schwieriger Umgebungsbedingungen an ihre Grenzen stoßen – zum Beispiel in Müllbunkern bei extremer Staubbelastung. Die Wirksamkeit hängt von fachgerechter Planung und Installation sowie von der Eignung der Technik für die jeweilige Anwendung ab.

Die neu erschienene VdS-Richtlinie VdS 3189 stellt erstmals praxisnahe Grundlagen für die Planung, den Einbau und den Betrieb von IR-Kameraeinheiten zur Temperaturüberwachung im Brandschutz zusammen. Die Richtlinie entstand in einem gemeinsamen Arbeitskreis von VdS, Versicherern und Herstellern solcher IR-Kamerasysteme. Diese

Form der Zusammenarbeit sichert neben der inhaltlichen Kompetenz insbesondere auch die breite Akzeptanz durch alle Beteiligten. Wir waren froh darüber, unsere langjährigen praktischen Erfahrungen in die Richtlinie mit einfließen lassen zu können.

Neben der weiteren Etablierung von IR-Kameraeinheiten in Recyclinganlagen, Lagerhallen und Lagerplätzen dient die Richtlinie der Schaffung eines einheitlichen Sicherheitsstandards und vermittelt Planern und Betreibern eine klare Orientierung.

Ihr System aus Kamera und Software passt im Hinblick auf Industrie 4.0 und die totale Vernetzung zum aktuellen Trend. Worin liegen die Besonderheiten Ihrer Lösung? Wo sehen Sie die Zukunft des Systems, gibt es überhaupt noch Optimierungsmöglichkeiten?

Dr. Frank Nagel: Zum Glück haben wir uns bereits vor vielen Jahren bei der Entwicklung unserer Wärmebildkameras auf den Ethernet-Standard gestützt. Bei den komplexen

„
*Lösungen zur Brandfrüherkennung
 sind fast immer individuell zuge-
 schnittene Systeme.*
 “

Lösungen zur Brandfrüherkennung mussten wir bereits in den ersten Jahren erkennen, dass es sich fast immer um individuell konzipierte, speziell zugeschnittene Hardware-Lösungen handelt, die genau auf die örtlichen Begebenheiten abgestimmt sein müssen. Daher wurden sowohl die Hardware-Komponenten, als auch die Software Pyrosoft FDS modular entwickelt. Alle Komponenten kommunizieren über Ethernet, und die Software verwendet eine flexible Server-/Client-Architektur. Das ermöglicht die Trennung der sicherheitsrelevanten Hotspot-Detektion von der Bedienung und Visualisierung. Mehrere Visualisierungssysteme können über Ethernet, falls gewünscht auch über Internet, angebunden werden. Pyrosoft FDS verschickt auch E-Mails beziehungsweise SMS mit Alarm- oder Statusinformationen. Darüber hinaus verfügen die Kameras selbst über Diagnoseschnittstellen, die einen transparenten Fernzugriff ermöglichen.

Viele aktuelle und zukünftige Aufgaben betreffen die weitere Vernetzung, zum Beispiel mit Temperatursensoren, Wetterstationen oder GPS-Empfängern für die Lokalisierung von Einsatzkräften, aber selbstverständlich auch die Anbindung von Brandmeldezentralen und die Ansteuerung von automatischen Löschanlagen. Hier arbeiten wir derzeit noch mit konventionellen Digitalsignalen oder unterschiedlichen Protokollen wie CAN-Bus, Profibus, Profinet oder Modbus.

Derzeit haben Sie Ihr System unter anderem im Bereich des Naturschutzes und in der Industrie in Mülldeponien implementiert. Welches sind aus Ihrer Sicht die primären Einsatzgebiete, die aktuell in der Industrie im Fokus liegen?

Dr. Frank Nagel: Müllbunker von Müllverbrennungsanlagen bildeten vor mehr als 10 Jahren den Ausgangspunkt für unsere Brandfrüherkennungssysteme. Mittlerweile sind die Lösungen auch für andere Anwender interessant geworden: Recycling-Betriebe, Recycling-Sortieranlagen, Altfreiflächen, aber auch Papierhersteller und Holzverarbeiter gehören heute zu den typischen Anwendern. Die Bandbreite der Anwendungen wird mit kostengünstigeren und bewährten Lösungen wachsen. Im Bereich der Waldbrand- und Tunnelbranderkennung laufen bereits einzelne Projekte, bei denen weitere praktische Einsatz Erfahrungen gesammelt werden können. Dabei geht es keinesfalls um den Ersatz anderer Brandmeldetechnik, sondern um deren Ergänzung oder die Erschließung neuer Einsatzgebiete, bei denen konventionelle Verfahren nur eingeschränkt funktionieren können.

Sie sind ein kleines, aber erfolgreiches deutsches Unternehmen, das mittlerweile auf über 20 Jahre Firmengeschichte zurück blickt. Worin lagen aus Ihrer Sicht die Highlights der letzten 20 Jahre, und wie sehen Sie Ihre Zukunft? Was ist das Geheimnis Ihres Erfolgs?

Dr. Frank Nagel: Wir sind über mehr als 20 Jahre in jeder Hinsicht gewachsen: an Beschäftigten, Erfahrung und Produkten. Die Entwicklung war nicht geradlinig und beinhaltete ein ständiges Orientieren an den Erfordernissen des Marktes.

Ein Höhepunkt war die Einführung der neuen Produktlinie von stationären Pyrometern in den Jahren 2008/2009 in einem kritischen wirtschaftlichen Umfeld. Wir haben das erfolgreich gemeistert und neue Arbeitsplätze

sowie zwei neue Fertigungsstandorte in Thüringen und Sachsen-Anhalt eröffnet. Heute sind wir auch ein anerkannter Hersteller von Pyrometern für die industrielle Temperaturmessung.

Der Neubau und Bezug des neuen Firmengebäudes für unsere Zentrale in Dresden im Jahr 2013 war zweifelsfrei ein weiterer Höhepunkt und ein deutliches Zeichen des Wachstums für uns. Das eröffnet uns für die Zukunft weitere Entwicklungschancen.

Qualitativ hochwertige, kundenorientierte Lösungen, innovative Produkte und ein ausgezeichneter Service werden auch in Zukunft die Basis unserer Arbeit sein.

Zuletzt noch eine persönliche Frage: Wenn Sie irgendetwas an der aktuellen Unternehmenssituation verändern könnten – was wäre das?

Dr. Frank Nagel: Die Kommunikation ist in den letzten Jahren immer schneller und kurzfristiger geworden. Heute erwartet fast jeder „unverzüglich das preisgünstigste Angebot“. Mehr gelassene, konstruktive Gespräche und Klärungen im Vorfeld, aber auch während der Bearbeitung sind durchaus erhaltens- und ausbauenswert. (ssch)

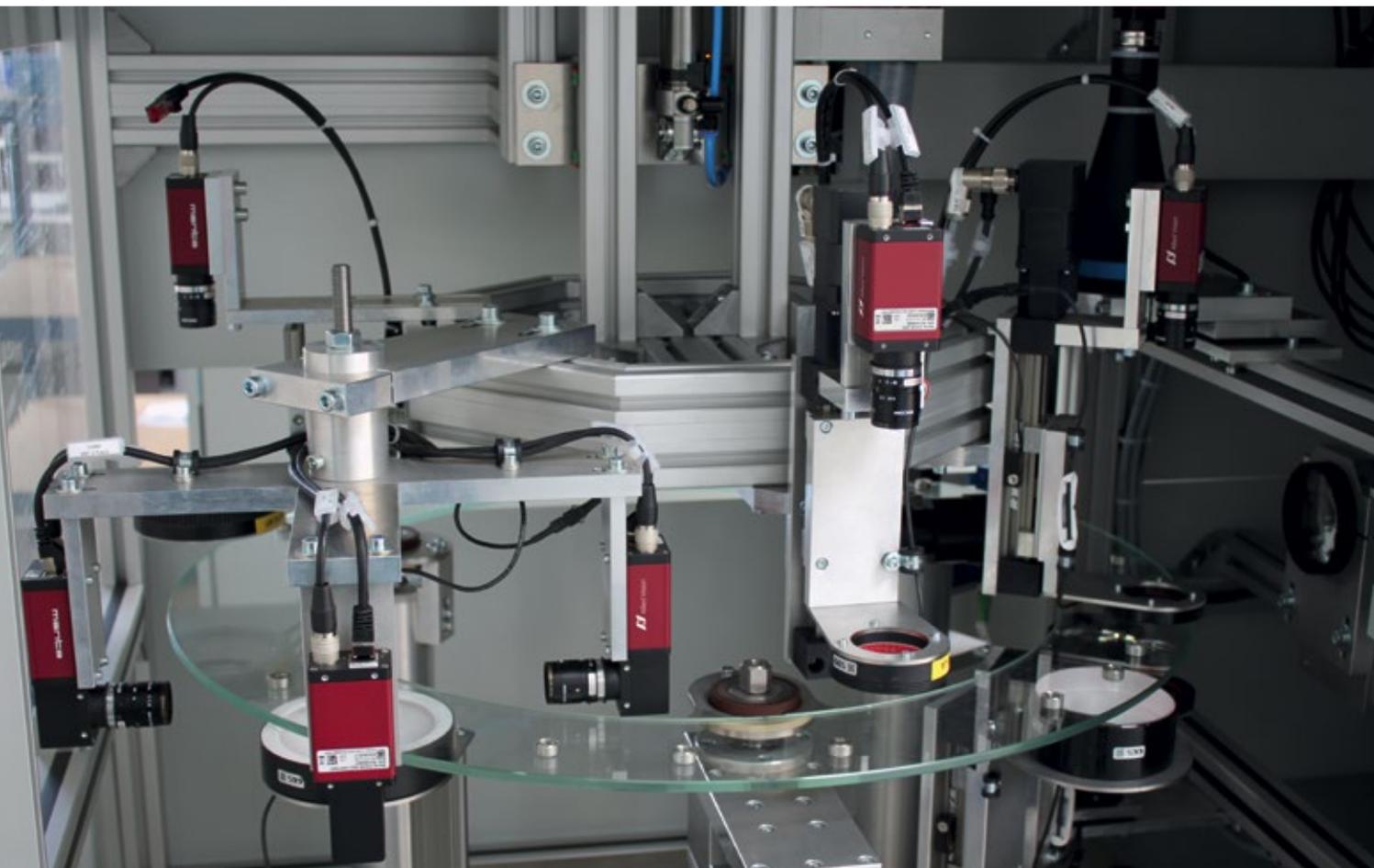
KONTAKT ■ ■ ■
 Dias Infrared GmbH, Dresden
 Tel.: +49 351 896 74 0
 www.dias-infrared.de

www.messenundprüfen.net
 Inline Mess- und Prüfverfahren
 für Serienprodukte

controlPoint
 ONLINE MESS- UND PRÜFVERFAHREN

Gefördert durch:
 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
 im Rahmen eines Nachlasses des Deutschen Bundestages

© prettybyte - Fotolia.com



Die perfekte Geometrie

Modulare Digitalkameras erfassen geometrische Größen in der Fertigungsindustrie

In vielen Industriezweigen, wie der Automobil- oder der Luftfahrtindustrie, kann der kleinste Fertigungsfehler zu einem Stillstand des Fließbandes führen, der Verluste in Millionenhöhe zur Folge hat. Deshalb herrschen in diesen Branchen höchste Qualitätsanforderungen. Prüfanlagen, die Komponenten inspizieren und sortieren, setzen modulare Digitalkameras ein, um gleichbleibend hohe Qualität zu gewährleisten.

Höchste Qualitätsanforderungen von 0 ppm (parts per million – kein einziges fehlerhaftes Teil unter einer Million Teilen) sind in der Automobil- und Luftfahrtindustrie Standard. Um eine solche Zuverlässigkeit zu gewährleisten, müssen Bauteile und Komponenten einer hundertprozentigen Qualitätsprüfung unterzogen werden – eine Aufgabe, die nur mit intelligenten Bildverarbeitungssystemen zu meistern ist. Die Prüfanlagen von Gefra inspizieren und sortieren beispielsweise Komponenten aus Metall und Kunststoff, wie Stanzteile, Hülsen sowie stehende Teile mit Gewinde und Schrauben. Modulare Digitalkameras von Allied Vision ermöglichen es Gefra, die Prüfsysteme flexibel auf die Kundenbedürfnisse auszuliegen.

Der Großteil der Gefra-Kunden sind Lieferanten für große Automobilzulieferer, aber auch für die Luftfahrtindustrie. Die Objekte, die Gefra mit den Optisort-Anlagen untersucht, sind meist metallische Bauteile aus dem sogenannten Fastener-Sektor wie Schrauben, Muttern oder Scheiben. Aber auch Kunststoffteile, Zündstifte für Airbags oder Verschlusskappen verschiedenster Art durchlaufen die Automaten des Unternehmens und werden auf ihre Geometrie- und Oberflächeneigenschaften geprüft. Diese Vielfalt habe ihre Tücken, erklärt Thomas Rothweiler, Gründer und geschäftsführender Gesellschafter des Unternehmens: „Jedes neue Prüfteil bringt immer auch gewisse Herausforderungen mit sich. Das beginnt schon bei der Zuführtechnik, setzt sich

beim Handling im Automaten fort und endet bei den wechselnden Anforderungen an die Bildverarbeitung.“

Modulare Kameras für modulare Maschinen

Die Gefra Optisort-Anlagen zählen nicht zum Bereich Sondermaschinenbau, was einem seit Jahren bewährten, modularen System zu verdanken ist. „Unser Maschinenkonzept setzt in allen Teilfunktionen auf Standardmodule. Dies gilt sowohl für die mechanischen Komponenten, also alle Elemente rund um die Zuführung und das Handling der Prüfobjekte, als auch für die PC-Komponenten und die eingesetzte Inspektionssoftware.“ Auch bei der Bildverarbeitungshardware setzen Rothweiler und seine Ingenieure auf Standard-



Mit der Winkelkopf-Option passt sich die Manta-Kamera unterschiedlichen Systemarchitekturen an.

komponenten. „In Sachen Bildverarbeitung arbeiten wir daher schon seit vielen Jahren mit Stemmer Imaging zusammen. Das Lieferprogramm deckt alle Komponenten ab, die wir für unsere Anlagen benötigen.“ Dazu zählen die Digitalkameras von Allied Vision. Dank ihres Modulkonzepts sind vielfältige Hardware-Varianten erhältlich – etwa Winkelköpfe, optische Filter oder spezielle Objektivanschlüsse. So passt sich die Kamera den Anforderungen der unterschiedlichen Prüfsysteme an und nicht umgekehrt.

Zwölf Kameras an sechs Stationen

Die Konzentration auf standardisierte Elemente gilt auch für die bislang größte Anlage, die Gefra je realisiert hat: In der Anlage werden Verschraubungen zur Befestigung von Bremsleitungen in Fahrzeugen inspiziert. Hierbei kommt es auf die genaue Einhaltung der Toleranzen aller geometrischen Größen und besonders der Qualität der Gewinde an, um eine hundertprozentige Funktion zu gewährleisten. Der Prüfprozess in der Anlage beginnt mit der Zuführung der Verschraubungen. Die Schrauben werden als Schüttgut angeliefert, über einen ausgewählten und mechanisch angepassten Rütteltopf vereinzelt und dem eigentlichen Sortiersystem in zwei möglichen Positionen zugeführt. Sie werden dann auf einen rotierenden Glasring übergeben und so an den sechs Prüfstationen vorbeigeführt.

Die erste dieser sechs Stationen misst geometrische Größen wie den Gewindedurchmesser, die Bohrungen sowie per Kantenverfolgung die Abmessungen des Sechskants der Schrauben, um die korrekte Schlüsselweite sicherzustellen. Außerdem werden hier mögliche Grate an den Prüflingen erkannt. „Wie bei allen Stationen, bei denen gemessen wird, verwenden wir an dieser Stelle telezentrische Beleuchtungen und Optiken, um die exakten Werte zu ermitteln“, erläutert Rothweiler die Auswahl der an dieser Stelle besonders hochwertigen Bildverarbeitungskomponenten. „So erzielen wir Genauigkeiten im Hundertstel-Millimeter-Bereich.“

Räumlich an der gleichen Station angeordnet ist ein weiteres Teilsystem, bei dem die Gewindenenn- und -kerndurchmesser, die Phase, die Höhe sowie die Steigung in der Seitenansicht vermessen werden.

Die folgende Station ist mit LED-Dunkelfeldbeleuchtungen ausgestattet und erlaubt eine weitere Konturprüfung auf Späne. Im Anschluss daran erfolgt eine Oberflächenprüfung der Schrauben, bei der Beschädigungen wie Eindrücke, Kratzer, Deformationen oder Beschichtungsfehler erkannt werden.

Zur Erkennung von Unterschieden in der Beschichtung sowie von Helligkeits- und Farbabweichungen dient die nächste Prüfstation, die von oben und unten beleuchtet wird. Am Ende des gesamten Prüfablaufs wird kontrolliert, ob die Gewindevläufe die richtige Ausrichtung aufweisen, ob sie durchgängig sind und ob die Gewindespitzen und der Gewindegrund den Anforderungen entsprechen. Dazu sind an dieser Station vier Kameras installiert, die um je 90° versetzt angeordnet sind. Jede dieser Kameras deckt einen Winkel von 110° bis 120° ab, sodass die Objekte überlappend rundum inspiziert werden können.

Die Kamera passt sich an

Bei allen zwölf Kameras handelt es sich um Manta-G-223B-Kameras von Allied Vision. Die Manta G-223B ist eine Industriekamera mit GigE-Interface. Als langjähriger und enger Partner von Allied Vision war Stemmer Imaging die volle Bandbreite der Modularität der Kamera bekannt, sodass für Gefra eine nahezu maßgeschneiderte Lösung erarbeitet werden konnte.

Es werden verschiedene Filtervarianten eingesetzt: „Bei den Durchlichtprüfungen setzen wir Infrarotlicht ein“, erklärt Thomas Rothweiler. „An diesen Stationen ist die Kamera anstelle des regulären Schutzglases mit einem RG715 IR-Pass-Filter ausgestattet.“

Auch die verschiedenen Gehäusevarianten des Allied-Vision-Modulkonzepts kommen zum Einsatz. Bei der 360°-Prüfstation sind aus Platzgründen Winkelkopfversionen

der Manta montiert. Bei dieser Ausführung bildet die optische Achse der Kamera einen 90°-Winkel mit dem Rest des Gehäuses. Die Kameras sind nach unten gerichtet, erfassen die Bilder aber seitlich. „Wir können je nach Bedarf zwischen horizontaler und vertikaler Sensorausrichtung wählen – je nach Größe des Prüfobjekts“, so Rothweiler weiter.

Gutteile kommen weiter

Nach dieser letzten Prüfstation werden alle Objekte, die sämtliche Untersuchungen fehlerfrei durchlaufen haben, über ein ansteuerbares Pneumatikventil aus dem System ausgeblasen. „In anderen Anlagen werden ja oft die fehlerhaften Teile aussortiert, doch die Automobilindustrie besteht auf dem umgekehrten Ansatz: Es müssen explizit die guten Teile aktiv ausgeblasen werden“, erläutert Rothweiler. „Nur so ist sichergestellt, dass zum Beispiel bei einem Fehler des Ausblasventils oder anderen Anlagenfehlern auch wirklich nur die positiv geprüften Teile im Prozess verbleiben.“

Die ausgeblasenen Gutteile werden über ein Rohr zu einem Rundtakttisch geleitet, wo sie dann in Kartons oder Kleinladungsträger eingefüllt werden. Ein Zähler stellt sicher, dass in jedem Behälter die korrekte Anzahl an Teilen landet, bevor der Rundtakttisch eine Position weiter schaltet. In der aktuellen Anlage realisierten die Gefra-Ingenieure eine Prüfleistung von bis zu 500 Teilen pro Minute.

Autor

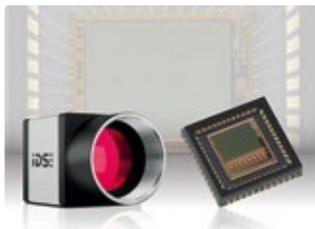
Jean-Philippe Roman,
Manager Corporate Marketing

KONTAKT ■ ■ ■

Allied Vision Technologies GmbH, Stadtroda
Tel.: +49 36428 677 0 · www.alliedvision.com

Industriekamera mit schnellem CMOS-Sensor

Mit der UI-3140CP Rev. 2 ist bei IDS ab sofort eine weitere, schnelle USB-3.0-Industriekamera erhältlich. Mit einer Framerate von bis zu 169 Bildern pro Sekunde bei voller Auflösung (SXGA 1.280 x 1.024) empfiehlt sich das neue Modell sowohl für Machine-Vision- und ITS-Anwendungen als auch für Inspektionsaufgaben und die Inline-Qualitätskontrolle. Bei VGA-Auflösung und mit Subsampling können sogar über 500 fps realisiert werden. Das neue Kameramodell ist als Monochrom- oder Farbversion lieferbar und verfügt über einen integrierten Bildspeicher. Mit ihren Industrie-Standardmaßen (29 x 29 x 29 mm) und einem robusten Magnesiumgehäuse sowie mit jeweils einem verschraubbaren Micro-USB-3.0- und Hirose-Anschluss kann sie in vielen Applikationen eingesetzt werden. Dank optisch entkoppelter Trigger- und Beleuchtungssignale sowie einer seriellen Schnittstelle ist sie einfach zu integrieren. Die USB-3.0-Kamera ist mit der IDS Software Suite erhältlich, die ab der Version 4.70 alle Features des Python-1300-Sensors unterstützt.



www.ids-imaging.de

Leistungsstarke Infrarotkamera

Allied Vision hat ein neues Einstiegsmodell seiner Goldeye-Kamerafamilie vorgestellt, die für Machine-Vision-Anwendungen im kurzwelligen Infrarotbereich (SWIR = Short Wave Infrared) geeignet ist. Die Goldeye G-008 SWIR bietet die gleichen Vorteile wie die bisher in der Serie verfügbaren Kameramodelle, hat aber eine geringere Auflösung. Damit erleichtert sie durch ihren attraktiven Preis den Einstieg in die Bildverarbeitung im SWIR-Spektralbereich. Die Goldeye G-008 SWIR ist mit einem InGaAs-Sensor mit QVGA-Auflösung ausgestattet (320 x 256 Pixel, 30 µm Pixel) und ist im kurzwelligen Infrarotbereich zwischen 900 nm und 1700 nm empfindlich. Der geringere Preis eröffnet neue Möglichkeiten für viele Anwendungsgebiete, bei denen eine geringe Auflösung ausreichend ist, aber die Kosten eine entscheidende Rolle spielen. Hierzu gehören: Hyperspectral Imaging-Anwendungen wie Plastiksartierung oder Boden-/Vegetationsanalyse sowie Laserstrahlvermessung.



www.alliedvision.com

Neue Bildverarbeitungsprozessoren

Datalogic stellt die neuen Vision-Prozessoren der MX-U-Familie vor. Darin stecken die neuesten Intel-Multi-Core-Chipsätze, die für viel Rechnerleistung sorgen. Die moderne USB-3.0-Konnektivität bietet hohe Bandbreiten zur Unterstützung von Kamera-Bildaufnahmen mit hoher Bildrate und Auflösung. Impact, die Software von Datalogic mit Drag-and-Drop-Funktionalität für die Grafikoberfläche, ist im Lieferumfang enthalten. Damit erübrigt sich auch die Programmierung beim Einsatz des Bildverarbeitungssystems. Die Vision-Prozessoren der neuen MX-U-Familie eignen sich für Anwendungen der Pharma-, Getränke- und Elektronikindustrie. Dazu zählen auch Industrieanwendungen, in denen mehrere Kameras, hohe Rechnerleistung oder hohe Fördergeschwindigkeiten erforderlich sind.



www.datalogic.com

USB3-Vision-Hochgeschwindigkeitskamera

Die neuen Modelle (Chameleon3-CM3-U3-13Y3) von Point Grey zeichnen sich durch eine Monochrom- und Farbvariante des Python1300-Sensors von ON Semiconductor aus, einem 1/2"-Global-Shutter-CMOS mit einer Auflösung von 1.280 x 1.024. Die Kamera schafft eine Bildrate von 149 fps bei voller Auflösung und bis zu 470 fps im Pixel-Binning-Modus. Der Python1300-Sensor knüpft an dem Vorgängermodell, dem Vita1300, an, mit demselben 1/2" optischen Format, jedoch mit verbesserter Bildgebungsleistung wie dem Dunkelrauschen. Dieses neue Modell eignet sich bestens für Anwendungen, die eine hohe Geschwindigkeit und Global-Shutter-Bildgebung erfordern, wie zum Beispiel 3D-Scanning, Fabrikautomation und Tracking.



www.ptgrey.com

Kameras mit Power-over-Ethernet-Option

Vision & Control erweitert sein Portfolio im Bereich der Mehrkamerasysteme mit der Kamera MVBlueCougar-X des Herstellers Matrix Vision mit einer Power-over-Ethernet-Option (PoE). Damit erweitert das Unternehmen seine GigE-Vision-Kameras sowohl im Farb- als auch im Schwarzweiß-Bereich und schöpft mehr Möglichkeiten für komplexe Komponentensysteme aus. Die PoE-Option der Kameras erleichtert dem Anwender auch die Integration und Installation an den Mehrkamerasystemen der Vicosys-Serie.



www.vision-control.com

Flächenkamera-Serie mit schnellem CMOS-Sensor

Ab Juli 2015 ist die Kamera Basler Beat sowohl als Mono- (beA4000-62km) als auch als Farbmodell (beA4000-62kc) erhältlich. Die Kameras haben eine Auflösung von 12 MP sowie moderne Progressive-Scan- und Global-Shutter-Technologie. Die Basler-Beat-Kameras verarbeiten 62 Bilder pro Sekunde und haben dank der CameraLink-Schnittstelle einen hohen Durchsatz. Sie liefern selbst bei hohen Bilderfassungsraten eine gute Bildqualität. Darüber hinaus verfügt die Beat-Serie über ein kompaktes und robustes Gehäuse für eine sichere und einfache Integration und bietet eine große Auswahl an Zubehör. Die Kameras eignen sich gut für alle Arten von Mess- und Identifikationsaufgaben. Typische Anwendungen finden sich in der Halbleiter- und Elektronikherstellung. Mit ihrer Auflösung überzeugt die Serie auch in Verkehrsanwendungen, wie der Nummernschilderkennung, mit ihrer Fähigkeit, mehrere Fahrbahnen mit nur einer Kamera abzudecken.



www.baslerweb.com

FALCON
bis 1.000 Lumen LED-Beleuchtung
 07132 991690 | info@falcon-illumination.de

test & measurement



IFTA IN KÜRZE

Seit der Gründung 1996 stellt IFTA als inhabergeführtes Unternehmen seine Ausrichtung als Spezialist für Verbrennungsschwingungen sicher. Basierend auf dieser Erfahrung wird die technische Kompetenz des Unternehmens auch für Rotor-schwingungen und Verdichterinstabilitäten nachgefragt. Jedes seiner Produkte wird hinsichtlich einer flexiblen Funktionsfähigkeit sowie einer überzeugend verständlichen Bedienbarkeit entwickelt. Mit umfassenden Applikationswissen sorgt IFTA für den Anwendungserfolg seiner Produkte.



www.ifta.com



Was tun, wenn man schnell Strom braucht und keine Sonne scheint oder der Wind nicht weht? Die Antwort: Moderne Gaskraftwerke installieren. Sie überbrücken die Versorgungslücke, da sie schnell hochfahren und ihre Leistung in einem weiten Bereich variieren können. Wie intelligente Schwingungsmesstechnik diese Kraftwerke unterstützt, erfahren Sie in diesem Artikel.

Strom, schnell und sauber

Intelligente Schwingungsmesstechnik hilft bei Energieerzeugung

Der kombinierte Gas- und Dampfturbinenbetrieb verfügen über einen hohen Wirkungsgrad bei gleichzeitig geringem CO₂-Ausstoß – circa 60 Prozent weniger als Braunkohlekraftwerken. Das aktuell modernste Kraftwerk von diesem Typ steht nördlich von München und hat einen Wirkungsgrad von 60,75 Prozent. Die weltweit leistungsstärkste Maschine der Firma Siemens, die Gasturbine SGT5-8000H mit einer elektrischen Leistung von über 375 MW, ist dort im Einsatz. Um die Verbrennungseffizienz seiner Kraftwerke kontinuierlich zu optimieren, hat Siemens ein hochmodernes Testcenter, das Clean Energy Center (CEC) in Ludwigsfelde nahe Berlin, errichtet. Einzelne Brennkammern der Gasturbine werden unter hohem Druck und vorgeheizter Luft oder Gas – das heißt unter realistischen Bedingungen – betrieben. Neben den Emissionen sind thermoakustische Phänomene beziehungsweise Verbrennungsschwingungen in der Brennkammer und die dynamischen Materialbelastungen Teil der Untersuchung. Zur Messung dieser Signale kommen Hochtemperaturdruck- und -be-

schleunigungsaufnehmer, Dehnmessstreifen und diverse andere Sensoren zum Einsatz. Nun ist ein besonderes Schwingungsmessgerät Teil der fortschrittlichen Technologie im Ludwigsfelder CEC: der IfTA DynaMaster. Er ist eine Weiterentwicklung basierend auf den bewährten IfTA Argus-Systemen, die seit über einem Jahrzehnt an verschiedenen Gasturbinentypen wie der SGT5-8000H weltweit im Einsatz sind.

Jeder Sensor passt an jeden Eingang

Herzstück des Systems ist die IfTA AD4Pro, eine vierkanalige dynamische Messkarte mit universellen Messeingängen. Unterstützt wird auf dieser Karte je Kanal die Messung von Spannungs- und Stromsignalen. Darüber hinaus erlaubt ein integrierter differentieller Ladungsverstärker den direkten Anschluss von piezoelektrischen Hochtemperaturdruck- und -beschleunigungsaufnehmern. Ebenfalls enthalten ist ein Messverstärker für Dehnmessstreifen. An diesem können Viertel-, Halb- und Vollbrücken direkt angeschlossen werden. Weiterhin werden piezoresistive

Druck- und Beschleunigungssensoren, wie zum Beispiel Kulite-Sensoren, unterstützt und für IEPE-Sensoren steht eine entsprechende Speisung zur Verfügung. Ausgewählt wird der gewünschte Eingangsmodus einfach per Software.

Fehlerquellen vermeiden und Kosten reduzieren

Um störende Netzschleifen zu vermeiden, ist jeder Kanal der Karte potentialgetrennt. Dies erlaubt die gemeinsame Messung von Sensoren an Orten mit hohen Potentialunterschieden wie im Umfeld von großen Testanlagen, zum Beispiel des CEC. Die Potentialtrennung ist dabei so ausgeführt, dass sie sich nicht negativ auf die Signalqualität auswirkt. Damit wird insgesamt ein Signalrauschabstand von bis zu 145 dB erreicht.

Die Integration der Verstärker reduziert Kosten und vermeidet Fehlerquellen durch einen wesentlich vereinfachten Messaufbau. Änderungen der Verstärkereinstellungen werden automatisch durch das System mitprotokolliert und sind somit immer nachvollzieh-



bar. Eine potentiell fehlerträchtige händische Dokumentation externer Verstärkungsfaktoren ist nicht mehr notwendig. Zudem reduziert sich der jährliche Kalibrierungsaufwand erheblich.

Flexibilität durch Modularität

Alle Teststände des CECs sind mit IFTA DynaMastern mit jeweils 32 Kanälen ausgestattet. Die Kanäle werden für phasensynchrone Messungen simultan mit 24 Bit und bis zu 51,2 kHz abgetastet. Neben den schnellen Eingängen können zusätzlich 32 langsame Spannungs- oder Stromsignale erfasst werden. Für digitale Signale stehen 16 Eingänge zur Verfügung. Die schnellen analogen Eingänge können über gepufferte Ausgänge abgegriffen werden.

Abgerundet wird das Schwingungsmesssystem durch eine leistungsstarke, modulare Softwareplattform. Drehscheibe des Messdatenhandlings ist der IFTA Host, der direkt auf dem IFTA DynaMaster läuft. Er erlaubt wahlweise die gesteuerte oder automatische Speicherung der Daten auf dem integrierten Speichermedium, wo zwischen SSD oder HD gewählt werden kann. Neben den Schwingungsdaten kann der IFTA Host auch Daten über OPC Classic, UA oder Datasocket verteilen und empfangen.

Das Zusammenführen von allen Datenströmen aus unterschiedlichen Quellen ermöglicht

das schnelle und effiziente Auswerten komplexer Zusammenhänge, wie zum Beispiel die Auswirkung von Umgebungsparametern oder Brennstoffzusammensetzung auf Verbrennungsinstabilitäten. Aus hohen Abtastraten und großer Kanalanzahl resultieren bei dieser Anwendung enorme Datenmengen, sodass das CEC spezielle Anforderungen an die Fähigkeiten der Datenauswertung stellt. Neben den Rohdatenströmen werden auch über der Zeit zusammengefasste Datenströme erzeugt. Diese ermöglichen eine schnelle Übersicht über lange Zeiträume.

Zeitgemäße Datenanalyse

Die im System einsetzbare Datenanalysesoftware IFTA Trend ist ein Tool, mit dem sich selbst Dateien mit 10 GB schnell laden und analysieren lassen. Neben dynamischen Daten und Umgebungs- sowie Prozessparametern speichert der IFTA DynaMaster auch im System berechnete Werte wie Peak-to-Peak, RMS und ganze Spektren. Die Auswertung dieser unterschiedlichen Größen geschieht in spezialisierten Plots wie beispielsweise Spektrogramm, Nyquist- oder Bode-Plot. In der gleichen Softwareumgebung überwachen mehrere Testingenieure die Online-Messdatenströme während des Messlaufs in individuell konfigurierbaren Ansichten. Dazu verbindet sich das IFTA Trend auf dem Arbeitsplatzrechner mit dem IFTA DynaMaster.

Prüfstandschutz leicht gemacht

Um einen Schutz des Prüfstands im Falle von hohen Schwingungsamplituden zu gewährleisten, wurde der IFTA DynaMaster im CEC mit einer echtzeitfähigen Recheneinheit (DSP) und Ausgangskarten zum IFTA Argus OMDS hochgerüstet. Das modulare Konzept erlaubt dabei eine freie Wahl der gewünschten Ausgangskarte. Es stehen zum Beispiel analoge und digitale Ausgänge sowie Profibus zur Kommunikation mit dem Prüfstand-Kontrollsystem zur Verfügung.

Viele Fehlerquellen konventioneller Messsysteme beseitigt der IFTA DynaMaster und minimiert so – nicht nur im CEC – das Risiko von fehlerhaften Messungen bei aufwändigen Kampagnen. Dynamische Messsysteme, die unverzichtbaren Partner auf dem Weg zur sauberen Energie.

Autor

Dr. Jakob Hermann,
Geschäftsführer der IFTA

KONTAKT

IFTA Ingenieurbüro fuer Thermoakustik
GmbH, Grobenzell
Tel.: +49 8142 650 51 0 · www.ifta.com

Immer auf Empfang

HF-Testsystem zur Prüfung von Multifunktionsantennen

Ob Radio, Navigation oder Mobilfunk: Auto-Antennen empfangen heute Signale mit völlig unterschiedlichen Frequenzen. Jede dieser sogenannten Multifunktionsantennen wird dabei vor ihrer Auslieferung getestet.

Wegen des Frequenzumfangs eine Herausforderung, berichtet ein Prüftechnik-Spezialist.

Die Wellenlängen reichen von Zentimetern bis zu etlichen hundert Metern, die Antenne befindet sich in ständiger Bewegung, die Störsignale sind zahlreich. Das ist die Arbeitsbeschreibung für eine Multifunktionsantenne, wie sie moderne Fahrzeuge besitzen. Häufig sind sie oberhalb der Heckscheibe auf dem Fahrzeugdach montiert. In dem meist finnenartigen Kunststoffgehäuse leisten gleich mehrere einzelne Antennen ihren Dienst. Da ist zunächst die Antenne für terrestrische Radiosignale, wie AM, FM und DAB III, sie ist für Frequenzen im Bereich von einigen KHz bis 100 MHz zuständig. Dazu kommt eine Antenne für ein globales Navigationssatellitensystem, GNSS (GPS oder Glonass), hier sprechen wir von Frequenzen von wenigen Gigahertz. Optional finden wir noch eine Satelliten-Antenne, für den Empfang von über Satellit ausgestrahlter SDARS-Dienste oder von Fernsehsignalen und schließlich die Mobilfunkantenne. Für Sonder- und Nutzfahrzeuge werden darüber hinaus Antennen für CB-Funk und geschützte Übertragungsarten benötigt.

Prüftechnik für breites Frequenzspektrum

Für Fahrzeughersteller und ihre Zulieferbetriebe stellt das Thema Dachantenne eine Herausforderung dar. Jede Antenne muss vor ihrer Auslieferung getestet werden. Ein deutscher Hersteller, der diese Antennen für einen Automobilhersteller produziert, suchte daher einen Spezialisten für Prüftechnik, der

mit dem enormen Frequenzumfang von AM bis Höchstfrequenz umgehen kann. Da das Handling von HF-Signalen zu den Stärken des Unternehmens MCD Elektronik gehört, bekamen die Birkenfelder den Auftrag. Zusammen mit einem Partnerunternehmen stellten sie innerhalb von 16 Wochen ein universelles Testsystem für Multifunktionsantennen auf die Beine.

HF-dichter Adapter für diverse Signale

Nicht nur der Zeitplan des Projekts war sportlich, auch die technischen Anforderungen waren anspruchsvoll. Die Prüfanlage soll eine ganze Reihe unterschiedlicher Antennen testen können. Man benötigte dafür einen HF-dichten Adapter, innerhalb dessen der Prüfling mit diversen Funksignalen stimuliert werden kann. Für das Aussenden der Funksignale setzte MCD eine speziell entwickelte Helix-Antenne ein. Sie dient neben einer Mobilfunkantenne als Sendeantenne für die Stimuli. Auch die Mechanik hat es in sich: Der Adapter sollte horizontal verschiebbar sein, die Prüfkontakte müssen die HF-Anschlüsse mit definiertem Druck kontaktieren.

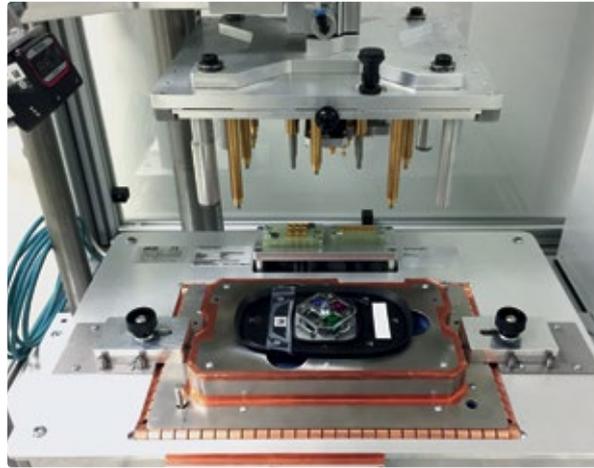
Zum bequemen Einlegen des Prüflings wird der Prüfbereich großzügig freigegeben. Sobald die zu prüfende Antenne eingelegt ist und die Hände des Bedieners den Lichtsensor-Vorhang verlassen haben, wird der Prüfling in die Prüfposition gebracht. Die Antennenanschlüsse werden – pneumatisch gesteuert – über spezielle Hochfrequenzkontakte kontak-

tiert. Bruno Hörter, Geschäftsführer von MCD Elektronik, berichtet: „Zu den großen Herausforderungen dieses Projektes gehört die Abschirmung des Messbereichs gegenüber Einstrahlungen von außen.“ Das Testsystem ist universell gestaltet und kann programmgesteuert für die unterschiedlichen Prüfaufgaben eingestellt werden. Ein 2D-Barcodeleser identifiziert dazu über das Etikett den Antennentyp und löst das Laden des zugehörigen Prüfprogramms aus. Das Prüfprogramm kommuniziert mit dem Werker über den Monitor nach einem elektronischen Drehbuch.

Daten für die Qualitätssicherung

Die Erzeugung der Stimuli und die Analyse der verschiedenen Antennensignale besorgt ein Netzwerkanalyzer aus dem Hause Keysight Technologies. Das Gerät überstreicht einen Frequenzbereich von 100 kHz bis 8.5 GHz mit einem Dynamikumfang von 122 dB. Die Stimuli werden über RF-Multiplexer und Bias-Tees an die Sendeantennen durchgeschaltet. Ein zweiter RF-Multiplexer liest über Bias-Tees die Antworten der jeweiligen Antenne ein und übergibt das HF-Signal an den Netzwerkanalyzer. Dieser liefert einen Zweiter-S-Parameter-Testsatz. Die vier S-Parameter werden zusammen mit anderen Messergebnissen per Ethernet an den MCD TestManager übergeben.

Der Prüfplatz liefert umfangreiche Daten, die für die Qualitätssicherung von Bedeutung sind. Dazu gehören: Kalibrationswerte,



Die Antenne (zu sehen sind die Anschlüsse an der Unterseite) ist in den Prüfadapter eingelegt, die Kontakteinheit mit den HF-Kontaktstiften ist bereit zum Herunterfahren. MCD Elektronik konstruierte das Testsystem nach hochfrequenztechnischen Grundlagen und Erfahrungen.

Hochfrequenzeigenschaften, Codierung der Antenne, spezielle Gehäusemerkmale, Linearität der Messkurven, Sperrkreiseigenschaften, Ströme in den verschiedenen Arbeitsbereichen und die Spannungen der Fernspeiseweichen. „Die statistischen Messwerte werden vom MCD DatenManager übernommen und mit der Trendanalyse auf signifikante Richtungsänderungen untersucht“, berichtet Projektleiter Axel Aldinger.

Der DatenManager steht in direkter Verbindung mit dem TestManager. Das Programm analysiert die Messwerte und generiert Statistiken und Berichte. Durch die Verwendung einer Real-Time-Database steht die Auswertung der Messdaten nach kurzer Bearbeitungszeit zur Verfügung. Die Auswertung erfolgt entweder benutzergesteuert oder automatisiert. Umfangreiche Filterfunktionen erlauben verschiedene Sichten auf das Datenmaterial. Ein SQL-Interface erlaubt darüber hinaus den direkten Zugriff auf das Datenmaterial und ermöglicht so nicht standardisierte, anwenderspezifische Abfragen.

Zu den wichtigsten statistischen Auswertungen des MCD DatenManagers gehören:

- Statistik der Testergebnisse und der Testdauer
- Fehlerstatistik (Häufigkeit/Verteilung)
- Statistik der Messwerte (Verteilung/Varianz)
- Analyse der Maschinen- und Prozessfähigkeit (gemäß den Kunden-Algorithmen)

Das integrierte Reportmodul unterstützt den Anwender bei der Gestaltung eigener Auswertungen, die in Projektfiles gespeichert und bei Bedarf wieder geladen werden können.

20 Sekunden pro Antenne

Alle Zuleitungen im Prüfplatz, wie Kabel, HF-Relais und Messpfade, werden vollautomatisch durchkalibriert. Für die Analyse der Messwerte und Verwaltung der Kalibrationskurven entwickelte MCD Elektronik eine grafische Auswertung mit dem MCD Toolmonitor. Dieser übernimmt die Aufnahme der Kurven, Anpassung an die Messpfade, Verwaltung der Hüllkurven sowie die Bestimmung der Ergebnisse. Durch die integrierte Script-Engine können Messungen parallel zu Steuerungsaufgaben erledigt werden.

Die Anlage benötigt 20 Sekunden für die komplette Prüfung einer Antenne. Der Prüfplatz ist in die Fertigungslinie des Kunden eingebunden und liefert die aufbereiteten Daten an dessen MES-System. Fehlerhafte Prüflinge werden über eine Schlechtteilrutsche sicher entsorgt und verwaltet.

Beim Aufbau der Prüfkabine kooperierte MCD, wie schon in anderen Projekten, mit dem Prüftechnik-Unternehmen Engmatec. Engmatec setzt, gemeinsam mit MCD Elektronik, seit vielen Jahren kundenspezifische Lösungen im Bereich Automatisierung, Prüftechnik und Messtechnik um. Engmatec erstellt dazu die mechanischen Komponenten, während MCD die passende Messelektronik liefert.

Autor

Joachim Tatje, Viatico Strategie und Text

KONTAKT

MCD Elektronik GmbH, Birkenfeld
Tel.: +49 7231 78405 0
www.mcd-elektronik.de



Interessante Bundelrabatte mit DASYLAB

Die Goldammer GEC & GES Serien:

ARM 9 Core Prozessor

USB Host & Device-Port

Ethernet-Schnittstelle

26 verschiedene Modelle

Mehr Informationen:

Goldammer.de

Telefon (0 53 61) 29 95 - 0

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



Präzisionsleistungsmessgerät vorgestellt

ZES-Zimmer bietet ab sofort ein neues Präzisionsleistungsmessgerät an, das LMG640. Es verfügt über einen integrierten Skripteditor, mit dem sich aus den Messwerten direkt im Gerät weitere Größen ableiten und ebenfalls in einer individuellen Ansicht anzeigen lassen. So kann die Vermessung eines Elektromotors mit den erhaltenen Wirkungsgraden illustriert werden oder es können die Kernverluste an magnetischen Bauteilen zusammen mit den elektrischen Kenngrößen angezeigt werden – die Möglichkeiten sind vielfältig. Das LMG640 kann flexibel mit bis zu vier Leistungsmesskanälen (beziehungsweise drei Leistungsmesskanälen plus einer I/O-Karte zur Erfassung von Drehzahl- und Drehmomentwerten) ausgestattet werden und eignet sich damit für eine Vielzahl unterschiedlicher Messaufgaben. Es stehen drei unterschiedliche Kanaltypen zur Verfügung, die passend zur Anwendung nach Genauigkeit und Bandbreite gewählt werden können und sich nach Belieben in einem Chassis kombinieren lassen. Die höchste erreichbare Genauigkeit liegt bei 0,015 Prozent des Messwertes plus 0,01 Prozent des Messbereichsendwertes, die maximale Bandbreite bei 10 MHz. www.zes.com



Genauigkeit für den Schaltschrankbau

Die neue Ausführung des digitalen Präzisionsmessgeräts DMP41 von HBM ist für den Einbau in Schaltschränken ausgelegt. Die Geräte im 19-Zoll-Gehäuse eignen sich aufgrund ihres sorgfältigen Aufbaus auch für den Einsatz in EMV-technisch anspruchsvollen Umgebungen, wie zum Beispiel im Produktionsprozess. DMP41 steht für das digitale Höchstpräzisionsmessgerät, welches den Aufbau von Messketten hoher Genauigkeit für auf Dehnungsmessstreifen (DMS) basierender Sensoren ermöglicht. Das Gerät selbst hat eine Genauigkeitsklasse von 0,0005. Zudem verfügt der Messverstärker über eine gute Langzeitstabilität. Daher wird es in vielen Metrologieinstituten für vergleichende Hochpräzisionsmessungen eingesetzt. Ein neues Feature ist die patentierte Hintergrundkalibrierung. Diese stellt sicher, dass auch während der internen Kalibrierung der einzelnen Messkanäle die Messung fortgesetzt werden kann. Zudem ist der DMP41 sehr benutzerfreundlich: Neben der Bedienung über die integrierte Tastatur gibt es nun die Möglichkeit der alternativen Nutzung des Touchscreens oder PC-Bildschirms. Zur Systemeinbindung wählt man aus drei möglichen Schnittstellen aus: Ethernet, USB oder auch RS-232. www.hbm.com



USB-Messmodule für eine präzise Temperatur-Messdatenerfassung

In Kombination mit der Datenlogger-Software QuickDAQ bietet Data Translation drei USB-Messmodule als Komplettlösung für eine präzise Temperatur-Messdatenerfassung an. Die Messgeräte ermöglichen den Direktanschluss von Thermoelementen beziehungsweise Thermistoren, verfügen über eine präzise 24-Bit-A/D-Technik sowie galvanische Isolation und sind je nach Modell mit zwei bis 48 Eingängen erhältlich. Die Messgeräte werden via USB-Kabel einfach an einen PC oder Notebook-Computer angeschlossen und über die intuitiv zu bedienende Software konfiguriert, anschließend kann mit den Messungen begonnen werden. Zusätzliche externe Komponenten oder Hardware-Konfigurationen sind nicht nötig. Angeboten als Komplettlösung werden die USB-Messmodule DT 9828, DT 9829 und DT 9874. Das Modell DT 9828 wartet mit acht differentiellen Eingängen mit einer maximalen Abtastrate von 600 Hz auf, die Version DT 9829 ist mit zwei, vier oder acht Analogeingängen erhältlich, es sind Abtastraten bis 960 Hz möglich. Bei der Messbox DT 9874 handelt es sich um eine skalierbare Lösung, die über 8-Kanal-Messkarten mit bis zu 48 Kanälen insgesamt ausgestattet werden kann. Bei allen Modulen sorgen 24-Bit-A/D-Wandler, integrierte Kaltstellenkompensation sowie die automatische Kalibrierung von Gain und Offset für eine hohe Messgenauigkeit. Die präzise Linearisierung der Messwerte entsprechend dem Sensortyp (beliebige Thermoelemente, Pt-Elemente oder NTC Thermistoren) erfolgt direkt in den USB-Modulen. www.datatranslation.de



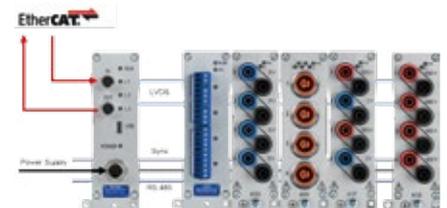
HighSpeed-Messmodul vorgestellt

CSM hat das A/D-Messmodul ECAT-ADMM-4-HS vorgestellt. Durch den Einsatz von Ethercat als Datenschnittstelle verbindet das HighSpeed-MiniModul hohe Abtastraten mit einer zeitsynchronen Datenerfassung und einem benutzerfreundlichen Anschlussschema. Der große Messbereich bis zu 90 V und die maximale Abtastrate von bis zu 800 kSample/sec pro Kanal erlauben eine präzise, dynamische Signalerfassung und Analyse von Einschwing-Effekten. Diese Effekte entstehen beispielsweise während des Schaltens von Hochstrom-Aktuatoren, wie sie für elektrische Lenkungen und Lenkhilfen eingesetzt werden. Werden dabei alle Kanäle synchron gesammelt, kann bei komplexen Lasten zusätzlich das Phasenverhältnis zwischen der Spannung und der Stromstärke in einer hohen Auflösung gemessen werden. www.csm.de



Hohes Spannungspotenzial messen

Für den Einsatz in den Bereichen Elektromobilität und Energietechnik und Prüfung von Elektrogeräten bietet Gantner Instruments die Q.series-Module A123, A124, A127 und A128 an. Alle Module besitzen eine galvanische Trennung von Kanal zu Kanal sowie zur Versorgung und zur Schnittstelle von 1.200 VDC. Mit diesen Modulen lassen sich Spannungen, Ströme und Temperaturen auf hohem Spannungspotenzial messen. Durch ihre Eigenschaften eignen sich die Q.series-Module auch für Anwendungen im Energiebereich. Dank der kompakten Bauform, der messtechnischen Eigenschaften, einer Messrate von bis zu 100 kHz und der Werteberechnung im Modul (Effektivwerte, Leistungen, Wirkungsgrad), sind sie eine attraktive Alternative für beispielsweise Messen und Berechnen von 3-Phasen. www.gantner-instruments.com



**MIT UNSEREN
INTERFACE-LÖSUNGEN
WERDEN MESSWERTE
ZU ERGEBNISSEN.**

DIE BOBE-BOX:

Für alle gängigen Messmittel, für nahezu jede PC-Software und mit USB, RS232 oder Funk.

BOBE
INDUSTRIE-ELEKTRONIK

IHRE SCHNITTSTELLE ZU UNS:
www.bobe-i-e.de

Einkanaliges Batterieprüfsystem

Neu im Portfolio bei CompuMess ist das Batterieprüfsystem der Serie 9210 von NH Research. Es handelt sich dabei um die einkanalige Version des dreikanaligen 9200-Batterie- und DC-Testsystems des Unternehmens. Während in das Gehäuse der 9200-Serie bis zu drei Kanäle (Power Module) passen, ist das neue Einkanal-System 9210 platzsparender ausgeführt, was eine optimierte Raumausnutzung sowohl im Labor als auch in der Fertigung ermöglicht. Mit der Serie 9210 baut NH Research seine 9200-Familie mit Hochleistungs-Prüfsystemen für das Lade- und Entladeverhalten von Batterien weiter aus. Die Systeme eignen sich speziell für Hybrid- und Elektrofahrzeuge, für Netzspeicherbatterien sowie zum Simulieren von Fahrzyklen und Netzbedingungen. Ebenso wie die Systeme der Serie 9200 kann auch das einkanalige Batterieprüfsystem 9210 mit einem der 12-kW-DC-Power-Module für 40 V, 120 V oder 600 V bestückt werden. Diese ermöglichen das Prüfen einer ganzen Reihe kleinerer Batterien mit jeweils individuellen Prüfplänen, Leistungen und Start-/Stopp-Zeiten. Dank seiner kleineren Höhe lässt sich das System im Labor oder in der Produktion einfacher bewegen und an den jeweiligen Arbeitsplatz des Ingenieurs verlagern.



www.compumess.de

Drei neue Arbitrary Waveform Generatoren

Spectrum stellt drei neue Arbitrary Waveform Generatoren (AWGs) auf Basis der M4i Serie vor, die neue Standards in Geschwindigkeit und Genauigkeit setzen. Die neuen Karten der M4i.66xx Serie sind mit ein, zwei oder vier Kanälen verfügbar, wobei jeder Kanal eine Ausgaberate von 625 Megasamples/Sekunde (MS/s) bei 16 Bit Vertikalauflösung hat. Mit dieser Kombination sind die neuen Generatorkarten geeignet für die Erzeugung von hochfrequenten Signalen bis zu 200 MHz bei gleichzeitig bester Genauigkeit und Detailtreue. Der Frequenzbereich sowie die Leistungsdaten im Dynamikbereich machen diese AWGs interessant für Ingenieure und Wissenschaftler, die in Bereichen wie Kommunikation, Radar, Halbleiter, Nano-Technologie, Automation, Ultraschall, Optik, Medizintechnik oder Biologiewissenschaften arbeiten. Im FIFO-Modus nutzen die Karten die schnelle PCIe-x8-Gen2-Schnittstelle, um Daten kontinuierlich mit einer Geschwindigkeit von mehr als 1,5 GByte/s aus dem PC-Speicher in die Generatorkarte zu übertragen. Bei der Nutzung von zwei beziehungsweise vier Ausgängen werden die D/A-Wandler komplett synchron aus einer gemeinsamen Taktquelle betrieben, um den Phasenfehler zu minimieren.



www.spectrum-instrumentation.com

Neue Stromzangen mit flexiblen Klemmen

Flir hat seine neuen Flex-Stromzangen CM55 und CM57 sowie die Flex-Stromzangen-Adapter TA72 und TA74 für elektrische Anwendungen auf den Markt gebracht. Mit ihren schmalen, flexiblen Spulenklammern ermöglichen diese neuen Werkzeuge Elektrikern genaue Messungen an engen, schwer zugänglichen Stellen, die mit einer herkömmlichen Stromzange nur schwer zu erreichen sind. Die Flex-Stromzangen CM55 und CM57 und die Flex-Stromzangen-Adapter TA72 und TA74 schlängeln sich einfach um Hindernisse herum und ermöglichen so genaue Messungen und Ablesewerte bei Mehrleitersmessungen unter Wechselstrom bis 3.000 A. Beide Produkte sind mit flexiblen Spulenklammern verfügbar in der Länge von 10 Zoll (entspricht 25,4 cm) für einfache Handhabung und kompakten Komfort oder sogar 18 Zoll (entspricht 45,72 cm) für größere Messungen an mehreren Leitern, doppelten Hüllen und für größere Flexibilität in der räumlichen Tiefe. Portabel, leicht und so robust gebaut, dass sie einen Fall aus drei Meter Höhe überstehen, verfügen sowohl CM55 und CM57 als auch TA72 und TA74 über zwei helle LED-Lampen.

www.flir.com



WIR SIND DER MASSSTAB



MESSTECHNIK



REGELN SIE PRÄZISER ALS JE ZUVOR

Schnelle Phasenstrommessung mit Ausgaberraten bis 300 kHz

ERHÖHEN SIE IHREN WIRKUNGSGRAD

Die shuntbasierten Messmodule der IPC-Reihe sind galvanisch getrennt und können je nach eingesetztem Shunt Strombereiche von 20 A bis mehrere tausend Ampere mit einer Auflösung von 12 – 16 Bit (Abtastraten von 50 – 300 kHz) messen.

IPC-Varianten:

- auf das PWM-Signal triggerbare Stromerfassung
- Möglichkeit der externen Spannungsversorgung
- erhöhte Spannungsfestigkeit bis 5 kV



ISABELLENHÜTTE

Innovation aus Tradition

Isabelenhütte Heusler GmbH & Co. KG
Eibacher Weg 3–5 · 35683 Dillenburg
Telefon 02771 934-0 · Fax 02771 23030
isascale@isabellenhuette.de
www.isabellenhuette.de

Temperaturüberwachung in der Autolackierstraße

Der neue AutoPaq-Datenlogger von Datapaq hat bis zu 20 Messkanäle für eine detailgenaue Temperaturüberwachung thermischer Prozesse rund um die Aushärtung und Trocknung von Beschichtungen sowie Dicht- und Bindemitteln in der Automobilindustrie. Er übernimmt die vollständige Validierung und Protokollierung der Wärmebehandlung gemäß Qualicoat, ISO9000 und CQI-12. Der Logger bietet eine Genauigkeit von $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ und vielfältige Anschlussmöglichkeiten, darunter Bluetooth, USB und Funkübertragung im laufenden Betrieb. Ein großer Speicher für 3,6 Millionen Messwerte und intelligente Triggerfunktionen ermöglichen bis zu zehn aufeinanderfolgende Messungen. So lassen sich verschiedenste Prozesse zeitsparend mit nur einem Messaufbau und ohne zwischengeschaltetem Daten-Download überwachen, zum Beispiel die Aushärtung oder Trocknung von KTL-Schichten, Füller, Deck- und Klarlack. www.datapaq.com



Composites-Forschung mit spezieller Prüfmaschine

Das Sächsische Textilforschungsinstitut (STFI) ist eine eigenständige Forschungseinrichtung der TU Chemnitz. Neben der internationalen Forschungsarbeit bietet das Institut als Dienstleister ein Spektrum von Prüf- und Zertifizierungstätigkeiten. Ein Bereich der Forschung ist den bi-, tri- und multiaxialen Gelegen und Gewirken als Halbzeuge für faserverstärkte Kunststoffe gewidmet. Für diese und andere Prüfaufgaben setzt das Forscherteam des STFI auf eine AllroundLine Prüfmaschine von Zwick. Zur Ausstattung gehören unter anderem eine Temperierkammer und ein Makroxtens-Längenänderungsaufnehmer. Die Composite-Industrie nutzt eine Vielzahl verschiedener Prüfungen, die mit unterschiedlichen Werkzeugen und Probenhaltern durchgeführt werden. Anforderungen wie die DAkkS-Akkreditierung, Prüfungen in verschiedenen Temperaturbereichen sowie präzise und reproduzierbare Ergebnisse gehören dabei zum Standard. www.zwick.de



Installationen normkonform prüfen

Mit dem Profitest Intro von Gossen Metrawatt steht dem Elektrofachmann nun ein kompaktes und robustes Messwerkzeug auf hohem technischen Niveau zur Verfügung. Der Tester kann alle Prüfungen der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen in elektrischen Anlagen durchführen, wie sie in der IEC 60364-6 (DIN VDE 0100-600) und anderen länderspezifischen Normen gefordert sind. Aufgrund seines ergonomischen Designs und der intuitiven Bedienung orientiert er sich an den alltäglichen Aufgabenstellungen. Gossen Metrawatt entwickelte den Profitest Intro für Messungen der Messkategorie 600 V CAT III / 300 V CAT IV. Ein neues Feature ist die Messung der Berührungsspannung über Fingerkontakt. Die Netzzinnen- und Fehlerschleifenimpedanz werden präzise erfasst – inklusive intelligentem Offset-Management ohne RCD-Auslösung. www.gossenmetrawatt.com



Kompakte Messsysteme für Langzeiterfassung

Mit der OmniaLog und MiniOmnia-Serie hat Meilhaus Electronic weitere robuste Datenlogger in sein Lieferspektrum aufgenommen. Die Module eignen sich sowohl für den mobilen als auch für den stationären und dezentral verteilten Einsatz, zum Beispiel für Überwachung und Datenlogging in industriellen Anlagen, Logistik, Umwelt- und Gebäudetechnik. Die MiniOmnia-Logger eignen sich auch für die Wandmontage. Sie bieten vier differentielle Analog-Eingänge - je nach Modell für Spannung, Strom, mV/V, VV, PT100 NTC und Thermoelemente - sowie einen Relais-Steuer Ausgang. Die Logger messen mit 0,05% Genauigkeit und speichern die Messdaten auf eine 2 GB SD-Karte. Die größeren OmniaLog-Modelle verfügen über ein Display und lassen sich damit vor Ort direkt am Gerät bedienen. www.meilhaus.de



Zwei neue Hochspannungs-Differential-Tastköpfe

Teledyne LeCroy bringt zwei neue Hochspannungs-Differential-Tastköpfe der HVD3000-Serie auf den Markt – spannungsfest bis 2 kV (HVD3206) und 8,4 kV (HVD3605). Damit bedient Teledyne LeCroy den schnell wachsenden Leistungselektronik-Markt. Wie schon die zuvor vorgestellten 1-kV-HVD310x-Tastköpfe zeichnen sich die neuen Modelle durch eine hohe Verstärkungsgenauigkeit, breite differentielle Spannungsbereiche, einen hohen Offsetbereich und eine gute Gleichtaktunterdrückung (CMRR) aus. Der Tastkopf HVD3605 ist spannungsfest bis 8.485 V (DC + pk AC) sowie 6.000 Vrms und ist daher optimal für jede Art von Test an elektrischen Geräten und Leistungselektronik der 5-kV-Klasse. Mit dem HVD3605 kann man sowohl die Netzeingangsspannung und Zwischenkreisspannung als auch die Ausgangsspannung eines Antriebs oder Inverters mit Nennspannungen bis 4.160 V messen. <http://teledynelecroy.com>



Programmcode schneller entwickeln

National Instruments präsentiert die neue Version seiner Systemdesignsoftware Labview: Labview 2015. Diese überzeugt durch zahlreiche Verbesserungen der Ausführungsgeschwindigkeit (Compiler-Optimierung), neue Tastenkombinationen für schnelleren Zugriff auf Funktionen der Entwicklungsumgebung und erweiterte Funktionen zur Fehlersuche. Anwender können mit Labview 2015 weiterhin mit nahezu jeder Hardware im Bereich der Messtechnik interagieren: Indem gleicher Programmcode und gleiche Entwicklungsprozesse über verschiedene Systeme hinweg wiederverwendet werden, können Zeit- und Kostenaufwand angesichts wechselnder Anforderungen und kürzerer Entwicklungszyklen reduziert werden. Ein Zugriff auf Software- und Trainingsressourcen im Rahmen der anwendungsspezifischen Suites vervollständigt die Neuerungen. Dieser gewährt ein Jahr lang Vorteile und verkürzt so die Lernkurve des softwaredefinierten Ansatzes in Labview 2015. www.ni.com



Aerotech 28	EPSG Ethernet Powerlink 5	Fritz K übler Zähl- und Sensortechnik 30, Teiltitel	RS Components 8
Allied Vision Technologies 46, 48	Escha Bauelemente 6	L enord + Bauer 34	Ruhrgetriebe 26
ASM 40	F alcon Illumination mv 48	Leuze electronic 40	K.A. S chmersal 10
Avago Technologies 38	Finder 18	Friedrich Lütze 16	Sieb & Meyer 28
B alluff 40	Flir Systems 55	M atrix Vision 42	Siemens 17
Basler 48	Fraba 3, 38	MCD Elektronik 52	Sigmatek 27
Baumer IVO 38, 39	FSG Fernsteuergeräte 39	Megatron Elektronik 37, 39	Siko 38
Bicker Elektronik 18	G antner Instruments 54	Meilhaus Electronic 56	Spectrum Systementwicklung Microelectronic 55
Bobe Industrie-Elektronik 54	Gefra 46	Meorga 8	Spirig 3.US, 4.US
Bonfiglioli Deutschland 8	Gefran Deutschland 27	Michell Instruments 37, 40	Stemmer Imaging 46
C ompuMess Elektronik 55	GMC-I Messtechnik 56	Micro-Epsilon Messtechnik 38	STS-Sensortechnik 40
Conec 16	Goldammer 53	Microsens 58	Stöber Antriebstechnik 27
Congatec 6	Groschopp 22	Moxa Europe 17	T echnologie- und Gründerzentrum Jerichower Land 45
Control Techniques 8, 28	H arting 6, 14	Murrelektronik 16	Teledyne LeCroy 56
CSM 54	Dr. Joh. Heidenhain 39	N abtesco Precision Europe 24	TR-Electronic 35
D anfoss VLT Antriebstechnik 28	Heitec 6	National Instruments Germany 8, 25, 56, 2.US	Hans Turck 17
Data Translation 54	Hottinger Baldwin Messtechnik 54	Neugart 6	U ntitled exhibitions 15
Datalogic Automation 48	Hummel 8	P eak-System Technik 17	V ision & Control 48
Datapaq 56	I C-Haus 27	Pepperl + Fuchs 32	W +P Products 16
Dias Infrared 44	IDS Imaging Development Systems 48	Physik Instrumente (PI) 20	Wachendorff Automation 33
Dunkermotoren 28	ifta Ing.-Büro für Thermoakustik 50	Pilz 6, 17	WEG Germany 27
E A Elektro-Automatik 18	Igus 16	Point Grey Research 48	Welotec 12, 16, 18
Econ Solutions 18	Inpoton Schaltnetzteile 6	Posital 38	Z ES Zimmer Electronic Systems 54
Emerson Process Management 8	Isabellenhütte Heusler 55	Pyramid Computer 8	Zwick 56
Emtron electronic 18	J ohannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen 38	R odriguez 28	
Endress + Hauser Messtechnik 40			

<p>Herausgeber Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA GIT VERLAG</p> <p>Geschäftsführung Dr. Jon Walmsley Sabine Steinbach</p> <p>Publishing Director Steffen Ebert</p> <p>Redaktion Anke Grytzka-Weinhold M.A. (agry) (Chefredakteurin) Tel.: 06201/606-771 anke.grytzka@wiley.com</p> <p>Dipl.-Ing. Stephanie Nickl (sn) (Chefredakteurin) Tel.: 06201/606-738 stephanie.nickl@wiley.com</p> <p>Andreas Grösslein, M.A. (gro) Tel.: 06201/606-718 andreas.groesslein@wiley.com</p> <p>Redaktionsbüro Frankfurt Sonja Schleif (ssch) Tel.: 069/40951741 Sonja.Schleif@2becomm.de</p>	<p>Redaktionsassistentz Bettina Schmidt, M.A. Tel.: 06201/606-750 bettina.schmidt@wiley.com</p> <p>Anzeigenleiter Oliver Scheel Tel.: 06201/606-748 oliver.scheel@wiley.com</p> <p>Anzeigenvertretung Claudia Brandstetter Tel.: 089/43749678 claudia.brandst@t-online.de</p> <p>Manfred Höring Tel.: 06159/5055 media-kontakt@t-online.de</p> <p>Dr. Michael Leising Tel.: 03603/893112 leising@leising-marketing.de</p> <p>messtec drives Automation ist offizieller Medienpartner des AMA Fachverband für Sensorik e.V.</p> <p>Alle Mitglieder des AMA sind im Rahmen ihrer Mitgliedschaft Abonnenten der messtec drives Automation sowie der GIT Sonderausgabe PRO-4-PRO. Der Bezug der Zeitschriften ist für die Mitglieder durch Zahlung des Mitgliedbeitrags abgegolten.</p>	<p>Sonderdrucke Oliver Scheel Tel.: 06201/606-748 oliver.scheel@wiley.com</p> <p>Wiley GIT Leserservice 65341 Eltville Tel.: 06123/9238-246 Fax: 06123/9238-244 E-Mail: WileyGIT@vuser.de Unser Service ist für Sie da von Montag bis Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.</p> <p>Herstellung Christiane Potthast Claudia Vogel (Anzeigen) Andreas Kettenbach (Layout) Ramona Kreimes (Litho)</p> <p>Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA GIT VERLAG Boschstr. 12 69469 Weinheim Tel.: 06201/606-0 Fax: 06201/606-791 info@gitverlag.com www.gitverlag.com</p>	<p>Bankkonten Commerzbank AG Mannheim Konto-Nr.: 07 511 188 00 BLZ: 670 800 50 BIC: DRESDEFF670 IBAN: DE94 6708 0050 0751 1188 00</p> <p>Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 22 vom 1. Oktober 2014. 2015 erscheinen 11 Ausgaben „messtec drives Automation“ Druckauflage: 32.000 23. Jahrgang 2015 inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“</p> <p>Abonnement 2015 11 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben) 84,20 € zzgl. 7 % MwSt. Einzelheft 15,10 €, zzgl. MwSt.+Porto Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage einer gültigen Bescheinigung 50 % Rabatt.</p> <p>Abonnement-Bestellungen gelten bis auf Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahresende. Abonnement- Bestellungen können innerhalb einer Woche schriftlich widerrufen werden, Versandrekamationen sind nur innerhalb von 4 Wochen nach Erscheinen möglich.</p> <p>Originalarbeiten Die namentlich gekennzeichneten Bei-</p>	<p>träge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manu- skripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung.</p> <p>Dem Verlag ist das ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich eingeschränkte Recht eingeräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag in unveränderter Form oder bearbeiteter Form für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen oder Unternehmen, zu denen gesellschaftsrechtliche Beteiligungen bestehen, sowie Dritten zur Nutzung zu übertragen. Dieses Nutzungsrecht bezieht sich sowohl auf Print- wie elek- tronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/ Datenträgern aller Art.</p> <p>Alle etwaige in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.</p> <p>Druck pva, Druck und Medien Landau</p> <p>Printed in Germany ISSN 2190-4154</p>
--	--	--	---	---

schon gehört?



Hilfe für den Schiedsrichter

Glasfaser-Komponenten für die Torlinientechnik



Kolumne von **Stephanie Nickl**

Seit dem 7. August 2015, dem ersten Spieltag der neuen Fußballsaison, setzt die französische Liga nun auf ein Torlinientechnik-System: Sobald der Fußball die Torlinie komplett überquert hat, erhält der Schiedsrichter ein verschlüsseltes Signal. Ein Glasfasernetz sorgt dafür, dass die Informationen auch schnell genug fließen.

Ab der neuen Saison 2015/2016 der französischen Fußballliga, Ligue 1, setzt der französische Ligaverband LFP auf die Torlinientechnik von GoalControl. Pünktlich zum Start der neuen Fußballsaison werden die Tore der ersten Fußballliga in Frankreich mit der neuen Technologie GoalControl-4D überwacht. Das System ist erprobt: Es wurde bereits bei der Fußball-Weltmeisterschaft 2014 in Brasilien eingesetzt. Der Weltfußballverband FIFA zeigte sich ausgesprochen zufrieden mit dem Einsatz der Torlinientechnologie und zog eine positive Bilanz. So überzeugte das Torlinientechnik-System beispielsweise im Spiel zwischen Frankreich und Honduras, als der Schiedsrichter dank der technischen Unterstützung auf Tor entschied. Auch die Zuschauer in den Stadien und vor den Fernsehern profitierten von dem System. Strittige Szenen wurden wiederholt und mit „Tor“ oder „kein Tor“ aufgelöst. Insgesamt sieben weitere kritische Zwischenfälle wurden so eindeutig geklärt.

Die Technik im Detail

Doch wie funktioniert das Torlinientechnik-System? Das GoalControl-4D System basiert auf 14 Kameras, die um das Spielfeld



herum angeordnet und am Stadionsdach angebracht sind. Auf jedes Tor sind sieben Kameras ausgerichtet. Die Kameras sind mit einem leistungsfähigen Rechner verbunden, welcher die Bewegungen auf dem Spielfeld verfolgt und die störenden Faktoren wie Spieler, Schiedsrichter und alle anderen unwichtigen Faktoren ausblendet. Das wichtigste Objekt ist der Fußball: Dessen Position wird kontinuierlich verfolgt und automatisch in drei Dimensionen (X-, Y- und Z-Koordinaten mit einer Präzision von Millimetern) erfasst, sobald der Ball in der Nähe der Torlinie ist. Wenn der Ball die Torlinie komplett überquert hat, sendet die zentrale Auswertungseinheit in weniger als einer Sekunde ein verschlüsseltes optisches und akustisches Signal an die Empfängeruhr des

Schiedsrichters. Alle Kamerabilder von Toreignissen werden aufgezeichnet, um die Entscheidung des Systems zu validieren und eine mediale Verwendung zu ermöglichen.

Um die Bilder der sieben Kameras möglichst schnell an die zentrale Auswertungseinheit zu übertragen, setzt das Unternehmen auf ein Glasfasernetzwerk, das mit Komponenten von Microsens aufgebaut ist. Die Anforderungen an die aktiven Netzwerkkomponenten sind entsprechend hoch: Selbst bei extremen Witterungsbedingungen müssen die Switches reibungslos funktionieren. Die Glasfaserkomponenten von Microsens stellten ihre Zuverlässigkeit auch bei der letzten WM unter Beweis und wurden deshalb auch für das neue Projekt von GoalControl ausgewählt.



Celsi® Temperatur - Mess- und Registrier - Etiketten EUR



DEUTSCHLAND UND OESTERREICH:
kostenloser Versand ab Bestellwert
EUR 200.-
(verzollt, zzgl. MwSt/EUSt)

2015 PREISLISTE www.celsi.com



Dimension des Etiketts
in mm

Anzahl identischer Etiketten pro
Verpackungseinheit

Preis pro VPE
EUR *

Bestellmenge

Artikelbezeichnung	System#	Temperaturwerte in °C								Dimension des Etiketts in mm	Anzahl identischer Etiketten pro Verpackungseinheit	Preis pro VPE EUR *			Bestellmenge	
		40	43	46	49	54	60	66	71			1-4	5-9	10-19		
CelsiStrip® / CS-A	10978	40	43	46	49	54	60	66	71	15 x 45	10	20.41	18.37	16.33		
CelsiStrip® / CS-B	10980	77	82	88	93	99	104	110	116	15 x 45	10	20.41	18.37	16.33		
CelsiStrip® / CS-B-01	10981	88	93	99	104	110	116	121	127	15 x 45	10	20.41	18.37	16.33		
CelsiStrip® / CS-C	10984	121	127	132	138	143	149	154	160	15 x 45	10	20.41	18.37	16.33		
CelsiStrip® / CS-D	10990	166	171	177	182	188	193	199	204	15 x 45	10	20.41	18.37	16.33		
CelsiStrip® / CS-E	10992	210	216	224	232	241	249	254	260	15 x 45	10	20.41	18.37	16.33		
CelsiStrip® / CS-040/054	10952	40	43	46	49	54				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-040/077	10954	40	46	54	66	77				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-054/088	10956	54	66	71	77	82	88			15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-060/082	10958	60	66	71	77	82				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-088/110	10960	88	93	99	104	110				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-088/132	10962	88	99	110	121	132				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-116/138	10964	116	121	127	132	138				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-138/210	17238	138	160	182	204	210				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-143/166	10966	143	149	154	160	166				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-143/188	10968	143	154	166	177	188				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-171/193	10970	171	177	182	188	193				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-199/224	10972	199	204	210	216	224				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-199/254	10974	199	210	224	241	254				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
CelsiStrip® / CS-232/260	10976	232	241	249	254	260				15 x 45	10	16.24	14.62	12.99		
Micro-CelsiStrip® / MC-060/093	10995	60	71	82	93					5 x 11	10	20.41	18.37	16.33		
Micro-CelsiStrip® / MC-099/127	17377	99	110	121	127					5 x 11	10	20.41	18.37	16.33		
Jumbo-CelsiStrip® / CSJ-071/099	17358	71	82	93	99					23 x 45	10	20.41	18.37	16.33		
CelsiClock® / CC-040/054	10227	40	43	46	49	54				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-040/077	10229	40	46	54	66	77				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-060/082	10231	60	66	71	77	82				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-088/110	10233	88	93	99	104	110				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-088/132	10235	88	99	110	121	132				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-099/177	16224	99	121	143	160	177				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-116/138	10238	116	121	127	132	138				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-138/210	10240	138	160	182	204	210				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-143/166	10242	143	149	154	160	166				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-171/193	10244	171	177	182	188	193				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-199/224	10246	199	204	210	216	224				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiClock® / CC-232/260	10248	232	241	249	254	260				ø 14	10	17.87	16.08	14.29		
CelsiDot® / CD-...°C	<- Temperaturwert gemäss Liste								11 x 15	24	8.25	7.42	6.60	
Jumbo-CelsiDot® / CDJ-054	16235	54								19 x 19	24	27.49	24.74	21.99		
Jumbo-CelsiDot® / CDJ-093	16151	93								19 x 19	24	27.49	24.74	21.99		
Jumbo-CelsiDot® / CDJ-121	16914	121								19 x 25	10	15.83	14.24	12.66		
Waterproof-CelsiDot® CDS-071	16795	71								14 x 16	24	15.83	14.24	12.66		
CelsiPoint® / CP-...°C	<- Temperaturwert gemäss Liste								ø 10	24	8.25	7.42	6.60	
Micro-CelsiPoint® / CPM-143	16175	143								ø 5	24	20.83	18.74	16.66		

Micro-CelsiPoint® / Jumbo-CelsiDot® / Micro-CelsiStrip® : andere Temperaturwerte und -kombinationen auf Anfrage

Alle Celsi® Etiketten sind selbstklebend. * Höhere Rabattstufen auf Anfrage
 Alle Celsi®-Etiketten sind gekapselt: Das temperaturempfindliche Anzeigenfeld ist zwischen Deck- und Klebefolie
 sandwichartig eingeschlossen (hermetisch gekapselt) und damit weitgehend wasserfest
 CelsiStrip®, CelsiClock®, Jumbo-CelsiDot® und Micro-CelsiPoint® gibt es auch auf preiswerteren Rollen
 mit 1000 Etiketten Spezialanfertigungen auf Anfrage.
 CelsiDot® und CelsiPoint® gibt es auch auf preiswerteren Rollen mit 1200 Etiketten. Rollenpreise auf Anfrage.
 Mindestbestellwert EUR 50.- Preise ab Werk. Versand per DHL, Spezialpreis EUR 15.50 für DE (DAP inkl. Verzollung,
 exkl. MwSt) Zahlungsbedingungen nach Absprache.

DEUTSCHLAND & ÖSTERREICH: kostenloser Versand ab Bestellwert EUR 200.- (verzollt, zzgl. MwSt/EUSt)

Fax-Nr. +41 55 222 6969

e-mail order@spirig.com

SPIRIG ERNEST DIPL. ING. CH - 8640 RAPPERSWIL SCHWEIZ TEL +41 55 222 6900 FAX +41 55 222 6969 WWW.SPIRIG.COM

Mögliche Temperaturwerte in °C 40 43 46 49 54 60 66 71 77 82 88 93 99 104 110 116 121 127 132 138 143 149 154 160 166 171 177 182 188 193 199 204 210 216 224 232 241 249 254 260 °C
 Mögliche Temperaturwerte in °F 105 110 115 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 435 450 465 480 490 500 °F

