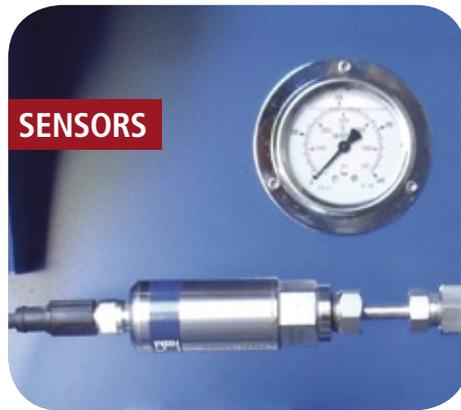


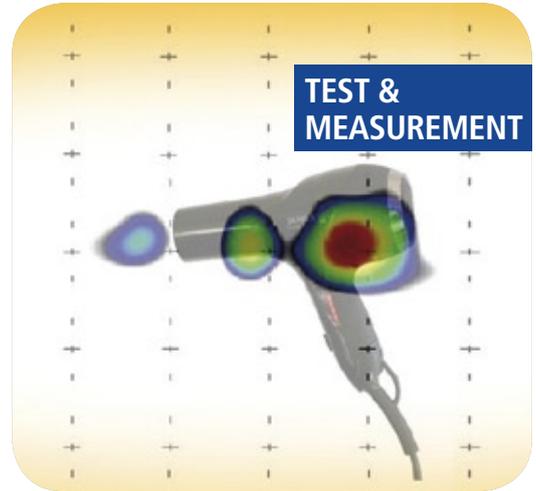
messtec drives Automation

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

SOUNDTEC



SENSORS



TEST & MEASUREMENT

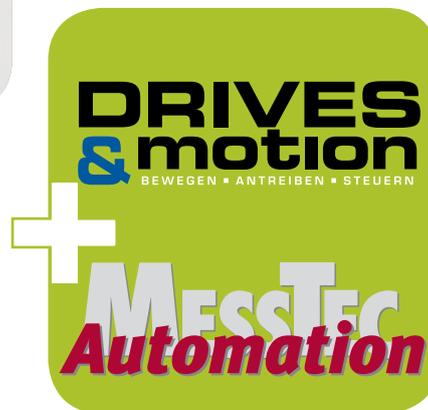


DRIVES & MOTION



INSPECTION

OLYMPUS



Automation | So baut Daimler den Welt-Diesel

Sicherheit | Der neue Brennpunkt: Cyber-Security

Sensorik | Druck- und Temperatur-Messung im Fokus

Inspection | Perfekte Stadien dank optischer Messtechnik

Produktübersichten | Vision-Software + Stromversorgung + Motoren + Feldbus-Diagnose

OFFIZIELLER MEDIENPARTNER:

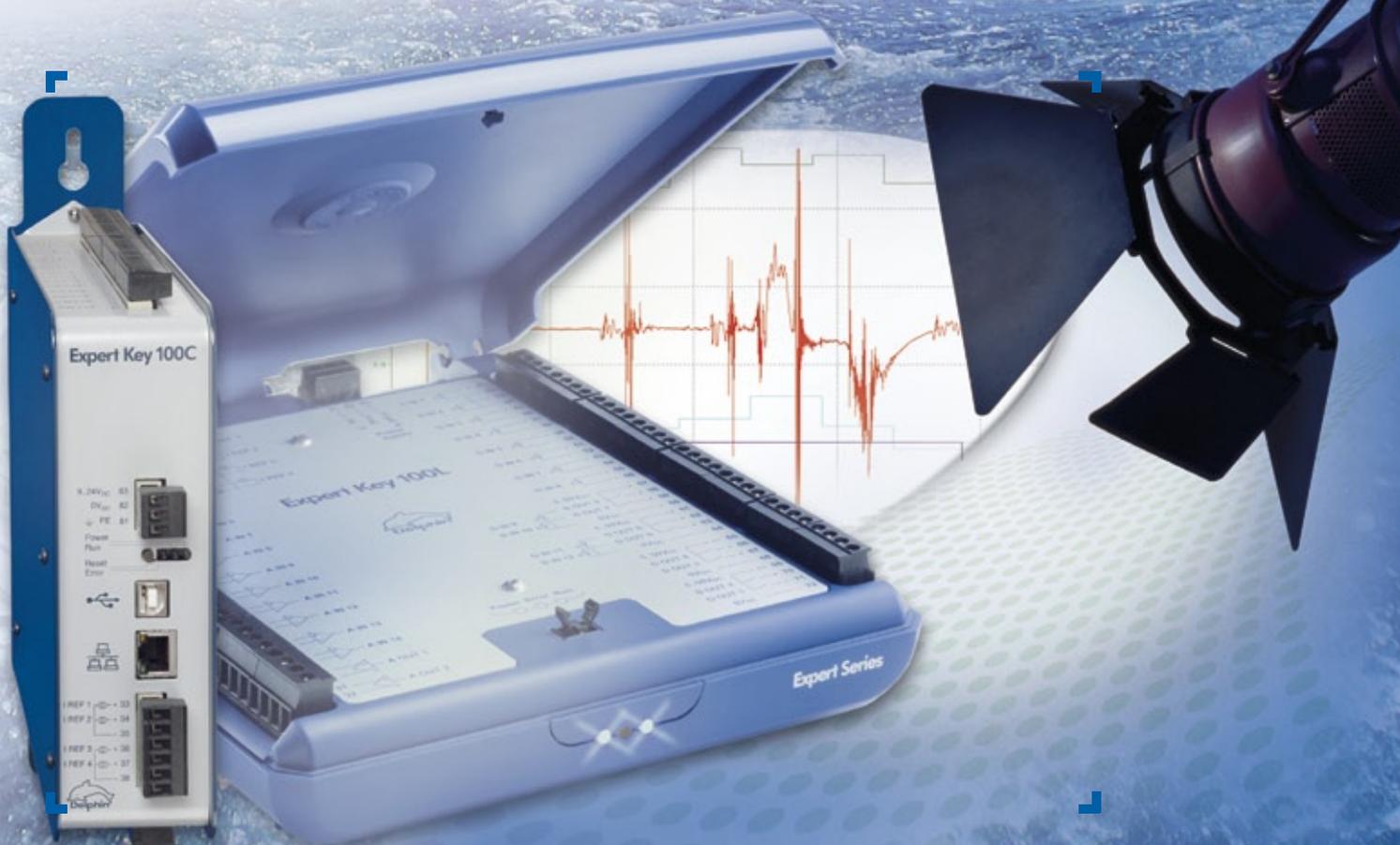


GIT VERLAG
A Wiley Company

Expert Key

**Besuchen Sie uns!
Sensor & Test
Halle 11, Stand 302**

Messwerverfassung & -analyse im kostengünstigen Komplettpaket



Expert Key ist ein leistungsfähiges Kompaktgerät für mess- und prüftechnische Anwendungen mit USB- und LAN-Schnittstelle sowie universellen Ein- / Ausgangskanälen. Als Komplettpaket aus Expert-Hardware und ProfiSignal Go-Software stellt es für Anwender aus Versuch, Prüfstand und Industrie eine vielseitig einsetzbare und kostengünstige Lösung dar.

**Messwerverfassung · Prüfstandsautomatisierung
Temperaturmessung · Überwachen & Alarmieren**



www.delphin.de



© Volodymyr Vasylykiv - Fotolia

Lesen Sie noch (Fach-)Zeitschriften?



Stephanie Nickl
stephanie.nickl@wiley.com



Dr.-Ing. Peter Ebert
peter.ebert@wiley.com



Dr. Volker Oestreich
volker.oestreich@wiley.com



Andreas Grösslein
andreas.groesslein@wiley.com

Die Antwort können wir sicherlich bejahen, denn ansonsten würden Sie dieses Editorial nicht lesen. Um Sie aber gleich zu beruhigen: Sie sind nicht alleine! So haben wir dieses Frühjahr auf den MESSTEC & SENSOR Masters eine Umfrage unter den dortigen Fachbesuchern durchgeführt, um das Leseverhalten unserer (potentiellen) Leser zu untersuchen. 81,2 % der befragten Personen haben auf die Frage „Lesen Sie Fachzeitschriften?“ mit Ja geantwortet, d. h. Fachzeitschriften werden von einer deutlichen Mehrheit immer noch für die tägliche Arbeit genutzt. Die Frage ist warum? Knapp ¼ der Besucher gaben an, dass sie vorwiegend Produktneuheiten und Applikationsberichte in Fachzeitschriften suchen. Dagegen interessieren nicht einmal 10 % der Befragten für Personalien oder Interviews. Das zeigt trotz aller Internetbegeisterung, dass Fachzeitschriften als Informationsquelle noch lange nicht ausgedient haben. Kein anderes Medium scheint so gut „zufällige“ Informationen zu vermitteln? Unter „zufälligen“ Informationen verstehen wir übrigens Informationen, die für Ihre Arbeit wichtig sind, die Sie aber beim Lesen nicht gezielt gesucht haben. Besonders erfreulich für unsere Anzeigenkunden ist, dass knapp 70 % der Leser auch die Anzeigen in den Fachzeitschriften wahrnehmen. Als Grund hierfür wurde angegeben, dass die Anzeigen (meist) interessante Produktneuheiten vorstellen. Wenig überraschend war dagegen, dass auf die Frage, wie die Besucher heutzutage „gezielt“ nach Informationen suchen, über 90 % aller Antworten das Internet nannten. Fachzeitschriften rangieren hier aber noch vor den Kollegen oder Newslettern und gleichauf mit Direktkontakten von Anbietern. Ein Ergebnis unserer Umfrage sollte man auch erwähnen: Lediglich 11,9 % der Befragten gaben an, dass Sie in Newslettern gezielt nach Informationen suchen, d.h. dem Leser die Informationen einfach auf den PC zu schicken, führt nicht unbedingt zum gewünschten Erfolg. Daher überlegen wir als Verlag genau, wie wir dem Leser von morgen (und natürlich auch dem Leser von heute) Informationen zukommen lassen. Das Leseverhalten wird sich mit Sicherheit in Zukunft weiter wandeln und uns auch. Und wir werden die passenden Lösungen parat haben – heute und morgen.

Viel Spaß mit dieser Ausgabe der messtec drives Automation wünscht Ihnen

Ihr mdA-Team



www.panasonic-electric-works.de

Mehr als Sie erwarten ...

...bekommen Sie mit den Automatisierungslösungen von Panasonic Electric Works.

- ▶ Steuerungen
- ▶ Lasermarkiersysteme
- ▶ Bildverarbeitungssysteme
- ▶ Sensoren
- ▶ Automatisierungskomponenten

Als einer der wenigen Komplettanbieter bekommen Sie bei uns alles **aus einer Hand** in bewährter Panasonic Qualität. Und zusätzlich gibt es auch noch ein **Mehr** an Service, Unterstützung bei der Inbetriebnahme und Produkt-AddONS.

**Sprechen Sie uns an –
Sie können nur gewinnen.**

Hotline 08024 648-0

**Panasonic Electric Works
Europe AG**

Tel.: +49(0)8024 648-0 • Fax: +49(0)8024 648-111
info-de@eu.pewg.panasonic.com



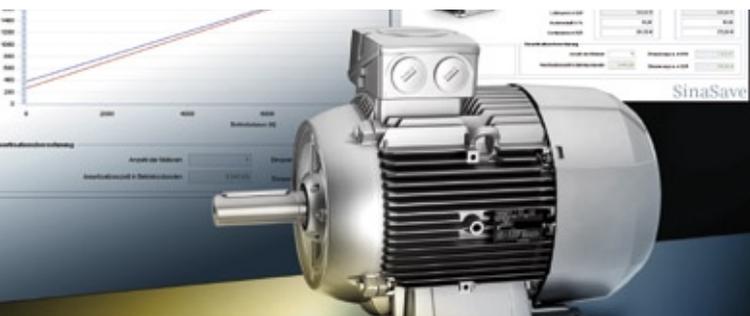
Besuchen Sie uns:
Control / Stuttgart
Halle 1 / Stand 1514
www.panasonic-electric-works.de

■■■ AKTUELL

- 03** Editorial
- 06** News
- 06** 24. Control: Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung



So baut Daimler den Welt-Diesel ab Seite 20 ■■■



Motoren-Neuheiten ab Seite 32 ■■■



Druckmesstechnik ab Seite 38 ■■■



Akustische Prüftechnik ab Seite 64 ■■■

- 08** Sensor+Test 2010
- 10** Nachbericht zur MESSTEC & SENSOR Masters und Crash Days 2010
- 12** Mechatronik Karlsruhe
- 12** 16. Messtechnik München – Hightech auf dem Olympiaturm
- 73** Impressum
- 74** Schon gehört / Index

■■■ AUTOMATION

- 14** Der neue Brennpunkt: Cyber Security
S. Ditting
- 17** Produktneuheiten Bus-Diagnose
- 18** Wofür benötigt man eigentlich Zehn-Gigabit-Ethernet in der Automatisierung?
R. Schmidt, A. Huhmann
- 20** Produkte
- 22** Produktneuheiten Stromversorgung

■■■ DRIVES & MOTION

- 24** Energieeffiziente Auslegung von Wälzlagern
O. Koch
- 26** Der richtige Antrieb für Kontrollwaagen
- 28** Motorneuheiten im Überblick
- 30** Komplettlösung für die Motorenproduktion
J. Lochmüller
- 34** Hydraulik transportiert Bauteile für mobiles Sperrwerk
- 33, 35** Produkte

■ ■ SENSORS

- 38** Hochdruckmesstechnik beim Wasserstrahlschneiden
M. Haller
- 40** Produktneuheiten Druckmesstechnik
- 47** Produktneuheiten Temperaturmesstechnik
- 50** Induktiv magnetische Abstandsmessung für die weiße Ware
T. Birchinger
- 52** Drahtlos übermitteln mit neuem Funkfühlersystem
- 53** Produkte

■ ■ INSPECTION

- 56** 3D-Lasermikroskope, Highspeedkameras, Videoskope und Ultraschallprüfung
- 58** Produktneuheiten Vision-Software
- 59** Verbesserte Farbrechnung in Kameras hilft bei Objektsegmentierung
- 60** Warum sich optische Messtechnik zur Charakterisierung mechanischer Eigenschaften technischer Membranen eignet
Dr.-Ing. B. Proff, K. Saxe
- 62** Produkte

■ ■ TEST & MEASUREMENT

- 64** Akustisch Messen in hohen Auflösungen
Dr. D. Püschel
- 66** Schrittmotoren und Komplettgeräte akustisch prüfen
M. Kiefer, A. Zeiff
- 68** Optische Messtechnik für ultrahochfrequente mechanische Schwingungen
- 70** Module mit RIO-Technologie für automatisierte Tests
R. Verret
- 72** Produkte



DIMENSIONELLES MESSEN



OPTISCHE MIKROMETER

- Messbereiche bis 100 mm
- Grenzfrequenz bis 100 kHz
- Auflösung <0,1 μm
- Reproduzierbarkeit <1 μm
- Messung von Durchmesser, Spalt, Breite und Position



CONTROLLER ZUR DIMENSIONSMESSUNG

- Umfassende Verrechnungsfunktionen
- Für digitale und analoge Sensorsignale
- Automatische Sensorerkennung
- Sehr hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit
- Echtzeitfähig

www.micro-epsilon.de

MICRO-EPSILON Messtechnik
94496 Ortenburg · Tel. 0 85 42/168-0
info@micro-epsilon.de

Sensor + Test Nürnberg
18.05. - 20.05.2010
Halle 12 / Stand 12-219

+++ +++ +++ +++ +++

Prof. Dr.-Ing. Konrad Etschberger, Gründer der **Ixxat Automation**, hat Ende März seine operative Tätigkeit als Geschäftsführer beendet und ist als Vorsitzender in den Beirat der Holding gewechselt. Zusammen mit dem technischen Geschäftsführer Dipl.-Ing. Christian Schlegel wird zukünftig Dipl.-Ing. **Werner Sauter**, der bisher für die Bereiche Vertrieb, Marketing, Personalwesen sowie Kaufmännische Leitung verantwortlich war, als kaufmännischer Geschäftsführer das Unternehmen leiten.

+++ +++ +++ +++ +++

Den aktuellen Stand der Entwicklung am „Field Device Tool“ stellen das ifak und der ZVEI-Fachverband Automation in einem **FDI-Workshop** am 4. Mai in Frankfurt vor. Als Vorträge sind u. a. „Standardisierung und DTM Style Guide“, „Generischer Device DTM“, „Kompatibilität und Interoperabilität mit FDT 2.0“ sowie „OPC-UA mit FDT“ vorgesehen.

+++ +++ +++ +++ +++

congatec hat mit sofortiger Wirkung **Axel Petrak** für die Bereiche Vertrieb & Marketing in den Vorstand berufen. In seiner neuen Funktion soll er den weiteren Ausbau des internationalen Direktvertriebs vorantreiben.

+++ +++ +++ +++ +++

Die **Panasonic Electric Works** Europa Gruppe bündelt wichtige Ressourcen in ihrem Headquarter in Holzkirchen bei München. Zum 01. April wurde die deutsche Vertriebsgesellschaft in den seit 1989 bestehenden europäischen Verwaltungs- und Entwicklungsbereich des japanischen Großkonzerns integriert.

+++ +++ +++ +++ +++

„Automation 2010“-Kongress

Der **11. VDI-Kongress zur Mess- und Automatisierungstechnik** am 15. und 16. Juni 2010 in Baden-Baden steht unter dem Motto „Leading through Automation“. „Beide Übersetzungen des Mottos beschreiben wichtige Aspekte: Wohin führt uns die Automation? Und: Wohin führen wir die Automation?“ sagt Tagungsleiter Dr.-Ing. Kurt Bettenhausen, Vorsitzender der VDI/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik. Diskutiert werden die Wechselwirkungen in der Gesellschaft sowie die vielfältigen Auswirkungen im Lebenszyklus der Produkte, Systeme und Anwendungen. Die weiteren Tagungsleiter sind Dr. Norbert Kuschnerus, Leiter Process Management Technology bei Bayer Technology Services sowie Prof. Dr.-Ing. Ulrich Junar, Leiter des Instituts für Automation und Kommunikation in Magdeburg. Key Note Speaker ist Dipl.-Ing. Roland Bent, Geschäftsführer Marketing und Entwicklung bei Phoenix Contact, mit seinem Vortrag „Automation ist Zukunft“. Zielgruppe der Veranstaltung sind technische Fach- und Führungskräfte von Anwendern und Herstellern der Mess- und Automatisierungstechnik sowie Vertreter der Wissenschaft. Eine Fachausstellung begleitet den Automatisierungskongress.

www.automatisierungskongress.de

Control 2010

<i>Veranstaltungsort:</i>	<i>Eintrittskarten:</i>
Neue Messe Stuttgart	<i>Tageskarte:</i> 25,00 €
<i>Termin:</i> 4.-7. Mai 2010	<i>Erm. Tageskarte:</i> 15,00 €
<i>Öffnungszeiten:</i>	<i>2-Tageskarte:</i> 40,00 €
Di-Do: 09:00-17:00 Uhr	<i>Veranstalter:</i>
Fr: 09:00-16:00 Uhr	P.E. Schall GmbH



Qualität und Effizienz für die Produktion

24. Control: Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung

Vom 4. bis 7. Mai 2010 findet auf dem Gelände der Neuen Messe Stuttgart die Control, internationale Leitmesse für Qualitätssicherung statt. Schwerpunktthema der Messe ist in diesem Jahr die Ressourceneffizienz in der Produktion, zu der das Fraunhofer IPA ein Event-Forum präsentieren wird. Weitere Veranstaltungen und Sonderschauen, die Sie auf der Control erwarten, haben wir für Sie zusammengestellt.

Die Control präsentiert sich in diesem Jahr als Leitmesse mit Blick über den Tellerrand. So will sie nicht nur das internationale Angebot an QS-Technologien, Produkten, Subsystemen und Komplettlösungen durchgängig auf der Messe

abbilden, sondern auch das Thema Effizienz mit einbinden. Denn sowohl Qualitätssicherung als auch Energie- und Umweltmanagement basieren auf den gleichen Messdaten aus der Produktion. Deshalb wählte der Messe-Veranstalter P.E. Schall den Schwerpunkt: Ressourceneffizienz in der Produktion durch Bildverarbeitung und optische Mess- und Prüftechnik. Diesen Schwerpunkt greift das Fraunhofer IPA in seinem Event-Forum (Halle 1, Stand 1602) auf. Dort behandelt das Forum in einer Kombination aus täglich stattfindenden Vorträgen, ausgestellten Exponaten und Praxis-Präsentationen die Aspekte Energiemanagement, energieeffiziente Maschinen- und Anlagenausrüstung sowie Energiemesstechnik.

Sonderschau „Berührungslose Messtechnik“

Die Fraunhofer-Allianz Vision präsentiert auf der Control erneut die Innovations-Sonderschau

„Berührungslose Messtechnik“. Wegen des im Vergleich zu mechanischen Messmethoden völlig anderen Funktionsprinzips bestehen bei Erstanwendern häufig noch Vorbehalte und Unsicherheiten. Deshalb zeigt die Fraunhofer-Allianz an ausgewählten Exponaten Konstruktionsprinzipien, Möglichkeiten und auch Grenzen der optischen Messtechnik. Des Weiteren gibt es auf der Control 2010 ein Aussteller-Forum, bei dem Unternehmen in kurzen Vorträgen ihre Produkte, Innovationen oder sich selbst vorstellen. Im Control-Themenpark Qualitätssicherung in der Medizintechnik haben industrielle Anbieter und Anwender aus der Gesundheitswirtschaft die Möglichkeit, sich auszutauschen. (sn)

KONTAKT ■■■

P.E. Schall GmbH & Co. KG, Frickenhausen
 Tel.: 07025/9206-0 · Fax: 07025/9206-620
 info@schall-messen.de
 www.control-messe.de

SIND SIE SICHER?



FR&P

Der weltweite Standard für integrierte Sicherheitstechnik spart aufwendige Parallelverkabelung, ermöglicht eine schnellere Inbetriebnahme und höchste Taktzahl durch effiziente Kommunikation. openSAFETY bietet maximale Produktivität bei zertifizierter Sicherheit. Garantiert kompatibel zu Ihrer Industrial Ethernet Lösung.

www.open-safety.org

open 
SAFETY



Messe mit Energieeffizienz

Sensor + Test vom 18. bis 20. Mai in Nürnberg



Sensor + Test 2010

Veranstaltungsort: Messegelände
Nürnberg

Termin: 18. - 20. Mai 2010

Öffnungszeiten: Di 18.5. + Mi 19.5.
9 – 18 Uhr
Do 20.5.
9 – 17 Uhr

*Eintrittskarten
Preise:* Tageskarte € 15
Katalog € 15

Wer sich im Internet auf www.sensor-test.de vorab registriert erhält eine Tageskarte kostenlos.

Veranstalter:
AMA Service GmbH
Tel.: 05033 / 9639-0 · Fax.: 05033 / 1056
info@sensorfairs.de · www.sensorfairs.de

Ein Schwerpunktthema auf der Sensor + Test? Bisher hat der Veranstalter, die AMA Service, darauf verzichtet. Dieses Jahr gibt es ihn zum ersten Mal: Besucher der Messe werden sich diesmal speziell über das Thema Energieeffizienz informieren können. Man erwartet rund 500 Aussteller.

Quer durch alle Bereiche der Industrie steht das Thema Energieeffizienz ganz oben auf der Agenda. Vor allem die mit einer optimierten Energienutzung stets verbundene Kostenreduktion macht es attraktiv. Völlig unabhängig davon, welchen Prozess man betrachtet, ist eine Erhöhung der Effizienz nur möglich, wenn alle Prozessparameter hinreichend gut bekannt sind – also gemessen werden können. Sensorik und Messtechnik sind damit wichtige Schlüssel zu mehr Energieeffizienz. Knapp drei Monate vor dem Start der diesjährigen Sensor + Test haben bereits zahlreiche Aussteller interessante Anwendungen und Neuheiten zu diesem Schwerpunktthema angemeldet. Auch ein spezielles „Effizienz-Forum“, auf dem Aussteller in Form von Table-Top-Exponaten und Postern ihre Anwendungen präsentieren können, widmet sich ausschließlich diesem Thema. Am ersten Messtag werden sich auch Vorträge und Podiumsdiskussion auf dem Ausstellerforum in Halle 12 um das Thema Energieeffizienz drehen. Insgesamt

wird sich dem Besucher damit ein breiter Querschnitt durch die unterschiedlichsten Anwendungen bieten.

Alles in einem

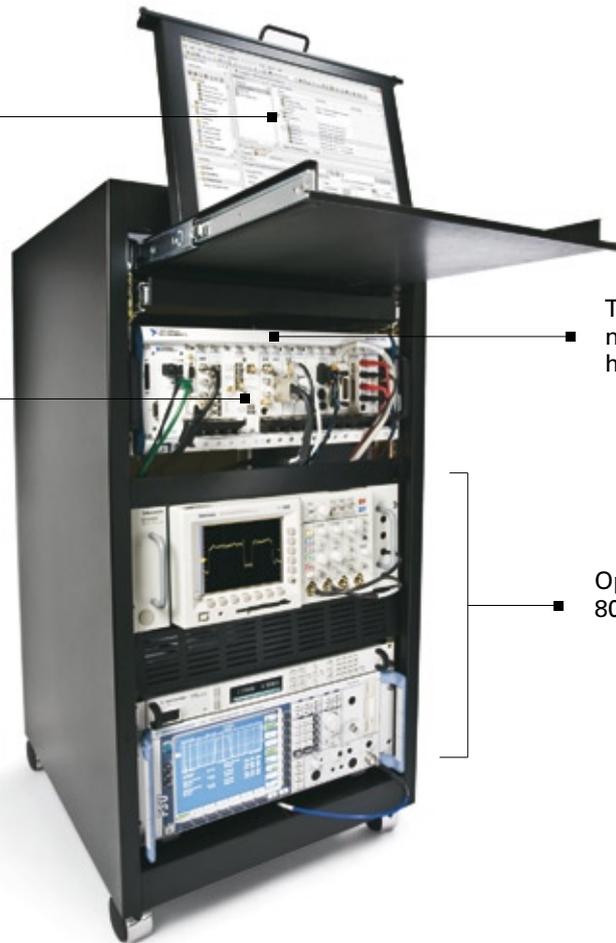
Die rund 500 Aussteller, die die AMA Service in Nürnberg erwartet, werden wieder Produkte aus allen Bereichen der Messtechnik zeigen. Ob Neigungs- oder Wegsensoren benötigt, der Durchfluss festgestellt oder ob Drücke aus flüssigen oder gasförmigen Medien gemessen werden müssen – Die nötigen Messgeräte dazu wird es zu sehen geben. Die Sensor + Test gilt als das weltweit führende Forum für Sensorik, Mess- und Prüftechnik. 2009 präsentierten 537 Aussteller aus 26 Nationen das gesamte Spektrum der messtechnischen Systeme, vom Sensor bis zum Computer. Die parallel zur Ausstellung stattfindende 15. ITG-/GMA-Fachtagung „Sensoren und Messsysteme 2010“ wird die Veranstaltung mit wissenschaftlichen Grundlagen und Ausblicken in die Zukunft der Branche bereichern. (gro)

Aufgabe + Test + Ergebnis = ATE

Senken Sie Ihre Kosten durch Einsatz eines schnelleren automatisierten Testsystems

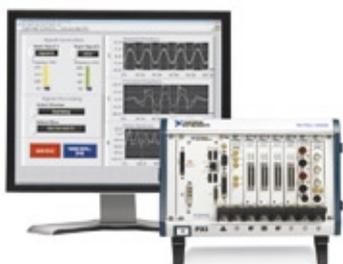
Erweiterte Werkzeuge für parallele Tests und Multicore-Entwicklung

Modulare Messgeräte (DC bis RF)



Testplattform mit industrieweit niedrigster Latenz und höchstem Datendurchsatz

Optimierte Treiber für mehr als 8000 Messgeräte



PRODUKTPLATTFORM

Software: NI TestStand

Grafische Programmierumgebung: NI LabVIEW

Modulare Messgeräte: PXI

Seit über 30 Jahren bildet die Technologie von National Instruments die Grundlage für die Entwicklung schneller automatisierter Mess- und Prüfsysteme. Die NI-Prüfplattform kombiniert die Vorteile offener PC-basierter Systeme, modularer PXI-Messgeräte und zahlreicher Gerätesteuerungslösungen, die alle von einer der umfassendsten und am häufigsten eingesetzten Prüfsystemsoftware unterstützt werden.

>> Geeignete Methoden für das Design von Prüfsystemen finden Sie unter ni.com/automatedtest/d 089 7413130

National Instruments Germany GmbH
Ganghoferstraße 70b • 80339 München
Tel.: +49 (0)89 7413130 • Fax: +49 (0)89 7146035
info.germany@ni.com • ni.com/germany

Besuchen Sie uns auf der
Sensor + Test 2010
in Halle 11 an Stand 410!





Aufgehellte Stimmungslage

Nachbericht zur MessTec & Sensor Masters und Crash Days 2010

Bei guten Gesprächen und leckerem Essen in netter Atmosphäre über Oszilloskope und Sensoren plaudern – so kennt man die MessTec & Sensor Masters. Doch funktionierte das Konzept auch in der Krise? Der Veranstalter und die Besucher sind sich sicher: Es funktioniert.

„Darf ich auch ohne Anmeldung rein? Mein Chef hat mich extra hergeschickt – er sagt, das sei hier die beste Messe überhaupt...“, mit diesen Worten stellte sich ein Gast am Empfang im SI-Centrum vor. Selbstverständlich durfte er – denn Joachim Hachmeister von D&H Premium Events hört solche Worte natürlich gern, auch wenn sich die Besucher zwecks besserer Planung des Caterings eigentlich vorab registrieren sollen. Aber Hungern oder Dursten musste deswegen niemand.

Der Veranstalter war auch sonst sehr zufrieden: „Wir haben die Teilnehmerzahl des Vorjahrs nochmals getoppt.“ Und das, obwohl in Zeiten wie diesen längst nicht alle Chefs ihren Mitarbeitern bereitwillig Dienstreisen genehmigen. Ein Fehler, so findet Hachmeister, denn: „Alle reden von ‚Social Networking‘. Aber die besten Kontakte knüpft man zweifellos immer noch bei gutem Essen und von Angesicht zu Angesicht!“

Positive Stimmen

Aussteller und Besucher des 6. MessTec & Sensor Masters am 9. und 10. März in Stuttgart ge-

ben ihm sicher Recht. Peter Scholz von Additive beispielsweise meinte: „Es ist die Kombination aus Information, Diskussion, Kontaktpflege und Ambiente, die das MessTec & Sensor Masters immer zum ersten Messtechnik-Höhepunkt des Jahres macht. Eine wirtschaftliche Stimmungsaufhellung war am Autostandort Stuttgart deutlich zu spüren.“ Franz Knott, Besucher von MAN Nutzfahrzeuge aus München: „Die Veranstaltung ist einmal mehr sehr gelungen. Es ist ein überschaubarer Rahmen, die für uns interessanten Firmen sind alle da und die richtigen Leute sind auch persönlich immer ansprechbar. Der Tag hier war für mich ein voller Erfolg!“. Lars Radma-

Start frei zur ersten Good Vibrations Tour 2010

Wem das Warten bis zum März nächsten Jahres zu lang ist, für den haben die Macher des MessTec & Sensor Masters in diesem Herbst noch eine ganz besondere Überraschung parat: Vom 21. bis 30. September 2010 startet die erste „Good Vibrations Tour“ mit dem Schwerpunktthema Schall- und Schwingungsanalyse (NVH) durch den Norden und die Mitte der Republik. Die Tour wird innerhalb von zwei Wochen voraussichtlich sechs Orte zwischen Aachen und Leipzig, sowie zwischen Rhein-Main und Waterkant anfahren. Der Startschuss ist in Wiesbaden geplant – also fünf Jahre nachdem dort die letzte MeasComp ihre Pforten schloss. Die genauen Termine und Locations und alle Infos zu Programm und Ablauf werden in Kürze im Web bekannt gegeben.

cher, verantwortlich für das Produktmarketing Vehicle Engineering in der MBtech Group: „Das MessTec & Sensor Masters in Stuttgart bot eine gute Gelegenheit, unsere Kompetenz als Messtechnik-Dienstleister einem erlesenen Fachpublikum einmal live vorzuführen“, und sein Kollege Stefan Spaninger, Senior Expert Messtechnik & Fahrzeugelektronik, ergänzt: „Mit unserem S 400 Hybrid Demonstrationsfahrzeug, ausgestattet mit moderner Messtechnik, konnten wir bereits einige Kunden und Interessenten positiv überraschen. Für die Messe haben wir das Fahrzeug mit 6 Highlights versehen. Neben der klassischen Analog- und Fahrzeugbus-Messtechnik haben wir an unserem Exponat interessante Themen im Bereich Fahrwerks- und Fahrdynamikmessung zeigen können.“

Günter Jäger, TBJ Dynamische Messtechnik: „Es war für uns eine sehr gute Veranstaltung, viele neue Kontakte. Ich bin gerade dabei, im Nachgang meine ersten Besuchstermine zu vereinbaren. Auf Wiedersehen in 2011!“

Bis 2011

Auf das nächste Jahr freut sich auch schon der Veranstalter: Das nächste MessTec & Sensor Masters und die begleitenden Crash Days finden am 22. und 23. März 2011 wieder im SI-Centrum Stuttgart statt. (gro)

KONTAKT

D&H Premium Events GmbH, Starnberg
Tel. 08151 / 746482 · Fax: 08151 / 746483
info@messtec-masters.de
www.messtec-masters.de
www.crash-days.com

And the Award goes to...

Die Sieger des MessTEC & SENSOR Masters Awards 2010

Im Rahmen der diesjährigen MessTEC & Sensor Masters wurden die MessTEC & SENSOR Masters Awards 2010 verliehen. Der Preis der Fachzeitschrift messtec drives Automation zeichnet besonders innovative Produkte aus den Bereichen Messtechnik & Sensorik aus. Den Sieger bestimmten die Leser unserer Fachzeitschrift selbst, durch die direkte Wahl ihres jeweiligen Favoriten.

Gewonnen hat die Firma Kübler mit dem Sendix F36 Drehgeber, dem ersten optischen Multiturn Drehgeber ohne Getriebe. Auf Platz zwei kamen die Schweizer MSR-Electronics mit dem MSR165 Datenlogger, der sich durch seine Vielseitigkeit und extrem kleiner Größe auszeichnet. Dritter wurden Pico Technology aus England mit dem USB-Oszilloskop PicoScope 6000. (pe)



Abb. 1: Gewinner des MessTEC & SENSOR Masters Awards 2010: die Fritz Kübler GmbH. Geschäftsführer Gebhardt Kübler nahm den Preis persönlich entgegen.



Abb. 2: Platz 2 ging an die Eidgenossen von MSR Electronics, vertreten durch Geschäftsführer Wendelin Egli



Abb. 3: Der Weg von England hat sich gelohnt: Geschäftsführer Alan Tong von Pico Technology freut sich über Platz 3.



Mehr Leistung für Ihr Geld!

Mit microSD-Karte für bis zu 1 Mrd. Messwerte!

Neu: Mini-Datenlogger mit Langzeitrekord!

MSR 165 für Schock und Vibration

Schocküberwachung bis zu 6 Monate möglich, Messfrequenz 1600/s, 3-Achsen-Beschleunigungssensor ± 15 g. Inkl. Temperatur-, Feuchte-, Druck- und Lichtsensoren. Speicher mit microSD-Karte für 1 Milliarde Messwerte.

MSR 160 mit Analogeingängen

4 analoge Eingänge für externe Sensoren, Messrate bis zu 1000/s, geschaltete Speisung, wahlweise mit Temperatur-, Feuchte-, Druck- und Lagesensoren erhältlich. Speicher mit microSD-Karte für 1 Milliarde Messwerte.

Verkaufsstellen und weitere Infos: www.msr.ch

Die Lösung zur effizienten Messdatenerfassung



Experten, Lösungsansätze und Produkte

Mechatronik in Karlsruhe

Die Mechatronik Karlsruhe findet vom 19. bis 20. Mai 2010 in der Messe Karlsruhe statt. Fachexperten aus Deutschland, Österreich, der Schweiz und Spanien präsentieren Innovationen in Entwicklung, Methodik und Simulation und referieren über neue Werkstoffe und Bearbeitungsverfahren.

Unternehmen suchen immer häufiger nicht einzelne Produkte oder Lösungen, sondern fragen vielmehr Gesamtlösungen und auch Lösungswege zu kostengünstigen Produkten nach. Die Innovationszyklen werden kürzer, die technologischen Anforderungen komplexer. Die Mechatronik Karlsruhe sieht ihre Kernaufgaben darin, komplexe Entwicklungsprozesse zu initiieren und zu begleiten sowie Entwicklungstendenzen und -notwendigkeiten darzulegen. Aus diesem Grund verzahnt sie Fachmesse und Konferenz und bietet somit „Technologische Trends zum

Anfassen“, um den konkreten Weg zum mechatronischen Produkt und erfolgreiche Produkteinführungen vorzustellen.

In den Key-Notes „Von der Idee zum Produkt – Der mechatronische Weg“ von Dipl.-Ing. Johann Soder, Geschäftsführer Technik der SEW-Eurodrive und „Mechtronik-Innovationen, Trends und Zukunftsperspektiven“ von Prof. E. h. Werner J. Vogt, Geschäftsführer von Voice Industrial Consulting, gibt es einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen und erfolgreichen Umsetzungen in der Praxis.

Querschnittsthemen wie „Unternehmensethik und Strategien für den aktuellen Markt“, „Patente und Gebrauchsmusterschutz“ und „Märkte, Netzwerke, Projektfinanzierung“ werden ebenso behandelt wie neue Entwicklungen in den Themenbereichen „Mikro- und Nanotechniken“, „Sensorik, Prozessorik, Aktorik“, „Robotik“ sowie „Automotive und Energieeinsparung“. Namhafte Aussteller wie Bosch Rexroth, Bosch Siemens Hausgeräte, Festo, PI (Physik Instrumente), Festo, SEW-Eurodrive, Siemens, die Fraunhofer-Institute IAO (für Arbeitswirtschaft



und Organisation) und ISC (für Silicatformung) und das KIT (Karlsruhe Institute of Technology) präsentieren auf der Mechatronik Karlsruhe Innovationen und erfolgreiche Produkteinführungen und Verbundprojekte.

Als einer der „Vier Motoren für Europa“ – zu denen auch die Lombardei, Rhône-Alpes und Baden-Württemberg zählen – präsentiert sich Katalonien als Partnerregion der Mechatronik Karlsruhe mit einem Gemeinschaftsstand in der Fachmesse und mit ausgewählten Beiträgen in der Konferenz. (voe)

KONTAKT ■■■

Karlsruher Messe- und Kongress-GmbH
www.mechatronic-karlsruhe.com

Software produktiv

16. Messtechnik München – Hightech auf dem Olympiaturm

Über die Jahre hinweg hat sie sich zu einem festen Bestandteil der PC-Messtechnik-Szene in Deutschland entwickelt: Die „Messtechnik München – Hightech auf dem Olympiaturm“. Bereits zum sechzehnten Mal findet die kleine, aber feine Messe statt.

Das Event, das von Meilhaus Electronic veranstaltet wird, hat von Jahr zu Jahr mit stetigem Erfolg hochkarätige Anwender und Hersteller auf dem Müncher Olympiaturm zusammen gebracht. Den Gast erwartet ein Messe-Tag ohne den üblichen Stress. Statt von Stand zu Stand zu eilen, hat der Besucher Zeit, sich ausführlich über Neuheiten zu erkundigen, Gespräche zu führen und an Fachvorträgen zu unterschiedlichen Themen aus Messtechnik, Test und Automation teilzunehmen. Den Rahmen bildet das einzigartige Ambiente des Drehrestaurants „181 - Werkstatt der Sinne“, hoch über den Dächern Münchens,

das der Veranstaltung mit seinen erstklassigen Buffets ein weiteres Highlight hinzufügt.

Dieses Jahr findet „Hightech auf dem Olympiaturm“ am 30. Juni und 01. Juli (Mittwoch und Donnerstag) statt und kann mit einem zusätzlichen „Event im Event“ aufwarten: Unter dem Motto „Software produktiv – so holen Sie das Beste aus Ihrer Hard- und Software“ kann sich der Besucher diesmal zusätzlich über Software im Zusammenspiel mit Mess-, Steuer- und Test-



Hardware informieren. Dazu haben die Firmen Cosateq, MCD Elektronik und Meilhaus Electronic Vorträge und Ausstellungstische speziell zu Schwerpunkt-Themen vorbereitet wie Hil-Simulation, automatische Test-Abläufe oder preiswerte Echtzeit-Systeme und vorkonfigurierte Kompert-Systeme. Dem Anwender sollen so interessante, neue Wege und Ideen für seine Applikationen aufgezeigt werden.

Die Teilnahme ist wie jedes Jahr kostenfrei. Die Teilnehmer-Zahl ist aber durch die örtlichen Gegebenheiten im Drehrestaurant begrenzt. Daher ist eine Anmeldung unbedingt im Vorfeld erforderlich. (pe) www.olyturm.com

Aussteller 2010 sind unter anderem:

Cosateq
Delphin Technology
ENZ
Farnell
Kniel System-Electronic
MCD Elektronik
Meilhaus Electronic
Pico Technology
Plug-In Electronic

KONTAKT ■■■

Meilhaus Electronic GmbH, Puchheim
Tel.: +49 - 89 - 89 01 66-0
Fax: +49 - 89 - 89 01 66-77
sales@meilhaus.com · www.meilhaus.com

auto- mation



HIMA IN KÜRZE

HIMA ist für viele Unternehmen weltweit die erste Adresse für sicherheitsgerichtete Automatisierungslösungen. Unser Erfolgsgeheimnis: kompromisslose Konzentration auf das Thema Sicherheit. HIMA-Lösungen sind eine Kombination aus maximaler Sicherheit und maximaler Verfügbarkeit oder wie wir es nennen: „Safety. Nonstop.“



SAFETY
NONSTOP

www.hima.de

Mehr ab Seite 14



Sicherheit = Safety + Security

Der neue Brennpunkt: Cyber Security



Stefan Ditting,
Produktmanager, HIMA
„Zur Erzielung von Cyber Security in der industriellen Automatisierung sind neben technischen Sicherheitsmaßnahmen auch organisatorische Maßnahmen zu treffen, die sich vor allem auf Erfahrungen aus der IT-Welt stützen.“

Sicherheitsgerichtete Automatisierungslösungen müssen heute neben der Safety (funktionale Sicherheit) auch Security (Cyber Security) gewährleisten. Zur Unterscheidung: Funktionale Sicherheit hat den Schutz von Mensch, Maschine und Umwelt zur Aufgabe, d.h., die Umgebung soll vor der Anlage geschützt werden. Cyber Security hat die Schutzziele Verfügbarkeit, Integrität und Vertraulichkeit von Daten. Mit anderen Wor-

Die Netzwerke der Enterprise IT und der industriellen Automation wachsen immer weiter zusammen. Damit erhöht sich gleichzeitig die Gefahr von Cyber-Attacken auf Anlagen über das Netzwerk. Auch wenn es derzeit keinen Standard für Cyber Security gibt, müssen Systeme und Anlagen heute bestmöglich vor Angriffen geschützt werden.

ten: Bei Cyber Security soll die Anlage vor der Umgebung geschützt werden. Erst die Kombination aus funktionaler Sicherheit und Informationssicherheit gewährt die Gesamtsicherheit der Anlage.

Um die Jahrtausendwende hat die Automatisierungswelt durch den Einsatz der Ethernet-Technologie einen bedeutenden Schub erhalten. Zahlreiche Vorteile von Ethernet wie hohe Geschwindigkeit beim Datentransfer, rasche Weiterentwicklung und die Möglichkeit der Verwendung unterschiedlicher Infrastrukturen spielen hierbei eine Rolle. Die Verknüpfung der Office-IT mit der Automations-IT führt zu einer offenen Netzwerkarchitektur, damit aber auch vermehrt zu Security-Risiken in der Automation.

Probleme der Risikobewertung

Bei Safety und Security handelt es sich größtenteils um Wahrscheinlichkeits- bzw. Risikobetrachtungen. Bei funktionaler Sicherheit lassen sich die Wahrscheinlichkeiten für Fehler sehr gut statistisch ermitteln. Dieser Bereich ist umfassend in einer Grundnorm (IEC 61508) erfasst. Im

Fall der Cyber Security spielt jedoch der völlig unberechenbare Faktor Mensch eine entscheidende Rolle. Daher ist hier eine ständige Weiterentwicklung erkennbar, was die Definition eines Standards sehr schwierig macht. Derzeit zeichnet sich noch kein anwendbarer Security-Standard für die industrielle Automation ab. Viele Gremien bemühen sich um einen Standard bzw. ein Regelwerk, andere um Zertifikate einer neutralen Prüfstelle und Firmen pflegen gleichzeitig ihre eigene Security Policy. Das führt zu einem kaum überschaubaren Dschungel an Vorschriften für Hersteller, Integratoren und Anwender. Sowohl bei Safety als auch bei Cyber Security sollte unbedingt das Verhältnis zwischen potenziellem Schadensausmaß und den Kosten für die Schutzmaßnahme berücksichtigt werden. Um eine passende Lösung für eine Anlage zu finden, sind also die individuellen Bedingungen zu betrachten und auf das Projekt anzupassen.

Dokumentation über Lebenszyklus

Eine detaillierte und verständliche Dokumentation eines Produkts bzw. Anlagensystems –



Das Sicherheitssystem HIMA hat die Security-Zertifizierung gemäß Achilles Level I erhalten.

z.B. nach VDI/VDE 2182 – ist in jeder Lebenszyklusphase notwendig. Hersteller, Integratoren und Anwender müssen dabei gewährleisten, dass Security-Faktoren nicht außer Acht gelassen werden. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, das Sicherheitskonzept wie z.B. die Passwortvergabe, Ports und Protokolle zu dokumentieren. Der Integrator ist für die Dokumentation der Netzwerkstruktur und der Backups verantwortlich. Der Anwender sollte den Zugriffsschutz und Updates dokumentieren. Derzeit werden drei Ansätze zum Erreichen der

Unterschiedliche Schutzziele der Projektbeteiligten

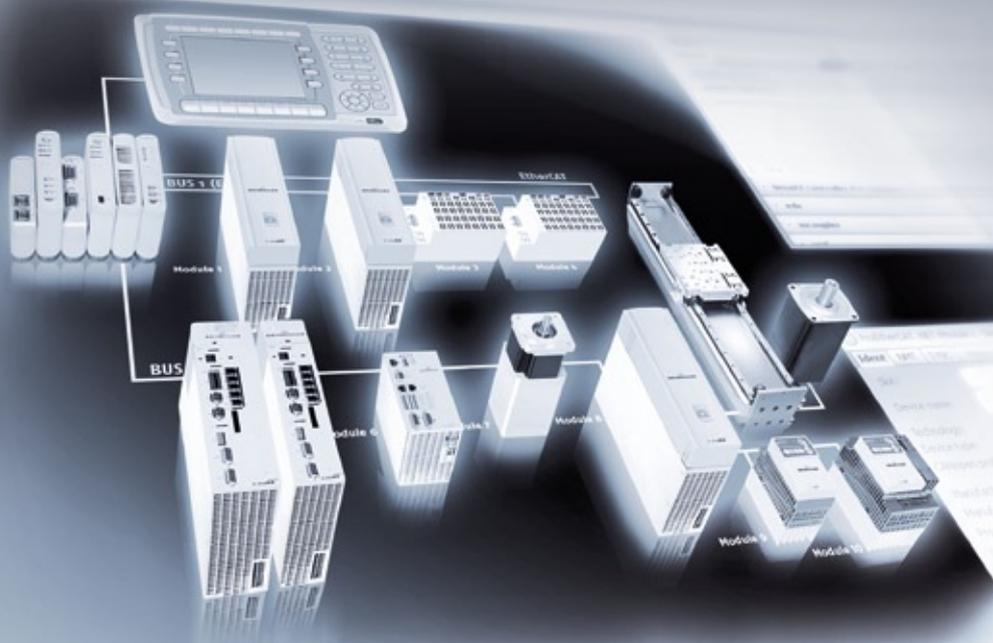


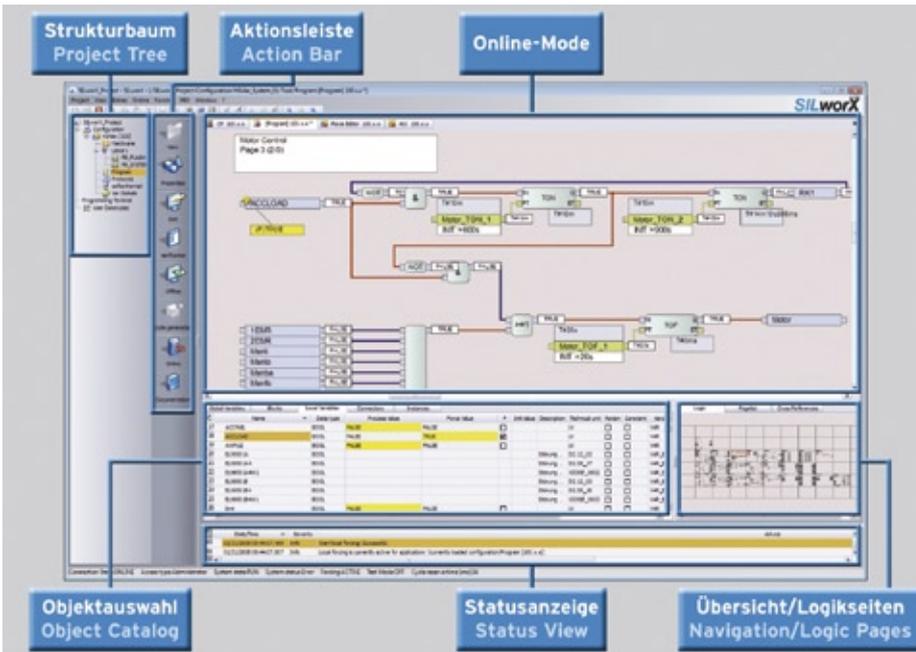
Hersteller, Integratoren und Anwender müssen bei der Dokumentation auch Security-Faktoren berücksichtigen.

Cyber Security verfolgt: Separate Netzwerke: In separaten, in sich geschlossenen Netzwerken ist die Gefährdung minimal. Diese sind für Cracker aufgrund der physikalischen Trennung nicht zugänglich.

Verwendung technischer Geräte zur Trennung: Wenn für den Zugriff aus der Office-IT ein Zugang zu separaten Automatisierungsnetzwerken gewünscht ist, werden diese Zugänge z. B. durch Firewalls geregelt. Robustes Design der

Lösungen mit System Integriert. Umfassend. Intelligent.





Das Engineering-Tool SILworX gewährleistet zuverlässigen Schutz vor Manipulationen und Bedienfehlern.

Sicherheitssteuerungen: Ist aufgrund einer hohen Gefährdung ein stärkerer Schutz notwendig, wird das Konzept des mehrstufigen Schutzes verfolgt. Die letzte Ebene des Schutzes ist dann die Sicherheitssteuerung, die bestimmte Security-Faktoren erfüllen muss.

Organisatorische Maßnahmen

Neben technischen Maßnahmen sind organisatorische Maßnahmen auf Anwenderseite für die Cyber Security von entscheidender Wichtigkeit. Keine verfügbare Technologie ist in der Lage, neue Möglichkeiten von Angriffen zu entwickeln. Für den Test der eigenen Netze sind daher Experten gefragt, die regelmäßig manuell ausgeführte Penetrations- und Fuzzing-Tests durchführen. Auch sollten die Möglichkeiten einer Manipulation stets bewusst sein und hinterfragt werden. Wenn es z. B. für einen Bediener möglich ist, die Anlage über ein industrielles Protokoll abzuschalten, stellt dies für einen Cracker eventuell auch kein Problem dar.

Nützlich im Hinblick auf organisatorische Maßnahmen sind Erfahrungen aus der IT-Welt. Eine gute Orientierung geben die internationale Norm ISO/IEC 27002 und der BSI IT-Grundschutz, die diverse Maßnahmen für die Informationssicherheit beinhalten, wie z. B.:

- Netzpläne erstellen,
- Recovery-Strategie erarbeiten,
- strenge Verteilung von Passwörtern einhalten,
- Schulung der Mitarbeiter,
- regelmäßiges Review etc.

Security-Maßnahmen für Sicherheitssysteme

Lösungen von HIMA Paul Hildebrandt zeigen, wie Security heute schon gewährleistet werden kann. HIMA hat eine mehr als 40-jährige Erfahrung

im Bereich Safety und befasst sich bereits seit vielen Jahren mit dem Thema „Security in der Automatisierung“. HIMA hat zahlreiche Erfahrungen u. a. mit Security-Testverfahren gesammelt und war außerdem bei IAONA und SecIE aktiv, die den Startschuss für Security in der Automation gaben.

Während des Entwicklungsprozesses wird bei allen Betriebssystemen der HIMA-Sicherheitssteuerungen HIMatrix, HIQuad und HIMax geprüft, wie sie auf Cyber-Angriffen reagieren. So wurde in den Entwicklungsprozess des neuen Sicherheitssystems HIMax das Testgerät Achilles des kanadischen Unternehmens Wurdtech eingebunden. Das Prozessormodul X-CPU 01 und das Kommunikationsmodul X-COM 01 haben in zahlreichen Testverfahren ihre Widerstandskraft und Robustheit gegen massive Cyber Attacken bewiesen. Wurdtech stellte HIMA schließlich im Juni 2009 das Security-Zertifikat gemäß Achilles Level I, das sich vor allem in der Öl- und Gasindustrie etabliert hat, aus.

HIMA hat ein Whitepaper erstellt, das alle wichtigen Faktoren zum Thema Security für die Produkte des Unternehmens beschreibt und das kontinuierlich um neue Markterkenntnisse und Kundenaussagen ergänzt wird. Das Whitepaper dient den Kunden als Entscheidungshilfe, welches HIMA-Produkt die Anforderungen für die Applikation im Sinne der Security am besten erfüllt und zeigt auf, wie die erforderlichen Schutzziele erreicht werden können.

Bei den HIMA-Sicherheitssystemen sind Prozessorsystem und Kommunikationsprozessor voneinander getrennt. Dadurch ist der sichere Betrieb immer gewährleistet, selbst wenn der Kommunikationsprozessor attackiert würde. Mit HIMA-Systemen ist es möglich, auf einem Kommunikationsmodul oder einer CPU unterschiedliche, voneinander getrennte Netzwerke zu betreiben. So kann der direkte Zugriff auf ein

Automatisierungsnetzwerk von einer angeschlossenen Engineering-Workstation unterbunden werden. Des Weiteren können einzelne nicht verwendete Ports auf einem Kommunikationsmodul oder einer CPU deaktiviert werden.

Betriebssystem- und Netzwerkebene

Die HIMA-Sicherheitssteuerungen beschränken sich auf die tatsächlich erforderlichen Kommunikationsdienste. Für die Security ist dies ein wichtiger Faktor, da unwichtige Features ein Gefährdungspotenzial darstellen können. Übliche Attacks auf IT-Geräte wie XSS (Cross Site Script) greifen hier deshalb nicht. Da die HIMA-Sicherheitssysteme auf offenen Kommunikationsstandards basieren, lassen sich übliche sicherheitstechnische Geräte wie Firewalls problemlos in das Netzwerk integrieren.

Das aus der IT-Welt bekannte Port Mirroring ist bei der CPU und dem Kommunikationsmodul der HIMA-Sicherheitssteuerungen möglich. Damit können Netzwerke überwacht, analysiert und Fehler sowie Manipulationen aufgedeckt werden.

SILworX, das Konfigurations-, Programmier- und Diagnose-Tool für die HIMax- und HIMatrix-Sicherheitssteuerungen, gewährleistet zuverlässigen Schutz vor Manipulationen und Bedienfehlern. SILworX bietet ein zweistufiges Benutzermanagement mit konfigurierbaren Zugriffsrechten, mit dessen Hilfe man sowohl den Zugriff zum Projekt wie auch zu dem Sicherheitssystem schützen kann. Der Vorteil: Bei Passwort-Änderungen im Projekt ist kein neuer Download notwendig und somit auch keine erneute Anlagenzertifizierung.

Den Schutz des Know-hows des Integrators und Anwenders unterstützt SILworX auf zwei Arten: durch den Schutz eines Funktionsbausteins gegen eine Modifikation und durch Sperrung des Zugangs zu einem Funktionsblock.

Fazit

Die Maßnahmen zur Erzielung von Cyber Security in der industriellen Automatisierung sind vielschichtig. Hersteller, Integratoren und Anwender müssen stets die neuesten Security-Erkenntnisse in Produkte und Prozesse einfließen lassen und strenge Qualitätskontrollen garantieren. Werden all diese Maßnahmen berücksichtigt, können schon heute Anlagen „secure“ betrieben werden. (voe)

KONTAKT ■■■

HIMA Paul Hildebrandt GmbH + Co KG, Brühl
 Tel.: +49 6202 709 0
 info@hima.com · www.hima.de



© Pepperl+Fuchs

Bus-Doktor gesucht?

Produktneuheiten Bus-Diagnose

Der Feldbus ist (zumindest in der Fertigungsindustrie) fester Bestandteil moderner Automatisierungstechnik. Um schneller mögliche Fehlerquellen oder Störungen aufzuspüren, gibt es inzwischen eine Vielzahl an Bus-Diagnose-Tools.

Das All-in-One Diagnosetool ProfiTrace 2 von **Procentec** (www.procentec.de) vereint Busmonitoring, Analyse der Signalqualität und Busmasterfunktionen mit einem Highspeed-Digitaloszilloskop. Die verwendete USB-Hardwareplattform ProfiCore Ultra ist intern mit einem digitalen Highspeed-Oszilloskop ausgestattet, mit dessen Hilfe Bus-Signale bis zu einer Datenrate von 12 Mbaud analysiert werden können. Neu ist die Erkennung der Profibus Bustopologie: das Tool erkennt in der laufenden Anlagen die Bustopologie und ermittelt die Länge der Kabel.

Der Busmonitor USB von **Comsoft** (www.comsoft.de) zeichnet im Onlinebetrieb den kompletten Telegrammverkehr, inkl. fehlerhafter Telegramme, bis zu einer Baudrate von 12 MBit/s auf. Das Diagnosetool hat die Größe eines Standard-Profibus-Steckers. Der ansonsten notwendige aktive Tastkopf entfällt ersatzlos. Im Offlinebetrieb werden aufgezeichnete Telegramme angezeigt, die wahlweise auf verschiedenen Protokollebenen dekodiert werden.



IBHsoftec (www.ibhsoftec-sps.de) erweitert die Version 6 des SPS-Programmiersystems S7 für Windows um eine Oszilloskop-Funktion. So lassen sich dynamische Vorgänge im zeitnahen Verhalten analysieren. Mit einer virtuellen Messspitze kann man auf die entsprechenden Ein- und Ausgangssignale weisen, deren zeitlicher Verlauf dann auf der Oberfläche dargestellt wird. Der S7 Doctor ermöglicht eine vollautomatische Fehlersuche in laufenden SPS-Programmen.

Mit dem neuen Profibus-Tester 4 von **Softing** (www.softing.com) werden Feldbusphysik und -kommunikation nicht nur von einem einzigen Gerät abgedeckt, sondern auch ganzheitlich betrachtet. Schnelle und präzise Schlussfolgerungen sind somit möglich. Der Messbetrieb ist entweder autark oder angeschlossen an ein Notebook möglich.

Mit dem Advanced Diagnostic Modul (ADM) HD2-DM-A.RO mit Relaisausgang stellt **Pepperl+Fuchs** (www.pepperl-fuchs.com) ein Einstiegsmodell vor, das Anlagenbetreibern eine entscheidende Basisdiagnose ihrer Feldbus-Installation bietet. Das ADM muss lediglich an das Power Hub ange-

schlossen werden und ist sofort betriebsbereit. Das Modul kann bis zu vier Feldbus-Segmente im Blick behalten und bewirkt eine kontinuierliche Überwachung von drei für die Signalqualität entscheidenden Kriterien: Signalpegel, Rauschen und Flackern.

Mit den isNet DPMon und isNet PAMon Modulen von **ifak system** (www.ifak-system.com) kann das Hauptmodul isNet Cube um eine Funktion als Diagnose- und Protokollmonitor erweitert werden. Damit können auch sporadisch auftretende Probleme in der Datenübertragung auf einem Profibusstrang detektiert und diagnostiziert werden.

Durch die xEPI 2 Lösung von **Trebing + Himstedt** (www.t-h.de) ist es möglich, Profibus-Diagnoseinformation jetzt auch in FDT Rahmenapplikationen anzeigen zu lassen. Das Tool stellt den Ethernet-basierten Zugang für einen zentralen Gerätezugriff dar und sammelt zugleich Diagnoseinformationen zu Netzwerk und Teilnehmern. Diese werden über das CommDTM in FDT-Applikationen wie PACTware, FieldCare oder FieldMate angezeigt.



Schnell erfolgt die Diagnose eines CAN-Busses durch das Handheld-Gerät PCAN-Diag mit Oszilloskopfunktion und OLED-Display von **Peak Systems** (www.peak-systems.com). Neben dem Empfang von CAN-Daten, kann das Gerät selbst einzelne Daten oder Sequenzen übertragen. Das integrierte 2-Kanal-Oszilloskop ermöglicht zudem die Anzeige der CAN-Signale.

Der Protokollanalyser NetSpector von **Inat** (www.inat.de) besteht aus drei Komponenten: Anzeigeeinheit und Aufzeichnungseinheit, die unabhängig voneinander arbeiten und somit an unterschiedlichen Orten einsetzbar sind, sowie als passive Komponente das echoTap. Es zeichnet den Datenverkehr im Vollduplex-Mode auf, versieht die Telegramme mit einem exakten Zeitstempel und überträgt die Daten über einen High Speed USB Port direkt an die Aufzeichnungseinheit. (pe)



Anwender und Techniker der Steuerungs- und Automatisierungstechnik fragen oft nach der Notwendigkeit schnellerer Datenübertragung und damit verbundenen höheren Bandbreiten. Hintergrund dieser Diskussion ist oftmals das Wissen um die heute benötigte Performance. Dabei werden notwendige Weiterentwicklungen, die entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit und damit Zukunftsfähigkeit der Produkte und Lösungen sind, oftmals vergessen.

Die Zehn-Gigabit-Frage

Wofür benötigt man eigentlich Zehn-Gigabit-Ethernet in der Automatisierung?

Das Netzwerk wird vom „Automatisierungszubehör“ zur Plattform für die IT im Office und für die industrielle Automatisierung – und damit ist in der Industrie neues Denken gefragt. Die Anforderung an diese „Automations-Plattform“ lautet: „Zukunftsfähigkeit“ und so wird 10 Gigabit zu einer sinnvollen Messlatte. Alle Technologien unterhalb dieser Übertragungsrate sind im Netzwerkbereich aus Sicht der IT veraltet. Betrachten wir ein konvergentes Netzwerk, so unterscheiden sich die industriellen Applikationsbereiche für diese Technologien gar nicht von den IT-Applikationen; sie werden nur um automatisierungsspezifische Applikationen ergänzt. Das ist die Folge eines klaren technologischen Trends:

Der Gesamtunternehmensprozess erfordert eine immer stärkere Einbindung der Automatisierung. Damit befindet sich diese in einem Netzwerkkumfeld von MES, ERP, Leitsystem und auch Email/Telefonie. So entsteht Bandbreitenbedarf, nicht nur durch verschiedene Einzelapplikationen, sondern auch durch deren Bedarf in Summe. Aber das ist nur die eine Seite: Auch spezielle Systeme der Automatisierung wie z.B. Vision- oder RFID-Systeme erfordern höhere Bandbreiten. Harting hat diese Erfordernisse frühzeitig erkannt und bereits auf der SPS 2009 erste Produkte für den Bereich 10 Gigabit Ethernet vorgestellt. Gestartet wird mit Lösungen aus dem Bereich Verkabelung, denn hier liegt eine



Rainer Schmidt, Leiter Produktmanagement Cabling, Harting Technologiegruppe

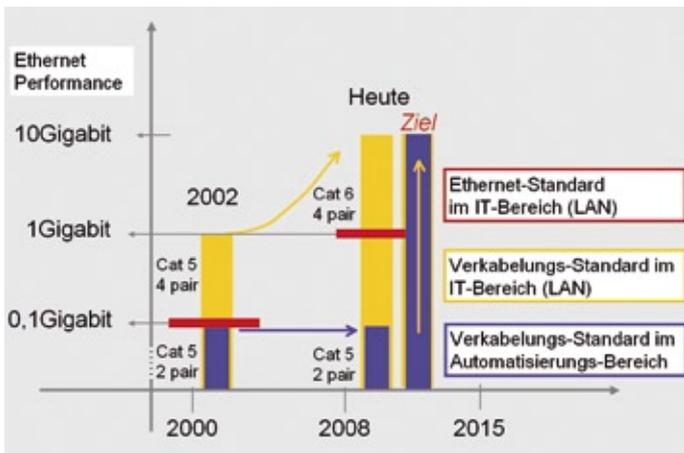


Andreas Huhmann, Inhouse Consultant Strategy, Harting Technologiegruppe
„Alle Technologien unterhalb der Übertragungsrate von 10 Gigabit sind im Netzwerkbereich aus Sicht der IT veraltet.“

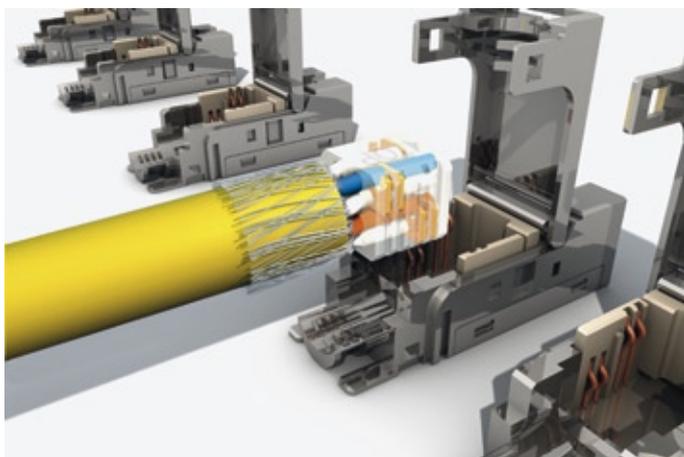
der Grundvoraussetzungen für die Performancesteigerung. Bei den aktiven Netzwerkkomponenten werden nur die Technologien weiter verfolgt, die technologisch skalierbar sind. Das betrifft besonders die von Harting entwickelten Switching Technologien.

Vier Drähte reichen nicht

Um neue Netzwerktechnologien wie Gigabit Ethernet oder 10Gig überhaupt nutzen zu können, steht die Branche allerdings auch vor einem grundsätzlichen Wandel in der Verkabelungsphilosophie: Vier Drähte reichen nicht mehr aus. Alle Übertragungsprotokolle von Gigabit Ethernet aufwärts benötigen mindestens acht



Performanceentwicklung



preLink-Kabelabschluss und Modul

Adern oder vier Paare, um lauffähig zu sein. Somit steht ein grundsätzlicher Wechsel von vier- auf achtadrige Verkabelung bevor. Zusätzlich wird von einer solchen hochwertigen Verkabelung eine längere Nutzungsdauer erwartet, damit die Investition auch wirklich zukunftssicher ist. Diese Forderung wiederum treibt die Entwicklung von Verkabelungskomponenten und -systemen voran, die eine einfache Vorverkabelung erlauben. Harting hat deshalb Ha-VIS pre-Link entwickelt, ein universelles Verkabelungssystem, das sowohl vor Ort installiert, als auch vorkonfektioniert geliefert werden kann. Zusätzlich kann Ha-VIS preLink jederzeit mit dem passenden Steckgesicht ausgerüstet werden. So kann auf den konfektionierten 4-paarigen Ha-VIS preLink-Kabelabschluss der Kategorie 6/Übertragungsklasse EA neben RJ45 Verbindern auch das 4-polige D-kodierte M12 Steckverbindermodule aufgerastet werden. Der Anwender hat damit eine einheitliche

Verkabelung, die sich beliebig adaptieren lässt. Geräte, die mit höheren Datenraten als Fast Ethernet betrieben werden, sind so mit den 8-poligen M12 Steckverbindern ausrüstbar. Zukunftsfähigkeit und Wettbewerbsvorteile im Industrie- und Automatisierungsumfeld hängen wesentlich vom klugen Einsatz neuer Technologien in der Datennetzwerktechnik ab. (gro)

KONTAKT ■ ■ ■

Harting KGaA, Espelkamp
 Tel.: +49 5772 470
 info@harting.com
 www.harting.com

AUTOMATION 2010

15. und 16. Juni 2010
 Kongresshaus Baden-Baden

Der 11. Branchentreff der Mess- und Automatisierungstechnik

Keynote Speaker: » über 80
 Dipl.-Ing. Roland Bent, Vorträge
 Phoenix Contact GmbH & Co. KG » über 30 Poster-
 präsentationen

Leading through Automation

Jetzt anmelden!

www.automatisierungskongress.de

Mit Fachbeiträgen unter anderem von:

- » ABB » BASF » Bayer Technology Services » Bosch Rexroth » BMW Group » Clariant » DFKI » Endress + Hauser » Evonik Degussa » Festo » Fraunhofer Institute » Honeywell » ifak » intaris » IPCOS Aptitude » KSB » Linde » Pepperl+Fuchs » Phoenix Contact » PROLIST INTERNATIONAL » Rösberg Engineering » Samson » Siemens » TÜV SÜD » WAGO » Weidmüller Interface

Veranstaltung des VDI Wissensforums
 Telefon +49 (0) 211 62 14-2 01 | Telefax +49 (0) 211 62 14-1 54

CAD und Berechnungsprogramm
ACE www.ace-ace.de



www.suhner.com

Gemeinsamer Katalog mit erweitertem Sortiment

Distrelec Schuricht präsentiert erstmals einen gemeinsamen Katalog mit dem schwedischen Unternehmen Elfa. Der Katalog bietet auf 2.600 Seiten ein erweitertes Sortiment an elektronischen Bauelementen, Komponenten für die industrielle Automation sowie Messtechnik, Arbeitsplatzausstattung und industrielle IT. Im Vergleich zum Vorjahr bietet der neue Katalog

nicht nur ein um 30 % gewachsenes Sortiment, es konnten auch die Preise für 22.000 Artikel um bis zu 50 % gesenkt werden. Besonders stark erweitert wurde das Sortiment im Bereich der LED-Lichttechnik und Treiber. Weiterhin wurde das Halbleitersegment ergänzt und das Kabelsortiment ausgebaut.

www.distrelec.de

Sicherheits-Relaisbausteine für alle Fälle

Schmersal stellt eine neue Generation der Sicherheits-Relaisbausteine Protect-SRB 211 vor. Die Bausteine bieten zusätzliche Komfortmerkmale und sollen günstig angeboten werden. Die Bausteine werden in den Varianten ST (zweikanalige Ansteuerung mit zwei Öffnern), AN (antivalent; für Öffner-Schließer-Kombinationen) und LT (zwei Öffner; mit Long-Time-Zeiteinstellung) geliefert. Dabei stehen jeweils drei Anschlussvarianten, steckbare oder eingelötete Schraubklemmen sowie steckbare Federkraftklemmen, zur Verfügung. Zu den Sicherheitsfunktionen der neuen SRB 211-Bausteine, deren 22,5



mm-Gehäuse sich platzsparend im Schaltschrank unterbringen lassen, gehören eine Strom- und Spannungsbegrenzung der Eingangskreise sowie ein Reset mit abfallender Flanke.

www.schmersal.com

Reihenklammern mit zweifachem Querverbindungskanal

Die Reihenklammern aus der Schraubanschluss-Klemmenfamilie SRK von **Conta-Clip** verfügen über zwei Querverbindungskanäle, wodurch die Parallelführung unterschiedlicher Potenziale ohne Polverlust ermöglicht wird. Die Klammern sind für Aderquerschnitt von 2,5, 4, 6 oder 10 mm² erhältlich; die entsprechenden Baubreiten sind 5,1, 6,1, 8,1 bzw. 10,1 mm. Alle Varianten weisen dieselbe Außengeometrie und dasselbe Höhenniveau des Ader-Einführkanals auf. Der Nennspannungsbereich beträgt bis zu 1.000 V.



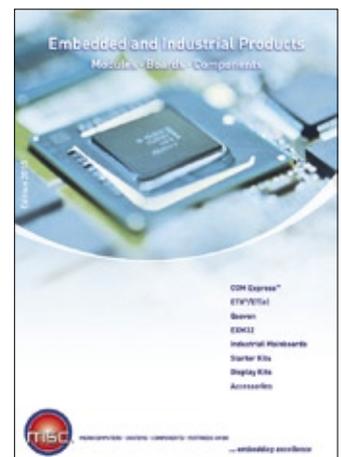
www.conta-clip.de

Strukturdämpfer für Not-Stopp
ACE www.ace-ace.de

Komplettes Angebot in einer Broschüre

Der „Embedded and Industrial Products“ Katalog ist ab sofort erhältlich. Darin beschreibt die **MSC Vertrieb** ihr komplettes Produktportfolio an Modulen, Baugruppen und Komponenten aus dem Bereich Embedded Computer Technology. Die technischen Features aller lieferbaren COM Express-, ETX/ET(e)-, Qseven- und EXM32-Module sowie industriellen Mainboards und Display Kits sind darin dargestellt. Die Produktbroschüre kann kostenfrei unter der Adresse boards@msc-ge.com als Druckversion angefordert oder als PDF-File von der MSC-Website heruntergeladen werden.

www.msc-ge.com



VACUUM

precision made in germany



micos

77 K up to 100°C • Up to UHV • Custom design

Phone: + 49 7634 50 57 - 0 | www.micos.ws

Embedded Box mit erweitertem Temperaturbereich

Mit dem SBC84823 stellt **Axiomtek** ein 3,5-Zoll-Embedded-Board speziell für kritische Umgebungen vor. Das für viele Bereiche der Industrie entwickelte Embedded Board ist mit erweitertem Temperaturbereich von -40 °C bis +85 °C und einer Eingangsspannung von +8 V bis +24 V erhältlich. Das SBC84823 nutzt den Intel-Atom-Prozessor Z510PT (1,1 GHz) oder Z520PT (1,33 GHz) und ist mit dem Intel System Controller Hub US15W-PT XL ausgestattet. Das Board verfügt über eine Vielzahl von Schnittstellen, darunter 6x USB 2.0 und 4x COM (+5/+12 V powered), Gigabit Ethernet mit Wake-on-LAN support. 2x PS/2 für Keyboard und Maus stehen dem SBC84823 genauso zur Verfügung, wie HD-Audio, eine LPC Schnittstelle, einen SATA-300-Port, Com-



pactFlash™ Sockel und Digital I/Os. Der Arbeitsspeicher kann mit einem bis zu 2GB DDR2 SO-DIMM erweitert werden.

www.axiomtek.de

Evaluation-Board für IPMs

Mitsubishi Electric bringt das Evaluation-Board EVBL1S1XX für seine intelligenten Leistungshalbleitermodule (IPMs) der L1/S1-Serie auf den Markt. Durch zwei unterschiedliche Anschlussleisten ist es kompatibel zu allen IPM-Typen der S1- und L1-Serie. Die Steuersignale können als „High-active“- oder „Low-active“-Signale über Standard 2,54 mm

Stiftleisten angelegt werden. Eine 24 V Spannungsversorgung ist ausreichend, um das Board einschließlich aller Steuer und Treiber ICs vom IPM zu versorgen. Isolierte DC/DC-Wandler und Optokoppler ermöglichen eine sichere Potentialtrennung zwischen dem IPM und den Steuereingängen des Evaluation-Boards.

www.mitsubishichips.com

Panel-PC SlimLine erweitert



Die modulare Panel-PC-Linie SlimLine mit Displaydiagonalen von 8,4 bis 19 Zoll wurde von **TL Electronic** erneut in Ausstattung und Mechanik erweitert. Der lüfterlose „SlimLine AT“ wird mit einer Intel Atom N270 CPU mit 1,6 GHz ausgestattet, der leistungsstärkere „SlimLine D“ mit einer Intel Core2 Duo T7400 mit 2 x 2,16 GHz. Celeron-M-CPU's sind ebenfalls möglich. Alle CPUs sind in der Intel Embedded Roadmap gelistet. Die Boards mit Intel 945GSE bzw. 945GME Chipsatz bieten Dual-Gigabit-Ethernet, 4 x USB, zwei serielle RS-232 und eine RS-232/422/485 Schnittstelle, sowie Mini-PCI, PS/2 und VGA-out. Arbeitsspeicher von 1 bis 4 GB, ab 160 GB Festplatte und CD/DVD-Laufwerk werden nach Kundenwunsch eingebaut.

www.tl-electronic.de

- 100 % safe mit open SAFETY**
- 100 % secure durch getrennte Domänen**
- 100 % reliable durch High Availability services**

Sicherer geht's nicht.

open SAFETY

Der weltweit führende Standard für integrierte Sicherheitstechnik spart aufwendige Parallelverkabelung, ermöglicht eine schnellere Inbetriebnahme und höchste Taktfrequenz durch effiziente Kommunikation. Ihr Vorteil: Maximale Produktivität bei garantierter Sicherheit.

www.open-safety.org

ETHERNET 
POWERLINK

www.ethernet-powerlink.org



Von A (Ampere) bis W (Wirkungsgrad)

Produktneuheiten Stromversorgung

Ob Schienenverkehr, voll digitale Steuerungskonzepte oder extra flache Gehäuse. Wieder einmal gibt es eine Vielzahl an interessanten Neuheiten aus dem Bereich der Stromversorgung. (pe)

Das **extra flache Gehäuse** der Stromversorgungen Step Power von *Phoenix Contact* (www.phoenixcontact.de) ist besonders für den Einsatz in Installationsverteilern und flachen Industriegehäusen geeignet. Die platzsparenden Geräte (Wirkungsgrad ca. 89 %) liefern 0,75 A Ausgangsstrom bei 24 V DC bzw. 1,5 A bei 12 V DC. Die zulässige Umgebungstemperatur im Bereich von -25 bis +70 °C macht die Geräte auch für den Outdoor-Einsatz tauglich.

Um den Anforderungen des Maschinenbaus gerecht zu werden, führt *B&R* (www.br-automation.com) eine Generation von **24-V-DC-Stromversorgungen** ein. Das Angebot reicht dabei vom 2 A 1-phasigen bis zum 3-phasigen Netzteil, das 40 A liefern kann. Alle Schaltnetzteile beherrschen einen weiten Spannungseingangsbereich von 100-240 VAC bei einphasigen Geräten sowie 400-500 VAC bei dreiphasigen Geräten. Zusätzlich wird das Portfolio durch ein Puffermodul zur Überbrückung von kurzzeitigen Spannungseinbrüchen ergänzt.

Lütze (www.luetze.de) stellt die **1- und 3-phasigen Spannungsversorgungen** aus der Compact Serie mit einem Wirkungsgrad von über 94 % bei minimaler Verlustleistung und Erwärmung vor. Die dreiphasige 40 A Spannungsversorgung hat eine Baubreite von 80 mm bei einem Gewicht von 1,2 kg. Zur Leistungserhöhung oder zum Redundanzaufbau können bis zu drei Schaltnetzgeräte parallel betrieben werden.



Ein Highlight in der Power Supply Technik ist das erste **voll digitale Steuerungskonzept** für den Netzteil-Eingangskreis von *Deutronic* (www.deutronic.com). Dieses ermöglicht bislang nicht gekannte Funktionen für die Primärseite, wie die volle Kontrolle des Anlaufverhaltens, kein Einschaltstromstoß oder die zeitverzögerte Zuschaltung des Netzteils.

Mit ihrem Weitbereicheingang (60–160 V DC) adressiert die Quarter-Brick-Reihe CN-A von *TDK-Lambda* (www.de.tdk-lambda.com) einen Spannungsbereich (5 V und 24 V, einstellbar um $\pm 10\%$), der insbesondere im Schienenverkehr sehr verbreitet ist. Die Kühlung der Quarter-Bricks erfolgt über die Basisplatte, und dies so effizient, dass die Wandler zwischen -40 °C und +100 °C bei voller Leistung (kein Derating) betrieben werden können. So kommt z. B. das Modell CN100A110-24 auf die **Leistungsdichte von 3,69 W/cm³** und liefert bis zu 4,2 A bei einer Baugröße von nur 57,9 x 36,8 x 12,7 (LxBxH mm).

Die Serie WDR-120 von *Emtron* (www.emtron.de) zeichnet sich durch eine **Einbaubreite von 40 mm** aus und bietet einen Eingangsspannungsbereich von 180 bis 550 VAC bzw. 254 bis 780 VDC. Modernste Schaltnetztechnik trägt dazu bei, dass die drei Geräte mit Ausgangsspannungen von 12, 24 und 48 V und Ausgangsströmen von 0...10 A, 0...5 A und 0...2,5 A einen Wirkungsgrad von 88 bis 92 % aufweisen.



RRC power solutions (www.rrc-ps.de) bietet eine Vielfalt von **Bordnetzspannungsadaptern** für den Einsatz in Pkw, Lkw, Helikoptern und Flugzeugen an. Das neueste Mitglied ist der CAR70M, der eine kontinuierliche Ausgangsleistung von 66 Watt (Peak 70 Watt) liefert. Durch seine galvanische Trennung zwischen Ein- und Ausgang eignet er sich besonders für mobile medizinische Geräte und verfügt über einen Eingangsspannungsbereich von 10...32 VDC mit frei konfigurierbarer Ausgangsspannung.

Mit bis zu 20 W Spitzenleistung im kompakten DIP Gehäuse liefert die I1500RW-Serie von *CompuMess* (www.compumess.de) **15 W Leistung bei 2:1 Eingang**. Alle DC/DC-Wandler besitzen Wirkungsgrade bis zu 89 %, eine Ein-/Aus-Steuerleitung und regeln Eingangs- und Lastschwankungen innerhalb eines engen Fehlerbandes von kleiner $\pm 1\%$ aus. Zwölf Standardmodelle stehen von 9–18, 18–36, oder 36–75 VDC zur Verfügung.

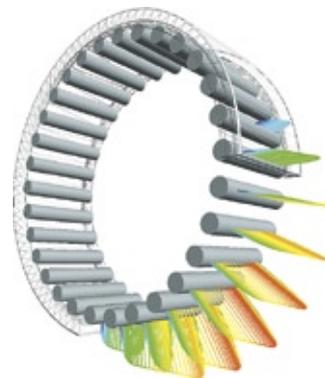
drives
motion &



SCHAEFFLER IN KÜRZE

Die Sparte Industrie der Schaeffler Gruppe liefert Wälz- und Gleitlagerlösungen, Linear- und Direktantriebstechnologie der Marken INA und FAG für rund 60 verschiedene Industriebereiche. Das Portfolio umfasst über 225.000 Produkte und reicht von millimetergroßen Miniaturlagern z.B. für Dentalbohrer bis zu Großlagern mit einem Außendurchmesser von mehreren Metern, z.B. für Windkraftanlagen.

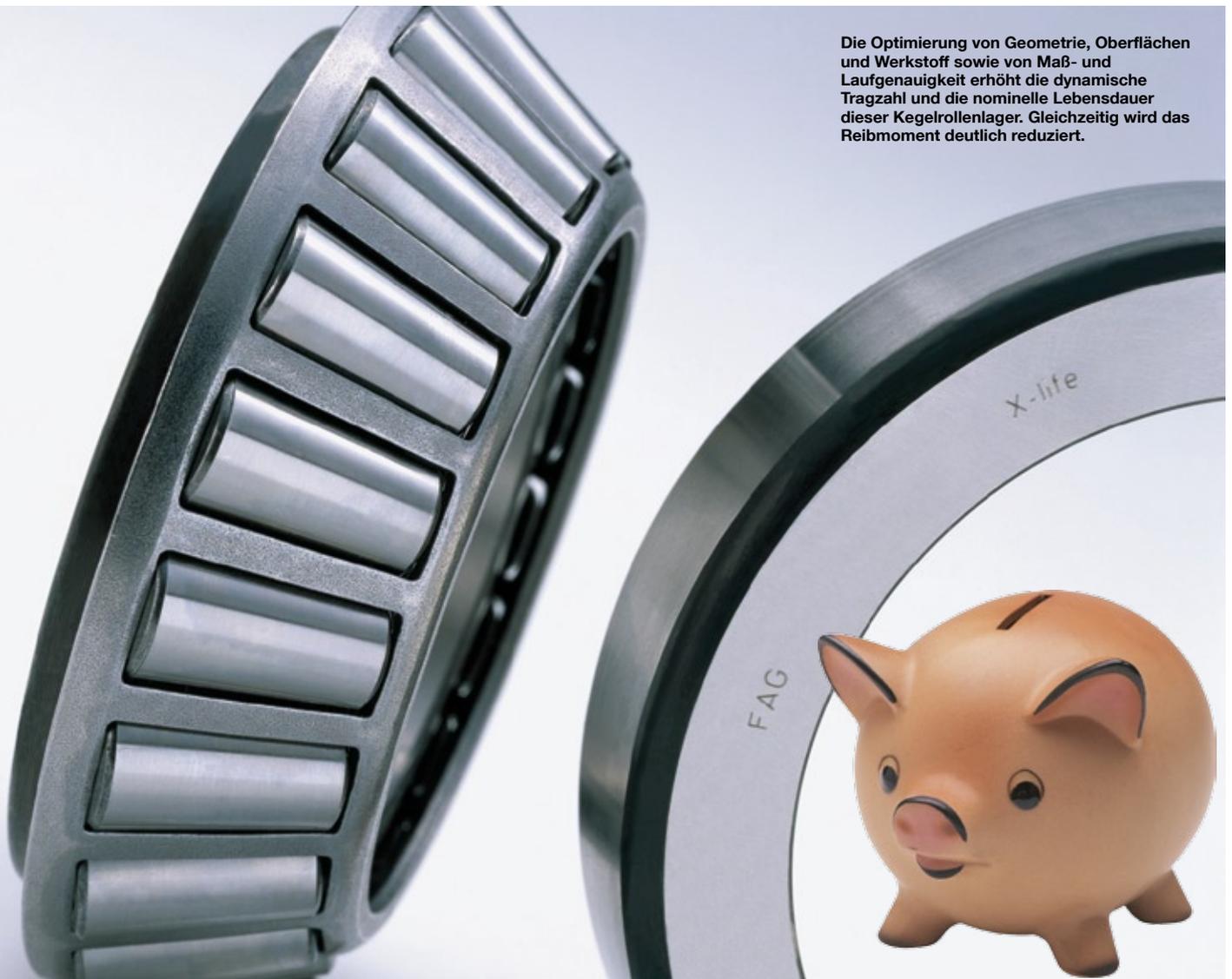
Die Schaeffler Gruppe zählt mit rd. 61.000 Mitarbeitern und einem Gruppenumsatz von 7,3 Mrd. € (GJ 2009) zu den weltweit führenden Wälzlagerherstellern und Automobilzulieferern.



www.schaeffler.com

Mehr ab Seite 28

Die Optimierung von Geometrie, Oberflächen und Werkstoff sowie von Maß- und Laufgenauigkeit erhöht die dynamische Tragzahl und die nominelle Lebensdauer dieser Kegelrollenlager. Gleichzeitig wird das Reibmoment deutlich reduziert.



**Dr. Oliver Koch, Fachreferent
Zentrale Berechnung,
Schaeffler Gruppe**
„Energieeffiziente Lösungen der Schaeffler Gruppe erstrecken sich nicht nur auf Auslegung und Produktion reibungsoptimierter Wälzlager, sondern umfassen auch die Entwicklung und den Einsatz von Simulations- und Berechnungswerkzeugen sowie die Analyse und das Verständnis des zu lagernden Gesamtsystems.“

Sparbüchsen

Energieeffiziente Auslegung von Wälzlagern

Reibungsreduzierte Lager optimal einsetzen oder durch Downsizing die Effizienz von Anwendungen erhöhen: dies ist das Ziel von Simulationsprogrammen zur Berechnung der Energieeffizienz unterschiedlicher Lageranordnungen.

In das Berechnungs- und Simulationsprogramm Bearinx der Schaeffler Gruppe ist jetzt eine Funktion zur Reibungsberechnung integriert, die die Berechnung der Energieeffizienz unterschiedlicher Lageranordnungen ermöglicht. Damit kann Schaeffler bereits in einem frühen Konstruktionsstadium das höchste Einsparpotenzial eines Systems ermitteln, um reibungsreduzierte Lager optimal einzusetzen oder um durch Downsizing die Energieeffizienz von Anwendungen zu erhöhen.

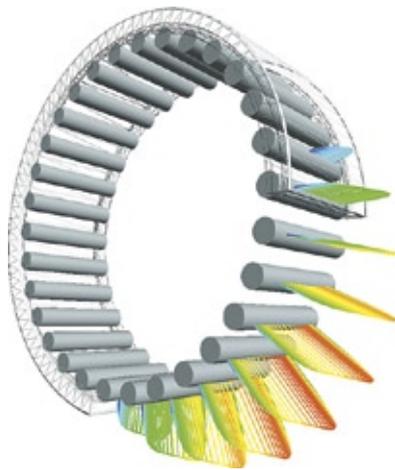
Reibungsberechnung mit Bearinx

Zur Berechnung der Wälzlagerreibung hat Schaeffler ein analytisches Modell entwickelt

und in das bereits seit vielen Jahren bestehende Wälzlager-Berechnungsprogramm Bearinx integriert. Bisher standen im Wesentlichen zwei Möglichkeiten zur Reibungsberechnung zur Verfügung: zum einen das Katalogverfahren und zum anderen hochspezialisierte Mehrkörpersimulationsprogramme (MKS-Programme). Bei dem Katalogverfahren handelt es sich um einen empirischen Ansatz, der eine schnelle Berechnung des Reibmoments bei niedriger Modellgüte ermöglicht. Die MKS-Programme dagegen haben eine sehr hohe Modellgüte, was aber entsprechend lange Rechenzeiten bedingt. Das neue physikalisch

gestützte Verfahren bietet kurze Rechenzeiten und eine gleichzeitig hohe Modellgüte. Es berücksichtigt eine Vielzahl von Einflussgrößen, wie z.B. die real auftretende Pressungsverteilung und die innere Lagergeometrie. Darüber hinaus bietet es die Möglichkeit, neben der Lastverteilung und der Lebensdauer auch die Reibmomente von Wälzlagern und damit die Verlustleistung von ganzen Wellensystemen oder Getrieben zu berechnen. So kann schon in der frühen Produktentwicklungsphase ein reibungsoptimiertes Lagerkonzept ausgewählt werden.

Die neue Reibungsberechnung berücksichtigt sowohl Roll- als auch Gleitreibung und zwar im Festkörper-, Misch- und Flüssigkeitsreibungsgebiet. Herzstück der Reibungsberechnung ist die Elastohydrodynamische Theorie (EHD). Sie befasst sich mit der Ausbildung eines Schmierfilms in hoch belasteten Kontaktstellen von Körpern, die mit hoher Geschwindigkeit aufeinander abrollen. Dies beinhaltet die hydrodynamische Schmierfilmbildung sowie die elastische Verformung der Kontaktkörper. Da z.B. die Pressung, Gleitgeschwindigkeit, Viskosität und Temperatur über der Kontaktfläche eines Kontaktes nicht konstant sind, wird jeder einzelne Kontakt im Lager analysiert. Als Ergebnis stehen dann sämtliche Reibkräfte an den diskreten Punkten der Kontaktfläche zur Verfügung.



Bearinx Nadellager-Berechnung der Lastverteilung



Getrieberechnung mit Bearinx

Der Schlüssel zu mehr Effizienz

Wälzlager und Energieeffizienz – diese beiden Begriffe können fast als Synonyme verwendet werden. Der Sinn eines Wälzlagers besteht schließlich darin, Reibung zu reduzieren und damit Energie zu sparen. Das Berechnungsprogramm Bearinx der Schaeffler Gruppe spielt eine Schlüsselrolle für mehr Effizienz in Maschinen und Aggregaten. Das reibungsärmere Wälzlager ist per se nicht immer die richtige Lösung. Vielmehr müssen Systeme insgesamt betrachtet

werden und unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen optimal ausgelegt werden. Erst so lässt sich der richtige Einsatz von Wälzlagern ermitteln, der dann auch zur maximalen Effizienzsteigerung des Systems führt. (voe)

Reduzierung der Reibung um über 60 Prozent

In einem konkreten Beispiel sollte die Gesamtreibung der Lagerung eines Kompressors mit zwei Wellen minimiert werden, wobei die Randbedingungen hinsichtlich Lebensdauer, Steifigkeit und Bauraum einzuhalten waren.

In einem ersten Schritt wurden Lagerauswahl und Anordnung optimiert: Ein zweireihiges Zylinderrollenlager, das 45 % der Verluste erzeugt, konnte durch ein einreihiges ersetzt werden. Auf der Druckseite von Welle 1 konnte das Zylinderrollenlager durch ein kleiner bauendes ersetzt werden. Ein Schrägkugellager wurde durch zwei kleinere ersetzt, die nicht mehr radial freigestellt sind. Damit teilt sich die Radiallast auf alle Lager auf. Die Reibung verringert sich, da kleinere Lager eingesetzt werden und der Betriebsdruckwinkel der Schrägkugellager günstiger wird. Gleichzeitig sinkt der benötigte Bauraum um 25 %. Insgesamt konnte die Lagerreibung im ersten Optimierungsschritt um 35 Prozent reduziert werden.

Im zweiten Schritt wurde die Schmiegun der Schrägkugellager optimiert. Dadurch lassen sich weitere 11 % der Reibung reduzieren. In einem letzten Schritt wird der Einfluss der Oberflächenrauheit auf das Reibmoment untersucht. In diesem Fall lässt sich die Reibung durch optimierte Oberflächengestaltung um weitere 15 % absenken. Insgesamt konnte die Reibung mit Unterstützung von Bearinx um 62 % gegenüber der ursprünglichen Variante reduziert werden bei gleichzeitiger Reduktion des benötigten Bau- raums für die Lagerungen.

KONTAKT

Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG,
Herzogenaurach
Tel. +49 9132 82 0
bearinx-online@de.ina.com
www.schaeffler.de

Energieeffizienz erhöht ökologischen und ökonomischen Nutzen

Zukunftskonzepte von mobilen Arbeitsmaschinen präsentierte Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer, Inhaber des Lehrstuhls für Mobile Arbeitsmaschinen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) auf einem Workshop der Schaeffler Gruppe Industrie. Neben dem positiven Effekt auf Umwelt und Ressourcenverbrauch betonte Prof. Geimer insbesondere den wirtschaftlichen Nutzen, der sich aus energieeffizienteren Maschinen für den Anwender ergibt. Von entscheidender Bedeutung bei der Entwicklung effizienter und wirtschaftlicher Maschinen ist das Zusammenspiel aus System- und Komponentenoptimierung. „Weder optimierte Komponenten in einem schlechten System noch schlechte Komponenten in einem hervorragenden System führen zu einer energieeffizienten Maschine. Die Betrachtung aller relevanten Elemente ist notwendig.“ Reibungsoptimierten Wälz- und Gleitlagerungen bildeten dabei als universelle Maschinenelemente einen Schwerpunkt.



Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer
Karlsruher Institut für Technologie (KIT),
Institut für Fahrzeugsystemtechnik
marcus.geimer@kit.edu
www.kit.edu

Entwicklung modernerer Simulationstools

Wichtige Grundlage für die Entwicklung alternativer Antriebskonzepte sind Simulationsmodelle zur Auslegung, wie sie z.B. auch am Institut von Prof. Geimer entwickelt werden. Neben dem Verhalten des Antriebsstrangs werden dabei auch die Verluste zu jedem Zeitpunkt bestimmt. So ist es möglich, die in dem Arbeitszyklus einer Maschine auftretenden Verluste systematisch zu analysieren und einen Vergleich unterschiedlicher Antriebsstrangkonzepete für verschiedene Maschinentypen unter definierten Randbedingungen durchzuführen.

Kein Gramm zuviel

Der richtige Antrieb für Kontrollwaagen

Im Supermarkt verlassen wir uns darauf, dass in der Packung die angegebene Menge enthalten ist – beim Waschmittel ebenso wie beim Speiseeis am Stiel. 500 g oder 12 Stück – was ausgezeichnet ist, erwarten wir entsprechend vorzufinden. Ein Weg, dies in vollautomatischen Verpackungsprozessen sicherzustellen, ist der Einsatz von Kontrollwaagen direkt in der Verpackungslinie.

Will ein Hersteller nicht gegen geltende Verbraucherschutzgesetze verstoßen, versteht es sich von selbst, Fehlmengen zu vermeiden. Dabei ist nicht nur eine Unterfüllung zu vermeiden, auch die Überfüllung ist unerwünscht. Sie kann nicht nur die Verpackungen überlasten, sondern auch in der Summe stattliche Geldbeträge kosten. Daher sind präzise Waagen erforderlich, wie sie bei Mettler-Toledo Garvens zum Produktprogramm gehören. Das Unternehmen aus Giesen in Niedersachsen ist ein führender Hersteller dynamischer Wägetechnik und seit 1986 Teil der Mettler Toledo-Gruppe. In den Kontrollwaagen der X-Serie der Mettler-Toledo Garvens sorgen Motoren von Groschopp mit integrierter Elektronik für die kontinuierliche Bewegung der Transportbänder.

Hohe Belastungen durch Wasser und Reinigungsflüssigkeiten sind in allen verarbeitenden Industrien, die sich mit Lebensmitteln befassen, an der Tagesordnung. Die XE- und XS-Kontrollwaagenmodelle von Garvens sind bis in die höchstmögliche Schutzklasse IP69k erhältlich, könnten also im Nassbetrieb oder bei sehr ho-

hem Staubaufkommen arbeiten. Bei den Transportbändern der Waagen unterscheidet man zwischen Zuführ-, Wäge- und Abfuhrbändern – separaten Konstruktionen, die jeweils mit eigenen Antrieben bewegt werden. Für die Synchronisierung ist die Steuerung zuständig. Die Transportgurte bestehen aus Kunststoff, der leicht zu reinigen ist und auf dem die Produkte weder rutschen noch zu sehr haften. Die Transportbandkörper bestehen aus Aluminium oder korrosionsbeständigem V2A-Edelstahl. Maßgeblich für die Materialwahl ist der benötigte Schutzgrad der Applikation. Für die Waagenmodelle XE2 und XE3 setzt Garvens den Gehäusemotor EGK48-60NV von Groschopp ein, der mit integrierter Elektronik und Gebersystem einen kompletten Direktantrieb darstellt. Die XE2 ist dabei für einen Wägebereich bis 600 g vorgesehen, die größere XE3 garantiert auch bei Maximalbelastung von 6 kg eine hohe Genauigkeit. Der Durchsatz dieser Stationen liegt bei 200 Wägevorgängen pro Minute. Damit die Qualitätskontrolle wirtschaftlich machbar ist, werden die



Einstellbare Transporthöhe, Laufrichtungswechsel und stufenlos regulierbare Geschwindigkeit für Artikel bis sechs kg Gewicht sind die Merkmale der Kontrollwaage XE3 von Garvens (Bild: Mettler-Toledo Garvens GmbH).

dynamischen Waagen reibungslos in den Fertigungs- bzw. Verpackungsprozess integriert. Hierfür eignen sich die Motoren mit integrierter Elektronik besonders gut, weil diese Bauweise einen geringen Verdrahtungsaufwand bedeutet, der zusammen mit dem hohen Schutzgrad Vorteile in der Fördertechnik bietet, wo häufig dezentrale Automatisierungsarchitekturen zum Einsatz kommen.

Beim Gehäuse besteht die Wahlmöglichkeit zwischen einem viereckigen Aluminiumgehäuse und dem korrosionsfesten Rundgehäuse aus elektrolytisch beschichtetem Edelstahl, das ohne Schrauben und auftragende Schweißnähte komplett glatte Oberflächen aufweist. Schmutzablagerungen an dieser Ausführung sind fast ausgeschlossen, gleich-



Die Antriebsserie EGK N von Groschopp verfügt über einen integrierten Servoregler und bietet dank ihrer Zahnpulsenwicklung einen hohen Wirkungsgrad.



Ohne Ecken und Kanten: Speziell für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie ist der Elektronikmotor mit einem runden Edelstahlgehäuse versehen.

zeitig ist sie leicht und kompakt. Eine Steigerung der Schutzklasse von standardmäßig IP65 auf IP69K erfolgt über spezielle Abdichtungen am Stecker, das Gehäuse selbst bleibt unverändert. Die Deckel fungieren gleichzeitig als Kühlkörper, die die benötigte Wärmeableitung sicherstellen.

Dynamische Kontrollwaagen

Die Kontrollwaagen XE2 und XE3 von Garvens lassen sich durch ihren flexiblen Aufbau mit variabler Transporthöhe und stufenloser Geschwindigkeitseinstellung leicht in die verschiedenen Fertigungsprozesse integrieren. Der Antrieb muss diese Flexibilität entsprechend mitmachen und mit unterschiedlichen Steuerungen und/oder Schnittstellen kompatibel sein. Für die stufenlose Regelung der Geschwindigkeit ist das integrierte Gebersystem der EGK-Motoren besonders vorteilhaft. Die Elektronik stellt durch komplexe Auswertungsmodelle auch die Laufruhe sicher, die für den gleichmäßigen Transport über die drei Bänder der Waage – Zuführ-, Wäge- und Abführband – aber auch für die Übergabe an die Fertigungsbänder wichtig ist.

Im laufenden Betrieb erfolgt die Bedienung der Waage über einen Touchscreen mit anwenderspezifischer, symbolischer Benutzerführung. Die Antriebe sind über eine CAN-Bus- oder serielle Schnittstelle mit der jeweiligen SPS verbunden. Bei Garvens gehören zu den Waagen auch Softwaremodule, die statistische Daten zur Qualitätskontrolle liefern und direkt mit dem ERP-System verbunden werden können. Die Waagen können auch direkt mit der Füllmensteuerung verbunden werden.

Ausgewogene Antriebe

Ihre Laufeigenschaften und die kompakte Gehäuseform mit integrierter Elektronik sprechen für die Antriebe von Groschopp. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Leistungsfähigkeit des Motors, weil die mögliche Betriebstemperatur sich nach der Widerstandsfähigkeit der Elektronik richtet. Groschopp hat hier mit der Zahnspulenwicklung einen Weg gefunden, die auch im zugrunde liegenden Basismodell Black Panther Servo eingesetzt wird. Hierbei wird um einen Zahn herumgewickelt und die Rastmo-

mente werden durch schräges Einwickeln reduziert. Mit dieser Wickeltechnik lässt sich der Wirkungsgrad des Motors deutlich erhöhen, was sich insbesondere beim Gehäusemotor mit integrierter Elektronik besonders positiv bemerkbar macht. Bei der Wicklung, die automatisiert ausgeführt wird, sind kundenspezifische Anpassungen möglich.

Die EGK-Typen mit integrierter Regelelektronik werden in einer 24 (optional 48) VDC-Ausführung mit 8-poligem Anschlussstecker gebaut. Die in dieser Bauart zur Verfü-

gung stehenden Größen EGK48 und EGK65 mm decken die gängigsten Anwendungsbereiche ab. In der Edelstahlausführung wird die Verbindung von Gehäuse und Stecker-Stutzen per Laser geschweißt. Auf einem runden Körper ist das ein komplexer Vorgang, der eine glatte Kante hinterlassen muss, um spätere Schmutzablagerungen zu vermeiden. Andere Fertigungsverfahren wie eine Klebeverbindung könnte durch Reinigungskemikalien angegriffen werden und sind daher ebenfalls ungeeignet.

Wie der Einsatz in den dynamischen Kontrollwaagen des führenden Herstellers Mettler-Toledo Garvens zeigt, die in allen Produktionsumgebungen eingesetzt werden, ist mit dem EGK48-60NV von Groschopp ein Gehäusemotor verfügbar, der leistungsfähige Elektronik und hohen Wirkungsgrad vereint. (voe)

KONTAKT

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

Wir sind der Maßstab.

Steuern 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



ISA

scale
ISABELLENHÜTTE

Telefon: +49 (27 71) 9 34-250
isascale@isabellenhuette.de
www.isabellenhuette.de

Innovation aus Tradition

The image shows a Siemens software interface for motor selection. On the left, a graph plots 'Betriebsleistung [kW]' (operating power) against 'Betriebsdauer [h]' (operating time). It compares two motor classes: IE2 (blue line) and IE1 (red line). The IE2 line is consistently higher than the IE1 line, indicating higher efficiency. A black dot on the IE2 line marks the 'Amortisationszeitpunkt' (break-even point). Below the graph is an 'Amortisationsberechnung' (amortization calculation) table with input fields for 'Anzahl der Motoren' (1) and 'Amortisationszeit in Betriebsstunden' (9.045,88). On the right, a detailed configuration window for a motor is shown, with various parameters like 'Nennleistung' (1.1 kW) and 'Nennstrom' (2.2 A) set. A small motor image is also visible in the software window. The Siemens logo is in the top left, and 'SinaSave' is in the bottom right of the software window. A large, detailed image of a Siemens motor is overlaid on the bottom right of the software interface.

Präzise und effizient

Motorneuheiten im Überblick

© Siemens

Ab dem 16. Juni 2011 dürfen nach der EU-Richtlinie 2005/32/EG nur noch **hocheffiziente 2- bis 6-polige Drehstrom-Asynchronmotoren** in den europäischen Markt gebracht werden. Sie müssen mindestens die Wirkungsgradklasse IE2 (IE=International Efficiency) erfüllen, die der bisher höchsten europäischen Wirkungsgradklasse EFF1 entspricht. Die neue EU-Richtlinie 2005/32/EG gilt für Niederspannungs-Asynchronmotoren zwischen 0,75 und 375 Kilowatt (kW). Hocheffiziente Motoren haben einen bis zu sieben Prozent höheren Wirkungsgrad als Standardmotoren, das heißt, weniger Strom wird für die gleiche Leistung benötigt. *Siemens* (www.siemens.com/drivetechnologies) bietet alle gesetzlich betroffenen Motorreihen an und unterstützt beim Umstieg.

Der DR-Motorbaukasten von *SEW-Eurodrive* (www.sew-eurodrive.de) enthält **Energiesparmotoren** in den Effizienzklassen IE1 (Standard), IE2 (gehobener Wirkungsgrad) und IE3 (Premium). Diese Motoren unterstützen sämtliche weltweiten Energiespar-Standards und -gesetze und erfüllen den neuen Teil 30 der internationalen Motornorm IEC 60034. Der Motorbaukasten enthält darüber hinaus ein perfektes Bremsenkonzept mit bis zu drei unterschiedlichen Bremsenbaugrößen je Motorgröße. Unter die Lüfterhaube des Motors integrierte Einbaueinheiten halbieren nahezu die Kosten für den Geberanbau.



Lenze (www.lenze.com) kombiniert innerhalb der Antriebs- und Automatisierungsplattform L-force die neuen IE2-Motoren mit hocheffizienten Axial- und Winkelgetrieben. Durch den Einsatz eines solchen **wirkungsgradoptimierten Getriebemotors** lässt sich der Energiebedarf des Antriebs um bis zu 41 Prozent senken.

Mit den energiesparenden **Permanentmagnet-Motoren** ECO IPM mit Effizienzklasse IE3 von *Yaskawa Electric* (www.yaskawa.eu.com) können Maschinenbauer und Anwender bereits heute die Mindestanforderungen der EU hinsichtlich Umweltentlastungen und Stromeinsparungen erfüllen. In Kombination mit dem V1000 Umrichter entsteht ein effizientes Antriebs-Package: Die Software des V1000-Umrichters kann den ECO IPM-Motor ohne Motorrückführung steuern.

Die **Frequenzumrichtermotoren** VLT DriveMotor VCM 300 von *Danfoss* (www.vlt.de) bieten eine direkte Integration von Frequenzumrichter und Motor mit kompakten Abmessungen. In der neuen Variante verbessert Danfoss nochmals die Leistungsfähigkeit und erfüllt die Klasse IE2. Die weiterhin kompakten Abmessungen der Einheit Motor und Frequenzumrichter ermöglichen auch in der neuen Klasse IE2 kleine und noch effizientere Anlagen.



Der neue Stellantrieb MSBA von *Baumer* (www.baumer.com) ist besonders zur **automatischen Formatverstellung** geeignet. Er löst diese Aufgabe mit nur 42 mm Durchmesser Platz sparend und besteht aus Getriebemotor und Positionsregler mit CANopen Schnittstelle. Dank der Absolut-Multiturn-Positionserfassung kann auf Referenzschalter und -fahrten verzichtet werden. Selbst wenn er im stromlosen Zustand bewegt wird, funktioniert die Positionserfassung. Zusätzliche Funktionen wie die Strombegrenzung und ein intelligentes Blockade-Ma-



nagement ermöglichen dem Maschinenbauer die Anlage sicherer und leistungsfähiger zu machen.

ghv (www.ghv.de) hat mit der 3-Series von Panasonic einen **Kleingetriebe-motor** im Programm, der mit einem einzigen Modell die CE, UL und CCC-Standards erfüllt und für Antriebsaufgaben aller Art einsetzbar ist. Dank verbesserte Kugellager und einer speziellen Härtung der verzahnten Motorwelle und der Getriebeeingangsstufe wird eine Lebensdauer der Motoren von 10.000 Stunden garantiert. Die Wellenhärtung bewirkt eine deutliche Reduzierung der Laufgeräusche und einen erhöhten Schutz vor mechanischen Beschädigungen.

Die Baugrößen 71 und 100 der **Servomotoren-Baureihen** DSC und DSD von *Baumüller* (www.baumueller.de) sind jetzt auch mit **Wasserkühlung** erhältlich. Wassergekühlte Servomotoren weisen im Vergleich zu ungekühlten Varianten etwa die doppelte Leistungsdichte auf und erlauben damit, Maschinen kompakter zu konstruieren. Vor allem dann, wenn prozessbedingt Kühlwasser vorhanden ist wie beispielsweise in Kunststoff- oder Werkzeugmaschinen, bietet die Wasserkühlung größere Freiheitsgrade bei der Maschinenkonstruktion. Auch die oft problematische Verschmutzung des Lüfters wird hinfällig, was unter anderem bei Anwendungen im Textilbereich eine wichtige Rolle spielt.



Ergänzend zu den Motoren der CR-Reihe hat *Faulhaber* (www.faulhaber.com) seine **graphitkommutierten Antriebe** weiter entwickelt. Mit den Serien 2642 CXR und 2657 CXR stehen robuste Antriebe mit einer Leistungsdichte von 23 bzw. 35 mNm Dauerdrehmoment bei kompakten Abmessungen von 26 mm Durchmesser und 42 bzw. 57 mm Länge zur Verfügung. Beide Motorvarianten sind durchmesserkonform mit Dreikanalencoder, optional auch in einer Lindedriver-Ausführung, sowie einem abgestimmten Programm an Präzisionsgetrieben kombinierbar.

Mit einer **Linearmotoren-Baureihe in Synchrontechnologie** erweitert *Hanning* (www.hanning-hew.com) sein Motorenprogramm. Durch den Aufbau in Synchrontechnologie mit hochwertigen Selten-Erdmagneten und optimierter Zahnwickeltechnik werden eine hohe Energieeffizienz und eine kompakte Motorenbauf orm erreicht. Mit nur zwei Baugrößen des Primärteils und insgesamt 21 Varianten können die Komponenten Nennkräften von 100 N bis 3500 N und unterschiedlichen Nenngeschwindigkeiten aufbauen. Spitzenkräfte von 280 N bis 8500 N sind erreichbar.



Dunkermotoren (www.dunkermotoren.de) ergänzt die Produktfamilie der **bürstenbehafteten Gleichstrommotoren** um den GR 63S, der mit einer Abgabeleistung von bis zu 120W die Lücke schließt zwischen den existierenden Gleichstrommotoren GR 63 und GR 80. Die hohe Abgabeleistung ist unter anderem das Ergebnis des Einsatzes hochwertiger Ferritmagnete mit hoher Flussdichte. Im Vergleich zu dem hinsichtlich des Bauvolumens identischen GR 63 ist das Drehmoment bei vergleichbaren Nenndrehzahlen um 37 % gestiegen - von 27 Ncm auf 37 Ncm.

Heinzmann (www.heinzmann.de) hat im Zuge des Ausbaus seiner **bürstenlosen Scheibenläufermotoren** den Motor SL-EC 120-11, der bis zu 0,8 kW zu leisten vermag, mit einem Antriebsregler zu einer Funktionseinheit kombiniert. Mit dem SL-EC 80-11B.IC – ebenfalls mit integrierter Motorregelung - wurde die Produktpalette der bürstenlosen Scheibenläufermotoren zu kleineren Leistungen bis 0,2 kW ergänzt.

Rotative Direktantriebe mit Durchmessern über einem Meter stellt die *INA – Drives & Mechatronics* (www.ina-dam.de) erstmals als Segmentmotoren vor. Gegenüber herkömmlichen Torquemotoren bietet die Segmentbauweise ein Höchstmaß an Wirtschaftlichkeit und überzeugt durch hohe Drehzahlen und Wartungsfreundlichkeit.

Die neuen Plug & Drive Schrittmotoren in den Baugrößen NEMA 23 und NEMA 34 von *Nanotec* (www.nanotec.de) zeichnen sich durch eine hohe Anpassungsfähigkeit aus und können dank der feldorientierten Stromregelung auch als **hochdynamische Servomotoren** verwendet werden. Die Motoren enthalten neben der integrierten Leistungsendstufe eine netzwerkfähige Drehzahl-, Positionier- und Drehmomentregelung.

20 mm Rahmengröße bei 30 mm Baulänge ist das neue Minimalmaß bei *Oriental Motor* (www.orientalmotor.de). Die Positioniergenauigkeit von **Schrittmotoren** steht jetzt für noch kleinere Applikationen zur Verfügung. Mit nur 50 g Gewicht sind die neuen PK-Typen dazu entsprechend leicht. Dabei werden dank der eingesetzten High-Torque-Technologie Haltemomente von bis zu 0,02 Nm erreicht.



Die kompakten **Servomotoren** der EZ Baureihe von *Stöber* (www.stoerber.de) zeichnen sich durch ein ausgewogenes Motorverhalten bezüglich Drehmoment, Dynamik und Gleichlauf aus. Sie können mit Hohlwelle zur Ritzelaufnahme für den Direktanbau an SMS Servogetriebe geliefert werden. Die B-Seite des EZ Motors kann mit verschiedenen Gebern und mit einer Haltebremse ausgestattet werden. Als weitere Option steht eine integrierte Flüssigkeitskühlung zur Verfügung.

Die **elektromechanischen Servoantriebe** der Baureihe TOX-ElectricDrive line-Q² von *TOX Pressotechnik* (www.tox-de.com) verfügen über einen mechanisch robusten Aufbau, der aus dem Gehäuse mit innenliegendem Kugelgewindespindeltrieb, Arbeitskolben, Wälzlagern, Getriebemotor mit Resolver und Haltebremse sowie einem Planetengetriebe besteht. Nach dem Prinzip „Plug and Work“ sind die line-Q²-Antriebssysteme vorkonfiguriert und damit sofort nach dem Einbau einsatzbereit. Die Antriebssysteme weisen alle Sicherheitsmerkmale bis einschließlich Kategorie 4 nach EN ISO 13849, Performance Level e nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach EN/IEC 62061 auf.

Mit Profinet und Profidrive V3.0 bieten die encoTRive **Kompaktantriebe** von *TR-Electronic* (www.encoTRive.de) eine fortschrittliche Kommunikationstechnik. Die Ansteuerlogik ist voll kompatibel zu den lang bewährten Antriebstypen mit Profibus. Selbst an aufgebauten Maschinen lässt sich Profinet durch einfachen Wechsel des Feldbusmoduls auch noch nachträglich verwirklichen.



Wittenstein cyber motor (www.wittenstein.de) ergänzt seine Motoren der premium line mit der neuen Motorenbaureihe industrial line, die sich insbesondere für schnelle und genaue Verfah- und Positionieraufgaben in der Werkzeugmaschinen- und Bestückungsindustrie eignet. Aufgrund des hohen Füllfaktors und der hohen Polzahl überzeugen die **Direktantriebe** besonders im Bereich kleiner bis mittlerer Drehzahlen; sie können die im Kleinmotorensegment häufig übliche Motor-Getriebe-Konfiguration ersetzen.

(voe)

Alles im Fluss

Komplettlösung für die Motorenproduktion

Ein abgerundetes Automatisierungs- und Kommunikationskonzept ist in der Motor-Montage das A und O für hohe Prozesstransparenz, Produktivität und lückenlose Arbeits-/Qualitätsnachweis. Umso wichtiger werden aufeinander abgestimmte Lösungen mit skalierbaren Funktionen und Fähigkeiten aus einer Hand, um die anspruchsvollen Aufgaben in diesem Segment wirtschaftlich lösen zu können.

Von der vollautomatischen Automobil-Straße, in der jeder Schritt von Maschinen erledigt wird, sind wir noch weit entfernt: Immer noch greift man in der Motorenmontage auf manuelle bzw. halbautomatische Arbeitsschritte zurück. Das ist beim neuen Vierzylinder-Dieselmotor OM651

der Daimler AG nicht anders. Der „Welt-Diesel“ ist in mehreren Leistungsvarianten für den Einsatz in unterschiedlichen Fahrzeugmodellen vorgesehen, von Nutzfahrzeugen wie dem Mercedes Sprinter über alle Pkw-Linien des Herstellers hinweg bis hin zur Hybrid-Variante der neuen S-Klasse. Gefertigt werden die Aggregate im Powertrain-Verbund des Konzerns. Der Grundmotor inklusive Ölpumpe und Nockenwelle kommt komplett vormontiert aus Unterfranken. Anschließend erfolgen die Endmontage von Zusatzaggregaten wie z.B. Lichtmaschine und Turbolader sowie die abschließenden Endfunktionen – und Heißtests bei der 100%igen Daimler-Tochter MDC Power GmbH im thüringischen Kölldeda. Dort wurden eigens für den OM651 in einer neuen Produktionshalle zusätzliche Kapazitäten geschaffen.

Als Generalunternehmer für die kompletten logistischen und materialflusstechnischen Anlagen der Halle entschied sich das Unternehmen Daimler für die Siemens AG. Siemens entwickelt seit Jahren maßgeschneiderte Automatisierungs- und Kommunikationslösungen für die Automobilindu-

strie in Form des Konzeptes „Solutions for Powertrain“.

Drei Linien, ein Ziel

Für MDC Power konzipierte Siemens in enger Abstimmung mit den Stabsabteilungen von Daimler einen durchgängigen Material- und Montagefluss, der sich über mehrere Montagelinien erstreckt und für jährlich bis zu 500.000 Motoren ausgelegt ist. Im Wortsinn „tragende“ Säule der Endmontage ist ein weitläufiges System aus Einschienenhängebahnen (EHB) mit neu entwickelten, quasi autark automatisierten Laufwageneinheiten (LWE). Im Endausbau verkehren mehr als 250 LWE in drei Hauptlinien sowie diversen Zuführ-, Neben- und Pufferstrecken auf zwei Ebenen. Die von den Montagelinien abgerufenen Rumpfmotoren werden sequenzgenau aus einem voll automatisierten, mit Fördertechnik von Siemens ausgerüsteten Entkopplungsmodul zugeführt und sind während der Montage über Adapterplatten fest mit den LWE verbunden. Um den Materialfluss zu steuern und zu überwachen, sind an allen Entscheidungspunkten der EHB-Strecken Schreib / Lesegeräte (Reader) des RFID-Systems Simatic RF300 installiert. Die RFID-Transponder (Tags) enthalten wichtige Eckdaten, wie Motortyp, Sachnummer oder Baumuster. Die

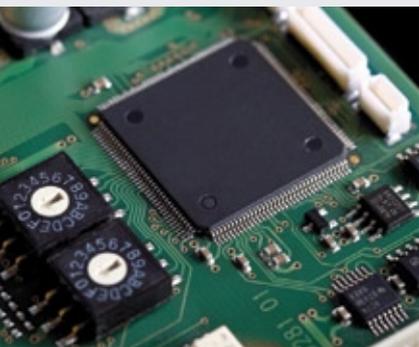


Abb. 1: Auf drei Linien wird bei der MDC Power GmbH im thüringischen Kölldeda der „Welt-Dieselmotor“ OM651 montiert, und an die Daimler-Werke weltweit ausgeliefert.



Abb. 2: Für transparenten Materialfluss sorgt auch das RFID-System Simatic RF300 mit Lese / Schreibgeräten an wichtigen Stellen der Einschienenhängebahn-Strecken und batterie-losen Transpondern an den Laufwageneinheiten.

Effizienz hat jetzt einen Namen – INVEOR



Intelligent
verbinden.

Basierend auf einem breiten Know-how bei der Entwicklung und Fertigung kundenspezifischer Antriebstechnik ist bei KOSTAL eine innovative Plattform für Antriebsregler entstanden - unser INVEOR. Hier nur einige Vorteile:

- Effizienzsteigerung bei zahlreichen Applikationen möglich
- Universell (Plattformgedanke) und doch individuell (kundenspezifische Anpassungen in Hard- und Software)
- Kompatibel mit allen gängigen Motorarten

Überzeugen auch Sie sich von den Vorteilen unserer Antriebsreglerplattform INVEOR.

Intelligent verbinden - das rechnet sich.

KOSTAL Industrie Elektrik GmbH
Lange Eck 11, 58099 Hagen
Telefon: +49 2331 8040 - 4800
www.kostal.com/industrie

scheckkartengroßen Tags RF360T sind fest an den LWE montiert, bieten eine Speicherkapazität von 8 kByte und werden berührungslos ausgelesen, sobald sie in die Reichweite eines Readers gelangen. Das RFID-System ist auch ein zusätzliches Stück Datensicherheit: So lässt sich jeder einzelne Motor an jeder Stelle des weitläufigen EHB-Systems – selbst nach einem Ausfall der Spannungsversorgung – anhand der Tags schnell und sicher identifizieren.

Störungssicher und robust

Die mitfahrenden Komponenten der LWE sind über Ein/ Ausgabebaugruppen mit ihrer Steuerung (ET200pro-CPU) verbunden. Die drahtlose Anbindung zum Hallennetz übernimmt ein Ethernet-Client-Modul Scalance vom Typ W747 1 RR (Rapid Roaming) mit kompakter IWLAN – Antenne ANT792-4DN, welches auf jedem LWE installiert ist. Die Rapid-Roaming-Variante sichert eine schnelle Übergabe zwischen verschiedenen Access Points und bietet auch spezifische Funktionalitäten für deterministischen Profinet-IO-Datenverkehr (iPCF).

Die Kommunikation der LWE mit der Materialflusssteuerung (MFS) erfolgt über ein in der Montagelinie verlegtes, silikonfreies sog. RCoax-Kabel, auch Leckwellenleiter genannt. Mit diesen lässt sich über längere Strecken sehr einfach und kostengünstig ein lokal begrenztes, stabiles Funkfeld aufbauen. Der jeweilige Leckwellenleiter ist an einem Access Point vom Typ Scalance W788 1 RR als Einspeisestation angeschlossen.

Die Materialflusssteuerung tauscht mit den LWE zyklisch Daten aus und erkennt so die Belegung der einzelnen Arbeitsplätze. Fährt ein LWE in einen Arbeitsbereich ein, wird dies der zugehörigen, Arbeitsplatzsteuerung bestehend aus Simatic ET-200pro mit Interfacemodul IM154 8 PN/DP CPU gemeldet, die daraufhin die erforderlichen Arbeitsaufgaben (Verschraubungen/Entnahmen aus den Poka-Yoke – Regalen) freigibt. Umgekehrt melden alle Arbeitsplatzsteuerungen ihre Bearbeitungsergebnisse dem zentralen Arbeitsplatzkonzentratoren der jeweiligen Linie.

Schraubwerte werden über die Netzwerkanbindung der jeweiligen Schraubersteuerung direkt in die „Produktlebenslaufakte“ jedes einzelnen Motors über das Hallennetz übertragen. Da Störungen der Kommunikation an dieser Stelle den Verlust von Qualitätsdaten zur Folge hätten, sind die bis zu fünf Schraubersteuerungen eines jeden Arbeitsplatzes direkt am Einsatzort an einen „gemaagten“ 8-Port-Switch Scalance X208PRO in Schutzart IP65 angebunden. Als Gerät in PRO-Ausführung lässt er sich wahlweise auf eine DIN – bzw. eine Profilschiene aus dem System Simatic S7 300 oder aber direkt an die Wand montieren, was sehr kompakte und Zeit sparende Installationen im Feld erschließt.

Die abgeschrägte LED-Leiste des Scalance X208PRO erleichtert das Ablesen von Statusinformationen (Power, Link, Datenverkehr) in jeder Einbaulage. Ein potenzialfreier Meldekontakt unterstützt neben Web-Browser oder Profinet IO die Diagnosemöglichkeiten. Darüber hinaus sind



Abb. 3: Kompakte und robuste Automatisierungslösung direkt an den Laufwageneinheiten: Steuerung, Antrieb und Kommunikation schaltschranklos auf engstem Raum vereint ermöglichen Zeit sparende Installationen im Feld.

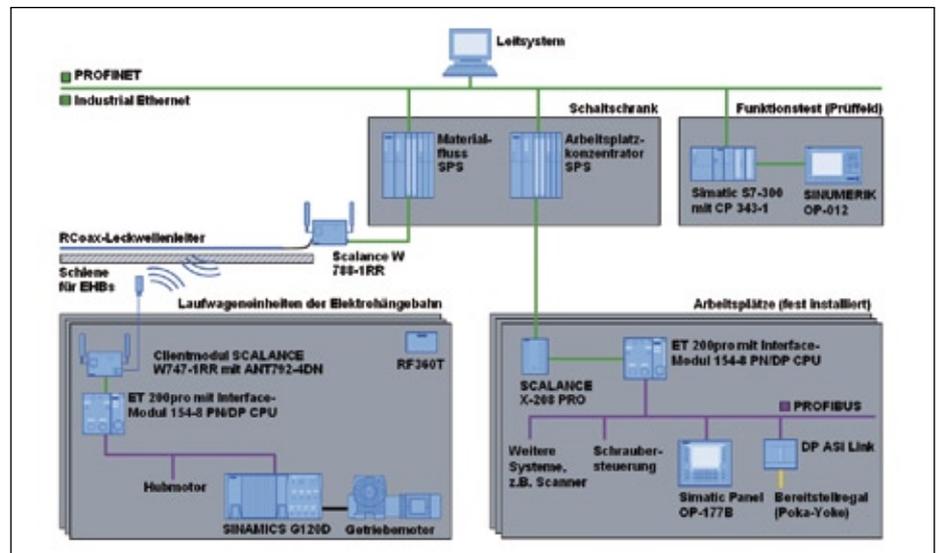


Abb. 4: Störungssicher, robust und schnell: Das kommunikative Rückgrat der Motorendfertigung in Kölleda mit Rapid-Roaming-fähigen IWLAN-Komponenten und „managed“ Switches Scalance X208PRO.

Projektierung und Diagnose durchgängig in die bekannte Programmierumgebung Step7 integriert. Und zur gesicherten Verfügbarkeit können Projektier – und Anwendungsdaten auf einem Wechselmedium C-Plug gespeichert werden, der als Wechselmedium dient, um bei Bedarf ein Ersatzgerät ohne Spezialkenntnisse „on the fly“ in Betrieb zu nehmen.

Reibungsloser Material – und Datenfluss

Wo es die Anforderungen bzw. Umgebungsbedingungen zu lassen, arbeiten mehrere einfache und dadurch kostengünstigere Netzwerkkomponenten-Varianten Scalance X208 (Schutzart IP20) in dezentralen Schaltkästen, um die Datenströme zu bündeln. Zusätzliche Haltekrägen an den acht RJ45-Buchsen sorgen dafür, dass die Anschlüsse selbst stärkeren Vibrationen zuverlässig standhalten.

„Aufbauend auf unserem „Solutions for Powertrain“-Programm haben wir in dieser Motorendmontage maßgeschneiderte, aufeinander abgestimmte Lösungen für die umfangreichen

Aufgaben in der Anlagen-, Automatisierungs – und Kommunikationstechnik umsetzen können“, unterstreicht der verantwortliche Siemens-Gesamtleiter Dipl.-Ing. Joachim Züfle, aus dem Bereich „Produktionsautomatisierung in der Automobilindustrie“ in Stuttgart. Seine Begründung: „Automatisierungs – und Kommunikationstechnik von Siemens sorgt als Rückgrat der gesamten Applikation für dauerhaft zuverlässige Kommunikation und somit für einen effizienten, reibungslosen Fluss von Motoren, Materialien und Daten.“ (gro)

Autor
Jörg Lochmüller, Presales Consultant
Industry Automation Sensors and Communication, Siemens

KONTAKT ■■■

Siemens AG, Nürnberg
 SIS GO GIO DS G O2
 Fax: 0911/978-3282
 karin.kaljumae@siemens.com
 www.siemens.com

Konfigurierbare Sicherheitsmodule

Das sicher erweiterbare Schaltgerät PSRTrisafe-M von **Phoenix Contact** überwacht alle sicherheitsgerichteten Funktionen in Maschinen und Anlagen. Auf einer Baubreite von 67,5 mm können bis zu 20 sichere Eingangssignale ausgewertet werden. Zudem stehen vier sicherheitsgerichtete Ausgänge sowie Takt-, Melde- und Masseschaltausgänge zur Verfügung. Das Mastergerät kann mit sicheren I/O-Modulen er-



weitert werden. Die Sicherheitslogik lässt sich per Drag & Drop mit der kostenlosen Konfigurationssoftware Safeconf erstellen.

www.phoenixcontact.de

Power-Panel für mehrere Achsen

Als zentrale Bedien- und Steuerungseinheit für Mehr-Achs-Anwendungen bietet **B&R** ab sofort das neue Power Panel 65 an. Ausgestattet ist es mit einem Geode LX800 Prozessor mit 500 MHz Taktfrequenz und ist verfügbar in einer 5,7" Variante mit Touch Screen und einer 3,5" Variante mit Touch Screen und Funktionstasten. Zwei USB Schnittstellen und ein Fast Ethernet Port bringt das Panel ebenfalls mit. Im Falle notwendiger Erweiterungen lassen sich dezentrale I/Os und



Antriebe über modulare Feldbuschnittstellen auf einfache Weise anbinden. So ist das PP65 wahlweise mit integrierter X2X oder Powerlink-Schnittstelle erhältlich.

www.br-automation.com

Wahlschalter mit doppelter Funktion

Mit PITmode erweitert **Pilz** sein Angebot im Bereich Bedien- und Visualisierungssysteme. Er bietet zwei Funktionen in einem Gerät: Die Wahl der Betriebsart und die Regelung der Zugangsberechtigung zur Maschine. Als Betriebsartenwahlschalter ermöglicht der PITmode das Umschalten zwischen definierten Betriebsarten. Über einen RFID-basierten Schlüssel ist es möglich, für jeden Bediener individuelle (Zugangs-)Berechtigungen zu erteilen. Diese werden über eine Identifikationsverwaltung in der Maschinensteuerung vergeben. Die ausgewählte Betriebsart wird zu-



dem sicher vom Auswertegerät erkannt und ausgewertet, was entscheidend zur Vermeidung von Unfällen beiträgt. Dank der RFID-Technologie ist mechanischer Verschleiß ausgeschlossen.

www.pilz.de

Piezo · Nano · Positioning

PI

Hoch Sensibel



PISEca® kapazitive Abstandssensoren

- Messbereich bis zu 750 µm
- Auflösung bis 0,0002 µm
- Linearität bis <0,1 %



DuraAct™ keramischer Patch Transducer

- Große Verformung möglich
- Sehr robust und kostengünstig
- Auch für Aktorik oder Energy-Harvesting

Hochdynamische Sensorik – vielseitig und einfach integrierbar

Ob hochgenaue, kapazitive Abstandssensoren oder piezoelektrische Elemente, die ebenso aktorisch wirken können – Sensoren von PI sind kompakt und zuverlässig. Sie eröffnen breite Anwendungsfelder, von der industriellen Strukturüberwachung über Kraftmessung bis zu Life Science.

PI bietet ein breites Spektrum an Standard- und Sonderlösungen. Fragen Sie uns: info@pi.ws

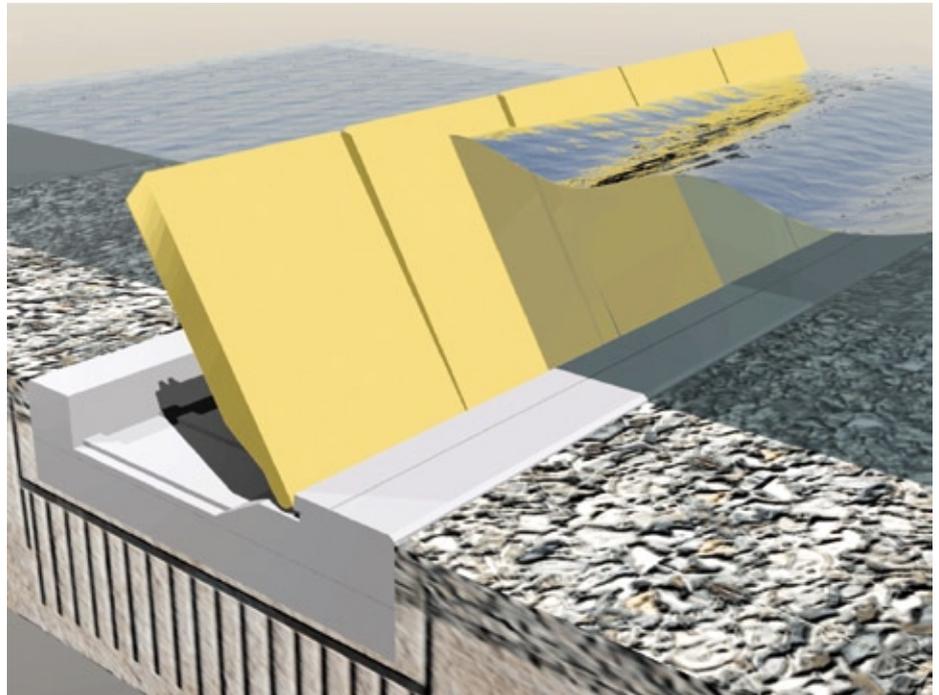
Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG · Tel. 0721 4846-0

Wir öffnen Nanowelten | www.pi.ws

MOSE teilt das Meer vor Venedig

Hydraulik transportiert Bauteile für mobiles Sperrwerk

Die Errichtung eines der größten Sperrwerke Europas zum Schutz der historisch einmaligen Handelsstadt vor den Untergang geht in die heiße Phase. Im Sommer 2009 wurde die Hydraulik für ein Transfersystem in Betrieb genommen, mit der bis zu 23.000 t schwere Betonblöcke zur Verladestation transportiert werden. Sie bilden die Basis für das „mobile“ Sperrwerk MOSE, das die Lagune von Venedig vor den Springfluten des Mittelmeers schützt.



Mobiles Schutz für Venedig: 79 hohle Fluttore richten sich innerhalb von 30 Minuten bei drohendem Hochwasser auf und sperren die Lagune gegen das Mittelmeer ab. (Bild: Ministry of Infrastructure and Transport - Venice Water Authority)

Die Gondeln auf dem Canale Grande, der Markusplatz und die prachtvollen Dogenpaläste: Venedig ist eine der weltweit größten Touristenattraktionen und beherrschte nahezu ein Jahrtausend den Ost-West-Handel im Mittelmeer. Aber die 1987 von der UNESCO zum Weltkulturerbe erklärte Lagunenstadt droht zu versinken. Mehr als fünfzig Springfluten allein seit 1993 zerstören nach und nach die gesamte Bausubstanz und gefährden die Zukunft dieser historisch einmaligen Stadt. Darum soll ab 2012 ein mobiles Sperrwerk, das Modulo Sperimentale Elettromeccanico, kurz MOSE, die Lagune von Venedig vor dem hereinströmenden Mittelmeer schützen.

MOSE basiert auf dem Prinzip des Luftauftriebs. In einer Betonkonstruktion auf dem Grund der Lagunenöffnungen zwischen den Inseln vor Venedig ruhen dicht nebeneinander 79 hohle Fluttore aus Stahl. Sie sind über ein Gelenk mit dem Fundament verbunden. Im Ruhezustand liegen sie flach auf dem Boden. Bei drohendem Hochwasser presst Druckluft das Wasser aus den 20 m breiten und fünf Meter dicken Stahlkörpern und sie richten sich innerhalb von 30 Minuten auf. Das mobile Sperrwerk schottet die Lagune

gegen Springfluten bis zu drei Meter Höhe ab; die höchste Springflut erreichte bisher 1,94 Meter.

Nach den Vorbereitungen des Meeresbodens begann im Sommer 2009 das Legen des rd. 1.600 m langen Betonfundaments, das die Fluttore aufnimmt. Es besteht aus bis zu 23.000 t schweren Betonfertigteilen in den Ausmaßen eines Fußballfelds. Für diese Fundamente der XXL-Größe wurde ein Schwerlast-Transportsystem errichtet, das die Gießstation an Land mit der Verladereinrichtung für den Seetransport verbindet. Rexroth zeichnet als Systempartner für die Projektierung, Lieferung und Inbetriebnahme der hydraulischen Hebe- und Fahrereinrichtung verantwortlich.

Das Hydrauliksystem hebt die Betonfertigteile an 84 Punkten gleichmäßig an. Zwei Axialkolbenverstellpumpen-Kombinationen erzeugen einen Förderstrom von 2 x 400 l/min, der vier hydraulische Kreisläufe speist. Die hydraulische Synchronisierung hält die Fundamente absolut waagrecht und verhindert unkontrollierbare Schräglagen: Das Anheben erfolgt so gleichmäßig, dass keine Spannungen im Material auftreten. Ein Turbodieselmotor mit 290 PS Leistung

versorgt das Hydraulikaggregat mit Energie. Die Druckregelung der Pumpenkombination sorgt dabei für eine hohe Energieeffizienz: Das Aggregat erzeugt immer nur so viel Druck, wie die Verbraucher aktuell benötigen. Ein besonderer Vorteil der Hydraulik: Zum Halten der 23.000 t Last verbraucht sie keine Energie, da die Ventile nach Erreichen der Transporthöhe einfach schließen. Zwei weitere, von einem 62 PS starken Turbodieselmotor angetriebene Hydraulikaggregate übernehmen die Vorwärtsbewegung der Betonteile auf einem Schienensystem, dass zu einer Absenkstation führt. Von dort aus werden die Senkkästen zu Ihrem Bestimmungsort transportiert und am Meeresboden positionsgenau abgelegt. Das Transfersystem ist auf eine maximale Last von 28.000 t ausgelegt. Damit kann es bei Bedarf auch größere Bauteile als bisher geplant transportieren. (voe)

KONTAKT ■■■

Bosch Rexroth AG, Lohr am Main
www.boschrexroth.com

Getriebemotoren ergänzen Produktprogramm

B&R erweitert seine Motorenpalette von Synchron- und Stepper-Motoren um Planeten-Präzisionsgetriebe. Damit steht ein leistungsstarkes Antriebsprogramm aus einer Hand für alle Industriebereiche zur Verfügung. Die Planetengetriebe werden in Kombination mit den B&R Motorbaureihen 8LSA, 8LVA, 8JSA und 80MP komplett montiert ausgeliefert. Mit dem Technologiepartner Neugart wurden Getriebe entwickelt, die sowohl in gerader als auch in gewinkelter Ausführung mit allen marktgängigen Abtriebsflansch-Geometrien erhältlich sind. Die Standard-Getriebe sind einstufig in den Übersetzungen $i=3, 4, 5, 8$ und 10 bei einem Standard-Verdrehspiel von



$\leq 8-15$ arcmin erhältlich. Darüber hinaus werden die Getriebe in zwei- bis zu dreistufiger Ausführung angeboten. Das in der Premium-Baureihe optional erhältliche Verdrehspiel von ≤ 1 arcmin gepaart mit hohen Abtriebsmomenten rundet das Portfolio nach oben ab.

www.br-automation.com

Technoforum Maschinenrichtlinie

In der Veranstaltungsreihe 'Die neue Maschinenrichtlinie und ihre Konsequenzen' informiert das **EMC-Competence-Center** der Mitsubishi Electric Deutschland, Ratingen/Düsseldorf, praxisnah über Themen wie Konformitätsbewertung für Maschinen und unvollständige Maschinen, Risikobewertung statt Gefahrenanalyse, Technische Sicherheitsaspekte aus Mechanik und Elektronik und Praktische Umsetzung der EMV Anforderungen.

Die Referenten sind kompetente Spezialisten aus dem Entwicklungs- und Laborbereich und TÜV-zertifizierte CE-Koordinatoren. Das EMC-Competence-Center bietet das Technoforum im Mai 2010 an folgenden Terminen an: 6. Mai 2010, 13:00–16:00 Uhr und 7. Mai 2010, 10:00–13:00 Uhr. Die Teilnahme ist kostenlos. Weitere Informationen und Anmeldung unter Tel.: +49 211 17 14 97 0.

www.emc-mee.de

Flanschkupplung für hydrostatische Antriebe

Das kohlenstoffhaltige Material der BoWex FLE-PAC Flanschkupplung von KTR erlaubt längere Laufzeiten und ermöglicht kostengünstige Anbindungen an Motorschwungradscheiben mit Sonderabmessungen. Hydrostatische Anwendungen in Land- und Baumaschinen verlangen zunehmend nach einer längeren Lebenserwartung. Auf Basis des Designs der BoWex FLE-PA wurde nun die Materialpaarung optimiert. Der Polyamid des Flanschteils ist bei der neuen BoWex FLE-PAC zusätzlich mit Kohlenstoff verstärkt und verbessert somit das Abriebverhalten. Der Kupplungsflansch wird nicht als Vollkunststoffscheibe ausgeführt, sondern als Verbundteil mit einem Stahlflansch. Diese Kombination erlaubt die kos-



tengünstige Fertigung von Flanschen mit Sonderabmessungen, um immer kompaktere Antriebe zu realisieren.

www.ktr.com



KNOW HOW!

Mit FRIZLEN Leistungswiderständen haben Sie Bremsenergien voll im Griff. Unsere Lösungen sorgen für Dynamik bei Einbau in leistungselektronischen Geräten wie Frequenzumrichter und Servoregler. Wir bieten Ihnen Leistungen von 5 W bis 300 kW bei Schutzarten bis IP 67, auch mit UL-Zulassung.

FRIZLEN – DYNAMIK DURCH WIDERSTAND



T 100
Die Klassiker

T 200
Die Flexiblen

T 300
Die Innovativen

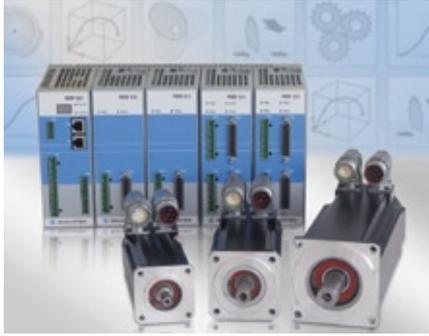
T 500
Die Modularen

T 600
Die Robusten

+++ weitere Produkte unter: www.pro-4-pro.com +++

Kompaktes Servo-Antriebssystem

Mit dem DIAS-Drive 100 bietet **SIGMATEK** ein kompaktes, modulares Servo-Antriebssystem, das insbesondere für hochdynamische Maschinen im mittleren und unteren Leistungsbereich konzipiert wurde. Das modulare Antriebssystem ermöglicht die homogene Einbindung von kostengünstigen Asynchron- und Schrittmotoren in den Achsverbund mit hochdynamischen Servomotoren. So erhält der Anwender ein durchgängiges System mit komfortabler Motion Control-Funktionalität zum Preis eines klassischen Frequenzumrichters. Zur Auswahl stehen zwei Versorgungsmodule sowie Achsmodule für einen oder zwei Servo-Antriebe in einem Leistungsbereich bis 2 KW. Servo-, Linear-,



Torque- und Asynchronmotoren sowie dreiphasige Schrittmotoren können angesteuert werden, und alle gängigen Feedback-Systeme sind möglich. Die bereits im Standardsystem integrierten Sicherheitsfunktionen „Safe Torque off“ (STO) und „Safe Stop 1“ (SS1) erleichtern die Integration der Antriebstechnik in das Sicherheitskonzept der Maschine.

www.sigmatek-automation.com

Sensorlose Regelung von Servomotoren

Der kompakte Drehzahlregler AC650S von **Parker Hannifin** bietet im Zusammenspiel mit sensorlosen, permanenterrregten Servomotoren deutliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Systemen mit AC-Asynchronmotoren, insbesondere bei Energieverbrauch und Baugröße. Obwohl permanenterrregte Servomotoren systembedingt wesentlich energieeffizienter arbeiten als AC-Asynchronmotoren, haben diese heute trotz allem noch eine relativ geringere Verbreitung, da sie üblicherweise einen Lagegeber und einen entsprechend komplexen Antriebsregler voraussetzen. Für den gerberlosen Betrieb wurden neue, innovative Regelalgorithmen entwickelt, die eine hochgenaue Drehzahlregelung nun auch



mit einfachen Drehzahlreglern wie dem AC650S möglich machen. Der AC650S-Drehzahlregler ist sehr kompakt und findet selbst in kleinsten Schaltschränken Platz. Die Systemintegration des kompakten Drehzahlreglers AC650S kann über Feldbusoptionen wie Profibus-DP und Modbus RTU errichtet werden.

www.parker.com

Konkrete Lösungswege - von der Idee zum mechatronischen Produkt

**MECHATRONIC
KARLSRUHE**
Konferenz und Fachmesse
Conference and Exhibition

19. – 20. Mai 2010
Messe Karlsruhe

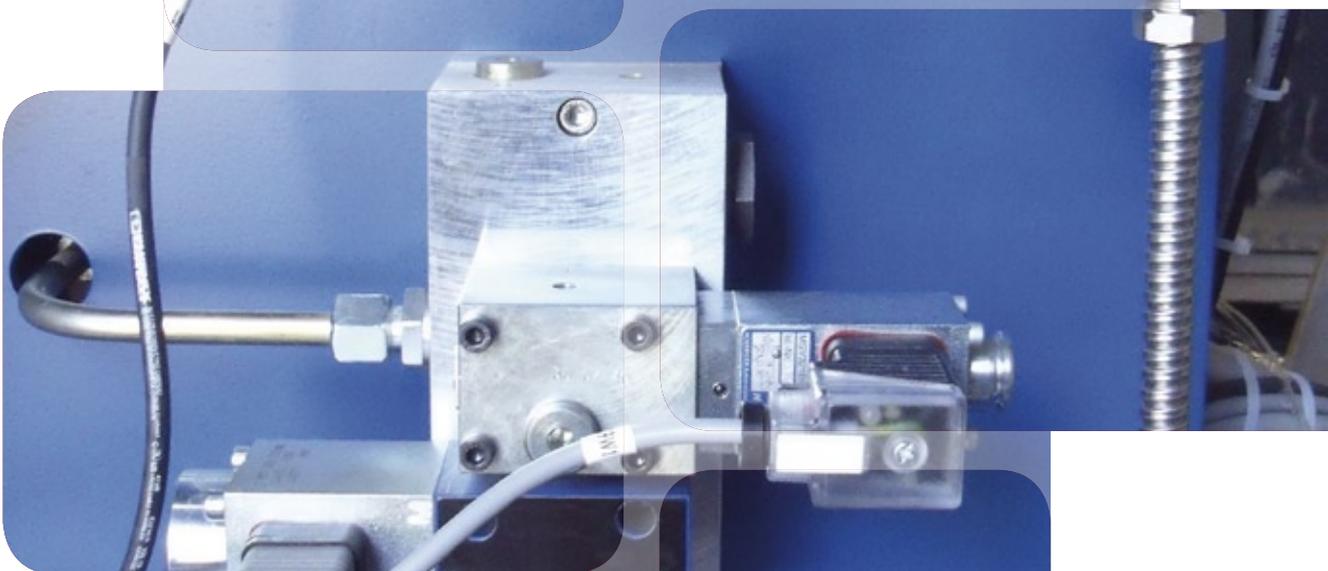
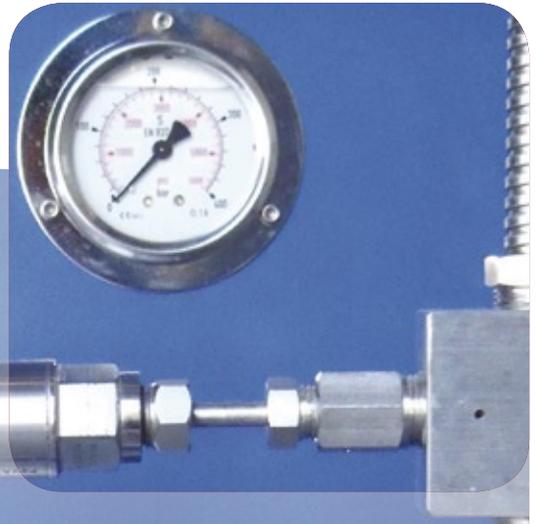
Registrieren Sie sich
JETZT
für Konferenz & Fachmesse:
www.mechatronic-karlsruhe.com

Partnerregion: Katalonien

Veranstalter: **IDEEN VERBINDEN.**
Karlsruhe-Messen und Kongresse

Deutschland Land der Ideen
Ausgewählter Ort 2010

sensors



HBM IN KÜRZE

Seit 1950 steht der Name HBM (Hottinger Baldwin Messtechnik) weltweit für Spitzenleistungen beim Testen und Prüfen. Unsere Produkte – präzise und robuste Aufnehmer, Erfassungssysteme für Messdaten und Software – sorgen in einer Vielzahl an Branchen für Sicherheit.



www.hbm.de

Mehr ab Seite 38



Halle 11, Stand 229

Die Entwicklung der Wasserstrahlschneidetechnik hat in den letzten Jahren rasant zugenommen. Waren noch vor 20 Jahren Arbeitsdrücke von 2.000 bar üblich, sind heute Drücke über 4000 bar Standard. Alle wichtigen Prozessparameter wie z.B. Druck und Temperatur werden mit entsprechender Sensorik erfasst und einer übergeordneten Steuerung für Regelungs- und Überwachungsfunktionen zu Verfügung gestellt. Hochdrucksensoren sorgen z.B. bei TrennTek mit Sitz in Niederwinkling für eine einwandfreie Drucküberwachung und Regelung der Anlagen.



© Leo Blanchette / fotolia.de

Genauere Schnitte

Hochdruckmesstechnik beim Wasserstrahlschneiden



Markus Haller, Produktmarketing Druckmesstechnik, HBM
 „HBM war einer der ersten Hersteller für Hochdrucksensoren jenseits von 10.000 bar.“

Beim Wasserstrahlschneiden sind dem Bearbeiten der Werkstoffe kaum Grenzen gesetzt. Bei harten Materialien wie z.B. Stein, Glas oder Metall wird dem Hochdruckwasserstrahl ein sogenanntes Abrasiv beigemischt, welches als Schleifmittel dient. Das beigemischte feinkörnige Abrasivmittel sorgt nicht nur für eine „saubere“ Schnittkante, sondern auch für eine hohe und damit wirtschaftliche Schnittgeschwindigkeit. Zu den Stärken der Firma TrennTek – Spezialist für 2D- und 3D-Wasserstrahlschneideanlagen – zählt das Schneiden von hochpräzisen Teilen, dass sog. Microcutting. Mit diesem Verfahren lassen sich Schnittgenauigkeiten im Hundertstel-Millimeter-Bereich erzielen. Um diese Genauigkeiten zu erreichen, kommen bei den Anlagen spezielle Schneid- und Fokussierdüsen zum Einsatz.

Zur Drucküberwachung und -Regelung der Wasserstrahlschneideanlagen setzt man auf die Druckaufnehmer des Typs P2V mit integriertem Verstärker von HBM. Das Herzstück des P2V-Drucksensors ist ein patentierter monolithischer Messkörper. Mit der Folien-DMS-Technologie

kann der Messkörper für Hochdruckanwendungen in allen Belangen optimiert werden, da erst im letzten Arbeitsschritt der Dehnungsmessstreifen (DMS) appliziert wird. Dadurch ergeben sich keinerlei konstruktive Einschränkungen hinsichtlich des Messkörperdesigns, weshalb der Verformungskörper keinerlei zusätzlichen Schweißnähte oder Fugestellen besitzt. Sensoren mit Schweißnähten stellen bei hohen Drücken, aufgrund der hohen Kerbwirkung an der Schweißnahtwurzel, ein erhebliches Risiko dar und begrenzen die Anzahl der möglichen Lastzyklen und damit die Lebensdauer.

Druckregelung der Anlage

Die Druckmessung dient zum Einen zur Anzeige des Druckwertes an der Schneideanlage und somit zur Kontrolle durch den Anlagenfahrer. Zum anderen wird mit Hilfe der Druckmessung ein Regelkreis für die Pumpensteuerung aufgebaut. Ziel ist es den Druck so genau wie möglich zu erfassen, um einen konstanten Pumpendruck zu gewährleisten. Der Druckaufnehmer P2V ist mit einer Genauigkeit von 0,3% vom Messbereich



Abb. 1: Wasserstrahlschneideanlage vom Typ Power Jet (Quelle: TrennTek)

chendwert für Regelungszwecke bestens dazu geeignet. Der rauscharme Verstärker gewährleistet dabei ein stabiles Ausgangssignal. Insbesondere bei der Bearbeitung von spröden Materialien (Glas oder Keramik) trägt die Druckregelung dazu bei, den Arbeitsprozess wesentlich zu verbessern und zu beschleunigen. Zusätzlich lässt sich die Schnittgeschwindigkeit und damit wirtschaftliche Durchlaufzeiten der Werkstücke erzielen. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit (Versleiß der Hochdruckkomponenten und Energiekosten) ist es sinnvoll den Wasserdruck auf ein niedriges, für den jeweiligen Schneidprozess, ausreichendes Druckniveau einzustellen.

Messprinzip

Messkörper und Dehnungsmessstreifen stellen die beiden wesentlichen Elemente für die Umwandlung des Druckes in ein elektrisches Signal dar. Durch den anliegenden Druck verformt sich der Messkörper und erzeugt an der Oberfläche Zonen mit unterschiedlichen Dehnungsniveaus. Diese werden von DMS erfasst, die in einer Wheatstoneschen-Brücke verschaltet sind und die Widerstandsänderung in eine dem Druck proportionale Spannungsänderung umsetzen. Das Signal wird anschließend von einem integrierten Messverstärker weiterverarbeitet und in ein elektrisches Ausgangssignal umgewandelt. In Abbildung 3 ist ein mittels Finite-Elemente-Methode (FEM) optimierter Messkörper dargestellt. Durch geeignete Wahl des Materials und Messkörpergeometrie lässt sich die notwendige

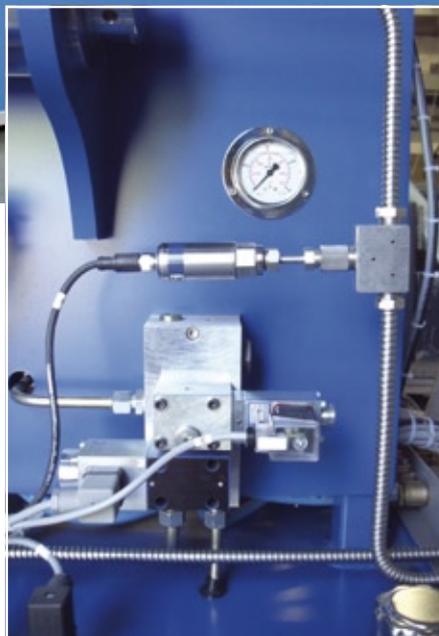


Abb. 2: Druckmessumformer P2V

Verformung des Messkörpers auf einen Bereich weit unterhalb der Streckgrenze, und damit auf den rein elastischen Bereich, beschränken. Die Messkörper weisen dabei ein geringes und homogenes Spannungsniveau im Bereich der DMS auf. Diese Eigenschaften des Druckaufnehmers kommen insbesondere bei der Bearbeitung von spröden Materialien zum Tragen. Um bei der Bearbeitung von Glas ein Platzen des Werkstoffes effektiv zu verhindern, beträgt der Druck während des Einstechvorganges ca. 1.000 bar. Anschließend wird während des Arbeitsvorganges der Druck bis zum eigentlichen Arbeitsdruck auf ca. 4.000 bar erhöht. Bei den eingesetzten Druckaufnehmern entspricht dies einer Schwingbreite von 60%.

Fazit

Die Druckmessumformer vom Typ P2V leisten im Hinblick auf die Ausdehnung der Standzeit

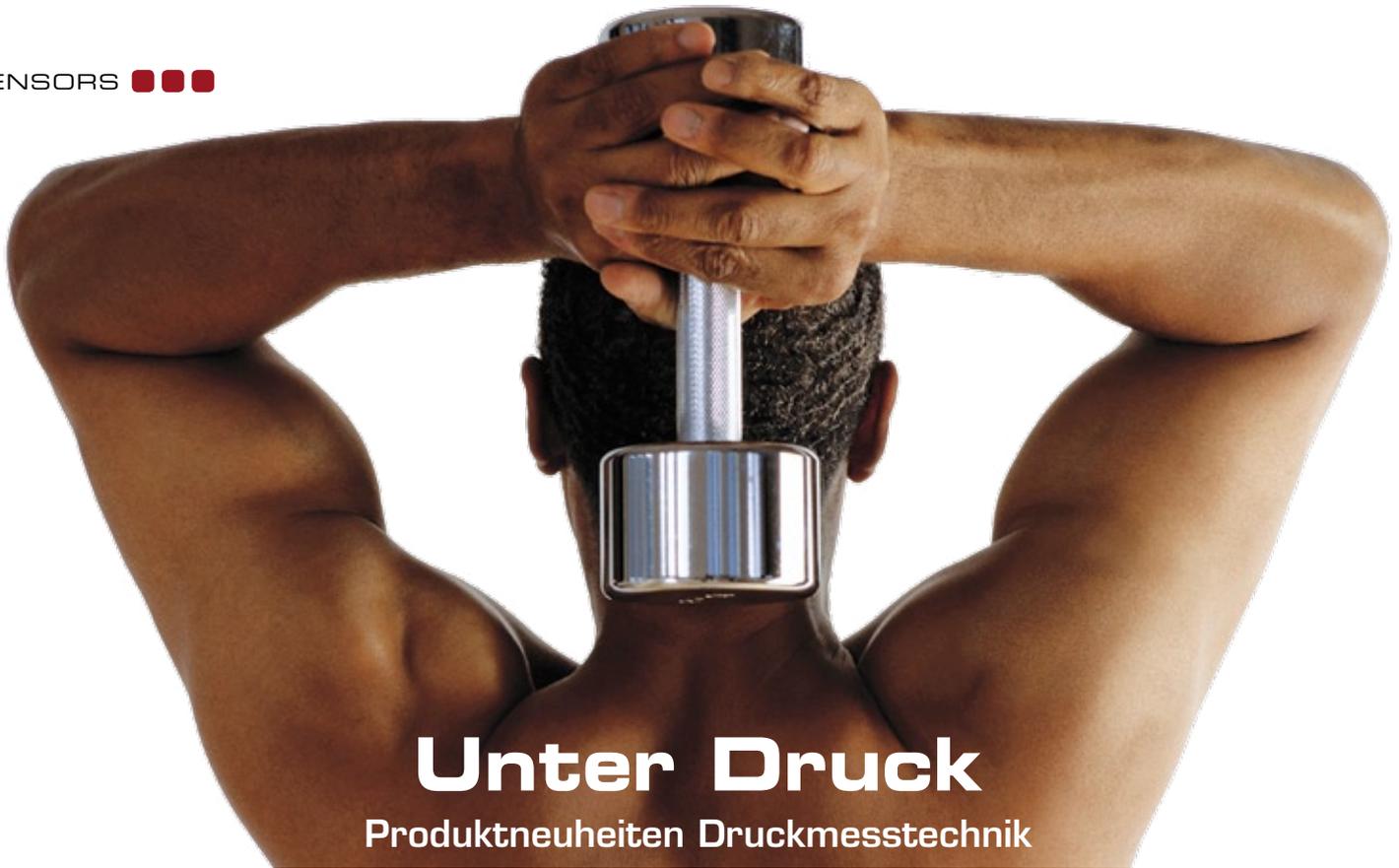


Abb. 3: FEM-Simulation der Vergleichsspannungen

der Gesamtanlage, einen wichtigen Beitrag. Auch höhere Drücke lassen sich realisieren, da HBM auf ein Hochdruckportfolio bis 15.000 bar aus mehreren Druckaufnehmerfamilien zurückgreifen kann. Mit der Schutzart IP67 ist der Druckaufnehmer auch bestens zum Einsatz in rauer Umgebung, wie sie beim Wasserstrahlschneiden vorkommt, geeignet. Der elektrische Anschluss erfolgt über ein M12-Standardkabel, wobei der standardmäßige Verpolungs – und kurzschluss sichere Analogausgang für eine hohe Verfügbarkeit sorgt. (pe)

KONTAKT

HBM Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH, Darmstadt
Tel.: +49 6151 8030
info@de.hbm.com · www.hbm.de



Unter Druck

Produktneuheiten Druckmesstechnik

Egal ob Prozess- oder Fertigungstechnik, die Messung des Drucks wird überall benötigt. Dabei reicht die Spannweite vom Sensorchips über integrierte Anschlussgewinde bis zum Ultra-Miniatur-Sensor.

SENSOREN

Die Produkte der Industrial Line STARe von *First Sensor Technology* (www.first-sensor.com) sind **piezoresistive Silizium-Drucksensorchips** mit einem zum Druck proportionalen Spannungsausgangssignal und einem integrierten elektrischen Shield zur Abschirmung äußerer elektrischer Einflüsse. Die Chips gibt es für Absolut- bzw. Relativdruckerwendungen und sind sowohl für Stromspeisung als auch Spannungsspeisung geeignet.

Die SCPB-Drucksensoren mit Analogausgang von *SensDev* (www.senspecial.com) bieten mit einer **Auflösung von 14–15 bit** der über I²C-bus ausgegebenen Daten erweiterte Anwendungsmöglichkeiten. Im Vergleich zu herkömmlichen Sensoren mit 11–12 bit bedeutet das im Mittel 2.896 Schritte gegenüber 23.170 Schritte. Die hohe Auflösung wird durch vollautomatische Kalibrierung unter Verwendung von DKD-kalibrierten Normen, die direkt an den Computer angeschlossen sind, erreicht.

Die HDI-Serie von *Sensortronics* (www.sensortronics.com) bietet **Sensoren mit 3-V-Spannungsversorgung**, die sich optimal für batteriebetriebene Anwendungen eignen. Sie nutzen die digitale Signalaufbereitung und erreichen Genauigkeiten mit einem Gesamtfehlerband besser $\pm 0,5\%$ FSS über einen Temperaturbereich von 0...+85 °C. Die Sensoren stellen ihre Druckmesswerte gleichzeitig über eine I²C-Bus-Schnittstelle und als analoges 0,5...4,5-V-Ausgangssignal zur Verfügung.



Der MS5607 von *Amsys* (www.amsys.de) ist ein **ultra-miniaturisierter Drucksensor** (5x3x1,6 mm³) mit einer Auflösung von 24 Bit. Auf der Grundlage jahrelanger Erfahrung wurde die Silizium-Messzelle stark verkleinert und für das Signalauswerte-ASIC ein CMOS-Prozessor benutzt.

Der SPS3003 Drucksensor mit **integriertem Anschlussgewinde** von *Metallux* (www.metallux.de) wurde aus einem Stück gefertigt. Vorteil ist, dass keine Schweißnaht erforderlich ist und somit ein hoher Berstdruck der Membran gewährleistet werden kann. Die Sensoren sind verfügbar für Druckbereiche von 0...10 bar bis zu 0...1.000 bar Relativdruck.

Die DPC100/DPH100-Serie von *Panasonic* (www.panasonic-electric-works.de) sind **digitale Miniatur-Druckmessgeräte** mit intelligenten Steuer- und Kontrolleinheiten, separaten Sensorköpfen für Luftdruckmessung oder -überwachung. Durch die einstellbaren Ansprechzeiten (0,5-5.000 ms) können unerwünschte stoßartige Druckänderungen durch abnormalen Druckabfall ignoriert werden. Die hohe Messauflösung (0,1 % F.S.) und Linearität ($\leq \pm 0,1\%$ F.S.) sowie die geringe Hysterese (1 digit) und Temperaturabhängigkeit ($\leq \pm 0,5\%$ F.S.) sind weitere Merkmale der Serie.



Die Druckaufnehmer der Serie 176 von *Synotech* (www.synotech.de) wurden zur Überwachung und Diagnose von **Druckveränderungen in Brennkammern** von Heizsystemen, industriellen Feuerungssystemen, Kesselanlagen und stationären Gasturbinen für Betriebstemperaturen von bis zu +535 °C entwickelt. Die beschleunigungskompensierten Aufnehmer messen sehr kleine dynamische Drücke unter hohem statischen Druck von bis zu 2.760 kPa.

PROZESS, FOOD UND PHARMA

Dank der TTG-Technologie ('Through The Glass') mit kapazitiven Tasten ermöglicht der Druck-Messumformer Serie 266 von *ABB* (www.abb.com) eine **Bedienung durch die Geräteabdeckung** hindurch. Die kapazitiven

Tasten sind insbesondere in der Zündschutzart druckfeste Kapselung bei Ex-Geräten von Vorteil. Die Genauigkeit der Geräte kann zwischen 0,06 % und 0,025 % vom Messwert gewählt werden und hat einen Messbereich zwischen 0,05 kPa und 60 Mpa.

Mit dem Deltapilot M von *Endress+Hauser* (www.de.endress.com) geht die Transmitter-Familie mit Kompaktvarianten bzw. Stab- und Seilausführungen in die nächste Generation. Die **schnelle Ansprechzeit bei Mediums-Temperaturwechsel** gewährleistet eine genaue Messung. Das Tragkabel kann mit einer Abspannklemme bis 400 m Länge ohne Zugentlastung montiert werden. Das Messzellenrohr aus Edelstahl und die Messmembran aus Alloy erlauben den Einsatz in aggressiven Medien.



Die Druckmessumformer mit keramisch-kapazitiver Messzelle von *Vega* (www.vega.com) arbeiten ohne Übertragungsflüssigkeit und vereinigen alle **Anforderungen der Pharmaindustrie**. Die Messzelle ist trocken, selbstüberwachend und registriert sowohl die Beschädigung der Membran als auch auftretende Feuchtigkeit im Sensor. Die aus Saphir-Keramik bestehende Membran ist 10-mal härter als Edelstahl, trotz abrasiven Medien und erlaubt eine dauerhafte Medientemperatur bis zu 150 °C.

Der piezoresistive **Druckmessumformer mit Edelstahlmembrane** ED701 von *Baumer* (www.baumer.com) basiert auf einer speziellen Siliziumzelle, die für hohe Genauigkeiten über einen breiten kompensierten Temperaturbereich konstruiert wurde. Dadurch erzielt der Messumformer eine hohe Genauigkeit (bis zu 0,1 % der Messspanne) und eine ausgezeichnete Langzeitstabilität (0,1 %/Jahr).



Afriso (www.afriso.de) hat alle für die Prozessindustrie relevanten **piezoresistiven** Druckmessumformer der Baureihe DMU nach IEC 61508 und IEC 61511 bewertet. Mit zwei unterschiedlichen Messprinzipien werden Relativ- und Absolutdrücke überwacht. Mit den keramischen Dicksichtsensoren der Baureihe DMU 01 können nahezu alle Gase und Flüssigkeiten gemessen werden, die eine im Druckkanal eingesetzte FKM-Dichtung nicht angreifen.

Trafag (www.trafag.com) hat den ersten Niederdrucktransmitter aus Edelstahlsensoren entwickelt. Die **Dünnschicht-auf-Stahl-Technologie** zeichnet sich durch eine O-Ring-freie Stahlkonstruktion und eine hohe Überdrucksicherheit, Langzeitstabilität und Genauigkeit aus. Selbst ein 10- bis 20-facher Nenndruck bringt den Niederdrucksensor nicht zum Bersten. Die Schlüsselweite von lediglich 19 mm erlaubt platzsparende Einbaumöglichkeiten. Der NSL deckt untere Druckmessbereiche von 200 mbar bis 2.5 bar mit einer Genauigkeit von 0.2 % d.S. typ. ab.

HJK Sensoren + Systeme (www.hjk.de) wird Repräsentant der amerikanischen Firma *Paine Electronics LLC*, Hersteller von Druck-Transducern, zur **Messung unter extremen Bedingungen**. Die Einsatzgebiete der Sensoren erstrecken sich von der Gas- und Ölförderungs-Bohrung, über Tiefseeroboter und Industrie bis zum Space-Shuttle.



ATM.1 ST

Kleine Dimensionen für hoch genaue Anwendungen.



Präzisionsdrucksensor

Höchste Zuverlässigkeit

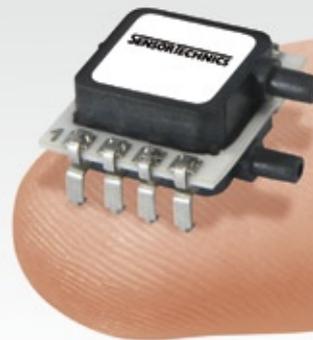
Temperaturen bis zu 125°C



STS
global.sensor.excellence

www.stssensors.com

Niedrigste Drücke messen – so sensibel wie nie.



- Kleinste Drücke und höchste Präzision (<0,5% Gesamtfehler)
- Analoge und digitale Schnittstellen (SPI, I²C)
- Vielzahl von Miniaturgehäusen

SENSORTECHNICS
www.sensortechinics.com

SensDev-Ind-bus®

relativ Druck diff.- Druck abs.- Druck Gas Durchfluß

ETH

neue
Lizenz
preiswert

SENSDEV UG
Kreßnerstraße 12
D-09217 Burgstädt
Tel. +49-3724-8072470
email: breitenbach@itsp-edv.de
http://sensdev-ind-bus.com

Die der Baureihe 901 von *Pewatron* (www.pewatron.com) sind laut Kennzeichnung II 1/2G Ex ia IIB T4 geeignet für den Einsatz in den Ex-Zonen 0, 1 und 2 mit Gasatmosphäre bzw. eignen sich mit der Kennzeichnung II 2G Ex ia IIC T4 für die Zonen 1 und 2.

MESSUMFORMER

Das piezoresistive Sensorelement der Drucktransmitter der Serie 33X und 35X von *Keller* (www.keller-druck.ch) ist **schwimmend gelagert** und damit frei von undefinierbaren mechanischen und thermischen Kräften am Druckanschluss. Mit 16 Bit Auflösung arbeitet der A/D-Wandler des Signalprozessors und verrechnet die Signale des Drucksensors und des integrierten Temperatursensors in wenigen Millisekunden zu exakten Messwerten. Mindestens 400 Mal in der Sekunde wird der Analogausgang des Transmitters aktualisiert – und das mit einer Gesamtgenauigkeit von 0,05 %FS.

SENSORS ■■■

Der Drucktransmitter ATM.1st von *STS* (www.sts-ag.ch) wird in der Genauigkeitsklasse 0.05% in Nenndruckbereichen von 0...100 mbar bis 0...100 bar und in der Version 4-20 mA angeboten. Der **aktiv kompensierte Analogtransmitter** kann in zwei Temperaturbereichen, (-25...125 °C oder -40...125 °C) aktiv abgeglichen werden. Über beide Temperaturbereiche kann ein Gesamtfehlerband von < 0.4 % FS garantiert werden.

Speziell für den **Einsatz in mobilen Arbeitsmaschinen** und im Nutzfahrzeugbereich hat *Sensor-Technik Wiedemann* (www.sensor-technik.de) den Drucktransmitter M01 entwickelt. Als Messelement kommt eine Dünnschichtmesszelle zum Einsatz, so dass eine hohe Medienkompatibilität gewährleistet ist. Der Transmitter ist für Druckbereiche von 25–1.000 bar, sowie mit verschiedenen Ausgangssignalen verfügbar. Durch die Kalibrierung über die Temperatur kann eine Gesamtgenauigkeit von 1% FS im kompensierten Bereich von 0...80 °C erreicht werden.



Der Midas C08 stellt das Basisprodukt der **OEM-Druckmessumformerserie** von *Jumo* (www.jumo.net) dar. Die hohe Schwingfestigkeit sorgt für eine langjährige Einsatzbereitschaft. Der Temperaturkompensationsbereich liegt bei -20...+100 °C und gewährleistet eine Messgenauigkeit im Einsatztemperaturbereich von -30...+125 °C. Geeignet ist dieser Druckmessumformer für Relativdruckmessungen im Bereich von 0...1,6 bar bis 0...60 bar.

Der **Druckmessumformer** MBS 1300 von *Danfoss* (www.danfoss.com/ia) ist ein Sensor mit einem zweiten Ausgang, der sowohl die Leistungsmerkmale eines Messumformers als auch die eines Schalters aufweist. Zusätzlich zum Druckausgang kann ein zweiter Ausgang für die Schalterfunktion ausgewählt werden. Es stehen Druckbereiche zwischen 0–8 bar und 0–2.200 bar zur Verfügung. Die Baureihe eignet sich für Mediums- und Umgebungstemperaturen von -40 bis +125 °C.

Die **mikroprozessorgesteuerten Druckmessumformer** DS01 von *FSM Elektronik* (www.fsm-elektronik.de) eignen sich zur Erfassung von Über-, Unter- oder Differenzdruck nicht aggressiver Gase. Die Sensoren sind mit zwei verschiedenen Basismessbereichen erhältlich und die integrierte Elektronik liefert ein druckproportionales, analoges Spannungssignal (0... 10 V) oder ein Stromsignal von 0... 20 mA.

KALIBRATOREN

Die Jofra HPC400 Serie von *Ametek* (www.ametek.de) ist ein **Kalibrator** für die leichte und rückführbare Prüfung und Kalibrierung von z. B. Drucksensoren. Alle relevanten Informationen werden auf dem großen Display angezeigt; wie z. B. 15 verschiedene Druckeinheiten, mA-Anzeige von Transmittern, Min./Max.-Aufzeichnung...

Die P60 **Hand-Druckpumpe** von *Sika* (www.sika.net) ist eine transportable Kalibrierpumpe für Druck und Vakuum, die zur Überprüfung, Justage und Kalibrierung von Druckeinrichtungen aller Art im Bereich -0,95...60 bar dient. Sie benötigt weder eine Stromversorgung noch eine Druckflasche. Schließt man das zu prüfende Messgerät über den Messschlauch an und ist eine Druckreferenz direkt montiert, so wird bei Betätigung der Pumpe auf beiden Instrumenten der gleiche Druck bzw. das gleiche Vakuum erzeugt. (pe)



Industrielle Funkfühler
Fühler für Temperatur
und Feuchte

- 2,4 GHz-Band
- Reichweite bis 300 m
- 2 Verstärker zur Reichweitenerhöhung möglich
- 240 Teilnehmer pro Netzwerk
- frei programmierbar
- für Thermoelemente und Widerstandssensoren
- Batterielebensdauer > 2 Jahre
- 4 x analog oder über RS485-Schnittstelle
- Übertragung von Temperatur und Feuchte

HYGROFLEX8



DER ALLESKÖNNER FÜR DIE INDUSTRIE.

MIT INTEGRIERTER AIRCHIP3000 TECHNOLOGIE.

DIE INNOVATION IN DER FEUCHTE- UND TEMPERATURMESSUNG

- Höchstmögliche Messgenauigkeit: 0.8%rF und 0.1°C
- Hervorragende Langzeitstabilität und chemische Beständigkeit
- Breiter Temperatur-Messbereich von -100...200°C
- 2 austauschbare digitale - oder analoge HygroClip2-Fühlereingänge
- Hohe Speicherkapazität: Bis zu 10'000 Messwerte mit Uhrzeit und Datum hinterlegt
- Bis zu 4 programmierbare analoge Ausgänge verfügbar
- Einstellbare visuelle und akustische Alarmfunktion
- Verschiedene Spannungsversorgungen erhältlich
- Galvanisch getrennte Typen verfügbar



 **SENSOR + TEST 2010**
DIE MESSTECHNIK - MESSE
The Measurement Fair
18.-20.5.2010
ROTRONIC auf der
Sensor + Test
Halle 11/Stand 11-309



rotronic
FÜHREND IN FEUCHTEMESSUNG

NEHMEN SIE ES GENAU: DIE WICHTIGSTEN VORTEILE AUF EINEN BLICK.

In Kombination mit dem digitalen HygroClip2 Fühler gehört der HygroFlex8 zu den vielseitigsten und präzise­sten Instrumenten für Feuchte und Temperatur seiner Klasse: (0.8 %rF und $\lt 0.1$ °C Genauigkeit).

Weiter überzeugt der HygroFlex8 durch eine minimale Wartungszeit, die Fühler können ohne Einbußen bei der Genauigkeit und ohne Kalibrierung innert Sekunden ausgetauscht werden.

Der AirChip3000

- Kompensiert Feuchte und Temperatur an über 30'000 Referenzpunkten
- Berechnet den Frost- und Taupunkt
- Führt eine Selbstdiagnose durch, erfasst den Sensorzustand und kann automatisch korrigieren
- Informiert und alarmiert aktiv
- Ausgangssignale sind frei skalierbar
- Erfüllt FDA21 CFR Absatz 11 und GAMP4 Anforderungen



Funktionales Display

- Anzeige der Messwerte auf einem klaren, beleuchteten Grafik-Display mit Trendanzeige
- Konfiguration via Tastatur möglich
- 3 verschiedene Anzeige-Arten einstellbar
- Anzeige der Berechnungs- und Differenzwerte möglich

Flexible Fühlerwahl

- Anschluss von 2 HygroClip2 Fühlern oder von 2 analogen Fühlern möglich
- HygroClip2-Fühler können ohne Justierung ausgetauscht werden
- Anschluss von Simulatoren erleichtert die Systemvalidierung

Ausgangssignale

- 4 programmierbare und frei skalierbare Ausgänge
- Durch die HW4 Software frei wählbare Ausgangssignale: 0/4...20 mA; 0...1/5/10 VDC
- Optionale digitale Ausgänge ermöglichen eine Verbindung mit einem Netzwerk via Ethernet, Power over Ethernet oder RS-485
- Kombinierte digitale und analoge Ausgangssignale ermöglichen die gleichzeitige Steuerung und Überwachung eines Gerätes durch nur einen Messumformer

Daten Logging Funktion

- Aufzeichnung der relativen Feuchte und Temperatur von bis zu 10'000 Messwertpaaren via den HygroClip2 Fühler
- Aufzeichnung von bis zu 10'000 Messwerten via einen analogen 1-Kanal-Fühler
- Daten können gleichzeitig von beiden Fühlereingängen aufgezeichnet werden
- Realtime-Funktion: Jeder gespeicherte Messwert ist mit Uhrzeit und Datum hinterlegt

Relaisausgang

- Bis zu 4 Relais verfügbar
- Jedes Relais kann individuell programmiert oder zur Regelung von gemessenen oder berechneten Parametern verwendet werden

Alarmpunkt

Der programmierte, sichtbare und akustische Alarm wird ausgelöst wenn:

- in HW4 eingestellte Grenzwerte überschritten werden
- die Kommunikation zum Fühler unterbrochen wird
- der Sensor ausfällt oder beschädigt wird



ANWENDUNGEN.

Die HygroFlex8-Serie bietet sich überall an, wo genaue Messung von Feuchte und Temperatur von hoher Wichtigkeit ist. Dank seiner multifunktionalen Ausrichtung kann er in praktisch allen industriellen Anwendungen – im Pharmabereich, Lebensmittelbereich, Fahrzeugbau, Gebäudemanagement und vielen weiteren - bedenkenlos eingesetzt werden.

FÜHLER FÜR HYGROFLEX MESSUMFORMER.

Ob Sie einen anspruchsvollen Industriefühler für die Messung in hohen Temperaturbereichen oder einen Standard HygroClip2 Fühler für Raumbedingungen benötigen: Wir bieten für alle individuellen Kundenbedürfnisse den passenden HygroClip2 Fühler. Zur Steigerung der Messgenauigkeit können alle HygroClip2 Fühler individuell kalibriert und justiert werden. Diese Möglichkeit macht jeden Fühler unserer Produktpalette zur passenden Lösung für Ihre Anwendung.

Industriefühler

Fühler für die Industrie (Fixe Installation)	Einsatzbereich:	0...100 %rF, -100...200 °C (-148...392 °F)
	Druck:	HC2-IE Serie: 0...400 bar (0...5,800 PSI)
	Fühlerdurchmesser:	15mm; 25/15 mm, NPT 1/2" oder G 1/2" Gewinde

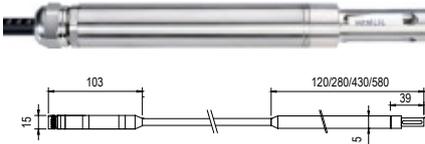
HC2-IC Serie

Messbereich Feuchte: 0...100 %rF
Temperaturlimit am Sensor: -100...200 °C
Fühlertyp: PPS
Fühlerdurchmesser: 15 oder 25/15 mm
Fühlerlänge: 100/250/400/550/700 mm
Kabellänge: 2 oder 5 m



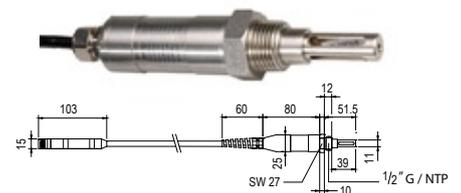
HC2-IM Serie

Messbereich Feuchte: 0...100 %rF
Temperaturlimit am Sensor: -100...200 °C
Fühlertyp: Edelstahl
Fühlerdurchmesser: 15 oder 25/15 mm
Fühlerlänge: 120/280/430/580 mm
Kabellänge: 2 oder 5 m



HC2-IE Serie

Messbereich Feuchte: 0...100 %rF
Temperaturlimit am Sensor: -100...200 °C
Fühlertyp: Edelstahl NPT 1/2" oder G 1/2" Gewinde für maximum 400 bar
Kabellänge: 2 oder 5 m



Standardfühler

Messbereich Feuchte: 0...100 % rF
Temperaturlimit: -50...100 °C (-58...212 °F)
Durchmesser: 15 mm, Länge: 85 mm
Gehäuse und Filter Kappe: Polykarbonat, schwarz



DIE TECHNISCHEN INFORMATIONEN.

Datenlogging.

Visualisieren Sie die aufgezeichneten Daten. Die im Messumformer gespeicherten Werte können mittels der optionalen HW4 Software graphisch dargestellt werden. Sie bestimmen den Aufzeichnungsintervall, die Alarmgrenzen, den erzeugten Alarmtyp (akustisch, visuell), die Skalierung und vieles mehr.

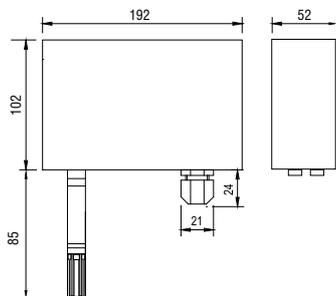
Sensor Diagnose.

Die Intelligenz des AirChip3000 ermöglicht eine fortgeschrittene Sensor-Diagnose. Sollten die werksdefinierten Parameter des Sensors einmal abweichen, werden die gemessenen Werte elektronisch kompensiert. Sie wählen aus, ob die Werte kompensiert und ob ein Alarm ausgelöst werden soll. Zusätzlich können bis zu 2'000 Messwerte im HygroClip2 Fühler gespeichert werden. Der Benutzer kann selbst den Messintervall festlegen, die Ausgangssignale skalieren und mit der HW4 Software Daten herunterladen. Der HygroFlex8 Messumformer kann mit Grenzwerten programmiert werden, um einen Alarm auszulösen (akustisch, visuell oder durch Relais). Im Falle eines Sensorausfalls können die Analogausgänge auf einen festen Wert gesetzt werden, um den Zustand des Alarms zu zeigen. Deshalb kann der HygroFlex8 für jegliche Applikationen verwendet werden.

Werkseinstellung Hygroclip2.

Drei verschiedene Profileinstellungen sind ab Werk für die HygroClip2 Fühler erhältlich. Dies bedeutet, dass man die passende Messgenauigkeit für die gewünschte Applikation hat. Die kundenspezifische Profileinstellung besteht aus 20 Feuchte-Werten bei 3 Temperaturen, um eine optimale Leistung über den gesamten benötigten Arbeitsbereich zu gewährleisten. Die Daten werden auf dem AirChip gespeichert und können für die Rückverfolgbarkeit wieder abgerufen werden.

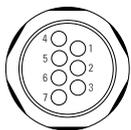
Abmessungen



Analoger Fühlereingang

Stecker (Gerät): Diese Nummerierung gilt lediglich zur Illustration und ist nicht markiert.

Pin-Belegung



- 1) RXD (UART - Digitaler Fühler)
- 2) GND (digital und Speisung)
- 3) V+: digitaler Fühler: 3.3 VDC nominal
analoger Fühler: max. 5.0 VDC, 10mA
- 4) AGND (analog Ground)
- 5) nicht verwendet
- 6) 1-Kanal analoger Fühler Signal: +0.0 bis 3.3 VDC
- 7) TXD (UART - Digital Fühler)

Gerätetyp	Messumformer für Temperatur und Feuchte mit Analogen Ausgangssignalen, Relais Ausgängen Optional Digitale Schnittstellen: Ethernet, Power over EthernetRS-485
Schaltungstyp	3-Leiter
Anzahl Fühlereingänge	2 (Digital oder Analog)
Digitaler Fühler	HygroClip2 Fühler
Analoger Fühler (12-bit AD Wandler)	Versorgungsspannung des Fühlers: 5 VDC Max. Fühler Signal: 0 bis 3.3 VDC Konfigurierbarer Messbereich und Messeinheit
Fühlertyp	Alle HC2 Fühler (Digital)
Genauigkeit bei 23 ±5 °C	±0.8 %rF / 0.1 K (übliche Werte), Fühler abhängig
Messbereich	-100...200 °C / 0...100 %rF, Fühler abhängig
Psychometrische Berechnungen	Taupunkt und Frostpunkt, Nasskugeltemperatur (Tw) Enthalpie (H), Wasserdampfdichte (Dv) Wasserdampfgehalt (Q), Mischungsverhältnis (R) Sättigungs-Wasserdampfdichte (Dvs) Dampfpartialdruck (E), Wasserdampfdruck (Ew)
Start-up Zeit	1.9 s (typisch)
Wiederholrate	1 s (typisch)
Versorgungsspannung HF83x	15...40 VDC oder 12...28 VAC, 50-60 Hz
Versorgungsspannung HF84x	9-36 VDC, mit galvanischer Trennung
Versorgungsspannung HF86x	85...265 VAC, 5 Watt, 50-60 Hz mit galvanischer Trennung
Analoge Ausgänge 1, 2, 3 und 4	Analoge Ausgang Signale sind vom Benutzer skalierbar 0...20 mA / 4... 20 mA / 0... 1 V / 0... 5V / 0... 10 V
Optionale Schnittstellen	RS-485 und Analog Ausgang Ethernet, RS-485 und Analog Ausgang Ethernet mit PoE (Power over Ethernet)
Relais 1, 2, 3 und 4	Kann jedem Parameter und/oder Fühler zugeordnet werden
Parameter	Benutzerkonfigurierbar mit der Rotronic HW4 Software
Relais	Max. Schaltspannung: 250VAC* Max. Schaltstrom: 6A* (*Ohm'sche Last)
Optionale Anzeige	LC, 1 oder 2 Dezimalstellen Hintergrundbeleuchtung, Trend und Alarm Indikator
Gehäusematerial / Gewicht	ABS / 540 g (1 lb 3 oz) – abhängig vom Modell
Schutzart	IP 65 (ausser Modelle mit USB oder Ethernet Schnittstelle)
Lagerung und Transport	-50...+70 °C / -20...+70 °C (Modelle mit Display) 0...100 %rF, nicht kondensierend
Einsatzbereich Elektronik	-40... +85 °C / -10...60 °C (Modelle mit Display) 0...100 %rF, nicht kondensierend
Temperaturlimiten am Fühler	Fühlerabhängig
Max. Feuchte am Sensor	100 %rF bis 80 °C (176 °F) 75 %rF bis 100 °C (212 °F) 45 %rF bis 125 °C (260 °F) 15 %rF bis 150 °C (302 °F)
CE / EMC Verträglichkeit	EMC Konform 2004/108/EG: EN 61000-6-1: 2001, EN 61000-6-2: 2005 EN 61000-6-3: 2005, EN 61000-6-4: 2001 + A1
Lötmaterial	Bleifrei (RoHS konform)
Brandschutz	Entspricht UL94-HB
FDA / GAMP Kompatibilität	Kompatibel

Sie wünschen mehr Informationen (spezielle Anwendungen, Bestell-Codes etc.)? Eine vollständige Übersicht zur HygroFlex8-Serie finden Sie immer aktuell auf unserer Internetseite unter www.rotronic-humidity.com.

Setzen Sie bei der Temperatur- und Feuchtemessung ab sofort auf den HygroClip2 mit integriertem AirChip3000. Ausführliche Informationen zu unseren Fühlern finden Sie auf www.rotronic-humidity.com.
Wir beraten Sie auch gerne persönlich am Telefon oder in unserem Showroom.

rotronic
FÜHREND IN FEUCHTEMESSUNG

ROTRONIC AG, Grindelstrasse 6, CH - 8303 Bassersdorf, Tel. +41 44 838 11 11, Fax +41 44 836 44 24, www.rotronic.ch
ROTRONIC Messgeräte GmbH, Einsteinstrasse 17-23, D-76275 Ettlingen, Tel. +49 7243 383 250, Fax +49 7243 383 260, www.rotronic.de

Manche mögens heiß

Produktneuheiten Temperaturmesstechnik

Ob faseroptisch, Pyrometer, Thermografie oder ganz einfach nur mit einem „einfachen“ Sensor: die Möglichkeiten Temperaturen zu erfassen sind vielfältig.

SENSOREN

Der **Halbleiter-Temperatursensor** SMT160-30 von *Hy-Line Sensor-Tec* (www.hy-line.de/sensor) liefert ein pulsweiten-moduliertes (PWM) Signal, dessen Tastverhältnis proportional zur Temperatur ist. Aufgrund des kontinuierlichen Signals ist eine online Fehlerüberwachung der Sensorzuleitung und des Sensors jederzeit gewährleistet. Der absolute Fehler liegt bei $\pm 0,7$ °C über den gesamten Temperaturbereich und der Leistungsverbrauch ist unter 1 mW.

Für die Temperaturmessung in Kaltwassersystemen bietet *Baumer* (www.baumer.com) das **Bimetall-Thermometer** TB in einer Ausführung mit Schutzrohr und PVC-Isolation an. Dadurch ist das Gerät vor Kondenswasser und somit auch vor Korrosion geschützt. Es eignet sich insbesondere für die Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik, aber auch für andere Bereiche wie die Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Das Thermometer kann Temperaturbereiche von -30 °C bis 500 °C messen und entspricht den Genauigkeitsklassen 1 (bis 250 °C) und 2 (über 250 °C) gemäß EN13190-Standard.

Der **Feuchte- und Temperatursensor** SHT21 von *Sensirion*, (www.sensirion.com) (Vertrieb Driesen+Kern, www.driesen-kern.de), ist sowohl platz- (3x3x1,1 mm) als auch energiesparend. So zeichnet sich der Chip nicht nur durch die hohe Langzeitstabilität, eine vollständige Kalibration und eine digitale Schnittstelle (I²C) aus, sondern bietet überdies weitere auch analoge Kommunikationsmodi.



Das mobile Thermometer mit **faseroptischem Temperatursensor** Foto-temp-H von *OptoCon* (www.optocon.de) ist ein kompaktes 1-Kanal-Messgerät für vielfältige Einsatzbereiche. Die faseroptischen Sensoren sind vollkommen nichtmetallisch. Der kleinste Sensordurchmesser ist 0,55 mm. Die Temperatur wird durch Kontakt gemessen und liegt zwischen -200 °C und +300 °C.

Der **konfektionierte KTY-Sensor** mit integriertem Überspannungsschutz von *Ephy-Mess* (www.ephy-mess.de) ist zum Patent angemeldet. Der Sensor zeichnet sich durch folgende Merkmale aus: keine Beeinflussung/Änderung des Widerstandssignals gegenüber Standard-KTY-Sensoren, spezifizierter Schutzpegel gegen Überspannungen von mindestens 2 kV auf die freien Enden der Anschlusslitzen. Betriebstemperaturbereich: -40 °C bis +150 °C im Bereich des Schutzelementes und im Bereich des Temperatursensors +155 °C bis +180 °C.



EGE (www.ege-elektronik.com) hat einen **unter Prozessdruck austauschbaren** Temperatursensor entwickelt. Die Anbringung der TN-Sensoren erfolgt durch eine spezielle Einschraubhülse aus Edelstahl. Das System misst Medientemperaturen zwischen -40 und +120 °C und eignet sich für Umgebungstemperaturen von -20 bis +60 °C. Es ist druckfest bis 20 bar und erreicht Schutzart IP 65.



Für präzise Messungen und schnelle Ansprechzeiten hat *Danfoss* (www.danfoss.com/ia) den **Temperaturfühler** MBT 3270 entwickelt, der sich für den Einsatz in Abgas-Rückführungs-Systemen in Verbrennungsmotoren eignet. Bei Lastwechsel muss sich das System schnell auf die neuen Anforderungen einstellen können. Dies erfordert eine sehr schnelle Reaktionszeit der Temperatursensoren bei Abgastemperaturen bis zu 300 °C.

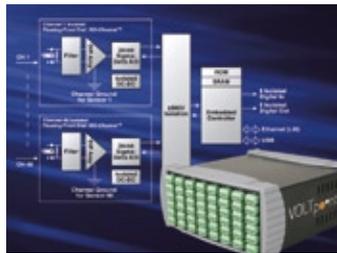
TC (www.tcgmbh.de) hat das **kostenloses Handbuch** zur Temperaturmessung mit Thermoelementen und Widerstandsthermometern in einer überarbeiteten Auflage herausgebracht. Das Nachschlagewerk geht nun auch auf die bisher nicht berücksichtigten Wolfram-Thermoelemente zur Hochtemperaturmessung ein. Außerdem wurden die Normen auf den derzeit aktuellen Stand gebracht.

MESSGERÄTE UND DATENLOGGER

Die Quad- bzw. OctaPick **Temperatur-Logger** von *Spirig* (www.spirig.com) ermöglichen es, im Feldversuch Langzeitdaten zu sammeln. Bis zu acht Thermoelemente können am CelsiPick angeschlossen werden. Am PC wird der Logger mit den Angaben Messhäufigkeit gespeist, vom PC abge-nabelt, vor Ort gebracht und dort die Thermoelementstecker eingesteckt.

Um Temperaturen schnell und genau direkt am Sensor zu messen, bietet *Addi-Data* (www.addi-data.com) das **intelligente Ethernet-System** MSX-E3211 mit 24-Bit-Auflösung. Zwei Versionen sind erhältlich: eine Version mit 16, die andere mit 8 differentiellen Eingängen für den Anschluss von Thermoelementen oder von Widerstandstemperraturdetektoren (RTD) wie z. B. Pt100 oder Pt1000.

Speziell für das raue Industrieumfeld hat *Data Translation* (www.data-translation.de) die ISO-Channel-Technologie konzipiert und in die neuen 24 Bit **USB- bzw. Ethernet/LXI-Messgeräte** der Serien Temp-point und Voltpoint integriert. Damit sind Präzisionsmessungen von Spannungen bis 100 V oder von Temperaturen via Thermoelemente oder RTD-Sensoren möglich. Die Geräte verfügen über bis zu 48 galvanisch isolierte analoge Eingangskanäle sowie über acht opto-isolierte digitale Ein- und acht opto-isolierte digitale Ausgänge.



Dostmann electronic (www.dostmann-electronic.de) stellt mit dem P400W ein **Temperatur-Messgerät** vor, das wassergeschützt nach IP65 ist und mit einem Pt100-Fühler arbeitet. Einsatzbereiche sind Temperaturkontrolle an Heizungsanlagen, im Lebensmittelbereich oder Fertigungsprozessen.

Ganz im Fokus stehen Messgenauigkeit und Datensicherheit bei den scheckkartengroßen Datenlogger von *Veriteq* (www.cik-solutions.com). So können z.B. ein und dieselben **Logger für Validierungs- und Überwachungsaufgaben** eingesetzt werden.



Die autarken **Klima-Miniatur-Datenlogger** von *Synotech* (www.synotech.de) messen mit internen Sensoren Lufttemperatur und -feuchte. Zur Messung weiterer Temperaturpunkte z. B. an Wänden oder Rohrleitungen kommen externe Temperatursensoren zum Einsatz, die an zusätzliche Eingänge der Datenlogger angeschlossen werden. Die externen Sensoren liegen jetzt in einer neuen Variante TMC6-HE speziell zur Oberflächenmessung vor. Die Messbereiche erstrecken sich über -20...+70 °C bzw. 25...95 % r.F.

DataTec (www.datatec.de) bietet mit den Graphtec Datenlogger der GL900E-Serie zwei **Digitalschreiber mit 8- oder 4-Kanälen** in der midi-Klasse. Die Multifunktionsgeräte sind ideal um Spannungen, Temperaturen und Feuchte aufzuzeichnen und auf dem 145 mm Monitor darzustellen. Die Datenerfassung erfolgt mit bis zu 10 µs.



THERMOGRAFIE UND PYROMETER

Die Verwendung verkitteter Linsensysteme verbessert die optischen Abbildungseigenschaften des CellaTemp PA Pyrometer von *Keller HCW* (www.keller-hcw.de). Damit wurde die Messunsicherheit in Abhängigkeit des Abstandes halbiert. Durch empfindlichere Sensoren, extrem rauscharme Verstärker und eine 21 bit Signalwandlung erreicht das System eine innere Auflösung von 0,01 K. Drei Basisbaugruppen decken die **Messbereiche von 0 bis 3.000 °C** ab.

Die **Infrarot-Pyrometer** der Modline 6 Serie von *Ircon* (www.ircon.com) eignen sich zur berührungslosen Temperaturmessung von 250 bis 3000 °C und besitzen die Schutzklasse IP65. Die langen Glasfaserkabel (bis 22 m) ermöglichen die Installation der Messelektronik in sicherer Entfernung vom Messobjekt. Die stationären Sensoren verfügen zudem über eine bidirektionale RS485 Schnittstelle und einen 0/4–20 mA Ausgang.



Bei der **High-End-Kameraserie** ImageIR von *InfraTec* (www.infratec.de) werden je nach Detektortyp und Kameraausstattung Bildfrequenzen bis zu 3.000 Hz erreicht. Die Integrationszeiten bewegen sich zwischen 1 µs und 2 ms – bei einer Messgenauigkeit von ±1 K bzw. ±1 %. Die typische Temperatureauflösung ist besser als 0,02 K bei 30 °C Objekttemperatur.

Die digitalen Pyrometer der Serie 10 von *Dias Infrared* (www.dias-infrared.de) wurden um das **Wechsellichtpyrometer** Pyrospot DP 10N erweitert. Das Gerät eignet sich für Temperaturmessungen von 50...1200 °C insbesondere an metallischen Oberflächen. Durch die Messung bei kurzen Wellenlängen (2,0 bis 2,8 µm) verringern sich emissionsgradbedingte Fehler.

Die *optris* (www.optris.de) **PI USB IR-Kamera** kann an Objekten mit Temperaturen zwischen -20 °C und 900 °C eingesetzt werden. Sie verfügt über eine USB 2.0 Schnittstelle für Echtzeitthermographie und Infrarotvideoaufzeichnungen mit 100 Hz Bildrate. Mit einer Größe von nur 45x45x62 mm und einem Gewicht von gerade einmal 250 g (inkl. Linse und 1 m USB-Kabel) ist sie unter kleinsten Platzverhältnissen einsetzbar. Der Schutzgrad liegt bei IP67, die thermische Empfindlichkeit bei NETD 0,08 K mit 31° FOV.



Heitronics (www.heitronics.com) stellt das Strahlungs-pyrometer der Serie CT13 mit Vakuumflansch zum **Einsatz in Vakuum-Beschichtungsanlagen** vor. Die IR-Spektral- und Temperaturbereiche sind speziell für die berührungslose Temperaturmessung der jeweiligen Materialien ausgelegt. Weitere Vorteile sind attraktiver Preis für OEM-Anwendungen und ein Edelstahlgehäuse in Schutzart IP68.

WANDLER, KALIBRATOREN...

SI (www.si-gmbh.de) stellt den **Programmable Temperature Controller** PTC10 vor. Er ermöglicht ein Abfragen und Regeln von bis zu 16 unabhängigen Eingangskanälen. Jeder dieser Kanäle kann für die 4 gebräuchlichsten Standardthermoelemente, die Typen E, J, K und T, oder für Pt-RTDs konfiguriert werden. Die Abfrage der Eingänge ist simultan und im Bereich 1...50 Messungen/sec einstellbar.

Das Temperaturmesssystem Wtrans von *Jumo* (www.jumo.net) ist ein **Sender mit ATEX-Zulassung**, der direkt im Ex-Bereich platziert werden kann. Der Empfänger wird außerhalb der eigentlichen Ex-Zone montiert. Dabei darf sich der Sender bis zum Prozessanschluss in Zone 0 befinden. Der Fühlergriff sitzt dann in Zone 1. Es gibt Ausführungen, mit denen bei festem Schutzrohr von $-30 \dots +260 \text{ }^\circ\text{C}$ gemessen werden kann, sowie Ausführungen für einen Temperaturbereich von $-200 \dots +600 \text{ }^\circ\text{C}$.



Der Temperatur-Plug TP von *ifm electronic* (www.ifm.com) ist ein Pt100-/Pt1000-Messsignalwandler zur Ausgabe von Analogwerten (4...20 mA). Im Gegensatz zu Kopftransmittern bietet das Gerät zwei genormte M12-Anschlüsse, die den Montageaufwand auf ein Minimum reduzieren und eine Skalierbarkeit von $-50 \dots 300 \text{ }^\circ\text{C}$ über IO-Link. Der Vollverguss des Gehäuses garantiert eine hohe Vibrationsfestigkeit von 20 g (10...2000 Hz) und die Schutzart IP 67.

Das softwarebasierte **Temperaturregler-Paket** von *B&R* (www.br-automation.com) ermöglicht Anwendern eine schnelle Inbetriebnahme von Temperaturregelkreisen. Ausgewählte Bibliotheksbausteine im Automation Studio erledigen die Temperaturregelung, während die intuitive Bedienoberfläche den Anwender bei der einfachen Auswahl des Temperaturbereiches, der verwendeten Temperaturfühler sowie der Festlegung der Anzahl der benötigten Temperaturzonen unterstützt.



Der **Universal-Trennverstärker** der Jumpflex-Familie von *Wago* (www.wago.de) bietet über 450 werkseitig kalibrierte Signalkombinationen, einen Eingangsbereich bis $\pm 200 \text{ V}$ und eine Skalierbarkeit über den gesamten Messbereich und das in der „6mm-Klasse“. Die möglichen Eingangssignale reichen von $\pm 0,3 \text{ mA}$ bis $\pm 100 \text{ mA}$ und $\pm 60 \text{ mV}$ bis $\pm 200 \text{ V}$. Zwei neue KTY- und Ni-Messumformer decken die komplette Bandbreite der Temperaturkoeffizienten ab.



Sika (www.sika.net) hat mit den **Temperatur-Kalibratoren** der TP-Multi-Serie vier Geräte in einem. Das Gerät kann folgende Einzelkalibratoren ersetzen: Mikrobäd, Trockenblock, InfraRot oder Oberflächen. Die Baureihe ist für drei Temperaturbereiche erhältlich: $-35 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $165 \text{ }^\circ\text{C}$, bis $200 \text{ }^\circ\text{C}$, bis $400 \text{ }^\circ\text{C}$ und das bei einer Auflösung von $0,01 \text{ }^\circ\text{C}$.

Der **Metallblock-Temperaturkalibrator** LR-Cal Pulsar-80Cu von *Druck & Temperatur Leitenberger* (www.druck-temperatur.de) bietet die Möglichkeit, Temperatursensoren mit größeren Eintauchlängen zu kalibrieren. Er verfügt über einen Metallblock mit 60 mm Durchmesser und 275 mm Eintauchtiefe. Ein Einsatz mit Bohrungen nach Kundenwunsch ist im Lieferumfang des mikroprozessorgesteuerten Kalibrators enthalten. (pe)

**intelligent investiert
leicht installiert
lang profitiert**

**mit der D-Serie
Sensoren für
Feuchte und Temperatur
in 3 Ausführungen**

- elegantes montagefreundliches Gehäuse
- optional mit Display
- Einsatztemperaturen bis $60 \text{ }^\circ\text{C}$ / $80 \text{ }^\circ\text{C}$

auf der **SENSOR+TEST 2010**
Halle 11 Stand 308

Galltec+mela www.galltec-mela.de

optris
infrared thermometers

Voll Abgefahren der Kleine!
Sensationell - genau meine Größe!

Der neue optris PI

Infrarot-Prozessimager für Ihre Onlineanwendungen
Berührungslose Temperaturmessungen im Bereich $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ bis $900 \text{ }^\circ\text{C}$

- Größe: $45 \times 45 \times 62 \text{ mm}$
- Bildfrequenz: 100 Hz
- mit USB 2.0 Schnittstelle
- thermische Empfindlichkeit: 0,08 K

optris GmbH
Ferdinand-Buisson-Str. 14
D-13127 Berlin
Tel. +49 (0)30 - 500 197-0
www.optris.de

Besuchen Sie uns auf der SENSOR+TEST
Halle 12, Stand 12-130

SENSOR+TEST 2010
DIE MESSTECHNIK-MESSE
The Measurement Fair
Nürnberg, Germany
18. - 20.5.2010



Das Geheimnis der Waschmaschinen

Induktiv magnetische Abstandsmessung für die weiße Ware

Moderne Waschmaschinen der oberen und mittleren Preisklasse besitzen beinahe durchgängig die Funktion der automatischen Beladungserkennung. Mit dieser Funktion kann die Waschmaschine flexibel auf die Füllmenge reagieren, ihren Wasserverbrauch an den Ladezustand anpassen sowie die nötige Waschmittelmenge vorschlagen. Die damit optimierten Verbrauchswerte des Geräts überzeugen Endverbraucher schnell vom zusätzlichen Nutzen. Eine völlig neue Möglichkeit für die die Beladungserkennung bietet ein magneto-induktiver Sensor.



Dipl.-Ing. Thomas Birchinger, Produktmanager bei Micro-Epsilon, Ortenburg:
„Der Sensor verfügt über eine extrem hohe Grundempfindlichkeit, was eine sehr einfache und folglich kostengünstige Auswerteschaltung ermöglicht.“

Bei handelsüblichen Waschmaschinen spricht man heute typischerweise von einer Beladung bis zu 8 kg. Je nach Waschvorgang wird aber die maximale Beladung häufig nicht ausgenutzt. Die automatischen Waschprogramme inkl. der Angaben für die richtige Menge an Waschpulver richten sich

jedoch an die maximale Beladungsmenge. Wird also die maximale Beladung nicht ausgereizt, wird neben zuviel Wasser auch zuviel Waschmittel verwendet. Eine flexible Lösung dafür ist eine automatische Beladungserkennung in die Waschmaschine zu integrieren. Aus dieser Information wird automatisch die richtige Menge Wasser und Waschmittel berechnet. Zudem muss die Stärke der Schwingungen des Laugenbehälters überwacht werden, da bei zu starken Schwingungen die Trommel mit dem Gehäuse kollidiert. Durch den geschickten Einsatz moderner Sensorik können diese beiden Anforderungen mit einem Sensor bedient werden. Verschiedene Konzepte auf dem Markt bieten dafür eine Lösung. Interessant ist ein Ansatz von Micro-Epsilon: Sie lösen beide Anforderungen durch ein neues Messverfahren.

Induktiv magnetische Abstandsmessung

In jeder Waschmaschine sind Dämpfer integriert, welche dem Absinken des Laugenbehälters beim Beladen entgegenwirken. Zusätzlich verringern sie Schwingungen beim Schleudervorgang. Wird die Dämpferbewegung durch einen Wegsensor erfasst, so wird daraus die Beladungsmenge und die Trommelauslenkung ermittelt. Diese Bewegung erfasst Micro-Epsilon mit

einem neuen Verfahren der Wegmessung. Die Sensoren tragen den Namen „mainSensor“ für „Magneto-induktive Sensoren“. Das dem Sensor zugrunde liegende Funktionsprinzip arbeitet mit Wirbelstrom und kann folgendermaßen beschrieben werden: Eine mit Wechselstrom gespeiste Spule hat ein primäres Magnetfeld zur Folge. Nach der Maxwellschen Gleichung erzeugt dieses Magnetfeld in dem, der Spule gegenüber angeordnetem elektrisch leitfähigem Material, Wirbelströme. In dem Feld des Wirbelstromsensors befindet sich eine spezielle Folie, welche den Wirbelstromsensor, abhängig von der Magnetfeldstärke bedämpft. Damit lässt sich ein linearer Zusammenhang zwischen Distanz zum Permanentmagneten und dem Ausgangssignal herstellen. Da gedruckte Spulen Verwendung finden können, ist das notwendige Herstellungsverfahren nicht auf Halbleiterprozesse angewiesen.

Mit dem Wirbelstromsensor als technologischen Kern können sowohl sehr schnelle als auch sehr hoch auflösende Ausführungen umgesetzt werden. Im Vergleich zu Hall-Sensoren werden z.B. deutlich größere Messbereiche (aktuell sind 60 mm realisiert) erreicht. Als Ausgangssignal steht ein PWM Signal zur Verfügung, das von einem Mikrocontroller einfach über eine Zeitmessung aus-



Abb. 1: Der mainSensor als OEM-Ausführung erfasst über einen Magneten den Abstand zum Messobjekt und so die Beladungserkennung.



Abb. 2: Der Dämpfer reduziert die Auslenkung der Trommel beim Beladen. Zusätzlich reduziert er Schwingungen beim Schleudervorgang.

gelesen werden kann. Die Möglichkeiten mit diesem Messverfahren sind vielfältig. So bietet der Hersteller aktuell eine Variante im M30-Edelstahl-Gehäuse und 40 mm Messbereich für industrielle Anwendungen. Bei höheren Stückzahlen kann auf ein Modell im Kunststoffgehäuse zurückgegriffen werden.

Wegmessung am Dämpfer

Realisiert wurde der Sensor im Rahmen eines OEM-Projektes. Ein Permanentmagnet wird in den Dämpfer an die Kolbenstange integriert. Ein außen am Dämpfer angebrachter mainSensor erfasst daraufhin die Bewegung. Für eine schnelle Montage und sicheres Handling befindet sich der mainSensor in einem Spritzgussgehäuse mit dem er schnell auf den Dämpfer aufgeclipst wird. Das am

Signalausgang anliegende PWM-Signal wird in die Steuerung der Waschmaschine gespeist, was Rückschlüsse auf den Beladungszustand und der Schwingungen beim Schleudervorgang erlaubt. Produktmanager Dipl.-Ing. Thomas Birching über die Anwendung: „Gerade in dieser Anwendung lassen sich die prinzipbedingten Vorteile besonders gut nutzen. So kann zum einen die Beladung mit sehr hoher Auflösung gemessen werden, während zum anderen die Bewegung des Laugenbehälters beim Schleudern mit hoher Dynamik erfasst wird.“ In einer zweiten Variante erfolgt die Befestigung des Magneten direkt an den Laugenbehälter. Der Sensor misst in dieser Form die Bewegung des Behälters direkt. Gemessen wird in beiden Fällen die Abstandsänderung zwi-

schen dem Magneten und der Sensorplatine.

Fazit

Der kostengünstige Sensor wird dank der hohen Dynamik und des großen Messbereichs sowohl für die Beladungserkennung als auch für die Schwingungsüberwachung beim Schleudervorgang eingesetzt. Das berührungslose Verfahren ist langlebig, da es verschleiß- und wartungsfrei arbeitet. An den bestehenden Komponenten der Waschmaschine ist mit dem Einsatz des MDS-Sensors keine gravierende Änderung nötig. Damit

wird in einfacher Weise ein Mehrwert der Waschmaschine geschaffen, der den Endkunden schnell zu vermitteln ist. (pe)



Halle 12, Stand 219

KONTAKT

Micro-Epsilon Messtechnik GmbH & Co. KG, Ortenburg
Tel.: +49 8542 168-0
info@micro-epsilon.de
www.micro-epsilon.de

WEIL NICHT JEDES OBJEKT GLEICH IST



www.pepperl-fuchs.de/rlg28

Anschlusskompatible Flächen-Lichtschanke RLG28 löst Erfassungs-Probleme

- 6 Strahlen detektieren schwierige und unterschiedlichste Objektvorderkanten
- Konstante Objekterfassung unabhängig von Oberfläche, Objektform und Position
- Flächen-Lichtschanke mit 6 Strahlen im Standardlichtschrankegehäuse
- Kann anschlusskompatibel 1-strahlige „Problem“-Lichtschrangen ersetzen
- Spiegel-, folien-, rüttel- und vibrationsfest bis -30 °C

Pepperl+Fuchs GmbH · Lilienthalstraße 200 · 68307 Mannheim
Tel. +49 621 776-1111 · Fax +49 621 776-27-1111
E-Mail: fa-info@de.pepperl-fuchs.com · www.pepperl-fuchs.com

PEPPERL+FUCHS
SENSING YOUR NEEDS

Messen ohne Kabel

Drahtlos übermitteln mit neuem Funkfühlersystem

Das Unternehmen LKM hat vor kurzem ein neues Funkfühlersystem vorgestellt: die Gerätegruppe LKM 700. Dabei handelt es sich um ein System zur drahtlosen Übermittlung von physikalischen Messgrößen für den industriellen Einsatz. Die Funkfühler sind für Messaufgaben vorgesehen, bei denen eine Verkabelung störend oder nicht möglich ist. Anwendungen sind z.B. die Temperaturmessung an rotierenden Teilen oder in der Lebensmittelindustrie bei Gar- und Räucherprozessen. Auch für die Sanierung bestehender Systeme ist der Einsatz von Funklösungen häufig sinnvoll.

Sender und Empfänger

Die eingesetzten Module arbeiten nach dem Standard IEEE802.15.4 für leistungsarme drahtlose Funknetze im 2,4GHz-Bereich. Das System besteht aus Funktransmittern in verschiedenen Bauformen und Temperatur/ Feuchte-Außenfühlern als Sender und einem Hutschienen-Empfänger. Der Funktransmitter ist universell für verschiedene Thermoelemente und Widerstandssensoren einsetzbar und in zwei Baufor-

men erhältlich. Als LKM722 ist er für den Einbau in den A-Kopf konstruiert und als LKM726 mit einer Rechtecksform zur Montage in Standardgehäusen. Der Temperatur/ Feuchtefühler hat den Schutzgrad IP64 und arbeitet im Temperaturbereich von -40 bis 80°C. Er ist in verschiedenen Formen erhältlich, wobei das Sensorelement stets durch einen Kunststoff-Membranfilter (austauschbar) geschützt wird. Der Empfänger LKM701 (Hutschienenmontage) kann mit bis zu 240 Sendern zusammenarbeiten. Die Ausgabe der Daten erfolgt über eine serielle Schnittstelle (RS232, 485, USB). Die ersten 4 angemeldeten Kanäle werden zusätzlich analog (0..10V) ausgegeben. So können kleine Systeme schnell und kostengünstig realisiert werden, wobei Netzwerke auch überlappen können, ohne sich gegenseitig zu stören.

Lange Batterielaufzeit

Der Empfänger wird mit 24 V versorgt. Die Sender arbeiten mit einer Lithiumbatterie. Je nach dem notwendigen Senderhythmus hat diese eine Le-



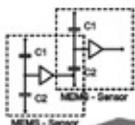
bensdauer von bis zu 2 Jahren. Es können Reichweiten von 50..300m überbrückt werden. (gro)



KONTAKT ■■■

LKM electronic GmbH
Tel.: 03677 4677-0 · Fax: 03677 4677-52
info@lkmelectronic.de · www.lkmelectronic.de

Neigungssensoren



- In Gehäuse- oder Platinenform
- Mit 1, 2 oder 3 Messachsen
- Mit analogen oder digitalen Schnittstellen
- Redundant, CANopen, CANopen Safety SIL2



TWK-ELEKTRONIK
www.twk.de info@twk.de

„IRIS - Ventile“

Durchflussregelung von Flüssigkeiten ohne Hilfsenergie

Ihre Funktion ist vergleichbar mit der Veränderung der Augen - Iris beim Lichteinfall.

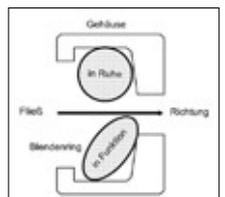
Bei den IRIS - Ventilen verkleinert sich die Austrittsöffnung des Blendenrings in Abhängigkeit des Betriebsdruck der durchströmenden Flüssigkeit.

Dadurch wird die Durchflussmenge auf dem gewünschten Wert gehalten und auch bei plötzlicher starker Druckänderung nicht überschritten.

Die Ventile haben eine dämpfende Wirkung auf Druckschläge und wirken einer Kavitation entgegen.

IRIS - Ventile steuern die Durchflussmengen von 0,4 l/min bis zu 10.000 l/min, im Temperaturbereich von -25 bis +200 °C und einem Betriebsdruck ab 100 kPa.

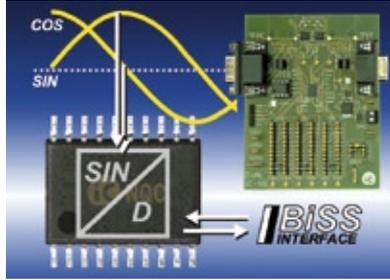
IRIS - Ventile werden in verschiedenen Materialkombinationen UPVC / Messing / Edelstahl / Nitrit / EPDM und Viton angefertigt.



JM-Durchflussmesstechnik GmbH
Bürgermeister-Stapp-Str. 37 | 47178 Duisburg | Tel.: 0203/71387-0
www.durchfluss.de | info@durchfluss.de

BiSS-Interpolation für mehrere Achsen

Das kaskadierbare Demo-Board NQ6D zur Encoder-Auswertung von **IC-Haus** ist ab sofort für die Sinus-Interpolatoren iC-NQ und iC-NQC lieferbar. Hierbei ermöglicht die serielle BiSS-Schnittstelle die takt synchrone Messwertfassung aneinander gesteckter Boards, z. B. zur Positionserfassung an mehreren Achsen. Zur Anpassung an Sinusgeber mit 1 V Spannungs- oder 11 µA Stromschnittstelle oder an



Inkrementalgeber mit TTL-Signal sind Steckfelder für optionale Bestückungen vorhanden.

www.ichaus.de

Schneller portabler Generator

Ein völlig unabhängig funktionierender transportabler Generator zur Kalibrierung von Feuchte und Temperatur stellt **Rotronic** vor. Der HygroGen2 ist der schnellste portable Generator im Markt. Der gewünschte Zielwert der ausgewählten rel. Luftfeuchtigkeit in der HygroGen-Kammer wird normalerweise innerhalb von fünf Minuten erreicht. Dies bedeutet, dass sogar eine drei Punkte-Kalibrierung innerhalb von 30 Minuten



ausgeführt werden kann und das bei einer Genauigkeit von ±0,05 °C.

www.rotronic.de

Variable Neigungssensor-Familie

Eine komplette Neigungssensor-Familie für den Einsatz in vielfältigen Applikationen stellt **Turck** vor. Die Gehäuse in Schutzart IP68 ermöglichen eine langzeitstabile Neigungserfassung mit einer Wiederholgenauigkeit von 0,1 %. Das Standardprogramm umfasst zweiachsige Neigungssensoren in der Quaderbauform Q20L60 für Winkelbereiche von ±10°, ±45° und ±60°. Die Sensoren stehen mit analogem Spannungs-, Strom- oder ratiometrischem Ausgang zur Verfügung. In der Bauform Q42 ist



auch ein zweiachsiges Modell mit CANopen-Schnittstelle im Programm. Für spezielle Einsatzfelder gibt es ein einachsiges Modell, das den vollen Winkelbereich von 360° erfassen kann.

www.turck.com

Sensoren mit Bootloader-Funktionalität

Bisher war das Ändern der Firmware in einem Sensor ein großer Aufwand: Er mußte ausgebaut und an den Hersteller geschickt werden, damit er eine neue Firmware aufspielen kann. Ab jetzt können die Kunden das auch selbst erledigen: **TWK** stattet seine Sensoren nun mit einem Bootloader aus. Mit ihm kann auf die Sensoren auch im eingebauten Zustand eine neue Firmware aufgespielt werden. Um die Firmware aufzuspielen, benötigt man ein neues Programmiermodul, das ebenfalls von TWK zu beziehen ist, und einen handelsüblichen PC.

www.twk.de

Winkelmessung an Zahnstrukturen

Das GLM+ Sensormodul von **Sensitec** dient zur Längen- und Winkelmessung an Zahnstrukturen. Dies wird durch einen im Modul integrierten Magneten in Kombination mit einem GMR-Zahnsensor ermöglicht. Es werden Sensormodule für die Zahnteilungen 1, 2, 3 sowie 0,94 und 1,57 mm verfügbar sein. Als Ausgangssignal werden digitale differenzielle AB-Signale mit Auflösungen zwischen 4 und 400 Messschritten pro Zahnteilung zur Verfügung stehen. Das Sensormodul arbeitet mit einer Versorgungsspannung von 5 V und kann an Zahnrädern, Zahnstangen und zahnähnlichen Profilen eingesetzt werden.

www.sensitec.com



Handscanner für DPM-Leseanforderungen



Die Honeywell 6300 DPM-Reihe (Vertrieb **ICO**) wurde speziell für die Anforderungen beim „Direct Part Marking“ (DPM) entwickelt und kombiniert eine spezielle Beleuchtung, Optik und Decodierungssoftware in einem Paket. So lesen die Modelle der Reihe 6300 DPM anspruchsvolle DPM-2D-Barcodes genauso zuverlässig wie einfache 1D-Strichcodes. Neben kabelgebundenen Modellen mit USB-, KBW- oder seriellem Anschluss ist ein Modell mit Bluetooth-Anbindung und einer Reichweite von bis zu 10 m verfügbar. Die Akkulaufzeit des kabellosen Modells beträgt ca. 8 h. Mit nur 270 bzw. 330 g (inkl. Batterien) ist der Handscanner ein Leichtgewicht seiner Klasse.

www.ico.de



Hochgenaue Messtechnik und akkreditierte Kalibrierdienstleistungen vom Bereithalter des nationalen Standards für Luftfeuchte in Österreich



Messtechnik
we take up the challenge



ISO 9001:2008
ISO TS16949:2009
zertifiziert

A-4209 Engerwitzdorf · Austria
T: +43 7235 605 0 · F: +43 7235 605 8
info@epluse.com · www.epluse.com

messen steuern regeln

Modulares PC-Steckkartensystem

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| I/O-Module | A/D-Module |
| Galvanisch getrennte I/O-Module | D/A-Module |
| Relais-Module | SPS-programmierbar |
| Timer-/Zähler-Module | Testware- |
| Drehgeber-Module | Prüfplatzautomation |
| Schrittmotor-Module | Meßwert- |
| Single-Board-Controller | Erfassungs-Software |

Deutsche Produktion ■ Nachlieferung garantiert

Schweiz: Wyland Elektronik GmbH
Tel. +41 (0) 52 / 3 17 27 23 ■ Fax +41 (0) 52 / 3 17 25 96

OKTOGON
G. Balzarek Elektronik und Computer Service

Götenstraße 25 ■ 68259 Mannheim
Tel. 06 21 - 799 20 94 ■ Fax 06 21 - 799 20 95

www.oktoton.com

Drehzahl erfassen und zuverlässig überwachen

Vom Geber bis zu jeder Auswertung:
Lösungen aus einer Hand!



BR BRAUN GMBH
DREHZAHLE UND FREQUENZ
D-71301 Waiblingen · Tel: 07151 / 9562-30
Fax: 07151 / 9562-50 · info@braun-tacho.de
www.braun-tacho.de

Industrie-Stoßdämpfer und mehr!
ACE www.ace-ace.de

FPGAs mit integriertem Mikrocontroller für Sensoren

IC-Design ist es gelungen, die komplette Ansteuerung und Signalauswertung für einen trägheitslosen 6-Achs-Lage- und Beschleunigungssensor in einen FPGA zu integrieren. Zugleich findet auch ein Mikrocontroller mit 8051-Kern im

FPGA Platz. Mit ihm können kundenspezifische Aufgaben schnell und einfach realisiert werden, ohne dass man die gesamte Sensorelektronik neu entwickelt werden muss. Das Funktionsprinzip des Sensors beruht nicht auf einer trägen Masse,

sondern auf thermischen Feldern. Die schlanke Bauform des Sensors wird nicht durch die notwendige Ansteuerung der Heizstege und die Auswertung der Sensorsignale durchbrochen, da IC-Design die komplette Ansteuer- und Auswer-

teinheit in den FPGA integriert. Der Mikrocontroller kann in 8051-Assembler oder einen beliebigen Hochsprache programmiert werden. Zudem bringt er eine USB-Schnittstelle mit.

www.ic-design.de

Messende Sensoren

Alle messenden Sensoren in seinem Portfolio hat Baumer unter dem Namen AlphaProx zusammengefasst. Von optischen über induktive und Ultraschall- bis hin zu Magnet-sensoren steht für jede Messaufgabe eine Lösung zur Verfügung. Sehr kleine Sensoren mit großen Messbereichen ermöglichen den Einsatz bei beengten Platzverhältnissen. Gleichzeitig gewährleisten sehr hohe Auflösungen bis in den Mikrometerbereich präzise Messungen.



Für Applikationen in rauen Umgebungsbedingungen sind widerstandsfähige Sensoren im Metallgehäuse erhältlich.

www.baumer.com

Induktives Messsystem in Direktantrieben

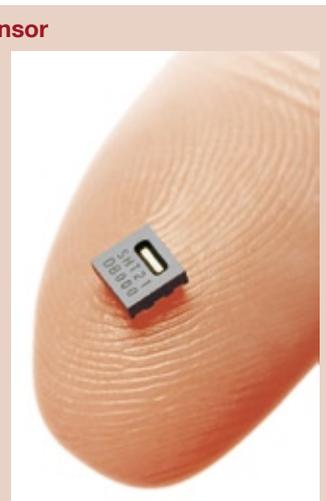


Direktantriebe erfordern Messsysteme, die gleichzeitig als Motorgeber fungieren. Häufig werden Torquemotoren als Antriebe von Spindeln und Achsen in Werkzeugmaschinen eingesetzt. Diese sind oft als Außenläufer mit großem Innendurchmesser konstruiert. Die induktiven Aminosin Winkelmesssysteme von Amo bestehen dagegen aus einem Maßbandring aus Edelstahl, dessen geätzte Teilungen mit einem induktiven Sensor erfasst und mit einer eigenen Elektronik ausgewertet werden. Mit einer Dicke von 0,65 mm und 10 mm Breite lässt sich der Stahlring flexibel in bestehende Konstruktionen integrieren. Dabei sind beinahe stufenlos Durchmesser von 80 bis 10.000 mm möglich. Die geringe Masse erlaubt auch den Einsatz direkt an Spindeln, die bis zu 70.000 min⁻¹ Umdrehungsgeschwindigkeiten erreichen. Direkt angetriebene Rund- und Schwenkachsen sind weitere Einsatzgebiete der Messsysteme.

www.amo.at

Weltweit kleinster Feuchtesensor

Mit dem SHT21 lanciert Sensirion den weltweit kleinsten digitalen Feuchte- und Temperatursensor. Der Sensor besteht aus einem neu entwickelten Sensorchip, der zu einer 3x3x1,1 mm großen DFN 3-0 Komponente vergossen wird. Der SHT21 ist vollständig kalibriert und verfügt über eine digitale I2C Schnittstelle. Im digitalen Kommunikationsmodus zieht der Sensor nur dann Energie, wenn er aktiv ist und misst. Dadurch wird ein durchschnittlicher Energieverbrauch von ca. 3 µW erzielt. Bei 20-80 % rel. Luftfeuchte erreicht der Feuchtesensor eine Genauigkeit von typischerweise ±2%. Für den Temperaturbereich von 25 -



42°C beträgt die Sensorgenauigkeit ±0.3%.

www.sensirion.com

MESSBAR BEQUEMER!

Die Software für mehr Messkomfort. Intuitiv, flexibel und schnell. Speziell geschaffen für jedes Messdatenerfassungsprojekt.

www.ipemotion.com

IP=EMOTION
MEASUREMENT SIMPLIFIED

Besuchen Sie uns:

Control Neue Messe Stuttgart,
Halle 7, Stand 7311
04. - 07. Mai

GRATIS
DOWNLOAD
ONLINE!

inspection



OLYMPUS IN KÜRZE

Olympus Deutschland präsentiert Neuheiten auf den Gebieten der industriellen Endoskopie, 3-D Laser-Metrologie, digitalen Ultraschallprüfung, Mikroskopie und High-Speed-Kameras. Einen ersten Überblick über die neuen Produkte finden Sie hier oder auf der Control in Stuttgart.

OLYMPUS

www.olympus.de

Mehr ab Seite 56



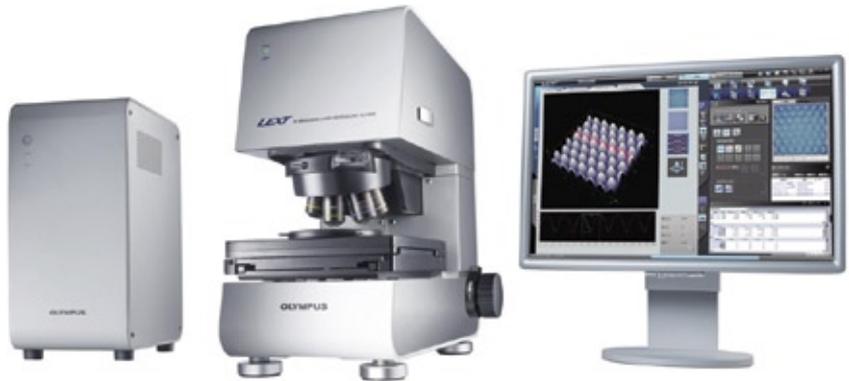
Besser Sehen

3D-Lasermikroskope, Highspeed-Kameras,
Videoskope und Ultraschallprüfung

Bilder aus der Mikroskopiewelt, von der Nanoskopie bis zur Makroskopie, schnelle Abläufe und Prozesse für das menschliche Auge sichtbar machen, einen Blick in die internen Kulissen von Werkstoffen, Maschinen und Anlagen werfen bzw. Materialien per Ultraschall- und Wirbelstrom prüfen und messen ohne sie zerstören zu müssen; dass alles sind Aufgaben um deren Lösung sich Olympus täglich kümmert. Im Vorfeld der Control stellt das Unternehmen nun seine neuen Produkte vor: 3D-Mess-Laser-Mikroskop, Bildanalyse-Software, Highspeed-Kamera, Videoskop-System oder Ultraschall- und Wirbelstromprüfgerät zählen dazu.

3D-Mess-Laser-Mikroskop

Das Lext OLS4000 erfüllt dank „Dual Pinhole“-Technologie die Anforderungen an die Inspektion aller Materialoberflächen. Die Genauigkeit und Auflösung des Lext ermöglicht die einfache Erkennung unbekannter Strukturen einer Probe, ohne dabei die Oberflächentopographie selbst zu beeinflussen. Die extrem schnelle Schichtdickenmessung, eine flexible Rauheitsmessung und die Möglichkeit, Bilder mittels einer CCD-Kamera auch farbig darzustellen, runden das Leistungsspektrum ab.



Bildanalyse für die Materialinspektion

Die in fünf Ausbaustufen erhältliche Stream-Software ermöglicht digitale Bildaufzeichnung/-verarbeitung, Vermessung und Analyse, Datenmanagement/-archivierung, sowie eine umfassende Berichterstellung. Dank der strukturierten Abläufe kommt man auch ohne extensives Training direkt zum Ergebnis. Aufbauend auf Stream Start im Bereich der Bildaufnahme und den materialwissenschaftlichen Standard-

vermessungen über den Automatisierungs- und Motorisierungsoptionen von Stream Motion bis hin zu Client-Server-basierten Datenbanklösungen der höchsten Ausbaustufe Stream Enterprise steigern sich die Möglichkeiten fortlaufend. Zusätzlich können zur Bearbeitung spezieller material-/metallografischer Fragestellungen sogenannte Stream Materials Extensions ergänzt werden.

Hochgeschwindigkeits-Kamerasystem

Mit den Highspeed-Kameras der i-Speed Familie können Bilder in Geschwindigkeiten zwischen 60 und 1.000.000 Einzelbildern/Sek aufzeichnet werden. Die Kameras sind ein effektives Hilfsmittel für die schnelle Diagnose von Prozessen, Abläufen und Störfällen. Die Videobilder werden digital im integrierten Speicher aufgezeichnet und können auf eine CompactFlash-Karte oder über einen Ethernet-Anschluss an ein Notebook oder PC übertragen werden. Eine spezielle Software erlaubt es den Anwendern,



die Bilder zu analysieren bzw. zu optimieren. Geschwindigkeits- und Abstandsmessungen können ebenfalls berechnet werden.

Inspektionen mit mobilen Videoskop-Systemen jetzt noch einfacher

Mit konventionellen schweren und netzabhängigen industriellen Videoskop-Systemen sind schnelle, korrekte Entscheidungen schwierig und zeitintensiv. Die neue Iplex Videoskop-Familie macht Analysen nun einfacher als je zuvor. Die Systeme Iplex LX und Iplex LT eignen sich dank der geringen Abmaße und des niedrigen Gewichts (2,7 kg inkl. Akku) ideal für Inspektionen in beengten Umgebungen, wie z.B. in Kesselräumen, Flugzeugrümpfen oder Windkraftanlagen.



Zerstörungsfreie Prüfung mit Ultraschall und Wirbelstromsonden



Die digitalen Ultraschallprüfgeräte der Serie Epoch 1000 kombinieren konventionellen Ultraschall mit den Stärken der Phased-Array-Darstellung. Die Epoch 1000, 1000 iR und 1000 i Geräte besitzen alle eine flache Gehäuseform mit großem VGA-Bildschirm, Drehknopf und Pfeiltasten für die Einstellung der Parameter und entsprechen der Norm EN12668-1.

Das OmniScan MX dagegen ist ein tragbares, modular aufgebautes Gerät zur Phased-Array- und Wirbelstromprüfung. Zur Gerätefamilie gehören die Phased- und Wirbelstrom-Array-Prüfmodule, sowie Module für konventionelle Wirbelstrom- und Ultraschalltechnik. Das OmniScan iX ist ein industrielles Ultraschallprüfgerät für die Hochgeschwindigkeitsprüfung von wichtigen Industriekomponenten für den Einsatz mit oder ohne Tauchbecken. Das Gerät kann mit zwei, vier oder acht Kanälen betrieben werden. Es besitzt eine VGA-Anzeige mit hoher Auflösung, Datenspeicher, C-Bild und Laufzeitdarstellung, 16 logische Alarmer, 16 Analogausgänge, schraubenförmige und andere Prüfsequenzen. Als Tischgerät, im Einbaugeschäft oder mit einem Schwenkarm ist es schnell in ein Prüfsystem auf einer Produktionsstrasse integriert und

eignet sich besonders zum Prüfen von Automobilteilen, Verbundwerkstoffen in der Flugzeugherstellung, Schweißungen und Verklebungen. Die Wirbelstromprüfgeräte der Serie Nortec 500 haben VGA-Ausgang (für Projektionsbrille, externen Monitor und Projektor) und USB-Anschluss für schnelle Prüfdatenübertragung. Das Gerät besitzt PowerLink-Technologie, mit der automatisch Sonden erkannt und Gerätejustierungen eingestellt werden und ist in drei Ausführungen erhältlich. Dank der internen Referenzspulen können kostengünstige Absolutsonden eingesetzt werden, weshalb Adapter für externe Referenzspulen überflüssig sind. Der eingebaute Vorverstärker liefert eine zusätzliche Verstärkung, die für schwierige Prüfaufgaben hilfreich ist. Mit dem als Option erhältlichen Auslöser für sondennahen Nullabgleich, ist die Handhabung noch einfacher: Mit ihm kann die Sonde abgeglichen und der Bildschirm geleert werden. (pe)



Halle 1, Stand 1512

KONTAKT ■■■

Olympus Deutschland GmbH, Hamburg
Mikroskopie / Inspection & Maintenance
Systems (IMS)
Tel.: +49 40 23773-0
ims@olympus.de · mikroskopie@olympus.de
www.olympus.de

NIR Objektive

NEU!

- Wellenlängenbereiche:
700 nm bis 1100 nm
1100 nm bis 1500 nm
- Bildgrößen von
16 mm bis 43 mm
- Brennweiten von
F = 20 mm bis 180 mm
- erhältlich mit
C-Mount, Nikon Bajonett
oder M58 x 0,75

04.- 07. 05. 2010
Stuttgart
Halle 5; Stand 5014

Sensor + Test
18. - 20. 05. 2010
Nürnberg
Halle 11; Stand 100

www.silloptics.de

Neue Versionen Produktneuheiten Vision-Software

Es gibt eine Vielzahl an Software für die industriellen Bildverarbeitung. Da ständig neue Versionen hinzukommen, ist es nicht leicht hier den Überblick zu behalten.

VisionPro Surface von *Cognex* (www.cognex.com) vereint eine visuelle Defekterkennungs- und Klassifikationstechnologie mit einfacher Benutzeroberfläche für präzise Defekterkennung, Klassifikation und Oberflächentextureinstufung während des Herstellungsprozesses. Mithilfe statistischer Analysen identifiziert die Software automatisch wahrscheinliche Defekte auf der Materialoberfläche und klassifiziert die Defekte in Gruppen, basierend auf Übereinstimmung bei Kontrast, Textur und/oder Geometrie.

Mit der Einführung der **FlexXpect Software-Module** bringt *Omron* (www.industrial.omron.eu) eine BV-Plattform für industriespezifische Lösungen auf den Markt. Derzeit sind drei Versionen verfügbar. FlexXpect-Pharma ist FDA 21 CFR Part 11 konform und für die Pharmaindustrie konzipiert. Darüber hinaus gibt es FlexXpect-Labeling für 360° Etikettenprüfungen auf Flaschen sowie FlexXpect-Glue-Bead für die automatische Dichtmittelinspektion auf Bauteilen.

Common Vision Blox Version 10.2

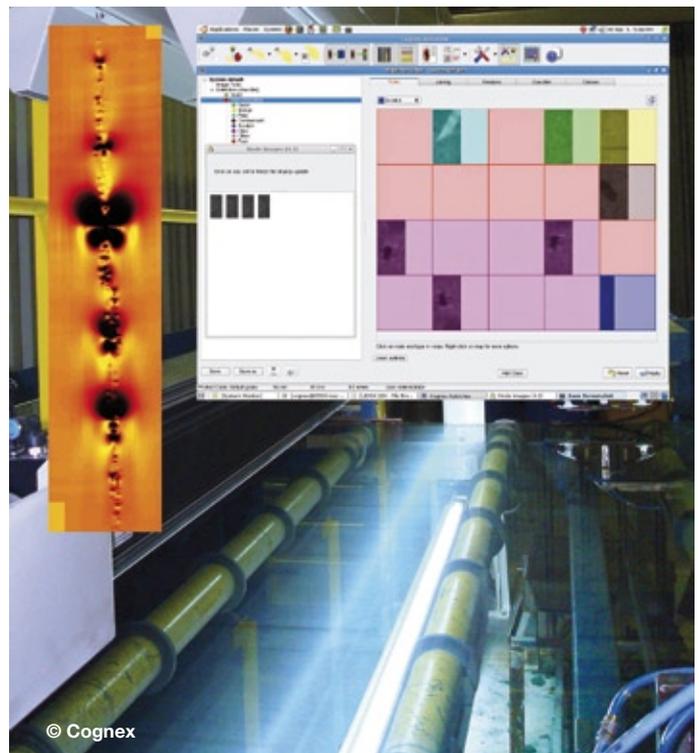
(CVB) von *Stemmer Imaging* (www.stemmer-imaging.de) unterstützt Microsoft Windows 7. Zudem beinhaltet die DVD den von der AIA zertifizierten CVB GenICam-Treiber, der kompatibel zur Version 2.0 des GenICam-Standards ist. Die Weiterentwicklung umfasst Spezial-Tools, wie z.B. CVB Movie 2, der Nachfolger des CVB Movie-Tools zur Sequenzaufnahme oder zwei neue Tools für 3D-Anwendungen. Eine kostenlose 14-Tage-Vollversion ist verfügbar.



Allied Vision Technologies (www.alliedvisiontec.com) präsentiert das kostenlose **Software Development Kit (SDK)**. Das Universal Package nutzt Komponenten des AVT FirePackage für FireWire sowie des Prosilica PvAPI SDKs für GigE Vision Kameras und vereint diese über die Programmierschnittstelle UniAPI, die bisher nur für 1394 Kameras im AVT FirePackage bereitgestellt wurde.

NeuroCheck 5.1 Service Pack 12 (www.neurocheck.de) bietet eine umfassende Unterstützung für Microsoft Windows 7. Durch Optimierungen wurde die Ausführungsgeschwindigkeit zahlreicher BV-Algorithmen erhöht. Insbesondere Applikationen mit einer umfangreichen Verwendung von System- und Speicher-Ressourcen laufen nun deutlich schneller.

Tordivel (Vertrieb *Polytec*, www.polytec.de) stellt die **Scorpion Vision Version 8** vor. Unterstützt werden Kameras mit standardisierter GigE-, Firewire- (1394a und 1394b) sowie CameraLink-Schnittstelle. Darüber hinaus beinhaltet die Version ein komplettes Framework für 2D und 3D Machine Vision mit neuen Algorithmen für 3D-Anwendungen wie Streifenprojektion, Stereovision, PointCloud, 3D-Kalibriermethoden, 3D-Visualisierung und 3D-Lageerkennung mit sechs Freiheitsgraden.



Basler (www.baslerweb.com) hat die Version 2.2 seiner kostenlosen **pylon Treibersoftware** veröffentlicht. Zum einen unterstützt es zusätzliche Programmiersprachen wie Visual Basic 6.0, C oder Microsoft .NET. Zum anderen ermöglicht es die Konfiguration von Camera Link Kameras über eine GenICam-kompatible API. Auf API-Seite wurde die C++ Programmiersprache um die älteren Sprachen Standard C und Microsoft Visual Basic 6.0 erweitert.



Mit dem Bildverarbeitungsinterpreter **Coake 6.7** von *SAC* (www.sac-vision.de) lassen sich Applikationen in der optischen Mess- und Prüftechnik effizient lösen. Mit über 400 verschiedenen Befehlen ist die Standardversion für Aufgabenstellungen jeglicher Art ausgelegt. So können jetzt 3D-Applikationen mit speziell zugeschnittenen 3D-Funktionen realisiert werden.

Octumiser von *Octum* (www.octum.de) verwaltet bis zu 99 dezentrale Kameras der In-Sight Familie von Cognex, unabhängig von der Applikation die diese gerade durchführen. Die schnelle Fehlerbildspeicherung mit überlagerten Diagnosemeldungen erleichtert die Lokalisierung von möglichen Fehlerursachen. Für Anwendungen in der Pharmaindustrie ist die Software auch als 21 CFR part11 Version verfügbar.

VisionTools V60 von *Vision Tools* (www.vision-tools.com) bietet die Möglichkeit, automatisiert Sicherungskopien des Projekts, inkl. der dazugehörigen Referenzbilder, zu erstellen. Diese können an ein beliebiges Netzlaufwerk oder einen VT-Backup-Server übertragen werden. Digitale Kameras werden über Gigabit-Ethernet an das Bildanalysesysteme angebunden.

Am 1. Juni 2010 erscheint die überarbeitete **EyeVision Version 2.5 UR**. Damit stellt *EVT* (www.evt-web.com) eine Softwareplattform für alle Hardwareplattformen – von Vision Sensoren über die smart Kamera Serie bis hin zu den PC-Plattformen mit Standardanschlüssen GigE, USB, Firewire und Camera Link – zur Verfügung. (pe)

Gut aufgelöst

Die verbesserte Farbrechnung in Kameras hilft bei Objektsegmentierung



Für die einfache Aufgabe einer Objekterkennung und Objektsegmentierung nutzt das menschliche Auge drei Eigenschaften, welche in Kombination miteinander eine eindeutige Zuordnung erlauben. Mit Hilfe von Bewegungen, dreidimensionalem Sehen und der Farbe hat das Gehirn alle notwendigen Informationen, um Objekte zu erkennen und zu segmentieren. Leider ist diese Aufgabe mit heutigen Bildverarbeitungsmethoden nicht so einfach zu realisieren. Gerade die hochaufgelöste Farbrechnung in kompakten Kameras stellt für die industrielle Bildverarbeitung eine große Herausforderung dar.

Farbe aus Pixeln

Begründet ist dies in der unterschiedlichen Farbwahrnehmung des menschlichen Auges. Besonders bei Visualisierungsaufgaben, wie sie in der Mikroskopie anzutreffen sind, werden diese Wahrnehmungsunterschiede zur Herausforderung. Aktuell nutzen Standard Farbkameras zur Berechnung der Farbe einen speziell entwickelten Primärfarbfiler. Dieser Filter definiert für jedes einzelne Pixel einen festgelegten Farbwert. Da für eine korrekte Farbdarstellung eines Pixels drei Farben notwendig sind, werden die anderen zwei Farbwerte aus den umliegenden Pixeln berechnet. Doch gerade bei Objekten mit nur sehr geringen Farbunterschieden stößt diese Methode schnell an ihre Grenzen. Ein Ansatz in der Vergangenheit ist die Aufteilung der einzelnen Farbinformation auf unterschiedliche CCD Sensoren. So genannte 3CCD-Kameras haben jedoch den Nachteil, dass sie sehr aufwendig herzustellen sind. Der

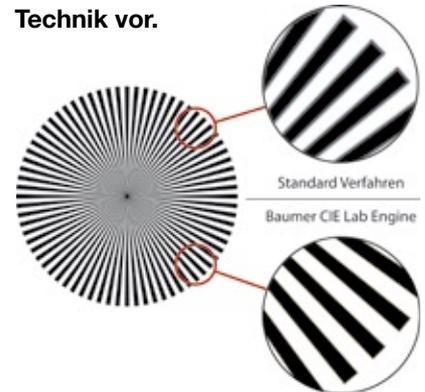
genaue Abgleich der drei CCD-Sensoren ist dabei von entscheidender Bedeutung. Der ganze Prozess ist somit sehr umfangreich und wird dadurch recht kostenintensiv. Gleichzeitig hat diese Technik, aufgrund der aufwendigen Strahlengänge, eine große Bauform zur Folge.

Nur ein CCD-Sensor

Die neue HQ Color Technologie von Baumer hingegen verfolgt den Ansatz, die benötigte hohe Farbqualität mit nur einem einzigen CCD-Sensor zu liefern. Erreicht wird dies durch den patentierten CIELAB-Engine-Algorithmus innerhalb der Kamera. Die Kameras nutzen dazu denselben Primärfarbfiler wie die Standardkameras. Die Berechnung des Farbbildes auf dem internen FPGA bezieht jedoch einen größeren Umkreis von mindestens 16 Pixeln gleicher Farbwerte mit ein. Das anschließende Farbbild hat dabei eine wesentlich höhere Auflösung im Farbbereich und weist ein sehr gutes Signal-Rausch-Verhältnis auf. Durch die Verwendung von nur einem CCD-Sensor ist es außerdem möglich, die Kameras weiterhin in einem kleinen und kompakten Gehäuse zu fertigen. Ein zusätzlicher Vorteil der neuen Technologie ist die höhere Kantenschärfe, welche durch den neuen Algorithmus erreicht wird. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Baumer HQ-Color-Technologie die Aufnahme von

Farbbildern für höchste Qualitätsansprüche mit einem wesentlich einfacheren und stabileren Aufbau ermöglicht als es 3CCD-Kameras bieten. (gro)

Die neue HQ-Color-Technologie nutzt einen patentierten Algorithmus, welcher es ermöglicht, mit einem einzelnen CCD-Sensor Farbbilder zu erzeugen, die hinsichtlich ihrer Farbqualität einen neuen Standard setzen. Wir stellen die Technik vor.



KONTAKT

Jens Klattenhoff
 Baumer Optronik GmbH,
 Radeberg
 Tel.: +49 3528 4386 0
 sales@baumeroptronic.com
 www.baumer.com

UMFASSENDES EXPERTENWISSEN VOM BILDVERARBEITUNGS-SPEZIALISTEN



- **CONTROL**, Stuttgart, 4. - 7. Mai, **Halle 1, Stand 1612** (Fraunhofer-Allianz Vision)
- **AUTOMATICA**, München, 8. - 11. Juni 2010, **Halle B2, Stand 103**

DAS HANDBUCH DER BILDVERARBEITUNG

► Über 300 Seiten geballtes Know-how: In diesem unverzichtbaren Nachschlagewerk für die Bildverarbeitung finden Sie alles, was Sie über Bildverarbeitungs-Anwendungen, -Lösungen, -Produkte und den herausragenden Service von STEMMER IMAGING wissen sollten.

Fordern Sie Ihr kostenloses Exemplar noch heute an!

► www.stemmer-imaging.de/handbook.php

Telefon 089 80902-0
www.stemmer-imaging.de

STEMMER[®]
 IMAGING



Leichte Flächentragwerke, in denen technische Membranen vorgespannte Oberflächen bilden, haben sich in den letzten fünfzig Jahren von anfangs exotisch anmutenden Sonderkonstruktionen zu einer heutzutage weit verbreiteten Bauweise entwickelt. Diese Werkstoffe weisen unter Last sehr große Dehnungen auf, die als wesentliche Bemessungsgröße systematisch zu ermitteln sind. Wie Forscher der Universität Duisburg-Essen jetzt herausgefunden haben, eignen sich optische Messverfahren am besten für diese Aufgabe.

Spannende Bauwerke

Warum sich optische Messtechnik am besten zur Charakterisierung mechanischer Eigenschaften technischer Membranen eignet

Das Bauen mit technischen Membranen

Leichte Flächentragwerke sind heute ein Synonym für repräsentative Bauten mit hohem architektonischem Anspruch. Stadien, Ausstellungsgelände und weit gespannte Überdachungen großer Flughafenbereiche sind typische Vertreter dieser Bauweise. Die Materialien dafür bestehen entweder aus beschichteten oder unbeschichteten Geweben oder Folien. Da leichte Flächentragwerke im hier behandelten Sinne stets eine Vorspannung zur Erreichung und Stabilisierung ihrer Form aber auch zur systematischen Abtragung von Beanspruchungen benötigen, ist die Kenntnis der mechanischen Eigenschaften in allen Gebrauchszuständen unabdingbar. Die Dehnungen unter Last sind dabei stets wesentlich größer als bei herkömmlichen Baustoffen, sodass für die technischen Membranen eine spezielle Messtechnik zu entwickeln war. Im Essener Labor für Leichte Flächentragwerke (ELLF) der Universität Duisburg-Essen widmet man sich dieser Aufgabe seit mehr als zwanzig Jahren; dabei erwies sich die optische Aufnahme als die geeignetste Methode sowohl bei der Messung als auch zur Steuerung komplexer Materialuntersuchungen.

Ein biaxiales Prüfsystem

Die Charakterisierung der Dehnungseigenschaften einer Membrane setzt eine Prüfeinrichtung

voraus, die Beanspruchungen des realen Bauwerks im Labor simuliert. Im Gegensatz zu einachsigen Prüfsystemen (Messung an Streifenproben) zeigen biaxiale Untersuchungen, wie sich eine Membrane in situ verhält; sie ist stets planmäßig in orthogonalen Richtungen gespannt. Am ELLF wurde dazu ein servo-hydraulisches System, mit zwei getrennt kraftgeregelten Achsen entwickelt. Damit können an sog. Kreuzproben (s. Abb. 1) beliebige Belastungsprofile simuliert werden, wobei die Zeit der Koordinationsparameter ist. Das ausgeprägt anisotrop viskoelastische Materialverhalten bezogen auf die Materialrichtungen (bei Geweben Kette und Schuss) wird deutlich.

Anfangs zur Dehnungsmessung verwendete induktive Wegaufnehmer erwiesen sich in mehrfacher Hinsicht als problematisch. Heutzutage, nach einer intensiven Entwicklungs- und Erprobungsphase, erfolgt diese Messung optisch, d. h. mit einer über dem Messfeld angebrachten industriellen Digitalkamera (Basler A622f) und IR-Beleuchtungseinrichtung. Nennenswerte Vorteile dieses optischen Systems sind:

- Minimale Einwirkungen auf den Probekörper durch das Messsystem
- hohe Messgenauigkeit im gesamten betrachteten Bereich
- variable und multiple Verwendung der Daten der Messpositionen und

- Aufnahmegerät außerhalb des „Prüfraums“ z.B. bei der Nutzung einer Klimakammer.

Das optische Messsystem

Bei dem Vorhaben, durch ein optisches Messsystem Deformationen an technischen Membranen zu erfassen, ergeben sich folgende grundlegenden Problemstellungen an die Bilderfassung und -verarbeitung:

- Die Abbildung des Messfeldes auf dem Kamerasensor hat eine perspektivische Verzerrung
- die Abbildungsfehler des Objektivs haben nichtlinearen Charakter und
- es gibt keine „Weltkoordinaten“ in der Arbeitsebene.

Will man diesen Anforderungen gerecht werden, ist ein hoher Aufwand bei der Adaption der Bildverarbeitung erforderlich, verbunden mit komplexen Vorab-Festlegungen im Vorfeld der Messung. Das bedingt eine geometrische Kalibrierung des Messfeldes, die geeignet ist, die Fehlergrößen zu kompensieren. Grundlage dafür ist ein präzise angefertigtes Testmuster (Abb. 2), dessen Rasterpunkte Stützstellen für fixe Positionen im Messfeld sind. Durch diese Lage-Informationen zu den Markern (im IR-Bereich reflektierender Messpunkt) können für das gesamte Messfeld Korrektur-Parameter ermittelt werden. Die um die optischen Fehlergrößen korrigierten

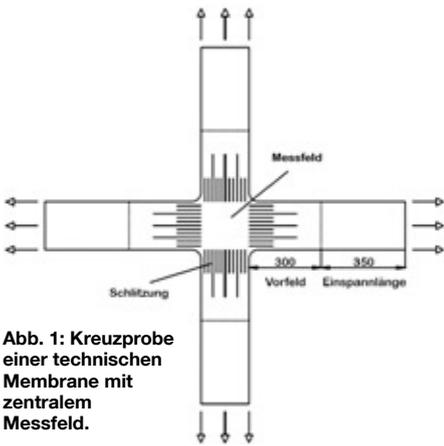


Abb. 1: Kreuzprobe einer technischen Membrane mit zentralem Messfeld.

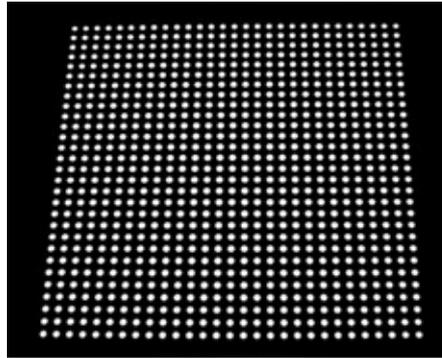


Abb. 2: Kamerabild des Testmusters (Dot Grid Target: 841 Marker mit 10 mm Abstand) für eine Kalibrierung des Messfeldes.

Markermittelpunktlagen dienen als Stützstellen, nunmehr mit bekannten Weltkoordinaten (s. Abb. 3). Das so skalierte Messareal erlaubt, mittels Bildverarbeitung, eine flexible Nutzung dieses Bereichs durch beliebige Variabilität bei der Anordnung der Marker. Die Standardabweichung der Rückprojektion (berechnet zu vorgegebene Markermittelpunktlagen) ist in beiden Richtungen $<12 \mu\text{m}$, bezogen auf das gesamte Messfeld, was den aktuellen bautechnische Anforderungen des Membranbaues in hohem Maße entspricht. Die Größe der Messabweichung korreliert im Wesentlichen mit der Auflösung der Kamera und kann bei Bedarf durch ein höher auflösendes System deutlich verbessert werden.

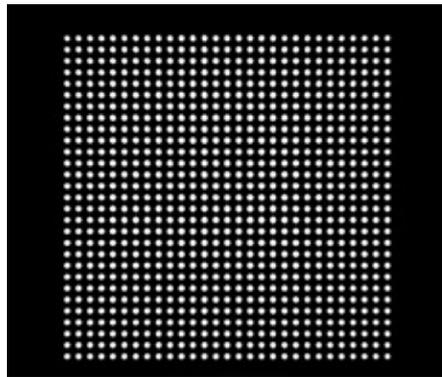


Abb. 3: Korrigierte (berechnete) Markerpositionen nach der Kalibrierung.

Biaxiale-Standardprüfungen

Beim Bauen mit technischen Membranen sind die lastabhängigen Dehnungen in den beiden Hautrichtungen von Bedeutung. Bei der „Standardmessung“ reichen zu deren Bestimmung die Positionen von vier Punkten der Probe, d. h. von zwei Wertepaaren in jeder Richtung (s. Abb. 4), aus. Als Marker werden dünne selbstklebende Folien mit hohem Reflektionsgrad im Infrarotbereich eingesetzt. Außerhalb des sichtbaren Spektrums zu arbeiten ist vorteilhaft, weil so ein ausgeprägter Kontrast zwischen Marker und Bildhintergrund zu erzielen ist; es wird quasi nur noch das zu messende Objekt, der Marker, abgebildet. Dadurch wird die Messung unabhängig vom Membranmaterial; es ist gleich, ob ein dunkles, beschichtetes Gewebe oder eine durchsichtige Folie geprüft wird. Die Bildverarbeitung selbst, mittels derer die Markermittelpunkte bestimmt werden, lässt sich damit auf wenige morphologische Bildtransformationen aus dem Bereich der Partikelanalyse beschränken. Damit und mit Hilfe der Stützstellen aus der Kalibrierung sind die Punktlagen der Marker zu detektieren und deren Abstände zu berechnen. In Kenntnis der aufgebrachten Beanspruchung (Kraft) lassen sich die Kraft-/Dehnungsrelationen der Membrane beschreiben.

Zusammenfassung und Ausblick

Die Entwicklung neuer Materialien im Bereich der technischen Membranen mit komplexen me-

chanischen Eigenschaften bedingt die Notwendigkeit einer stetigen Weiterentwicklung der Material-Prüftechnik. Die hier aufgezeigten, vorhandenen Optionen für eine im aktuellen Einsatz bewährte Technik können langfristig aber nur die Basis für weitere Entwicklungen sein. Mögliche Entwicklungsschritte bezüglich der optischen Messungen, v. a. zur Steigerung der Genauigkeit, wurden aufgezeigt.

Andere Entwicklungen, z. B. die Realisation komplexer Kraft-, Dehnungssteuerungen und frei wählbare Kombinationen davon, beinhalten weitere für die Prüfung von technischen Membranen wegweisende Perspektiven, sind im Moment allerdings noch Zukunftsmusik. (gro)

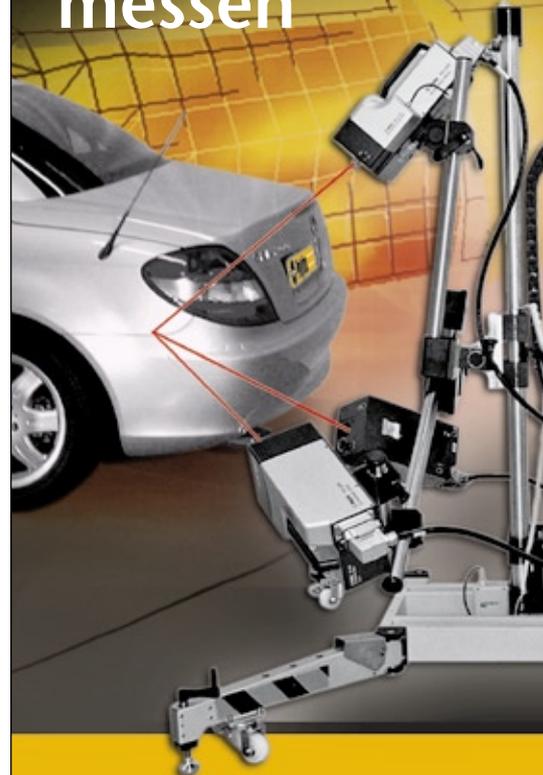
KONTAKT ■■■

Dr.-Ing. Bernd Proff,
Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Physik

Dipl.-Ing. Klaus Saxe,
Universität Duisburg-Essen, Fakultät für Ingenieurwissenschaften, Abteilung Bauwissenschaften, Leiter des Essener Labors für Leichte Flächentragwerke

Universität Duisburg-Essen, Essen
Tel.: +49 201 183 1
bernd.proff@uni-due.de · www.uni-due.de

Vibrationen messen



Schnell und berührungslos

- Motor- und Powertrain-Entwicklung
- NVH-Testing
- Akustikoptimierung
- Strukturdynamik
- Experimentelle Modalanalyse

Rotationsvibrometer

zur Drehschwingungsanalyse mit hoher Auflösung



Beratung! Vorführung! Miete!
Telefon 07243 604-178/ -104
Lm@polytec.de

Sensor + Test in Nürnberg
18.–20.05.2010, Halle 11 · Stand 420

Polytec GmbH
76337 Waldbronn · www.polytec.de

Advancing Measurements by Light

Matrox GatorEye: GigE Vision® Kameraoberflächen

Wie ein Alligator im Sumpf fühlt sich die Matrox GatorEye in den rauen Umgebungen so richtig wohl. Diese industrielle Kamera verfügt über:

- ein IP 67-konformes Gehäuse
- 12 - 24 V Stromzufuhr
- Power-over-Ethernet (PoE)
- VGA oder 2 MP monochrome/color CCD-Sensoren
- optogekoppelten Triggereingang, Strobe-Ausgang und acht GPIOs
- eine überwachte Stromquelle für die direkte Ansteuerung der LED-Beleuchtung

Unternehmen Sie noch heute eine virtuelle Tour!

www.matroximaging.com/de/gatoreye



matroximaging.com
1-800-804-6243 / +49 (0)89 / 62170 0
imaging.info@matrox.com



FALCON

LED LIGHTING SYSTEMS FOR MACHINE VISION
Falcon LED Lighting Ltd. · Fasanweg 7 · 74254 Offenau
Web: www.falcon-led.de · Phone: 0(049) 7136 9686-0

alles über Dämpfungstechnik

ACE www.ace-ace.de

Schichtdickenmessgerät im Taschenformat

ElektroPhysik präsentiert die Geräteserie Mini-Test 70. Die preiswerten Geräte zur einfachen zerstörungsfreien Schichtdickenmessung werden in zwei Variationen angeboten: MiniTest 70 F mit integriertem Sensor zur Messung von unmagnetischen Schichten auf Stahl und MiniTest 70 FN mit integriertem Sensor zur Messung von unmagnetischen Schichten auf Stahl und isolierenden Schichten auf NE Metallen. Der Messbereich beträgt 0...3 mm für Messungen auf Stahl und 0...2,5 mm für Mes-



sungen auf NE-Metallen. Die Statistikfunktion umfasst die Anzahl der Messwerte, Minimum, Maximum, Mittelwert sowie die Standardabweichung.

www.elektrophysik.com

Telezentrische Großformat Serie

Eine neue telezentrische Objektivserie SillVision hat **Sill Optics** entwickelt, die besonders große Objektfelder mit geringer Verzeichnung abbildet. Zunächst wird es zwei Ausführungen der neuen Reihe geben: SillVision T160 für mittlere Objektfelder und SillVision XT300 für sehr große Objektfelder. Die SillVision T160 Serie besteht aus vier neuen Optiken, die sich leicht untereinander austauschen lassen, da sie über den gleichen Arbeitsabstand von etwa 310 mm verfügen. Bei

einer Sensorgröße von 1,2" kann mit dem T160/0.134 (S5LPJ7260) ein Objektfeld von 113x113mm erreicht werden. Die Serie SillVision XT300 wird ebenfalls aus vier Objektiven bestehen. Auch hier ist die Austauschbarkeit der Objektive untereinander durch den gleichen Arbeitsabstand von 400 mm gewährleistet. Die lichtstarken Objektive haben ebenfalls eine sehr geringe Verzeichnung von unter 0,5%.

www.silloptics.de

Piezoantriebe beim Microscanning

Eine Methode, die Auflösung bei digitalen Kameras oder Scannern zu erhöhen, ist das so genannte Microscanning. Die für dieses Verfahren „Dithering“-geeigneten Piezoantriebe von **Physik Instrumente (PI)** arbeiten mit der benötigten Geschwindigkeit, Dynamik, Linearität

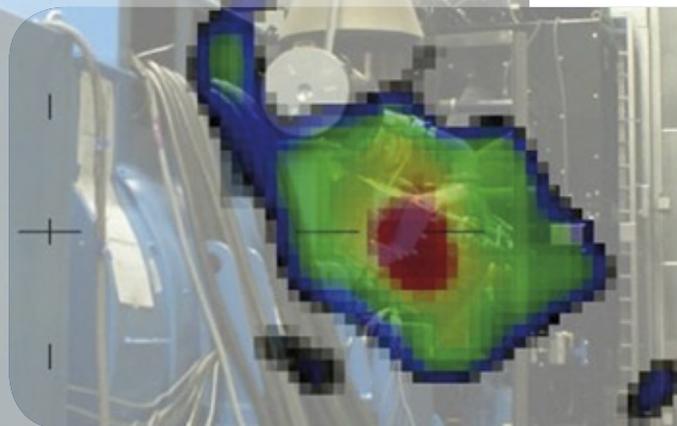


und Reproduzierbarkeit. Anwendungsmöglichkeiten gibt es praktisch im gesamten Imaging-Bereich. Zu den typischen zählen biometri-

sche Fingerprint-Scanner, Infrarot-Kameras oder Kamerasysteme für kartografische Luftaufnahmen.

www.physikinstrumente.de

test & measurement



MEHR DYNAMIK MIT SOUNDTEC

Für ihre neue akustische Kamera siTracer hat die Soundtec GmbH ein neues, innovatives Verfahren entwickelt, das auf einer Identifikation und Trennung der räumlichen Schallquellen beruht. Statt eine bessere Abbildung durch eine extrem hohe Anzahl von Mikrofonen zu realisieren, kann dies durch die neuartigen Rechenverfahren der Göttinger Physiker geleistet werden.

SOUNDTEC 

www.soundtec.eu

Mehr ab Seite 64

Geräusche sehen

Akustisch Messen in hohen Auflösungen

Die akustische Schallanalyse und -visualisierung ist eine effiziente Methode zur Fehlersuche, Verschleißkontrolle, Qualitätsprüfung oder Lärmemissionsortung. Ein Analysewerkzeug, das Störquellen sicher identifiziert und visualisiert sowie Fehler oder verschlissene Bauteile anhand kleiner Geräuschänderungen erkennt, ist die neue akustische Kamera siTracer von Soundtec.

Akustische Schallanalysen werden beispielsweise in der End-of-line-Kontrolle eingesetzt. Auch wenn eine anderweitige Funktionskontrolle dabei positiv ausfällt, kann bereits eine Vorschädigung, wie ein nicht ganz korrekter Zusammenbau der Teile, akustisch sicher erkannt werden. Andere Anwendungen sind Schallbrückenortungen, beispielsweise im Baugewerbe, sowie Geräuschquellenbewertungen im Automotivebereich. Der Applikationsvielfalt sind dabei keine Grenzen gesetzt, solange es darum geht, aus einem komplexen Schallereignis die einzelnen Schallquellen herauszufiltern, zu visualisieren und zu analysieren.

„Klassisches“ Beamforming hat Grenzen

Heutzutage wird für die Geräuschquellenortung und -bewertung meistens das Beamforming-Verfahren mit Mikrofonarrays verwendet. Es existieren dabei eine Vielzahl von Variationen und Spezialanwendungen sowohl für ein- wie auch für zweidimensionale Messungen. Allen gemeinsam ist jedoch ihre geringe Dynamik – so ergeben beispielsweise zweidimensionale Mikrofonarrays mit immerhin 60 Mikrofonen lediglich eine Dynamik von rd. 14 dB. Und diese muss dann noch auf die Differenz zwischen der Summe des gesamten Schallfeldes und dem Pegel des dargestellten Anteiles bezogen werden. Damit bleiben in der Praxis nur wenige dB Dynamik für den dargestellten Bildbereich übrig. Die Erhöhung des Dynamikbereichs durch eine größere Anzahl von Mikrofonen stellt ebenfalls keine Lösung dar, denn selbst eine Verdopplung der Mikrofonanzahl ergibt lediglich einen Dynamikgewinn von rd. 3 dB.

Neben dem geringen Dynamikumfang ist die undeutliche Darstellung ein weiterer Schwachpunkt herkömmlicher Beamforming-Messungen. Auf-

grund der beschränkten Anzahl an Mikrofonen und der auftretenden Nebenkeulen ergibt sich eine relativ diffuse Visualisierung der Schallquellen. Zudem lässt sich nur die Position der lautesten Schallanteile erkennen, leisere Anteile werden meist überdeckt und daher nicht dargestellt.

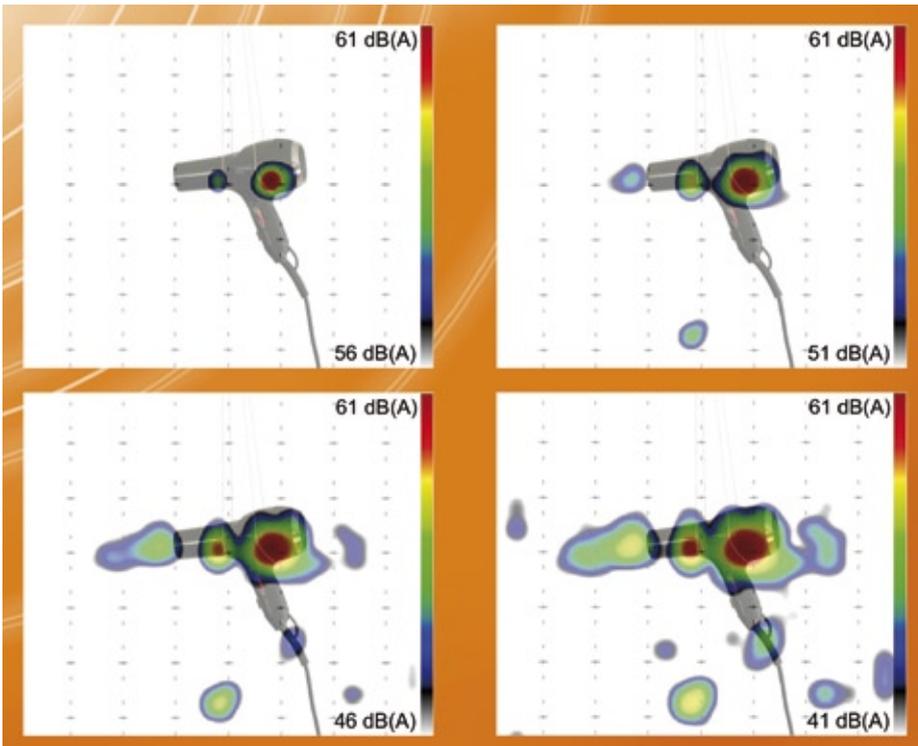
Neues Verfahren

Für ihre neue akustische Kamera namens siTracer hat Soundtec ein neues, innovatives Verfahren entwickelt, das auf einer Identifikation und Trennung der räumlichen Schallquellen beruht.

Technisch ist es zwischen Schallfeld-Holographie und Beamforming angesiedelt. Das mathematische Herzstück bildet der neu entwickelte „Sound Identification Algorithm“ (SIA), der schnelle Berechnungen der komplexen Daten ermöglicht. Statt eine bessere Abbildung durch eine extrem hohe Anzahl von Mikrofonen zu realisieren, kann dies durch die innovativen Rechenverfahren geleistet werden. Das setzt allerdings eine neuartige Mikrofonanordnung voraus, um Mehrdeutigkeiten bei der Analyse des Wellenfeldes zu vermeiden. Dazu hat Soundtec ein spezielles zweidimensionales Array mit 24 Mikrofonen



Auch bei Vorbeifahrtmessungen, vor allem bei dichtem Verkehr, kommt das Schallanalysetool zum Einsatz



Originalbilder des siTracer-Verfahrens: Bei einer Dynamik von 10, 15 und 20 dB sind mit siTracer sehr viel mehr Details erkennbar als bei 5 dB

konstruiert, in dem die Mikrofone in unregelmäßigen Abständen angeordnet sind.

Das Mikrofonfeld besteht aus kalibrierbaren Industriemikrofonen und ist in besonders leichter Carbonfaser-Aluminium-Verbundtechnik gebaut. Dadurch kann siTracer auch mobil angewendet werden und wird entsprechend in einem handlichen Aluminiumkoffer geliefert. Die digitale Erfassung der Mikrofon-signale erfolgt mit einem Datenerfassungsmodul direkt am Mikrofonarray. Die Daten gelangen von dort über USB-Kabel in den Rechner. Das System kann durch weitere Module zur simultanen Erfassung zusätzlicher Messgrößen (Beschleunigung, Spannung, Temperatur usw.) ausgebaut werden.

Präzise Messungen in hoher Auflösung

Umfangreiche Tests ergaben tatsächlich Abbildungen mit einer deutlich erhöhten Dynamik. Die Darstellung lässt sich bis auf 20 dB Dynamikumfang in einem Frequenzband ausdehnen, so dass das Schallfeld mit allen hörbaren Details sichtbar wird. Die so verbesserte Auflösung und Darstellung der Schallquellen ermöglicht eine effektive Optimierung an Geräten und Maschinen, da nicht nur der lauteste Schallanteil abgebildet

wird, sondern auch die anderen Schallanteile, die normalerweise überdeckt werden. Darüber hinaus ist es mit siTracer erstmals möglich, den jeweiligen Pegel der Schallanteile im akustischen Bild zu vermessen. Dies war bisher aufgrund der geringen Dynamik und der Unschärfen der Schallanteile im Bild und dem damit verbundenen Einfluss der Störungen nicht realisierbar. Wenn aber die störenden Anteile innerhalb eines Frequenzbereiches 20 dB und mehr unter den zu messenden Werten liegen und die Schallquellen rechnerisch separiert wurden, erlaubt dies eine präzise Messung. Die Pegelbestimmung mit dem neuen Abbildungsverfahren wurde bereits in Versuchen mit Fahrzeugen unter realen Bedingungen auf der Straße nachgewiesen.

Der Algorithmus

Mit siTracer werden aus dem von den Mikrofonen erfassten Wellenfeld die einzelnen Schallquellen erfasst und heraus gerechnet. Die Mathematik dahinter erlaubt dabei die Trennung von nahezu so vielen Schallquellen, wie Mikrofone vorhanden sind. Da dies für jede Frequenzlinie im Spektralbereich gilt und davon mehrere tausend Linien vorhanden sind, können in der praktischen Umsetzung mit relativ

wenigen Mikrofonen sehr viele Teil-schallquellen analysiert werden. Dass dies prinzipiell möglich sein sollte, ist zwar lange bekannt, aber eine mathematische Lösung folgt daraus nicht automatisch. Größtes Hindernis dabei war bisher die enorme Komplexität der Berechnungen, deren Aufwand mit dem Betrachtungswinkel und der räumlichen Tiefe der Auflösung erheblich steigt. Hier galt es also einen Durchbruch bei der Reduzierung der Berechnungskomplexität zu erzielen. Mit dem Sound Identification Algorithm (SIA) ist dies den Entwicklern von Soundtec erstmals gelungen. (gro)



Halle 11, Stand 214

KONTAKT

Dr. Dirk Püschel
Geschäftsführer der Soundtec GmbH

Soundtec GmbH, Göttingen
Tel.: +49 551 54858-50
info@soundtec.eu
www.soundtec.eu

ISO-Channel™

Störungsfrei und präzise



24 Bit Messinstrumente mit Kanal-zu-Kanal galvanischer Isolation

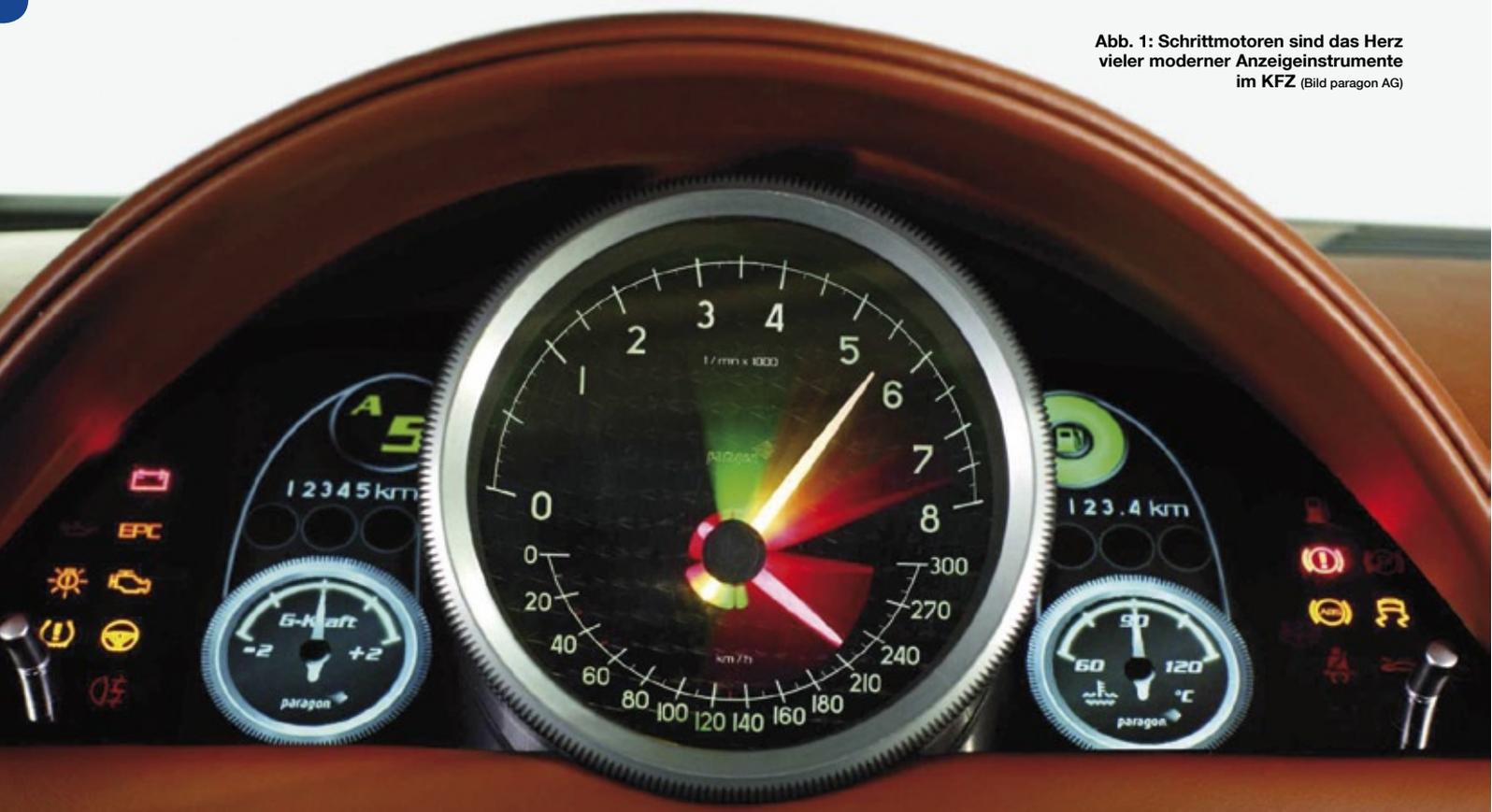
- Bis zu 48 potentialfreie Differenzeingänge
- Messbereiche:
 - $\pm 400\text{ V}$, $\pm 100\text{ V}$, $\pm 10\text{ V}$
 - $\pm 10\text{ V}$ bis $\pm 0,3125\text{ V}$
 - Thermoelemente
 - RTD: PT100, PT500, PT1000
 - Beschleunigungssensoren direkt anschließbar
- $\pm 500\text{ V}$ Gleichtaktspannung
- USB- oder Ethernet-Anschluss
- 52,7 kHz pro Kanal für Schwingungsmesstechnik
- IVI-COM Treiber und SCPI
- LXI-Standard: Integrierter Web-Server, Stand-Alone Betrieb
- Inkl. Datenlogger-Software

DATA TRANSLATION®

Email: info@datatranslation.de
Telefon: +49 (0) 71 42 - 95 31-0

www.datatranslation.de

Abb. 1: Schrittmotoren sind das Herz vieler moderner Anzeigeeinstrumente im KFZ (Bild paragon AG)



Reine Töne

Schrittmotoren und Komplettgeräte akustisch prüfen



Dipl.-Inform. (FH)
Michael Kiefer,
 Managing Consultant
 bei RTE Akustik +
 Prüftechnik, Pfnzthal
 „Nach mehreren
 Monaten in der
 Produktion stand fest:
 Es gibt seit Einführung
 des Schwingungstests
 keine Kundenreklama-
 tionen mehr.“

Ein Schrittmotor besteht aus wenigen hoch spezialisierten Komponenten. Dank moderner Fertigungsmethoden sind sie jedoch selbst in High-End-Ausführung eine preiswerte Antriebsvariante. Für die Kontrolle dieser billigen Massenartikel bietet sich eine abgestimmte akustische Prüfung an. Diese Prüfungsmethode erlaubt in einem Durchgang sowohl den Aufbau der Einzelteile wie auch die Funktion der zusammengesetzten Teile in der Fertigungslinie zu kontrollieren.

Genutzt werden Schrittmotoren in Verbindung mit elektronischen Ansteuerungen z.B. in Automobilen als Tacho-, Drehzahlmesser oder zur Tankanzeige (Abb. 1). Die Paragon AG als Spezialist für die Herzstücke der universell einsetzbaren Anzeigeeinstrumente legt Wert auf eine 100%-Kontrolle aller produzierten Motoren. Als Partner für die Aufgabe der Serienprüfung holten die Antriebsspezialisten die RTE Akustik+Prüftechnik mit ins Boot. Das Ergebnis: eine komplette Kontrolle aller Einheiten auf Geräusche parallel zu einer Funktionskontrolle. So erhält der Produzent die Sicherheit nur fehlerfreie Produkte auszuliefern, ohne in zeitaufwändige Stichprobeneinzeltests mit nur statistischer Aussage zu investieren.

Bauteilprüfung und Funktionsparameter-Kontrolle in einem

Bei der vorliegenden Schrittmotor-Anwendung (Abb. 2) sollte die Prüfung gleichzeitig mit dem Produktionsstart der neuen geräuscharmen Modelle beginnen, die Zeit war also knapp. Ziel der Tests war eine Betriebsgeräuschabsenkung der neuen Antriebsserie um 10 dBA und gleichzeitig die Qualität in Konstruktion und Produktion sicher zu stellen. Daher wurde im ersten Schritt gezielt im Produktionsanlauf nach bestimmten Auffälligkeiten im Klangbild gesucht und diese mit dem entsprechenden Fehlerbild abgeglichen. Daraus generierten RTE eine erste Parametrierung für die Bewertung. Der nächste Schritt war die Überprüfung der so gewonne-



Abb. 2: Die Akustikprüfung erlaubt hundertprozentige Endkontrolle, auch bei preiswerten Schrittmotoren
(Bild Paragon AG)

nen Ergebnisse in der Praxis mit einem manuell bedienten, leihweise zur Verfügung gestelltem Gerät. Auf diesem Weg konnten schnell die nötigen Erkenntnisse für die spätere vollautomatische Prüfung gewonnen werden. Ein Zusatznutzen der Schwingungsauswertung ist neben der reinen Bauteilprüfung auch die gleichzeitige Kontrolle der Funktionsparameter und eventueller Betriebsfehler am Antrieb. So regen z.B. die magnetischen Felder im Schrittbetrieb ebenso spezifischen Körperschall an wie die Anker-Lagerung.

Statt Kundenreklamationen Neukunden

Nach Auswertung aller Labor- und Praxistests konnte aufbauend auf den gewonnenen Daten das vollautomatische Prüfsystem Prodias2000 in den Produktionsablauf eingefügt werden. Bei einer Jahresproduktion von mehreren Millionen Stück und einer 100%-Kontrolle ist dabei nicht nur dem eigentlichen Prüfvorgang Rechnung zu tragen, sondern auch der Ablaufgestaltung sowie der reibungslosen Zu- und Abfuhr der Prüflinge. Im vorliegenden Fall wurde das Design so gewählt, dass dabei bis zu sechs Prüflinge parallel im Gütetest sind und das mit nur einem Prüfsystem, welches die Daten parallel verarbeitet (Abb. 3). Alle Ergebnisse werden nachvollziehbar für die Qualitätssicherung in einer Datenbank abgelegt und den Prüflingen individuell zugeordnet.

Nach mehreren Monaten in der Produktion stand fest: es gibt keine Kundenreklamationen mehr



Akustische Prüfung

Akustische Tests können viele unterschiedliche Prüfaufgaben bewältigen. Praktisch jede mechanische und auch einige elektrische Aktionen erzeugen (Körper-)Schall. Dabei ist der Schall sehr spezifisch, der Trick liegt im gezielten Ausfiltern und Auswerten der relevanten Schwingungen aus einer Fülle von Daten. Beherrscht man dies, so klingt ein den Vorgaben entsprechender Prüfling deutlich anders als ein fehlerhaftes Objekt. Das Know-how beginnt schon mit dem Schwingungsaufnehmer: So können je nach Einsatzfall Mikrophone oder Körperschallsensoren die Schwingungen aufnehmen. Per Auswert-Software wird dann über spezielle Algorithmen gezielt nach bestimmten Fehlerbildern gefahndet. Hintergrundgeräusche der Fertigung stören dabei meist nicht, daher ist oft kein speziell „abgedichteter“ Prüfraum nötig. Alle Maßnahmen müssen jedoch auf den ins Auge gefassten Prüfvorgang abgestimmt werden.

seit Einführung des Schwingungstests. Schrittmotoren kosten nur wenige Cent, eine Reklamation schnell mehrere tausend Euro. So spart die Schwingungsprüfung täglich Geld, ohne dass der Anwender es merkt. Gleichzeitig stieg die Reputation des Herstellers und damit die Wettbewerbsfähigkeit am Markt durch die fehlerfrei ausgelieferte Produktion auf einem sehr niedrigen Geräuschniveau. Dies ist nicht nur ein Gefühl, sondern lässt sich durch Neukundengewinnung belegen. (gro)

Autor
Dipl. Chem. Andreas Zeiff,
Redaktionsbüro Stutensee

KONTAKT

RTE Akustik + Prüftechnik GmbH, Pfinztal
Tel.: 0721/94650-0
Fax: 0721/94650-50
info@rte.de
www.rte.de

Abb. 3: Die Prüfeinrichtung testet sechs Motoren gleichzeitig auf Geräuschfehler und Funktion (Bild RTE).

Neue Maßstäbe setzen

Sensoren mit Nobelpreis-Technologie z. B. für Drehgeber und Linearmess-System



Längen-, Positions- und Winkel-Sensoren von Sensitec – Einfach robust, präzise und dynamisch. Testen Sie uns.

SENSITEC

www.sensitec.com

Von Picometer bis Gigahertz

Optische Messtechnik für ultrahochfrequente mechanische Schwingungen

In der Mikrosystemtechnik stellen Systeme mit ultrahochfrequenten mechanischen Schwingungen große Herausforderungen für die Messtechnik dar, wenn man diese Bewegungen direkt und berührungslos untersuchen möchte. Das neue UHF-120 Ultrahochfrequenz-Vibrometer von Polytec ermöglicht nun, derartige Schwingungen mit Frequenzen bis 1,2 GHz und Amplituden im sub-pm-Bereich einfach und berührungslos zu messen und auch in „Slow-Motion“ zu visualisieren.

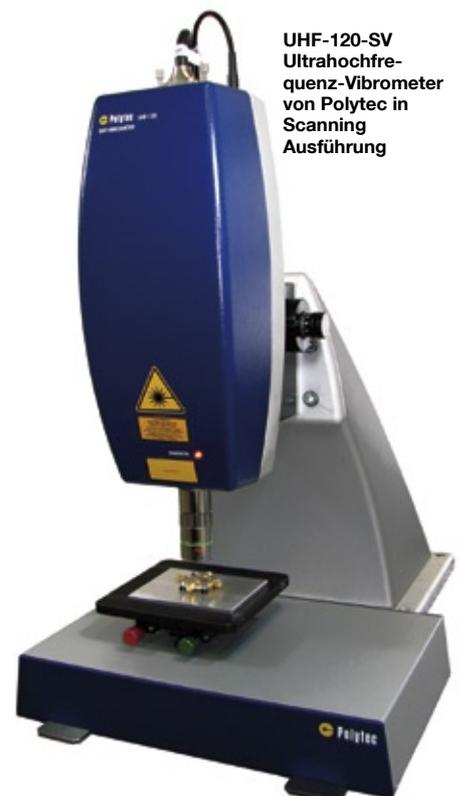
Das neue Polytec Mess-System UHF-120 ist aufgrund seiner Frequenzbandbreite das ideale Werkzeug für die Untersuchung hochfrequenter RF-MEMS und die hohe laterale Auflösung des Systems prädestiniert es für die dynamische Charakterisierung von Systemen mit kurzen akustischen Wellenlängen wie z.B. SAWs oder BAWs. Aufgrund des großen Geschwindigkeitsmessbereichs können damit auch Hochleistungs-Ultraschall-Transducer mit hoher Genauigkeit charakterisiert werden. Das UHF-120 Laserdoppler Vibrometer kann für automatisierte Messungen auf Wafer-Level einfach in Wafer-Proben (auch in Vakuumproben) integriert werden. Mit dem neuen UHF-120 von Polytec wird der Messbereich der Laser-Doppler-Vibrometrie für neue Applikationen im Bereich Mikro- und Nanosysteme entscheidend erweitert:

- $f_{\max} \sim 1,2 \text{ GHz}$
- $v_{\max} > 100 \text{ m/s}$
- Amplitudenauflösung $< 2 \text{ pm}$ ($< 500 \text{ fm}$ bei komplexer Mittelung)

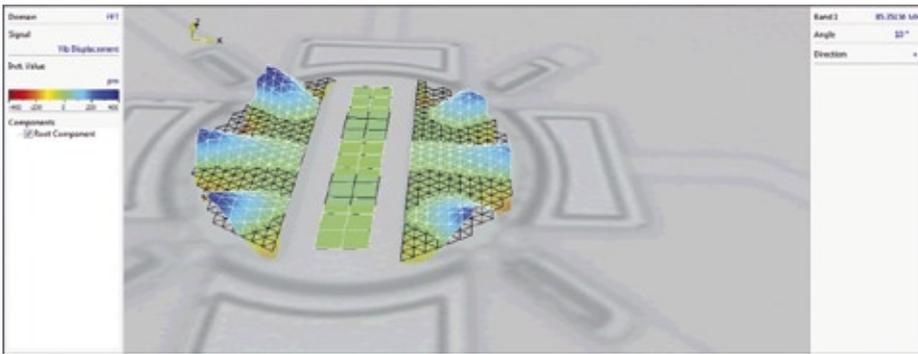
Vielfältige Anwendungen

Funktionsträger mit hochfrequenten mechanischen Schwingungen sind wesentliche Komponenten aktueller High-Tech Systeme und bereits heute in zahlreichen Consumer-Produkten enthalten. Beispielhaft seien hier die zahlreichen mikroelektromechanischen Bausteine im Automobil oder in der modernen IT und Unterhaltungselektronik genannt wie Beschleunigungs- oder Drehratensensoren. Aber nicht nur in der Sensorik sondern auch in den Kernfunktionalität-

ten elektronischer Bausteine selbst hat die Mikrosystemtechnik in Form von bspw. RF-MEMS zur Realisierung von Schalt-, Filter- und Oszillatorfunktionen Einzug gehalten. Hier spielen immer höhere Frequenzen für die Weiterentwicklung der Technologie eine wesentliche Rolle.



**UHF-120-SV
Ultrahochfrequenz-Vibrometer
von Polytec in
Scanning
Ausführung**



Betriebsschwingform eines RF-MEMS Resonators (Quelle: Prof. Dr. Clark T. Nguyen, BSAC, USCB, Berkeley, Kalifornien)

Ultraschallanwendungen in der medizinischen Diagnostik, in der Materialprüfung oder bei der Entwicklung innovativer Antriebskonzepte stoßen ebenfalls in den Bereich immer höherer Schwingfrequenzen vor.

Laser-Doppler-Vibrometrie

Als vielseitige und leistungsfähige Messmethode zur berührungslosen Erfassung mechanischer Schwingung hat sich die Laservibrometrie als Standardverfahren in der Produktentwicklung und Fertigungsüberwachung etabliert. Doppler-Vibrometer werten interferometrisch und damit hochpräzise die Frequenz- und Phasenverschiebung aus, die Laser-Licht bei der Streuung an schwingenden Oberflächen erfährt. Daraus werden dann die Schwinginformationen Momentangeschwindigkeit, Amplitude und Frequenzspektrum abgeleitet. Im Vibrometer wird der Laserstrahl in einem Strahlteiler in zwei Teilstrahlen, einen Mess- bzw. einen Referenzstrahl zerlegt. Der Messstrahl trifft auf einen Punkt der schwingenden Oberfläche von dem das zurückgestreute Licht aufgrund des Dopplereffektes in Frequenz und Phase verschoben ist. Dieser Strahl wird mit dem Referenzstrahl zur Interferenz gebracht. Ein Detektor nimmt das Schwebungssignal der beiden Frequenzen auf. Um die Geschwindigkeitsrichtung eindeutig bestimmen zu können, wird auch die Frequenz des Referenzstrahls mit Hilfe einer Bragg-Zelle verschoben. Dadurch erscheinen negative Geschwindigkeiten kleiner als die Trägerfrequenz und positive größer. Empfindlichkeit, Rückwirkungsfreiheit, die große Frequenzbandbreite und die Unempfindlichkeit gegenüber äußeren Störeinflüssen prädestinieren das Verfahren für alle Anwendungen, in denen das zu untersuchende schwingende System optisch zugänglich ist.

Neue Möglichkeiten

In der Vergangenheit wurden elektronische Filter oder Schwingkreise durch integrierte Schaltungen realisiert, die aber hinsichtlich Energieverbrauch, Stabilität und Drift heutigen Anforderungen mittlerweile nicht mehr genügen. Dies überwindet man bei RF-MEMS durch Umwandlung der elektrischen Frequenzen in mechanische Bewegungen, welche durch einen mechanisch resonanten Aufbau gefiltert und anschließend wieder in elektrische Signale um-

gewandelt werden. Dadurch erreicht man eine sehr hohe Resonanzgüte bei gleichzeitiger Störungsunempfindlichkeit gegenüber äußeren Einflüssen. Ein weiterer Vorteil ist, dass sich derartige Mikrosystembauteile sehr kostengünstig in großen Stückzahlen fertigen lassen.

Geschickt kombiniert

Mit bisherigen Vibrometersysteme konnten Schwingungsmessungen im Frequenzbereich bis ca. 24–30 MHz durchgeführt werden, viele typische RF-MEMS lagen bislang aufgrund ihrer höheren Frequenzen außerhalb der Möglichkeiten der Vibrometrie. Dies ändert sich mit dem UHF-120. Es ermöglicht Schwingungsmessungen an RF-MEMS und anderen ultrahochfrequenten Komponenten wie z.B. BAW- und SAW-Filtern, NEMS und UHF-Ultraschalltransducern, die sich im Frequenzbereich mehrerer Hundert MHz bis GHz bewegen. Das UHF-120 Ultrahochfrequenz-Vibrometer kombiniert hierfür optische Konzepte mit neuartigen Verfahren der Signalverarbeitung und ermöglicht so eine Frequenzbandbreite von 1,2 GHz und einen Geschwindigkeitsmessbereich von > 100 m/s. Durch ein extrem gutes Signal- zu Rausch-Verhältnis können auch Amplituden im sub-pm-Bereich gemessen werden. Das UHF-120 ist auch in einer Scanning-Variante zur Messung und Visualisierung von Betriebsschwingformen erhältlich und hat bereits in verschiedenen Forschungsprojekten zu guten Erkenntnissen geführt. (gro)



Halle 11, Stand 420



Halle 11, Stand 1315

KONTAKT

Dr. Heinrich Steger
Polytec GmbH, Waldbronn
Tel.: +49 7243 604-0
info@polytec.de · www.polytec.de

Jetzt registrieren!

18. - 20. Mai 2010
Nürnberg, Germany



SENSOR+TEST 2010
DIE MESSTECHNIK-MESSE

17. Internationale Messe für
Sensorik, Mess- und Prüftechnik
mit begleitenden Kongressen



Die vollständigste Leistungs-
und Innovationschau vom
Sensor bis zur Auswertung



Veranstalter:
AMA Service GmbH
Postfach 2352
31515 Wunstorf, Germany
Tel. +49(0)5033.9639-0
Fax +49(0)5033.1056
info@sensor-test.de

www.sensor-test.com

Automatisch geprüft

Module mit RIO-Technologie eignen sich jetzt noch besser für automatisierte Tests



Ryan Verret, Product Manager für Signalgeneratoren und FPGA-basierte Prüfprodukte bei National Instruments, Austin (Texas)
„Einen wichtigen Anwendungsbereich für die FPGA-Prüftechnologie bilden Prüfsysteme mit Regelkreisen.“

Seit 1997 hat National Instruments (NI) eine Vielzahl von Messgeräten auf den Markt gebracht, die auf der RIO-Technologie beruhen. Zwar wurde die RIO-Technologie vornehmlich in Steuer- und Regelanwendungen eingesetzt, jedoch trugen Fortschritte bei den FPGA-Eigenschaften (Field-Programmable Gate Array) und Neuerungen bei der Software Labview zur Verbesserung automatisierter Prüfsysteme bei, indem sie den Prüfdurchsatz erheblich steigern, neue Tests ermöglichen und Kosten reduzieren. Die aktuellen PXI-Express-basierten NI-FlexRIO-FPGA-Module erweitern die Möglichkeiten dank leistungsstarker FPGAs, größerem Onboard-Speicher, verbesserter Synchronisation und leistungsfähigerem Datendurchsatz weiter.

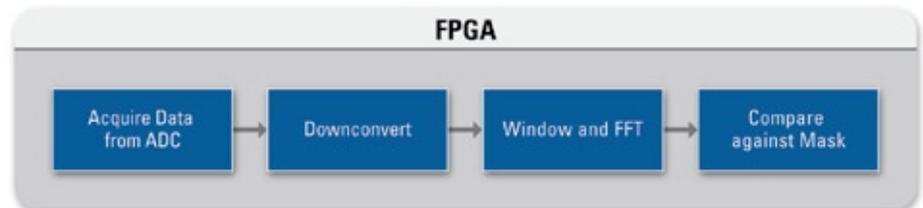


Abb. 1: Ein Echtzeit-Spektrumanalysator mit hoher Bandbreite ist ein leistungsstarkes Prüfgerät, das von leistungsfähigen FPGAs unterstützt wird.

Anwender können ab sofort offene, programmierbare FPGAs einsetzen, um die Leistungsfähigkeit bestehender automatisierter Prüfanwendungen auszuweiten oder sich neuen Herausforderungen zu stellen. Einen wichtigen Anwendungsbereich für die FPGA-Prüftechnologie bilden Prüfsysteme mit Regelkreisen. In diesen Anwendungen muss das automatisierte Prüfsystem dem Prüfling Echtzeit-Feedback liefern, und zwar häufig, um reale Betriebsbedingungen nachzubilden. Das System kann das nur mit der extrem niedrigen Latenz eines FPGA-basierten Messgeräts erreichen. Ein Beispiel dafür

ist die Überprüfung von RFID-Tags (Radio Frequency Identification), bei der das Prüfsystem einen RFID-Tag-Leser nachbilden und eine Verbindung mit dem Tag in nur 25 µs herstellen muss. Ein weiterer neuer Anwendungsbereich für FPGAs ist die Implementierung automatisierter Prüfsysteme, die extrem hohe Verarbeitungskapazitäten erfordern, und zwar in einem Umfang, der außerhalb dessen liegt, was Multicore-Prozessoren derzeit liefern können. Ein Echtzeit-Spektrumanalysator mit hoher Bandbreite führt ständig Fast-Fourier-Transformationen an den erfassten Daten aus (Abb. 1).

Nur ein FPGA mit erweiterten Signalverarbeitungsfunktionen besitzt den Durchsatz, um diese Anforderungen für eine benutzerdefinierte Analyse zu erfüllen.

Neue FPGA- und Adaptermodule

Um diese Anforderungen bei automatisierten Prüfanwendungen zu erfüllen, brachte NI kürzlich drei neue PXI-Express-basierte NI-FlexRIO-FPGA-Module sowie etliche neue NI-FlexRIO-Adaptermodule auf den Markt, die dem FPGA flexible I/Os zur Verfügung stellen. Bei den Modulen NI PXIe-7961R, NI PXIe-7962R und NI PXIe-7965R handelt es sich um PXI-Express-Module, die leistungsstarke FPGAs basierend auf Virtex-5 SXT von Xilinx mit bis zu 512 MB Onboard-DRAM umfassen (s. Tab. 1). Sie können als Stand-Alone-Coprozessoren genutzt werden, durch das sich Berechnungen vom Host-Prozessor auf den FPGA verlagern lassen, oder mit einem NI-FlexRIO-Adaptermodul, das leistungsstarke Analog- oder Digital-I/O bietet, so dass ein FPGA-basiertes Messgerät entsteht. NI entschied sich für SXT-FPGAs von Xilinx, da diese bis zu 640 DSP-Slices integrieren können. Damit kann der Anwender digitale Filter, benutzerdefinierte Signalverarbeitung und FFT-Logik implementieren, welche allesamt in der Regel bei FPGA-basierten Messgeräten mit Analog-I/O zu finden sind. Als Ergänzung zu den Verarbeitungsfunktionen des



Abb. 2: Neue PXI-Express-basierte NI-FlexRIO-FPGA-Module bieten eine Schnittstelle zu I/O-Adaptermodulen wie dem Basisband-Transceiver NI 5781.

Tab. 1: Neue PXI-Express-basierte NI-FlexRIO-FPGA-Module bieten zahlreiche Optionen hinsichtlich Speicher, DSP-Slices und FPGAs.

Modell	FPGA	FPGA-Slices	FPGA-DSP-Slices	FPGA-Speicher – Block-RAM (kb)	Onboard-Speicher – DRAM (MB)
NI PXIe-7965R	Virtex5 SX95T	14.720	640	8.784	512
NI PXIe-7962R	Virtex5 SX50T	8.160	288	4.752	512
NI PXIe-7961R	Virtex5 SX50T	8.160	288	4.752	0

Tab. 2: National Instruments und NI Alliance Partner bieten etliche neue NI-FlexRIO-Adaptermodule an.

Digitizer-Modul NI 5761	4 Kanäle, 250 MS/s, 14 bit
Ultraschallmodul NI 5752	32 Kanäle, 50 MS/s, 12 bit
RS422/485-Modul NI 6584	Seriell RS422/RS485-Modul mit 16 Kanälen
Hochgeschwindigkeits-Digitalmodul NI 6583	32 Single-ended und 16 differenzielle Kanäle mit 200 MHz
Camera-Link-Modul von Adsys Controls	Camera-Link-Schnittstelle für Base-, Medium-, Full- und 80-bit-Konfigurationen
Gigabit-Ethernet-Modul von Prevas	Duale RJ-45-Ethernet-Anbindungen für Raten von 10/100/1.000 Mbit/s
SET-ARINC-Modul	16 Tx- oder Rx-Kanäle des ARINC429 für Anbindung und Test
Multimediaschnittstelle von Alfamation	Multischnittstellenmodul einschließlich CAN, LIN, I2S, I2C und SPI

FPGA verdoppelt der Onboard-DRAM die Bandbreite und vervierfacht die Kapazität bestehender NI-FlexRIO-FPGA-Module der Reihe NI PXI-795xR. Dabei wird ein DRAM-Durchsatz von bis zu 3,2 GB/s ermöglicht, welcher für die Bearbeitung großer Datensätze mit den leistungsstärksten Adaptermodulen benötigt wird.

Direkte Streams

Die Module des Typs NI PXIe-796xR sind nicht nur die ersten NI-FlexRIO-FPGA-Module, die PXI Express mitbringen, sie verfügen auch über den neuen ASIC NI-STC3. Dieser ermöglicht direktes Daten-Streaming (Peer-to-Peer-Streaming) zwischen mehreren FPGA-Modulen oder zwischen PXI-Express-Digitizern und FPGA-Modulen. Durch Einsatz dieser leistungsstarken Funktionalität kann der Anwender es vermeiden, Daten an den Host-Prozessor zurückzuschicken und infolgedessen FPGA-basierte Messgeräte auf Grundlage leistungsstarker NI-Digitizer erstellen. In Verbindung mit dem Digitizer NI PXIe-5122 können beide Kanäle bei voller Abtastrate von 100 MS/s bzw. 400 MB/s insgesamt an einen PXI-Express-basierten NI-FlexRIO-FPGA übertragen werden. Außer-

dem ist ein Streaming von Daten auch vom Digitizer für Zwischenfrequenzen NI PXIe-5622 oder vom Vektorsignalanalysator NI PXIe-5663 bis zu einer maximalen I/Q-Rate von 75 MS/s bzw. 300 MB/s insgesamt möglich. Für die meisten rechenintensiven Applikationen kann der Anwender einen Algorithmus auf mehrere FPGAs verteilen und dazu das Peer-to-Peer-Streaming mit mehr als 800 MB/s zwischen den Modulen oder in beide Richtungen mit über 700 MB/s je Richtung verteilen, um so einen Gesamtdurchsatz der Module von mehr als 1,4 GB/s zu erreichen.

Es geht weiter

National Instruments und die NI Alliance Partner setzen ihre Entwicklung von NI-FlexRIO-Adaptermodulen fort (s. Tab. 2), um FPGA-basierte Messgeräte zu erstellen, die NI-FlexRIO-FPGA-Module integrieren. So weist beispielsweise der neue Basisband-Transceiver NI 5781 zwei Kanäle mit 14 bit und 100-MS/s-Analogeingang und zwei Kanäle mit 16 bit und 100-MS/s-Analogausgang auf. Mit diesem Modul sollen z.B. FPGA-definierte Basisbandschnittstellen zu RF-Upconverter und RF-Downconverter erstellt werden. Darüber hinaus bietet

es die erforderlichen I/Os für Steuer- und Regelanwendungen mit sehr hohen Geschwindigkeitsanforderungen.

Fazit

Dank des neuen leistungsstarken NI FlexRio FPGA und der Adaptermodule können FPGA-basierte Systeme realisiert werden, mit denen die komplexen Mess-, Steuer- und Regelsysteme von heute zügig und effizient getestet werden können. (gro)



Halle 11, Stand 410

KONTAKT

National Instruments Germany GmbH, München
 Tel.: +49 89 7413130
 info.germany@ni.com
 www.ni.com



PC-Messtechnik

OM-SQ2020-WiFi
 Präzisions-Datenlogger mit Wi-Fi-Netzwerkschnittstelle



OMB-DAQ-2416
 USB-Multifunktionsmodul für Thermoelement- und Prozesssignale



OM-EL-USB
 Datenlogger im USB-Stick-Format



RD8800
 Grafiksreiber/Datenlogger



Besuchen Sie uns auf der **Sensor+Test**
 vom 18. bis 20. Mai 2010
 Halle 12, Stand 12-445

Messtechnik für Profis

Newport Electronics

Eine gute Adresse für innovative Messtechnik aus einer Hand.
 75392 Deckenpfronn
 Tel: 07056-93980
 E-Mail: info@omega.de

Dynamische Temperaturerfassung am PKW-Ventil

Zur Online-Erfassung von dynamischen Ventiltemperaturverläufen am befeuerten PKW-Motor hat **Manner** eine neue Ventilemetrie entwickelt. Der komplette ringförmige Telemetrie-Messverstärkers mit integrierter Antenne (Aussendurchmesser 20 mm, Innendurchmesser 7 mm, Höhe 4 mm) wird direkt auf den Ventilstößel montiert, ist einsetzbar bis 160 °C Umgebungstemperatur und arbeitet rein digital mit



12 Bit Auflösung. Aufgrund des geringen Gewichts von 2 g ist die Rückwirkung auf den Ventiltrieb vernachlässigbar. Kennzeichnend ist, dass kein kontinuierlicher Signalkontakt erforderlich ist.

www.sensortelemetrie.de

Handheld- und Benchtop-Instrumente

Das Produkt-Portfolio der Agilent Messinstrumente bei **Meilhaus Electronic** wurde erweitert. Mit der neuen Version 34972A des Mainframes 34970A ist das Gerät nun auch mit USB- und Ethernet/LXI-Schnittstelle erhältlich. Das bisherige Modell mit GPIB und RS232 ist weiterhin verfügbar. Es stehen acht verschiedene Modul-Typen zur Auswahl. Die Stromzangen U121xA aus der überarbeiteten Handheld „Orange-Line“ zeichnen sich durch eine große Zangen-Öffnung bis



52 mm aus und können Ströme bis 1.000 A messen (CAT III 1.000 V und CAT IV 600). Durch das integrierte 4-Digit Dual-Display können die Geräte ohne zusätzlichen PC/ Notebook oder zusätzliches Multi-Meter eingesetzt werden.

www.meilhaus.com

Drehzahl erfassen und zuverlässig überwachen

Vom Geber bis zu jeder Auswertung: Lösungen aus einer Hand!



BR BRAUN GMBH
DREHZAHLE UND FREQUENZ
D-71301 Waiblingen · Tel: 07151 / 9562-30
Fax: 07151 / 9562-50 · info@braun-tacho.de
www.braun-tacho.de

Messgeräte für robusten Einsatz

Die tragbaren Messgeräte der Serie Almemo 2490/2590 von **Ahlborn** sind ab sofort als besonders robuste Ausführung mit Stossschutz und wassergeschütztem Gehäuse lieferbar. Die intelligenten Eingangsstecker zum Anschluss beliebiger Sensoren enthalten einen Datenträger, in dem die geberspezifischen Kenndaten, Korrektur- und Skalierwerte, Grenzwerte und Messplatzbezeichnungen gespeichert werden können. Einmal konfiguriert,



sind die über die Eingangsstecker angeschlossenen Sensoren beliebig (auch untereinander) austauschbar.

www.ahlborn.com

Multifunktionale Messmodule

Mit vier parallelen Eingängen bietet das Modul A107 von **Gantner** eine hohe Packungsdichte (Modulbreite 27 mm) bei gleichzeitig hoher Funktionalität. Jeder der galvanisch getrennten multifunktionalen Eingänge erfasst Spannungen, Ströme und Widerstände sowie die Signale von Thermoelementen, Pt100- und Pt1000-Fühlern, Potentiometern und DMS-Vollbrücken. Die Signale jedes Kanals werden mit 10 kHz und einer Auflösung von 24 bit digitalisiert. Die Messkanäle sind unabhängig voneinander konfigurierbar, z. B. zwei Messbrücken ein Pt100 und ein Potentiometer.

www.gantner-instruments.de

Industrie-Gasfedern ab Lager **ACE** www.ace-ace.de

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

Kompakte DC-Messverstärker

Mit den DC-Messverstärkern MDU, MDM und MDV für einfache und mittlere Messaufgaben hat **Messotron** seine TF-Messverstärker-Familie ergänzt. Die kompakten Bauteile bieten die Möglichkeit, auf einfache Weise DMS-Kraft- und Druck-Aufnehmer mit Messverstärkerfunktionen zu ergänzen. Die Typen MDU und MDM lassen sich wegen ihrer geringen Baugröße sogar im Aufnehmer integrieren und sind deshalb für OEM- und Serienanwendungen besonders gut ge-



eignet. Mit diesem System lassen sich Sensoren in Aufnehmer mit Messverstärkerfunktion umwandeln. Der DMS-Messverstärker MDU eignet sich zum Betrieb von ± 2 mV/V DMS-Vollbrücken. Das Ausgangssignal beträgt dabei 0,5 ... 4,5 V ($2,5 \pm 2$ V).

www.messotron.de

Akustische Kamera Starterpaket für 35.000 €

Die Entwicklung der akustischen Kamera AC easy von **gfai tech** in verschiedenen Ausbaustufen bringt die Schallquellenortung auch für KMU in finanziell realisierbare Reichweite. Die AC easy Grundkonfiguration besteht aus einem Mikrofonarray, einem PC mit Messkarten und der Software Noisemage4. Das AC System wird in seiner preisgünstigsten Variante mit einer PC-basierenden Datenerfassung geliefert.

www.gfai.tech.de

www.datapick.com
TEMPERATUREN AUFZEICHNEN

Datenlogger für Temperatur, Feuchtigkeit, Druck, Stoss und mehr

SPTRIG

ABB Automation Products	40	EVT Eye Vision Technology	58	LKM Electronic	42, 52	Sensirion	47, 54
ACE Stoßdämpfer	20, 54, 62, 72	Falcon LED Lighting	62	Friedrich Lütze	53, 67	Sensittec	53, 67
Addi- Data	48	Fema Regelgeräte Honeywell	53	Manner Sensortelemetrie	72	Sensortech	40, 41
Afriso-Euro-Index	41	Festo	74	Matrix Imaging	62	SEW Eurodrive	28
Ahlborn Mess- u. Regelungstechnik	72	First Sensor Techn.	40	Meihaus Electronic	12, 72	SI Scientific Instruments	48
Allied Vision Technologies	58	Dr. Fritz Faulhaber	29	Messotron Hennig	72	Sick	62
AMA Fachverband für Sensorik	8	Frizlen	35	MF Instruments	73	Siemens	28, 30
AMA Service	69	FSM Elektronik	42	Micos	20	Sigmatek	36
Ametek Precision Instr. Europe	42	Galltec	49	Micro- Epsilon Messtechnik	5, 50	SiKa Dr. Siebert & Kühn	42, 49
AMO Automatisierung Messtechnik Optik	54	Gantner Instruments Test & Measurement	72	Mitsubishi Electric Europe	21, 35	Sill Optics	57, 62
Amsys	40	ghv Vertriebs Antriebstechnik und Automation	29	MSC Vertriebs	20	Softing	17
Axiomtek	21	Groschopp	26	MSR Electronics	11	Soundtec	64, Teiltitel
B&R Ind.-Elektronik	35	Hanning Mediberatung	29	Nanotec	29	Spig	48, 72
Basler	58	Harting	18	National Instruments	9, 70	Stemmer Imaging	58, 59
Baumer	28, 41, 47, 54, 59	Heinzmann	29	NeuroCheck	58	Stöber Antriebstechnik	29
Baumüller Nürnberg	15, 29	Heitronics Infrarot Messtechnik	48	Newport Electronics	71	STS Sensoren Transmitter Systeme	41
Bernecker & Rainer Ind.-Elektronik	22, 33, 49	HIMA Hildebrandt	14	Octum	58	STS-Sensortechnik Sirnach	42
Bobo Industrie-Elektronik	72	HJK Sensoren + Systeme	41	Oktagon G. Balzarek Elektronik und Computer Service	54	STW Sensor Techn. Wiedemann	42
Bosch Rexroth	34	Hottinger Baldwin Messtechnik	38, Teiltitel	Olympus	55, 56	SVS-Vistek	62
BR Braun Industrie-Elektronik	54, 72	Hy-Line Sensor-Tec Vertriebs	47	Omron Electronics	58	Synotech Sensor- und Messtechnik	40, 48
CIK Solutions	48	IBH Softec	17	Optocon	47	TC Meß- und Regeltechnik	47
Cognex	58	ic-design reinhard gottinger	54	Optris	48, 49	TDK-Lambda	22
CompuMess Elektronik	22	ic-Haus	53	Oriental Motor	29	TL Electronic	21
Comsoft	17	ifak system	17	Otto Suhner	20	Tox Pressotechnik Werbeagentur	29
congatec	6	ifm	49	Panasonic Electric Works	3, 6, 40	TR-Systemtechnik	29
Conta-Clip Verbindungstechnik	20	INA Drives & Mechatronics	29	Parker-Hannifin Filtration Group	36	Trafag	41
Danfoss	28, 42, 47	INAT	17	Peak System Technik	17	Trebing & Himstedt Prozeßautomation	17
Data Translation	48, 65	InfraTec Infrarotsensoren und Messtechnik	48	Pepperl + Fuchs	17, 51	Distrelec Schuricht	20
Datatec	48	Iptronik	54	Pewatron	42	Hans Turck	53
Delphin Technology	2.US	Ircon	48	Phoenix Contact	22, 33	TWK Elektronik	52, 53
Deutronic Elektronik	22	Isabellenhütte Heusler	27	Physik Instrumente (PI)	33, 62	Univers. Essen	60
Dias Infrared	48	Ixxat Automation	6	Pilz	33	VDI Wissensforum	19
Dostmann Electronic	48	J.Hachmeister PR- und Marketingberatung	10	Polytec	58, 61, 68	Vega Grieshaber Beteiligungs	41
Druck + Temperatur Leitenberger	49	JM Durchflussmesstechnik	52	Procentec	17	Veriteq	48
Dunkermotoren	29	Jumo	42, 49	Rotronic Messgeräte	43-46, 53	Vision Tools Bildanalyse- Systeme	58
E+E Elektronik Gesellschaft	53	Keller Druckmesstechnik	42	RRC power solutions	22	Vitronic Dr.-Ing. Stein	62
EGE- Elektronik Spezial-Sensoren	47	Keller HCW	48	RTE Akustik + Prüftechnik	66	Wago Kontakttechnik	49
Elektro Physik Köln Dr. Steingroever	62	KIT Karlsruher Inst. f. Technologie	24	SAC	58	Werth Messtechnik	62
Emtron electronic	22	KMK Karlsruher Messe- und Kongress	12, 36	Schaeffler Technologies	24, Teiltitel	Wittenstein	29
Endress + Hauser Messtechnik	41	Kostal Ind. Elektrik	31	P.E. Schall	6	Yaskawa Electric Europe	28
Ephy-Mess	47	KTR Kupplungstechnik	35	K.A. Schmersal	20	Zieth industrie elektronik	4.US
EPSPG Ethernet Powerlink Standardization Group	7, 21	Fritz Kübler Zähl- und Sensortechnik	3.US	Sensdev	40, 42	ZVEI	6
		Lenze	28				

Herausgeber

GIT VERLAG GmbH & Co. KG

Geschäftsführung

Dr. Michael Schön, Bijan Ghawami

Redaktion

Dr. Peter Ebert (Chefredakteur)
Tel.: 06151/8090-162
peter.ebert@wiley.com

Dr. Volker Oestreich
Tel.: 06151/8090-102
volker.oestreich@wiley.com

Andreas Grösslein, M. A.
Tel.: 06151/8090-163
andreas.groesslein@wiley.com

Dipl.-Ing. Stephanie Nickl
Tel.: 06151/8090-142
stephanie.nickl@wiley.com

Anzeigenleiter

Oliver Scheel
Tel.: 06151/8090-196
oliver.scheel@wiley.com

Redaktionsassistentz

Beate Zimmermann
Tel.: 06151/8090-201
beate.zimmermann@wiley.com

Anzeigenvertretung

Manfred Höring
Tel.: 06159/5055
media-kontakt@t-online.de

Claudia Brandstetter
Tel.: 089/43749678
claudia.brandst@t-online.de

Dirk Vollmar
Tel.: 06159-5055
media-kontakt@morkom.net

Dr. Michael Leising
Tel.: 03603/893112
leising@leising-marketing.de

Herstellung

GIT VERLAG GmbH & Co. KG
Christiane Potthast
Claudia Vogel (Anzeigen)
Andreas Kettenbach (Layout)
Michaela Mietzner (Layout)
Elke Palzer, Ramona Rehbein (Litho)

Sonderdrucke

Christine Mühl
Tel.: 06151/8090-169
christine.muehl@wiley.com

GIT VERLAG GmbH & Co. KG

Rößlerstr. 90
64293 Darmstadt
Tel.: 06151/8090-0
Fax: 06151/8090-144
info@gitverlag.com
www.gitverlag.com

Bankkonten

Dresdner Bank Darmstadt
Konto-Nr. 01715501/00, BLZ 50880050
Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 17
vom 1. Oktober 2009.

2010 erscheinen 10 Ausgaben

„messtec drives Automation“

Druckauflage: 25.000

(4. Quartal 2009)

18. Jahrgang 2010

inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“



Abonnement 2010

10 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben)

116,- € zzgl. 7 % MwSt.

Einzelheft 14,50 €, zzgl. MwSt.+Porto

Schüler und Studenten erhalten unter

Vorlage einer gültigen Bescheinigung

50% Rabatt.

Abonnement-Bestellungen gelten bis auf

Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor

Jahresende. Abonnement-Bestellungen

können innerhalb einer Woche schriftlich

widerrufen werden, Versandreklamati-

onen sind nur innerhalb von 4 Wochen

nach Erscheinen möglich.

Originalarbeiten

Die namentlich gekennzeichneten Beiträge stehen in der Verantwortung des Autors. Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion und mit Quellenangabe gestattet. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte und Abbildungen übernimmt der Verlag keine Haftung. 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 elektronische Medien unter Einschluss des Internets wie auch auf Datenbanken/Datenträgern aller Art.

Alle etwaig in dieser Ausgabe genannten und/oder gezeigten Namen, Bezeichnungen oder Zeichen können Marken oder eingetragene Marken ihrer jeweiligen Eigentümer sein.

Druck

pva, Druck und Medien
Landau
Printed in Germany
ISSN 1439-7643



Bildschirm-/Schnellschreiber
mit bis zu 36 analogen Eingängen
zum Messen, Aufzeichnen und Analysieren
mit einer Abtastrate von max. 1 MHz
auch mit Ausdruck auf Thermopapier
Einbau-Bildschirmschreiber

MF Instruments GmbH

Johannes-Brahms-Str. 4
72461 Albstadt, Germany
Telefon +49 (0) 7432 90960
Telefax +49 (0) 7432 9096-100
info@mf-instruments.de
www.mf-instruments.de



Helfer in der Produktion

Elefantenrüssel dient als Vorbild für flexiblen Handlings-Assistenten



**Kolumne von
Stephanie Nickl**



**Das neue bionische Projekt von Festo:
ein Elefantenrüssel mit elf Freiheitsgraden
als Handlings-Assistent**

In vielen Fällen weist die Natur geniale und energiesparende Funktionsmechanismen auf, so wie der Rüssel eines Elefanten. Er ist flexibel, überträgt hohe Kräfte und dient als präzises Greifwerkzeug: Eigenschaften, die auch die Industrie von ihren Hand-

habungssystemen erwartet.

Der Rüssel eines Elefanten ist ein feinfühliges und langes Organ, das aus etwa 40.000 zu Bündeln verflochtenen Muskeln besteht. Im Rahmen des Bionic Learning Networks analysierte das Team bei Festo Struktur und Funktionsweise eines solchen Rüssels. Mit diesen Ergebnissen entwickelten die Ingenieure ein vollkommen neues, biomechatronisches Handhabungssystem. Dieses besteht aus drei Grundelementen zur räumlichen Bewegung sowie einer Handachse und einem Greifer mit adaptiven Fingern. Die Grundelemente werden aus drei Aktuatoren gebildet, die kreisförmig angeordnet sind und sich in einem Winkel von 3 Grad verjüngen. Jeder Aktuator wird an den Schnittstellen der Grundelemente mit Druckluft versorgt. Die Rückstellung erfolgt durch die schlaufenartige Konstruktion der Aktuatoren, die nach dem Ablassen der Druckluft wie eine Zugfeder wirkt. Seilzugpotentiometer auf den Außenseiten der Aktuatoren erfassen deren Auslängung und steuern das Systems im Raum.

Steuerung durch Wegeventile

In der Handachse sind drei weitere Aktuatoren um ein Kugelgelenk angeordnet. Ihre Betätigung bewirkt eine Winkelverstellung des Greifers von bis zu 30 Grad. SMAT Sensoren von Festo detektieren die Wegstrecken und ermöglichen damit eine präzise Ausrichtung. Für die gesamte Steuerung des Bionischen Handling-Assistenten kommen VPWP Proportionalwegeventile von Festo zum Einsatz. Eine besondere Herausforderung war der exakte geometrische Aufbau der pneumatischen Aktuatoren unter Berücksichtigung der material- und fertigungsspezifischen Parameter.

Wirtschaftlichkeit sichern

Bislang ist die Fertigung diesen besonderen Handhabungssystems noch mit großem Aufwand verbunden. Erst durch den geplanten Einsatz des sogenannten Rapid Manufacturing wird sich der Fertigungsprozess wirtschaftlich gestalten. Beim Rapid Manufacturing liegt der Werkstoff zu Beginn in Pulverform vor und wird während des Prozesses in dünnen Schichten auf eine Bauplattform aufgetragen. Jede Schicht wird mit der darunter liegenden über einen Laser verschmolzen. Der Laserstrahl härtet die Schichten nur an den Stellen aus, an denen es der dreidimensionale Datensatz des Steuerungsprogramms vorgibt. Das Polyamid trägt mit seinen Langzeitbelastungseigenschaften dazu bei, die bislang nie erreichte Relation zwischen Eigengewicht und Kraftübertragung zu erzeugen. In Zukunft wird das Rapid Manufacturing mit seiner hohen Flexibilität und seinem geringen Ressourcenverbrauch zu einer maßgeschneiderten und nachhaltigen Fertigung von komplexen Produkten beitragen.



Die Struktur des mechanischen Rüssels, bestehend aus drei Grundelementen zur Bewegung im Raum, Handachse und Greifer

Kübler Sendix F36 Serie

Topmodel mit Idealmaß.

Hochauflösende absolute Single- und Multiturn-Drehgeber



Die kompakte Revolution.

Hochauflösende absolute Single- und Multiturn-Drehgeber von Kübler. 100 % optisch, getriebeles, magnetfeldunempfindlich.

Topmodel-Maße

- 36 mm Baugröße
- bis 10 mm Hohlwelle

Innere Werte

- Hochgenau mit Auflösung bis 41 Bit
- OptoASIC mit Intelligent-Scan-Technology™
- Schnittstellen: CANopen, BiSS, SSI
- Robuster Lageraufbau mit Safety-Lock™

www.kuebler.com/topmodel

Die Königsklasse

der Frequenzumrichter



100 Jahre Bewegung durch Perfektion

Weil wir heute die Technik für morgen machen und gestern den Startpunkt für heute schufen. Frequenzumrichter **Fcontrol** mit integriertem allpoligem Sinus-Filter. Weltweit die erste Serie störungsfreier und sicherster Regelung parallel laufender Motoren - jeder Anzahl und jeder Art. Extrem leise, energieeffizient und Motor schonend. www.ziehl-abegg.de - Warten Sie nicht länger auf den Fortschritt.

Ziehl-Abegg AG - Kompetenz in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik