

WILEY

26. JAHRGANG
OKTOBER
2018

10

messtec drives Automation

www.md-automation.de

OFFIZIELLER MEDIENPARTNER:



messtec sensor
masters

Marktumfrage | Markt und Trends bei industriellen Kameras

3D-Druck | Welches Verfahren für welche Anwendung?

Verbindungstechnik | Was Sie über Rundsteckverbinder wissen sollten

Kommunikation | OPC UA als Datenbrücke

Titelstory:

Wann lohnt 3D-Druck
in der Industrie?

WILEY

Industrie 4.0 Daten- und Kommunikations- lösungen



Durchgängige HF/UHF-RFID-Lösungen für Datenerfassung und -vorverarbeitung, Identifikation, Rückverfolgung, Serialisierung

SPS IPC Drives
Wir sind für Sie da!
Halle 7, Stand 250



Intelligente Sensor- und Verbindungslösungen mit IO-Link-Kommunikation für maximale Flexibilität

Robuste IP67-I/O-Systeme mit dezentraler Intelligenz und Multiprotokoll-Ethernet-Kommunikation zur einfachen IT-Integration



”
*Wenn ich die Leute
gefragt hätte, was sie
wollen, hätten sie gesagt:
schnellere Pferde.*

Henry Ford

“

Diesen Satz möchte ich häufig zitieren, wenn mir auf Messen oder Pressekonferenzen Produkte vorgestellt werden, die keinen großen Innovationswert aufweisen. Produkte, die nur ein wenig kleiner oder effizienter geworden sind als ihre Vorgänger. Fast immer sind es die Wünsche oder Anregungen der Kunden, die hier bedient werden. Dem Kunden zuzuhören und seine Bedürfnisse zu erkennen, ist sicherlich nützlich. Doch als Innovationsgeber eignet er sich nicht. Denn wir tun uns schwer, Lösungen konkret zu benennen, bevor sie erfunden werden. Menschen, die nur Pferde als Fortbewegungsmittel kannten, werden bei der Frage nach Zukunftswünschen nicht auf die Idee des Automobils kommen. Das ist die Aufgabe von Visionären, Ingenieuren und Erfindern.

Ob damals das Automobil oder heute Industrie 4.0 – viele gute Ideen werden von Skeptikern erst einmal auf den Prüfstand gestellt. Es fehlt an Vorstellungskraft, wie eine Technologie die Gesellschaft verändern kann. Hinzu kommen Sicherheitsbedenken. Doch die lassen sich lösen: Beim Verkehr durch Schilder, Regeln oder der Gurtpflicht im Auto. Und bei Industrie 4.0? Zahlreiche Arbeitsgruppen beschäftigen sich derzeit mit der IT-Sicherheit und stellen Empfehlungen zusammen. Konzepte für die sichere Kommunikation werden kommen.

In dieser Ausgabe berichten wir von vielen, neuen Ideen. Frischer Wind bringt zum Beispiel der 3D-Druck in die Produktion. Lesen Sie in der Titelstory auf Seite 22, wann sich der 3D-Druck in der Industrie lohnt, oder in unserem Grundlagen-Beitrag auf Seite 16, welches Verfahren sich für welche Anwendung eignet. Ans Herz legen kann ich Ihnen auch die Anwendung eines IIoT-Kommunikationssystems auf Seite 66: Hier werden Batteriesysteme in Portalkranen überwacht – mit der Hilfe von Edge-Gateways, Mobilfunk und einer Device-Cloud.

Viel Spaß beim Lesen wünscht

Stephanie Nickl, Chefredaktion



NÄHERUNGS- SENSOREN

**Magneto-induktive Abstands-
sensoren zur berührungslosen
linearen Wegmessung**

- Wählbare Messbereiche bis 55 mm
- Hohe Grundempfindlichkeit und Temperaturstabilität
- Geeignet zur Drehzahlmessung
- Frei definierbare Schaltpunkte
- Verschiedene Sonderausführungen:
Edelstahl | Kunststoff | OEM

Tel. +49 8542 1680

www.micro-epsilon.de/mds



Besuchen Sie uns
electronica / München
Halle A3 / Stand 462



Besuchen Sie uns
SPS/IPC/Drives
Halle 7A / Stand 130



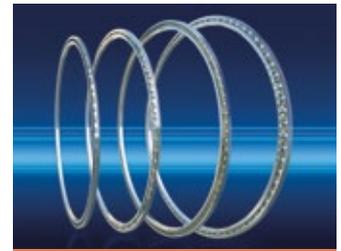
MENSCHEN UND MÄRKTE



GRUNDLAGEN



TECHNOLOGIE



APPLIKATION

03 Editorial

06 News

08 Industrielle Kameras:
Markt und Trends
Machine Vision trifft
Embedded Vision

73 Index/Impressum

74 Schon gehört?

14 Definiert: Begriffe aus der
Welt von Industrie 4.0

16 AUTOMATION
3D-Druck
Welches Verfahren eignet
sich für welche Anwendung?

20 Eine runde Sache
3 grundlegende Dinge, die
man über Rundsteckverbinder
wissen sollte

Titelstory

22 AUTOMATION
Vom Filament zum Bauteil
Wann lohnt der 3D-Druck in
der Industrie und was gilt es
zu beachten?

24 OPC UA als Datenbrücke
Universeller Datenaustausch
mittels OPC UA für
Industrie-4.0-Anwendungen

26 SENSORIK
Sehen wie die Fledermaus
3D-Ultraschall für die
Industrie

28 TEST & MEASUREMENT
Der Weg zum
Wunsch-Signal
Große Vielfalt bei
Multifunktionsgeneratoren

31 Hochqualitative
Sensordaten
Signalkonditionierung mit den
TSA-Modulen

32 Eine Erfolgsgeschichte geht
weiter
Neue Kanalvarianten macht
Schwingungsmessgerät
flexibler

34 Simulationsmodelle in der
Produktentwicklung
Laser-Doppler-Vibrometrie
liefert 3D-Messdaten für die
experimentelle Modalanalyse

36 DRIVES & MOTION
Für einwandfreie Ergebnisse
Positionieren, Dosieren,
Sortieren: Individuelle Antriebe
in der Fördertechnik

38 Produkte

46 INSPECTION
Auf Maß
Inline-Inspektion erspart
Plattenausschleusen für
Messungen

53 AUTOMATION
Gesteckt statt fest
verdrahtet
Steckverbinder vereinfachen
Wartungsprozesse an
Gasanalysegeräten

54 Heißes Pasta-Vergnügen
Steckverbinder für die
Nudeltrocknung

56 TEST & MEASUREMENT
Piezos unter der Lupe
Automatische Polung und
Messung von piezo-
elektrischen Bauelementen

58 DRIVES & MOTION
Gummi-Stöpsel im Vergleich
Pneumohydraulische
Antriebszylinder in Gummi-
Prüfstöpsel-Maschine

60 Leicht und schlank
Einsatz in der Fahrzeug-
lackierung: Dünnringlager für
Roboterhandachsen

Willkommen im Wissenszeitalter

Wiley pflegt seine 200-jährige Tradition durch Partnerschaften mit Universitäten, Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Gesellschaften und Einzelpersonen, um digitale Inhalte, Lernmittel, Prüfungs- und Zertifizierungsmittel zu entwickeln. Wir werden weiterhin Anteil nehmen an den Herausforderungen der Zukunft – und Ihnen die Hilfestellungen liefern, die Sie bei Ihren Aufgaben weiterbringen.

Die messtec drives Automation
ist ein wichtiger Teil davon.



WILEY



INNOVATION



VORSCHAU MESSEAusGABE

62 INSPECTION
Optisch, hochgenau, 3D
3D-Scanner prüft Maß,
Form und Lage bei Messfel-
dern von 20 mm bis 200 mm

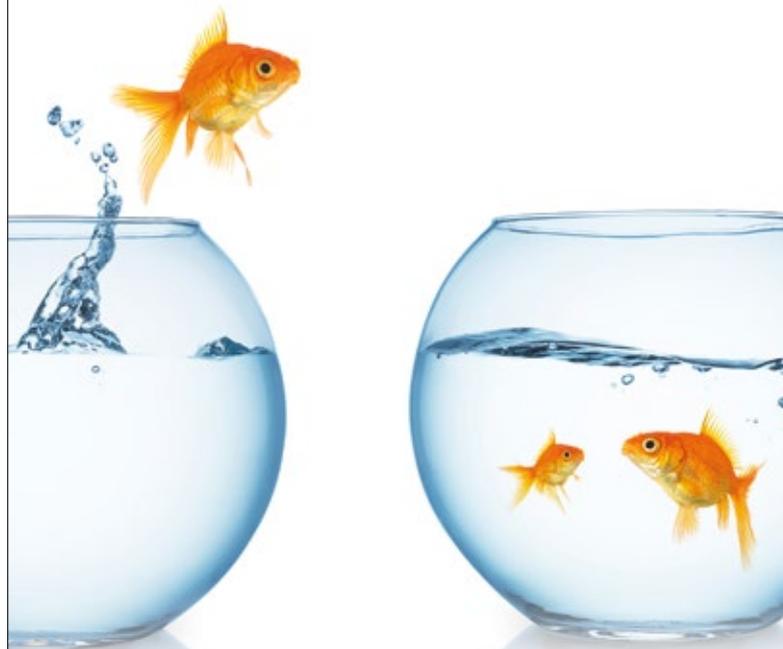
64 SENSORIK
**Parkplatzsuche leicht
gemacht**
Intelligente Sensoren
ermöglichen eine effiziente
Parkraumbewirtschaftung

66 AUTOMATION
Entlegen – und doch zentral
Ilot-Projekt: Batteriesysteme
in Portalkranen werden welt-
weit überwacht

68 **Sanft zur Hand,
kraftvoll zur Hülse**
Flexible Crimp-Zange für
fehlerfreies Arbeiten

70 Produkte

- ▶ **IO-Link im Wandel**
- ▶ **Maschinensicherheit in
Industrie-4.0-Konzepten**
- ▶ **Elektromobilität: Test-
lösungen für Ladestationen**
- ▶ **Flexible Antriebslösungen
für die digitale Zukunft**
- ▶ **WLAN in der industriellen
Bildverarbeitung**
- ▶ **Umfrage:
Steuerungstechnik und
industrielle Bildverarbeitung**



MESSTECHNIK GLOBAL VERNETZEN

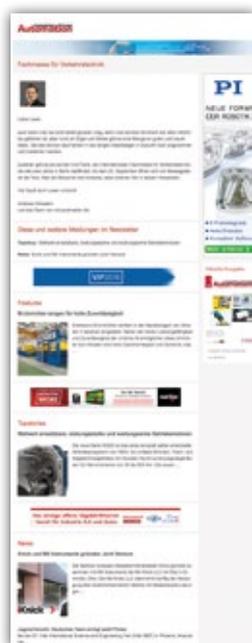
- Dezentrale und universelle Messwerterfassung im Pocketformat
- Webbasierte Software zur Visualisierung, Analyse und Überwachung ohne Installation
- Direkte Anbindung der Messdaten an das Industrie IoT
- Hochskalierbar und erweiterbar für beliebige Kanalanzahlen



Loggito Logger

**Delphin Technology – Ihr Partner von der
messtechnischen Standardanwendung bis zur
individuellen Komplettlösung.**

Intelligente Messtechnik
www.delphin.de



Stets auf dem Laufenden

News, die man nicht verpassen, Produkte, die man gesehen haben und Anwendungsberichte, die man gelesen haben sollte: Der messtec drives Automation Newsletter bringt Sie einmal im Monat und vor jeder großen Automatisierungs-Messe auf den aktuellen Stand. Ausgewählt aus den täglichen Nachrichten auf md-automation.de, liefert der Newsletter die Essenz der Neuigkeiten in Ihr E-Mail-Postfach. Seien Sie up-to-date in der Automatisierung! Registrieren Sie sich jetzt für den messtec drives Automation Newsletter!

Experts in Environmental Sensing

Visit us at electronica 2018
Hall B3, Booth 417



SENSIRION
THE SENSOR COMPANY

Igus verdreifacht 3D-Kapazitäten

Die Nachfrage an maßgefertigten Sonderlösungen bei Igus steigt. Immer mehr Kunden greifen auf den schnellen 3D-Druckservice für langlebige Verschleißteile aus Hochleistungskunststoffen zurück. Sei es zur kurzfristigen Ersatzteilbeschaffung, für den Prototypenbau oder zur Herstellung von schmiermittelfreien Kleinserien. Daher hat der Kölner Kunststoffspezialist jetzt seine 3D-Druckkapazitäten im Bereich des SLS-Verfahrens verdreifacht. Igus möchte es seinen Kunden einfach machen: Internetseite aufrufen, CAD-Daten hochladen, Material auswählen und Bestellung auslösen. Gefertigt werden die Bauteile zum größten Teil mit dem SLS-Verfahren. Bei diesem Verfahren wird das eigens vom Unternehmen entwickelte hoch abriebfeste SLS-Material Iglidur I3 auf die gesamte Arbeitsplattform aufgetragen und mit einem Laserstrahl gesintert. Nach jedem Arbeitsschritt wird die Platte abgesenkt und eine neue Schicht aufgetragen. „Aufgrund der sehr hohen Nachfrage an verschleißfesten Sonderlösungen über den 3D-Druckservice haben wir jetzt unsere Kapazitäten mit neuen SLS-Druckern verdreifacht,“ erklärt Tom Krause, Leiter Additive Fertigung bei Igus (s. Bild).



www.igus.de

Online-Shop aktualisiert Steuerungssortiment

Der Online-Shop Automation24 hat sein Sortiment im Bereich ethernetfähige Logikmodule der Siemens-Baureihe Logo! aktualisiert. Mittels integriertem Webserver lassen sich damit Maschinen und Anlagen permanent aus der Ferne überwachen und steuern. Die Logikmodule sind mit 400 Speicherblöcken ausgestattet und eignen sich für kleinere Automatisierungsaufgaben im Maschinen- und Anlagenbau sowie in der Gebäudetechnik. Über integrierte Ethernet-Schnittstellen können sie mit anderen Komponenten der Siemens-Logo!-Serie verbunden werden. www.automation24.com

VDMA Robotik + Automation mit neuem Vorsitzenden

Wilfried Eberhardt, Chief Marketing Officer und Mitglied des Aufsichtsrats von Kuka, ist für drei Jahre zum Vorstandsvorsitzenden des VDMA-Fachverbands Robotik + Automation gewählt worden. Wilfried Eberhardt ist Nachfolger von Norbert Stein, Geschäftsführer von Vitronic, der nach drei Jahren in diesem Ehrenamt turnusmäßig ausschied. Stellvertretender Vorsitzende des Fachverbands ist Frank Konrad, Geschäftsführender Gesellschafter von Hahn Automation.

www.vdma.org

EA Elektro-Automatik: Spatenstich für Erweiterungsbau



Erweiterungsbau für Forschung und Entwicklung: Spatenstich bei EA Elektro-Automatik: Mario Bienert, Leiter Entwicklung; Markus Stops, Leiter Produktion; Helmut Nolden, Geschäftsführer; Wolfgang Horrig, Leiter Vertrieb (v.l.n.r.)

EA Elektro-Automatik vergrößert seine räumlichen Kapazitäten am Standort Viersen um 1.760 m². Bislang forsch, entwickelt und produziert das Unternehmen Hochleistungs-Stromversorgungen und elektronische Lasten auf über 10.000 m². „In den vergangenen Jahren sind wir kontinuierlich gewachsen. Im Jahr 2017 sowie in den ersten Quartalen dieses Jahres betrug die Umsatzsteigerung 40 Prozent. Wir benötigen vor allem mehr Platz für die computergesteuerten Testsysteme unserer Prüffelder“, erläutert Helmut Nolden, Geschäftsführer von EA Elektro-Automatik, den Grund für die Baumaßnahme. Daher ist das Erdgeschoss des dreigeschossigen Erweiterungsbaus ausschließlich für die Geräteendprüfung vorgesehen. Auf der dritten Ebene sieht der Grundriss noch einmal die gleiche Fläche für den Ausbau der Entwicklungsabteilung vor.

www.elektroautomatik.de

Kübler in Bewegung

Schleifringe und Drehgeber für Industrie 4.0

Kübler steht für Drehgeber. Doch das 1960 von Fritz Kübler gegründete Familienunternehmen steht heute für weit mehr: Kompetenz, Qualität und Flexibilität. Der Kompetenzbereich des Unternehmens ist heute breit angelegt: angefangen von Positions- und Bewegungssensorik über Funktionale Sicherheit bis hin zu Schleifringen und Übertragungstechnik. Qualität liefert Kübler bereits seit knapp 60 Jahren, doch wurde der Pre- & Aftersales-Service ausgebaut und auch die Produktion folgt seit einigen Jahren den Kaizen-Leitlinien. Dadurch sind unter anderem Programme wie 24one, die das Unternehmen flexibel agieren lässt, möglich. Zum Beispiel kann so der inkrementale Sendix-Drehgeber der Familie 5000/5020 noch am Bestelltage gefertigt und innerhalb von 24 Stunden versandt werden.

Schleifringe im Kontext von Industrie 4.0

Neben den Drehgebern wurden auch Schleifringe als Kompetenzbereich genannt. Typische Anwendungsgebiete sind unter anderem Verpackungsanlagen oder auch Forstmaschinen. Doch was haben Schleifringe mit Industrie 4.0 zu tun? Hier fallen die Schlagworte Condition Monitoring

und Predictive Maintenance. Kübler bietet seine Schleifringe daher mit integrierter Sensorik an. Die zweite Herausforderung liegt in der Datenübertragung, denn werden heute noch 100 Mbps gefordert, sind es morgen schon 1 Gbps. Mit Kübler-Schleifringen ist schon heute die Datenübertragung bis 1 Gbit/s möglich. Weitere Merkmale sind unter anderem eine wartungsfreie Kontakttechnologie mit hoher Lebensdauer, eine Vielzahl an Stecker- und Kabelanschlüssen oder auch Robustheit und eine hohe IP-Schutzart.

Antriebstechnik: One for all

Bewegung ist auch in einem weiteren Kernbereich von Kübler: der Antriebstechnik. „Unsere Aufgabe bei Kübler ist es, Drehgeber zu entwickeln, die sich perfekt an die Motoren der Kunden anpassen. Standard können viele – doch die Fähigkeit, flexibel auf Kundenwünsche reagieren zu können, können nur wenige“, so Jonas Urlaub, Leiter Produktmanagement bei Kübler. „Wir bieten mit dem Drehgeber Sendix S36 eine Plattform für alle Servoantriebe – One for All.“ Der Sendix S36 mit optischem Singleturn und magnetischem Multiturn-Getriebe zeichnet sich durch die Kom-

bination aus Robustheit und Variantenvielfalt in einer kompakten Baugröße aus. Seine hochpräzise optische Elektronik erreicht eine Auflösung von 19 bit. Die inkrementale SinCos-Schnittstelle ist mit 1.024 oder 2.048 ppr verfügbar. Dass es die richtige Entscheidung war, auf Servotechnik zu setzen, zeigt zum einen eine Quest-Marktumfrage laut der den Servomotoren im Maschinenbau ein jährliches Wachstum von 8,2 Prozent vorausgesagt wird. Zum anderen findet Servotechnik Anwendung im Robotik-Markt, dessen Geschäft laut IFR bis 2020 kräftig zulegen soll. Vorausgesagt werden drei Millionen Roboter, die laut IFR bis 2020 weltweit in der Produktion im Einsatz sollen, und damit eine Verdopplung im Zeitraum von 2014 bis 2020.

Ziele für 2018/2019

Zulegen will Kübler auch mit Blick auf den Umsatz. Das Ziel wurde bei 66 Millionen gesteckt. Und die Aussichten sind gut, denn Auftragseingang und Umsatz liegen zum aktuellen Zeitpunkt über Plan. Für das kommende Jahr ist ebenfalls ein zweistelliges prozentuales Wachstum angesetzt. www.kuebler.com

sps ipc drives

Smarte und Digitale Automation
Nürnberg, 27. – 29.11.2018

Answers for automation

Es gibt Aufgaben, die uns vor neue Herausforderungen stellen.
Treffen Sie Experten für eine zukunftsweisende Automation.
Finden Sie im direkten Gespräch konkrete Lösungen für Ihr Unternehmen.

Ihre kostenlose Eintrittskarte: Code 1812301064ADE1
sps-messe.de/tickets



Industrielle Kameras: Markt und Trends

Machine Vision trifft Embedded Vision

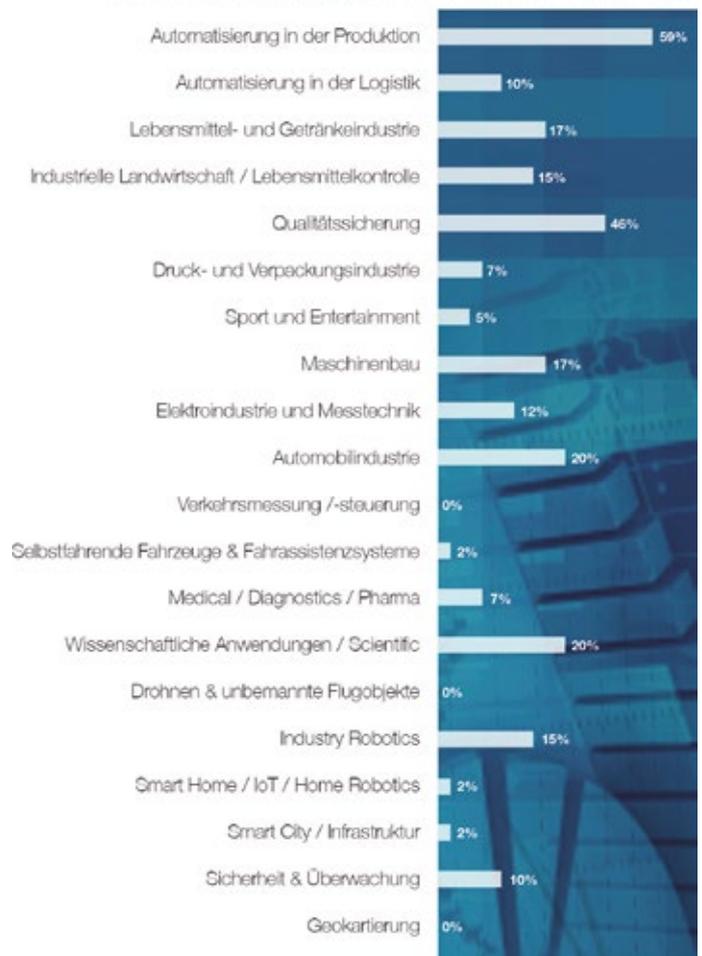
Der Bildverarbeitungsspezialist Framos befragt jährlich Anwender und Hersteller zu den Trends der Vision-Branche und zur weiteren technischen und wirtschaftlichen Entwicklung. Für die 11. Marktstudie in Kooperation mit den Fachzeitschriften inspect und Vision Systems Design gaben 61 Hersteller und Anwender aus 22 Ländern Antworten zum Bildverarbeitungsmarkt.

Grundlage der Studie 2018 sind die Aussagen von 41 Anwendern und 20 Herstellern, die Fragen zu den Bereichen Applikation & Integration, Kameras, Sensoren, Sensormodule und die weitere Marktentwicklung beantwortet haben. Die Relevanz der Antworten wurde basierend auf den angegebenen Einkaufs- und Produktionsvolumina gewichtet. Zwei Drittel der Teilnehmer kamen aus Europa, 21 Prozent aus Amerika und 14 aus Asien, was in etwa der Teilnehmerstruktur des Vorjahres entspricht. Trotz der heterogenen Verteilung über die Kontinente haben die Anwender 2018 zu 94 Prozent für den europäischen Markt eingekauft. Die wichtigsten Märkte für die Hersteller sind Europa mit 50 der verkauften Kameras, 32 Prozent entfallen auf Asien und 18 Prozent auf Amerika. Im Vergleich zum Vorjahr musste Nordamerika damit 7 Prozentpunkte an Asien abgeben und steht für eine weitere Erhöhung des asiatischen Bedarfs an industriellen Kameras. Hauptgrund dürfte die dort anhaltende Investition in Automatisierung und Robotik sein.

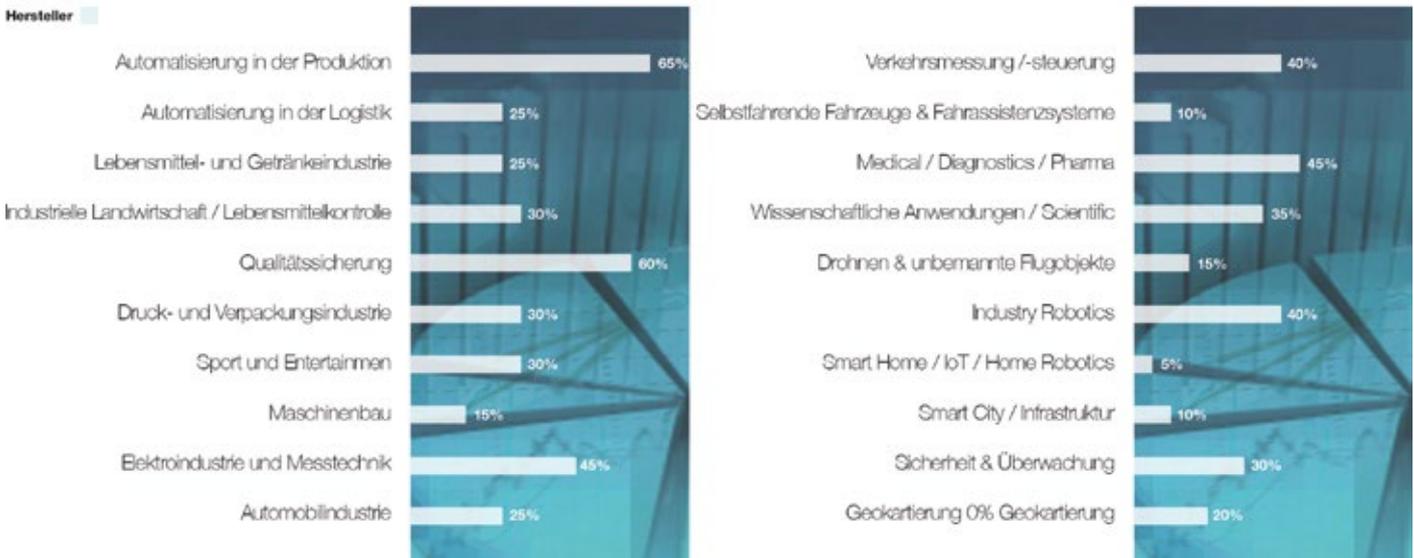
Klassische Bildverarbeitung und Wachstumsmarkt Robotik

Bildverarbeitung wird hauptsächlich in der Produktionsautomatisierung und Qualitätssicherung genutzt. Das hat sich über die vergangenen Jahre nicht verändert, weder bei den Herstellern noch bei den Nutzern. Eine traditionell starke Automobilindustrie als Basis der Machine Vision und Automatisierung sowie wissenschaftliche Anwendungen, Food & Beverage, Maschinenbau und Robotics liegen bei den Nutzern im Fokus. Die Hersteller sind traditionell breiter aufgestellt, die Elektroindustrie und Messtechnik, die Medizin, die industrielle Robotik sowie der Verkehrsbereich sind weitere Haupteinsatzfelder. Neue Bereiche wie selbstfahrende Autos, Drohnen, Smart-Home-Applikationen und Smart Cities erreichen aktuell Nutzungsraten zwischen fünf und 15 Prozent. Den jeweils größten Zuwachs kann der Bereich Robotics für sich verbuchen. Die Hersteller verkaufen ihre Kameras fast zu gleichen Teilen an Endanwender (28 Prozent), Systemintegratoren (31 Prozent) und OEM's (30 Prozent). Dies entspricht fast einer Verdopplung des Endanwender-Anteils zu 2017 (+13 Prozent-Punkte). Die Ursachen liegen in der technologischen Entwicklung: Die gut ausgestatteten Kameras und

Für welche Anwendungen setzen Sie Industrie-Kameras ein?



Für welche Anwendungen werden Ihre Industrie-Kameras eingesetzt?



Module, möglicherweise intelligent, sind intuitiv und unkompliziert zu integrieren. Dafür sprechen die Antworten der Anwender. 58 Prozent geben an, ihre Vision-Systeme selbst zu bauen und zu implementieren, zusätzliche 23 Prozent setzen auf fertige Systeme der Hersteller. Nur 18 Prozent nutzen einen Integrator.

Wachstum und Risiken

Ein Fakt, der seit Jahren fest steht: Alle Hersteller und nahezu alle Anwender setzen auf weiteres Wachstum in der Bildverarbeitung. Die Hersteller sehen mit 75 Prozent eine deutlich steigende Zahl an Erstanwendern. Zu 38 Prozent aus 2017 bedingen dies die neuen Einsatzfelder der Vision-Technologie im Industrie- und Consumer-Bereich. 70 Prozent der Kunden wollen vorhandene Systeme mit neuer Vision-Technologie ausbauen. 93 Prozent der Anwender planen neue Systeme einzuführen, 56 Prozent wollen vorhandene Systeme modernisieren. Dafür setzen alle Kunden auf Standard-Komponenten. 46 Prozent setzen auf Embedded-Vision-Systeme, mit einem kleinen Plus zum Vorjahr. 68 Prozent möchten dazu auf Off-the-Shelf-Komponenten zugreifen. Im Zuge der technologischen Entwicklung und der Modularisierung heißt Systeme selbst zu bauen nicht mehr zwangsläufig Komponenten selbst zu entwickeln, der Anteil für Eigenentwicklungen liegt um 10 Prozent-Punkte unter 2017. Wozu etwas bauen, was es bereits zu kaufen gibt? 29 Prozent wählen dennoch den Ansatz mit eigener Bauteil-Entwicklung und damit individuellen Komponenten. Dementsprechend sehen nur 15 der

Kamerahersteller (-6 Prozent-Punkte im Vergleich zum Vorjahr) Kunden, die ihre Kameras selbst entwickeln, als Gefahr fürs Geschäft an.

Claudia Unterhuber, Leiterin Produktmarketing, Framos: „Die Herausforderungen der Vision-Branche sind wie bereits im vergangenen Jahr klar benannt: Höhere Konkurrenz aus Asien sowie der Trend zu Embedded. 65 Prozent der Hersteller sehen Embedded Vision als eine der größten Chancen, um die Bildverarbeitung in alle Lebens- und Arbeitsbereiche zu integrieren. Noch größere Bedeutung die Bildverarbeitung zu verändern geben 75 Prozent der Hersteller der 3D-Bildgebung und zu 70 Prozent der Ausstattung der sehenden Geräte mit Künstlicher Intelligenz.“ Zusätzlich wird die Chance, dass Bildverarbeitung in fast allen Bereichen der Industrie und des Consumer-Marktes Maschinen und Geräten das Sehen beibringt, auch kritisch gesehen: Ein Viertel der Hersteller sehen die damit einhergehende Marktfragmentierung als Risiko.

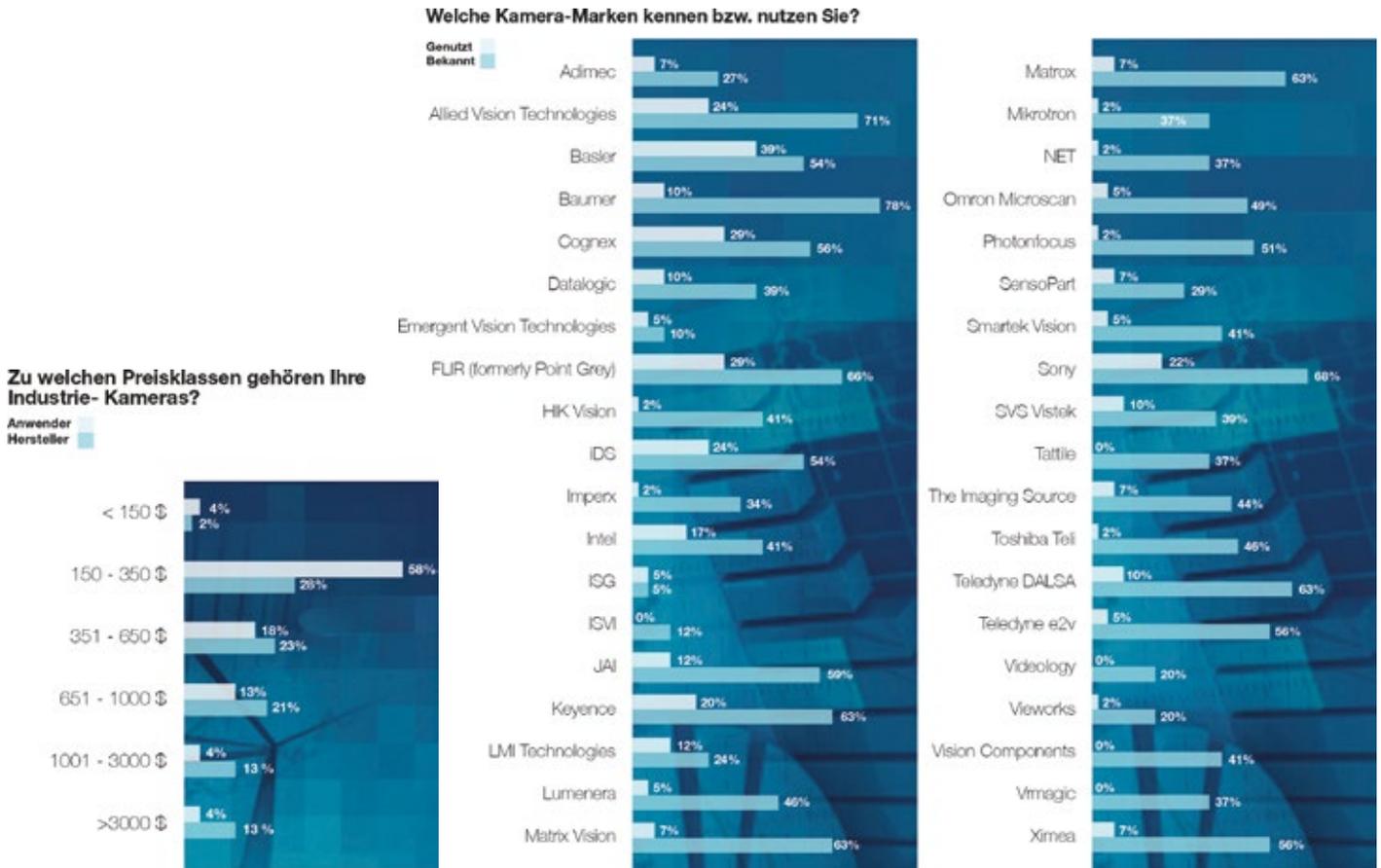
Sinkendes Preisniveau und Matrix-Kameras

Das Preisniveau für Kameras ist ein gutes Indiz für die zukünftige Nachfrage. Nach einer Preisstabilisierung in den vergangenen beiden Jahren zeigen die Aussagen von Herstellern und Anwender wieder in Richtung Preisrückgang. Nach 19 Prozent im Vorjahr geben aktuell 62 Prozent der Anwender an, 350 US-\$ oder weniger für eine Kamera bezahlen zu wollen. 31 Prozent setzen auf Kameras zwischen 350 US-\$ und 1.000 US-\$, ein Minus von 7 Prozent-Punkten gegenüber 2017. 8 Prozent der Anwender geben an, über 1.000 US-\$ in ihre Kamera zu investieren, was einem



LoRa WAN™

Low Power - Skalierbar - Lokalisierbar - Sicher



Abfall um 34 Prozent-Punkte entspricht. Die deutlichen Zuwächse des Vorjahres können für 2018 nicht beobachtet werden. Bei den Herstellern fällt die Verschiebung nicht ganz so deutlich aus. Das Preissegment unter 150 US-\$ gewinnt nur 3 Prozent-Punkte, die Verluste von Kameras über 1.000 US-\$ kommen größtenteils der mittleren Preisklasse zugute, welche von 33 Prozent auf 44 Prozent steigt. Diese insgesamt große Verschiebung scheint durch eine veränderte Teilnehmerstruktur, die steigende Konkurrenz asiatischer Hersteller, der weiteren technischen Entwicklung mit mehr Leistung für weniger Geld sowie der Modularisierung durch Embedded Vision erklärbar zu sein.

86 Prozent aller Anwender setzen in ihren Applikationen auf Matrix-Kameras, ein Plus von 26 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Relevanz haben daneben mit je 5 Prozent nur noch Kameramodule und Smart-Kameras. Die Präferenzen der Hersteller zeigen sich heterogen: Matrix-Kameras führen mit 64 Prozent, gefolgt von 14 Prozent für Kameramodule, 12 Prozent für 3D-Kameras und 9 Prozent Smart-Kameras. Spezialkameras kommen in beiden Gruppen nicht zum Tragen. Das größte Wachstum wird den OEM-Kameramodulen und 3D-Kameras vorausgesagt. Deren Anteil soll innerhalb von zwei Jahren auf 23 Prozent für Module und 18 Prozent für 3D-Kameras steigen, um Embedded Vision weiter voranzutreiben und eine noch exaktere Erkennung auf Basis von 3D-Daten zu gewährleisten. Davon profitieren autonome Geräte wie Roboter in Industrie, Logistik und Haushalt, Drohnen, AR/VR/MR und selbstfahrende Autos sowie weitere intelligente Maschinen in allen Lebensbereichen.

Starke Marken

Die fünf bekanntesten Kameramarken sind Baumer mit 78 Prozent gestützter Markenbekanntheit, Allied Vision mit 71 Prozent, Sony mit 68 Prozent, Flir mit 66 Prozent. Platz 5 teilen sich Matrix Vision, Teledyne Dalsa und Keyence mit je 63 Prozent. In der Nutzung liegt Basler mit 39 Prozent weiterhin vorn, gefolgt von Cognex und Flir mit 29 Prozent sowie Allied Vision und IDS mit je 24 Prozent. Die bekannteste

Optikmarke ist Zeiss mit 66 Prozent gestützter Bekanntheit, gefolgt von Edmund Optics mit 61 Prozent und Schneider-Kreuznach mit 51 Prozent. Tamron und Edmund Optics teilen sich den ersten Rang bei den eingesetzten Objektiven mit 39 Prozent, Computar und Fujinon folgen mit 37 Prozent und 34 Prozent. C-Mount ist sowohl auf Anwender- wie auch auf Herstellerseite der Standard für Mounts mit jeweils 92 Prozent und 62 Prozent. Die Hersteller bieten dazu verstärkt CS-Mount und Mini-Objektivfassungen wie M8 und M12 für Embedded Vision in ihrem Portfolio.

Stabiler Sensormarkt mit klaren Verhältnissen

Der Sensormarkt ist und bleibt stabil. Sony bleibt den befragten Anwendern zufolge mit 48 Prozent klarer Marktführer. On Semiconductor fällt den Voraussagen zufolge auf 22 Prozent Marktanteil. Mit 19 Prozent wird mittelfristig ebenso Cmosis eine signifikante Rolle im klar aufgeteilten Sensormarkt spielen. Auch die Hersteller mögen klare Verhältnisse. Sony sichert mit 62 die Marktführerschaft durch eine Verdopplung der Vorjahreswerte. On Semiconductor nimmt 22 Prozent Marktanteil (-3 Prozentpunkte) ein. Teledyne e2v erreicht 7 Prozent, Cmosis wie schon im Vorjahr 3 Prozent.

Der Sensor als Herzstück einer Kamera oder eines Embedded-Vision-Moduls muss für jede Applikation bestimmten Kriterien entsprechen. Die zu 80 Prozent eingesetzten CMOS-Sensoren bieten hohe Qualität und eine immer weiter steigende Leistung für anspruchsvolle Vision-Anwendungen. Dabei geht die Schere zwischen der klassischen Machine Vision und der erweiterten Embedded Vision im Industrie- und Consumer-Bereich merklich auseinander: Für höchstmögliche Sicherheit und Genauigkeit brauchen VR/AR/MR, autonome Autos, Drohnen und intelligente Cobot-Lösungen eine möglichst hohe Auflösung, Sensitivität und Analysequalität, optimalerweise in 3D, für die präzise Verarbeitung und Steuerung in Echtzeit. Mess- und Prüfaufgaben funktionieren dagegen auch mit geringeren Auflösungen und einer geringeren Geschwindigkeit. Die Sensorauflösung hat den Sprung in die

NEUE PRODUKTE – NEUE MÖGLICHKEITEN

Telezentrische Objektive mit variablem Arbeitsabstand



- Fokussierung ohne mechanische Verschiebung
- 0.13x – 0.66x für Sensor-diagonale bis 16 mm
- 1x – 3x für Sensor-diagonale bis 35 mm



Telezentrische Objektive mit koaxialer Lichteinkopplung

- verbesserte Bildhomogenität und Intensität
- austauschbare Strahlteiler (unpolarisiert, polarisiert)
 - Integration einer Verzögerungsplatte möglich

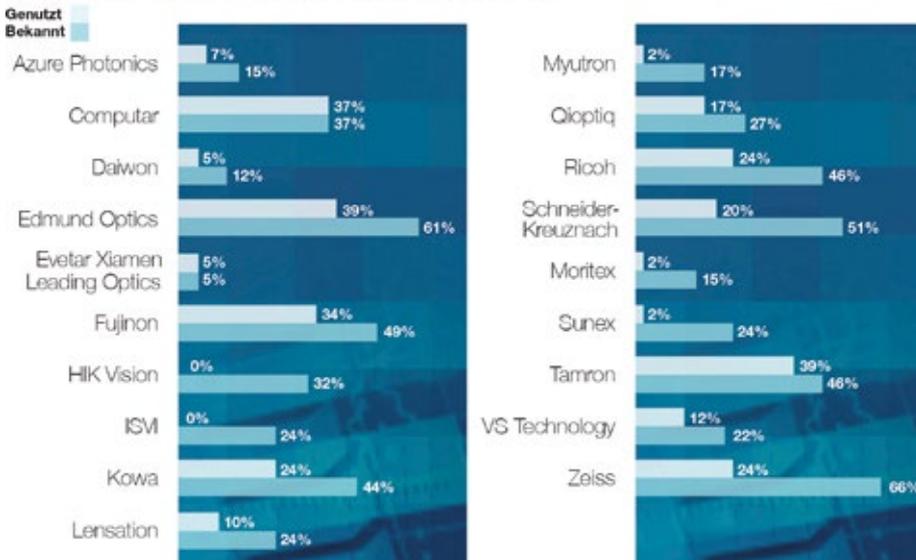


Besuchen Sie uns auf der
Vision in Stuttgart vom
6.11. – 8.11.18
Halle 1, Stand H12

VISION

SILL OPTICS GmbH & Co. KG
Johann-Höllfritsch-Str. 13
90530 Wendelstein
Tel: +49 (0)9129-90 23-0
info@silloptics.de • silloptics.de

Welche Objektiv-Marken kennen bzw. nutzen Sie?



nächsthöhere Klasse tatsächlich geschafft, jedoch anders als erwartet. 68 Prozent aller Anwender geben dieses Jahr an, Sensoren zwischen 1 und 3 Megapixel einzusetzen. Damit ist fast das gesamte Segment unter einem Megapixel nach oben gewandert, nur 4 Prozent setzen noch die kleinste Auflösung ein. Dafür ist der Sprung nach oben deutlich zurückhaltender ausgefallen. Die Voraussagen für Sensoren zwischen 3 und 5 Megapixel sind eingetroffen, mit plus 6 Prozent-Punkten setzen 24 Prozent der Anwender darauf. Die Hersteller agieren stärker zukunftsorientiert, allerdings wird auch die Diskrepanz deutlicher. Noch 16 Prozent setzen auf VGA-Auflösungen, 62 Prozent aller Sensoren werden mit 1 bis zu 5 Megapixel verbaut. Dahingegen sollen 21 Prozent aller Sensoren bereits über Auflösungen zwischen 5 und 20 Megapixel aufweisen. Dies ist konsistent zum vergangenen Jahr und den damaligen Voraussagen. Auch innerhalb der nächsten zwei Jahre soll sich die Auflösung laut Einschätzung der Befragten nur gemächlich nach oben entwickeln. Die Auflösungen ab 5 Megapixel sollen dennoch bereits für fast ein Drittel aller Anwendungen eingesetzt werden. Unverändert setzen 75 Prozent aller Anwender auf ein Sensorformat zwischen 1/3 Zoll und 2/3 Zoll. Die Hersteller zeigen Stabilität und Miniaturisierung: Sie unterscheiden je nach Anwendungsgebiet deutlich zwischen sehr großen Sensoren über 1 Zoll, die 33 Prozent Anteil erreichen. Die kleinen Sensoren bis 1/2 Zoll steigen durch

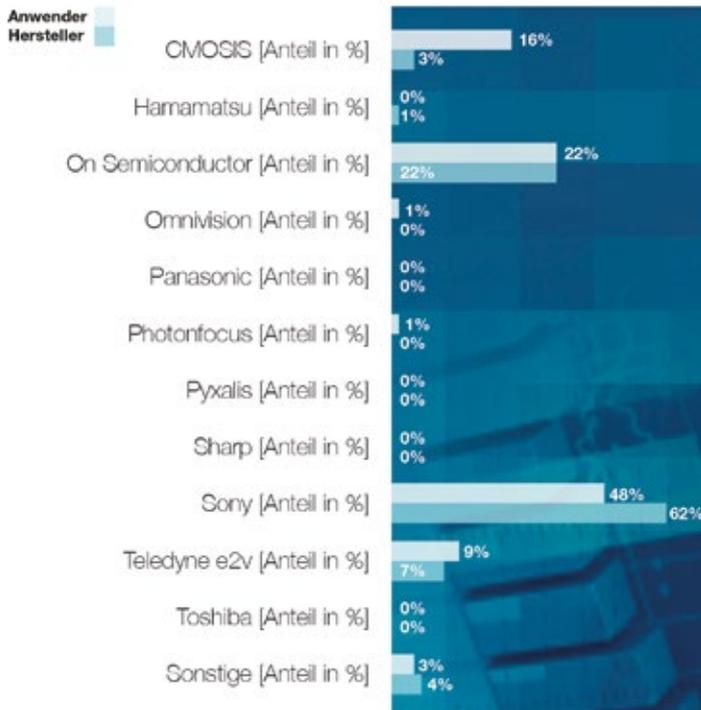
Embedded Vision auf 41 Prozent Anteil. Sowohl Anwender als auch Hersteller setzen gleichermaßen auf Global Shutter.

Miriam Rudel, Data Analyst, Framos: „Polarisation steht für eine sehr präzise Erkennung. Erstmals abgefragt sehen 53 Prozent der Anwender und 60 Prozent der Hersteller Sensoren mit on-chip-Polarizern als wichtig für ihre Applikationen an. Dabei sehen beide Gruppen ein sehr hohes Potenzial für die exakte Oberflächeninspektion, 3D-Messungen, bereichsübergreifende Spektroskopie sowie Anwendungen in Medizin und Verkehr.“

Bildraten, Geschwindigkeit und Schnittstellen

Analog zu den Auflösungen haben auch die Bildraten die nächsthöhere Gruppe erreicht, die erwarteten große Sprünge hin zu Mega-Geschwindigkeiten sind aber ausgeblieben. Die kleinste Klasse bis 25 fps verliert auf Anwender- und Herstellerseite 8 respektive 7 Prozentpunkte. Das Segment zwischen 25 fps und 100 fps wächst bei den Anwendern um 10 Prozentpunkte, bei den Herstellern sogar um 20 Prozentpunkte. Die Klassen über 100 fps werden aber den Voraussagen zufolge sowohl auf Anwender- wie auch Herstellerseite innerhalb der kommenden zwei Jahre ansteigen. Mit jeweils 42 und 43 Prozent ist GigE Vision bei Herstellern und Anwendern der deutlich vorherrschende Übertragungsstandard, wobei die Hersteller auch USB-Lösungen mit insgesamt

Welche Sensoren werden Sie in den nächsten zwei Jahren in Ihren Kameras einsetzen?

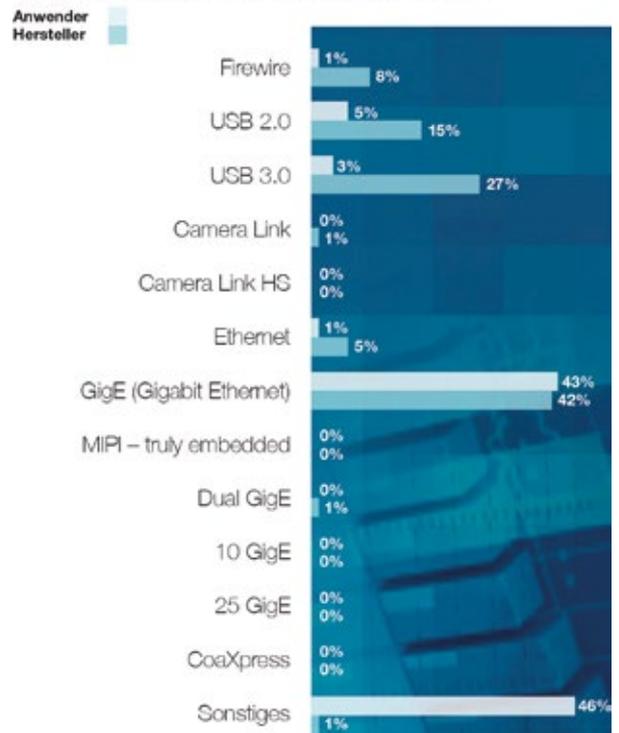


42 Prozent anbieten. Bei den Anwendern kommen dagegen auch analoge Anschlüsse zum Tragen. LVDS und HDMI sind weitere Übertragungswege, während USB mit 8 Prozent in der praktischen Anwendung noch seinen Platz sucht. Für Bandbreiten über 5 Gb/s setzen Anwender und Hersteller größtenteils auf 10 GigE und USB3.1. Die Hersteller beziehen zusätzlich auch CoaxPress in ihr Portfolio mit ein. In diesem Zusammenhang wird die Wichtigkeit von Framegrabbern steigen, um die hohen Bandbreiten exakt zu synchronisieren und zu übertragen.

Zentrales Marktsegment für Embedded Vision: Sensormodule

Embedded Vision verlangt nach leistungsstarken Sensormodulen. Erstmalig wurden 2018 die Anwender und Hersteller zu ihren Plänen und Kriterien befragt. Eine gute Nachricht gleich zu Beginn: 46 Prozent der Anwender und 40 Prozent der Hersteller haben bereits mit Sensormodulen experimentiert oder setzen diese zum Befragungszeitpunkt bereits ein. 42 Prozent der Hersteller und 10 Prozent der Anwender haben weitere konkrete Use Cases für Embedded-Vision-Projekte mit Modulen in den kommenden zwei Jahren in Planung. Jeweils knapp die Hälfte in beiden Gruppen erwartet dabei Kosten zwischen 100 und 200 US-\$ pro Modul. Die bevorzugten Schnittstellen sind USB, LVDS und MIPI und auch bei den genutzten Plattformen sind sich Anwender und Hersteller einig: Platz 1 belegt NVIDIA Tegra, gefolgt von Intels Movidius und Qualcomm Snapdragon. Zwei Drittel der Hersteller wollen ihre Treiber dafür selbst entwickeln, während die Anwender zu 70 Prozent auf verfügbare Lösungen zurückgreifen möchten. Die Vorteile sind für beide Seiten klar: Einzigartigkeit und Abgrenzung für ihre eigenen Lösungen ist den Herstellern wichtig, während Anwender so wenig wie möglich Aufwand investieren möchte, um sich auf ihre Kernaufgabe zu konzentrieren. Anwender und Hersteller präferieren Sony-CMOS-Sensoren in unterschiedlichen Ausführungen für die Module. Ein steuerbares Objektiv und Bildstabilisierung für bewegte Anwendungen sind weitere wichtige Kriterien auf beiden Seiten, auch ISP und GPS-Support spielen eine Rolle. Die Anwender setzen dabei auf die Automatisierung der Produktion und Logistik sowie die Qualitätssicherung, während die Hersteller hingegen deutlich Automotive, wie autonome Fahrzeuge, Drohnen, Robotik und smarte Anwendungen als Markt adressieren.

Welche Schnittstellen nutzen Sie derzeit?

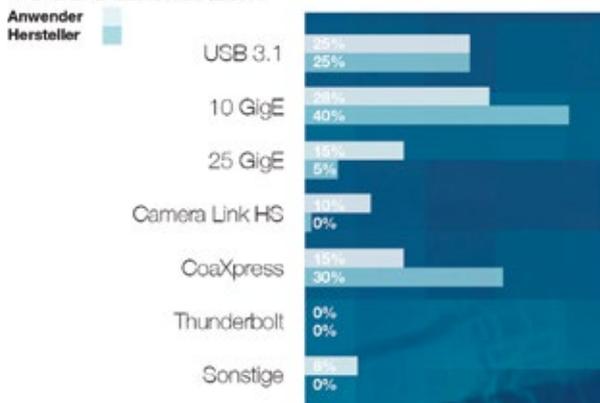


Machine Vision vs. Embedded Innovation

Die genannten Faktoren für eine weiter prosperierende Entwicklung der Vision-Industrie implizieren zwei zentrale Anforderungen an die Zukunft. Zum einen fordern die Anwender eine weitere kräftige Entwicklung für Machine Vision. Schnelle Bildsensoren mit einer hohen Performance hinsichtlich aller Kriterien, Standard-Interfaces, eine unkomplizierte Integration, sinkende Preise sowie eine hohe Prozessorleistung on board sollen die industrielle Automatisierung weiter vorantreiben und perfektionieren. Die Integration in Anlagen für Industrie 4.0, IoT-Konnektivität und insgesamt die smarte Produktion stehen dabei im Vordergrund. Aber auch spezifische Kriterien wie 3D- und Polarisationssensoren zur Erhöhung der Präzision und Deep-Learning-Algorithmen sowie Künstliche Intelligenz werden genannt, um durch Bildverarbeitung Details und Zusammenhänge sichtbar zu machen, die bisher verborgen sind. Oder wie ein Teilnehmer so treffend sagt: „Alles muss kontrolliert werden. Die Nullfehler-Produktion verlangt 100 Prozent Kontrolle.“ Insgesamt geht der Shift zu extremen Leistungen und außergewöhnlichen Applikationen aber deutlich langsamer vonstatten als noch vor ein bis zwei Jahren gedacht.

Die zweite Bewegung zeigt auf Embedded Vision und Modularität. Sie bedingt dieselben Kriterien hinsichtlich Performance, Verfügbarkeit und Konnektivität. Die Hersteller sehen großes Potential in Embedded Solutions für Automotive- und Infrastruktur-Anwendungen und setzen dabei noch viel deutlicher auf Technologien wie 3D, smarte Sensoren, KI und einen modularen Aufbau. Damit können sie ihre Systeme standardisiert und individuell zugleich für Kunden zusammensetzen, um spezifische Anforderungen zu erfüllen und sich von Konkurrenten abzugrenzen. Unabhängig davon, ob es sich um Machine Vision oder Embedded-Anwendungen in der Industrie oder im Consumer-Bereich handelt, die Hersteller sehen sich einem Wandel gegenübergestellt, dem sie gemeinsam mit ihren Kunden begegnen müssen. Ein Hersteller fasst die aktuelle Stimmung sowie die Chancen für die weitere Entwicklung der Vision-Industry wie folgt zusammen: „Höhere Qualität und gleichzeitig günstigere CMOS-Sensoren mit High-Speed-Schnittstellen werden helfen, die Kosten-/Leistungsschwelle zu nehmen, die viele Kunden sonst nur schwer überwinden können – und damit die Bildverarbei-

Welche Schnittstelle wird sich für Bandbreiten > 5 GB/s durchsetzen?



tung weiter voranbringen. Maschinen- und Gerätebauer stehen unter extremem Druck, ihre Gesamtkosten zu reduzieren, um auf dem globalen Markt wettbewerbsfähig zu bleiben. Eine Reduzierung der Gesamtkosten des kompletten Vision-Systems hilft, dies zu erreichen. Es ist jedoch auch eine Änderung in der Denkweise erforderlich, weg vom reinen Kaufpreis und hin zum RoI. Erfolgreiche Unternehmen haben diesen Wandel bereits vollzogen, aber die Masse der OEMs, insbesondere in den asiatischen Märkten, hat dieses Konzept noch nicht verinnerlicht. Deren Fokus liegt auf Quartalsgewinnen, was die Anbieter von Imaging-Komponenten unter Druck setzt. Dies führt zu ungesunden Margen, die langfristige Investitionen in neue Technologien ersticken. Wenn immer mehr Unternehmen erkennen, dass sie mit ein wenig mehr Investment deutlich bessere Bilderergebnisse erzielen, welche zu hohen Wettbewerbsvorteilen führen, dann werden wir in unserer Branche weiter ein qualitatives Wachstum erleben.“

Fazit: Wandel hin zu Embedded Vision

Die Ergebnisse der diesjährigen Framos-Marktstudie spiegeln den fortschreitenden Wandel der Branche Richtung Embedded Vision und zu sehenden Maschinen und Geräte wider. Je weiter die Vision-Technologie in die Massenmärkte Einzug hält, desto deutlicher werden von Entwicklern und Ingenieuren leicht zu entwickelnde Bildverarbeitungssysteme gefordert – vorzugsweise mit einem modularen Ansatz, der sowohl leistungsstark als auch hochgradig standardisiert und skalierbar ist. Der technologische Fortschritt und die Miniaturisierung hat mit einer fortschreitenden Modularisierung der Embedded Vision einen entscheidenden Schub gegeben.

Autor

Ute Häußler, Corporate Communication

Kontakt

Framos GmbH, Taufkirchen
Tel.: +49 89 710 667 19 · www.framos.com

How much is the fish?

Dank unseres neuen VCnano 3D-Z Lichtschnittsensors zur autarken Volumenbestimmung immer exakt gleich viel!
Flexible Automatisierung in der Weiterverarbeitung.



Besuchen Sie uns auf Stand 1F42



*Beispielanwendung: Volumenbestimmung in der Lebensmittelverarbeitung. Gerne unterstützen wir Sie bei Ihren individuellen Branchenlösungen!



VCnano3D-Z Serie

Ein Gehäuse – alles drin!

Leistungsstarker blauer Laser (Klasse 2) für Arbeitsabstände bis zu 3m mit intelligenter Kamera und kostenloser BV-Bibliothek, integrierte 3D-Messdatenverarbeitung, „Ambient Light Suppression Technology“ und IP67 Schutzgehäuse für anspruchsvolle Applikationsumgebungen.

Auf dem Gebiet Embedded Vision sind wir nicht nur Entwickler der ersten Stunde, sondern auch Berater für Ihre Projekte.

Wir sind für Sie da: www.vision-components.de



Begriffe aus der Welt von Industrie 4.0

Echtzeitsystem

Um technische Systeme wie eine Automatisierungsanlage zu steuern, ist es notwendig, dass der entsprechende Rechner ein Echtzeitverhalten aufweist. Häufig und gerade heute wird ein Echtzeitverhalten meist mit schnellen Rechnern assoziiert. Dieser Ansatz ist jedoch grundfalsch. Das Echtzeitverhalten eines Rechnersystems beschreibt vielmehr die verlässliche Reaktion auf ein Eingangssignal in endlicher, vorbestimmter Zeit und ist eine Eigenschaft des verwendeten Betriebssystems sowie der Programmierung.

Je nach Kritikalität der Reaktion unterscheidet man dabei noch zwischen harter und weicher Echtzeit. In der Regelungstechnik und Automatisierung wird vor allem harte Echtzeit mit kurzen Reaktionszeiten meist im Millisekunden-Bereich benötigt. Ein Echtzeitsystem kann laufende Programmteile, sogenannte Tasks, jederzeit unterbrechen, um auf dringende, hochprioritäre Signale zu reagieren. Nur so ist es möglich, eine Roboterachse zu regeln oder einen Motor auf ein Sensorsignal hin positionsgenau zu stoppen.

Zunehmend werden auch in der Automatisierung Steuerungen auf Basis einfacher Microcontroller eingesetzt. Hierbei ist zu beachten, dass diese Systeme häufig nicht über ein Echtzeitverhalten verfügen und somit bei hohen Anforderungen an die Reaktionszeit kritisch betrachtet werden sollten.

Zeitgesteuerte Programmierung

Die Zeitsteuerung ist die verbreitetste Form der Echtzeitprogrammierung. Hierbei wird ein Task in einem festen Zeitraster aufgerufen. Diese Art der Programmierung ist relativ einfach umsetzbar und besonders geeignet, um regelungstechnische Aufgaben zu bearbeiten, in denen ein festes Zeitraster für die Berechnung benötigt wird.

Bei der klassischen SPS Programmierung wird ebenfalls eine Zeitsteuerung verwendet. Bei jedem Taskdurchlauf erfolgen eine Abfrage (Polling) der

Eingabesignale und eine entsprechende, vom deren Status abhängende Reaktion. Dies hat zur Folge, dass in jedem Zyklus auch unnötige Abfragen erfolgen. Vorteilhaft sind dabei die Übersichtlichkeit und die definierte Reaktion spätestens im nächsten Taskdurchlauf. Verschiedene Prioritäten werden durch mehrere Tasks mit unterschiedlicher Zykluszeit realisiert. Schnelle Tasks können dabei langsame Tasks unterbrechen.

Bei der Kommunikation zwischen zwei Geräten wird beim zeitgesteuerten Ansatz immer die gesamte Information ausgetauscht. In jedem Zyklus erfolgen somit eine Abfrage aller Austauschsignale und eine Reaktion nur bei einer erkannten Änderung.

Ereignisgesteuerte Programmierung

Im Gegensatz zur Zeitsteuerung wird bei der ereignisgesteuerten Programmierung ein Task nur als Reaktion auf ein Ereignis aufgerufen. Diese Art der Echtzeitprogrammierung ist wesentlich effizienter, jedoch auch deutlich komplexer zu durchschauen. In einem ereignisgesteuerten System ruhen alle nicht benötigten Tasks und werden nur entsprechend ihrer Anforderung aktiviert. Tasks mit höherer Priorität können solche mit niedriger Priorität unterbrechen. Durch die nicht vorgegebene Aufrufreihenfolge ergibt sich eine immer neue Abfolge, welche eine sehr strukturierte Programmierung bedingt.

Ihre besondere Stärke zeigen ereignisgesteuerte Systeme bei der Vernetzung von Steuerungen zu cyber-physischen Systemen. Da beim ereignisgesteuerten Ansatz nur Nachrichten über Änderungen von Signalen ausgetauscht werden, ergibt sich eine effiziente Kommunikation. Zudem ist eine flexible Kommunikation mehrerer Teilnehmer untereinander nur ereignisgesteuert sinnvoll realisierbar.

Die Ereignissteuerung ist auch das Fundament für den Publish/Subscribe-Mechanismus und gilt deshalb als ein fundamentales Prinzip für die Umsetzung von Industrie 4.0.



Der Autor

Martin Ruskowski: Der promovierte Ingenieur ist Inhaber des Lehrstuhls für Werkzeugmaschinen und Steuerungen an der TU Kaiserslautern und Forschungsbereichsleiter „Innovative Fabrikssysteme“ am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)

Kontakt

Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V.,
Kaiserslautern

Tel. +49 631 205 75 34 01 · www.smartfactory.de

gut aufgestellt

■ M5, M8 & M12 ■ Signal, Power & Daten ■ IP67/IP68/IP69K ■ Konfektionierbar & umspritzt



3D-Druck

Welches Verfahren eignet sich für welche Anwendung?

Lange war der 3D-Druck als Nischentechnologie dem Rapid Prototyping vorbehalten. Nach einer über dreißigjährigen Entwicklungsgeschichte gibt es heute additive Verfahren, welche die Serienfertigung von Kunststoff- und Metallteilen erlauben. Es können beispielsweise Teile gefertigt werden, die zu komplex für den herkömmlichen Spritzguss sind. Dieser Artikel gibt einen Überblick über die wichtigsten Verfahren im 3D-Druck und diskutiert die Möglichkeiten einer zukünftigen, additiven Großserienfertigung.



Ein wesentlicher Vorteil des 3D-Drucks ist eine Gewichtsreduktion der produzierten Metall- oder Kunststoffteile. Eine Gewichtseinsparung bis zu 50 Prozent ist bei gleichzeitig kürzeren Fertigungszeiten möglich. In Zukunftstechnologien und Industrien wie der Automobilbranche, der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie bis hin zur Luft- und Raumfahrt spielt dies eine große Rolle. Die Kosten, um beispielsweise einen Satelliten in eine geostationäre Umlaufbahn zu bringen, liegen bei bis zu 20.000 US Dollar (16.000 Euro) – pro Kilogramm. Die deutliche Kostenersparnis durch Gewichtsreduzierung, oder die Möglichkeit, auch komplexe Teile in Serie schnell zu fertigen, sorgt für einen Boom der 3D-Druckverfahren in der industriellen Fertigung.

Die Anwendung entscheidet über Material und Verfahren

Mit dem ständig wachsenden Angebot an 3D-Druckern, Technologien und Materialien stellt sich dem Anwender die Frage, welche Lösung für seine Bedürfnisse ideal ist. Es ist daher ratsam, bei der Planung und Kaufentscheidung immer vom fertigen Teil und seinem Verwendungszweck auszugehen und daraus Verfahren, Software, Material und den geeigneten 3D-Drucker zu bestimmen. Der Anwender muss hier also genau planen, will er erfolgreich mit 3D-Druck arbeiten. Bei der Beantwortung dieser Fragen ist eine Beratung wichtig, die alle Verfahren einschließt.

1. SLA-Verfahren (Stereolithographie)

Beim Stereolithographie (SLA)-Verfahren werden flüssige Kunststoffe (Photopolymere) durch UV-Strahlung auf einer Bauplattform vernetzt. Jedes im SLA-Verfahren produzierte Teil wird Schicht für Schicht erstellt, wobei jede Harzschicht auf der nächsten aufgebaut wird. Dieser Prozess wird auch als Photopolymerisation (PP) bezeichnet. Dies geschieht direkt aus den 3D-CAD-Daten ohne Verwendung von Werkzeugen. Während des Prozesses ist die Bauplattform in das Photopolymer eingetaucht. Als UV-Quelle dienen dabei meist Laser, etwa Ultraviolett-Laser. Wenn ein im SLA-Verfahren hergestelltes Teil fertig ist, wird es in einer Lösungsmittel-Lösung gereinigt, um flüssiges Harz zu entfernen, das auf der Bauteiloberfläche verblieben ist. Anschließend wird das Teil

in einen UV-Ofen gelegt, um es auszuhärten und den 3D-Druckprozess abzuschließen.

Die SLA-Technologie ist vielseitig und kann eingesetzt werden, wenn Präzision oberste Priorität hat und wenn Form, Passform und Montage entscheidend sind. SLA ermöglicht es Herstellern, Zeit bei hochpräzisen Teilen zu sparen. Dies gilt insbesondere dann, wenn eine Reihe von Funktionsprototypen oder ein schnelles Einzelmodell benötigt wird. Wie kein anderer additiver Fertigungsprozess deckt SLA ein breites Anwendungsspektrum ab, einschließlich der anspruchsvollen Rapid-Manufacturing-Anwendungen für hochpräzise und langlebige Prototypen aller Art. Die Toleranzen eines SLA-Bauteils sind typischerweise kleiner als 0,05 mm. SLA bietet zudem die glatteste Oberflächenbeschaffenheit aller additiven Fertigungsprozesse. Weitere Vorteile liegen in einer breiten Palette von zur Verfügung stehenden Druckmaterialien aus Polypropylen.

2. SLS-Technologie (selektives Lasersintern)

Beim selektiven Lasersintern (SLS) wird ein Thermoplast-Werkstück ebenfalls Schicht für Schicht aufgebaut. Durch die Wirkung der Laserstrahlen können so beliebig komplexe, dreidimensionale Geometrien erzeugt werden. So ist die Herstellung von Werkstücken möglich, die sich in konventioneller mechanischer oder gießtechnischer Fertigung nicht herstellen lassen. Komplette Baugruppen lassen sich als ein Teil drucken, wodurch Kosten reduziert und die Funktionalität sowie Betriebssicherheit erhöht werden. Das Thermoplast-Pulver wird auf eine Bauplattform mit Hilfe einer Rakel aufgebracht und die Schichten mit Laserstrahlen schrittweise in das Pulverbett gesintert. Die Bauplattform wird danach leicht abgesenkt und eine neue Schicht aufgezogen. Ein wesentlicher Vorteil des SLS-Verfahrens besteht darin, dass Stütz- und Supportstrukturen komplett entfallen. Das Bauteil wird während seiner Entstehung stets vom umgebenden Pulver gestützt.

3. MJP (MultiJet Printing)

Im MultiJet Printing (MJP)-Verfahren werden präzise Kunststoffteile erstellt, die unter anderem als Funktionsprototypen, Passformmodelle und als schnelle Werkzeugalternativen zum Einsatz kommen. Beispielsweise



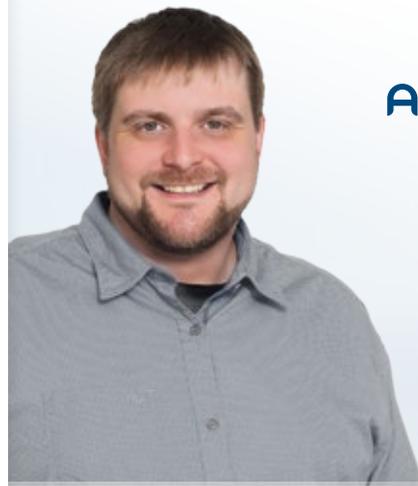
Komplexe Formen lassen sich im 3D-Druck besser herstellen als bei konventionellen Fertigungsmethoden: Hier ein Flüssigkeit-Luft-Wärmetauscher.

können mit MJP-Druckern von 3D Systems starre oder flexible Teile mit ABS-ähnlichen Kunststoffen und echten Elastomeren gedruckt werden. So können sogar Verbundwerkstoffe mit maßgeschneiderten, mechanischen Eigenschaften erzeugt und komplexe Teile mit mehreren Werkstoffen gedruckt werden, die herkömmlich nur mit Überspritzen gefertigt werden könnten. MJP zeichnet sich durch eine außergewöhnliche Auflösung mit Schichtstärken von gerade einmal 13 Mikrometern aus. Dank der variablen Druckmodi können Anwender eine Kombination aus Auflösung und Druckgeschwindigkeit auswählen. Die Oberflächen der Teile sind dabei glatt und erreichen in vielen Anwendungsgebieten eine Genauigkeit, die von SLA-Druckern kaum nachsteht. Bei MJP-Druckern ist es möglich, die Supportstrukturen aus einem Wachs mit niedrigerem Schmelzpunkt zu drucken. Sie können so in einem Ofen leicht aus einem gedruckten Teil ab- und herausgeschmolzen werden.

4. Digital Molding und DLP (Digital Light Processing)

Eine Alternative zum herkömmlichen Spritzguss in der Serienfertigung von Kunststoffteilen ist das Digital Molding. Hier kommt die Figure-4-Technologie von 3D Systems zum Einsatz, die ihre Ursprünge im SLA-Prinzip hat. Figure 4 bedeutet, dass Roboterarme die Teile automatisch durch die einzelnen Prozesse führen. Das Digital Molding, wie es von 3D Systems umgesetzt wird, ist skalierbar und lässt sich in automatisierte Produktionslinien integrieren. Es besteht aus einzelnen Modulen für jeden automatisierten Schritt, wodurch weniger Eingriffe durch den Menschen erforderlich sind. Somit ist die Fertigung von Groß- und Kleinserien und ein rascher Wechsel bei der Produktion unterschiedlicher Teile möglich. Hersteller haben so die Möglichkeit, ein Design schnell zu wiederholen und umgehend ein Teil für die Endnutzung zu fertigen. Digital Molding macht es ebenfalls möglich, dass Designs direkt vom CAD ohne Bearbeitung in die Fertigung gehen. Der Wegfall von Werkzeugen für den Fertigungsprozess ermöglicht eine Verkürzung der Produktionszeit, höhere Flexibilität sowie die gleichzeitige Fertigung mehrerer Produkte.

Anders als bei sonstigen 3D-Druckverfahren mit Photopolymeren bietet Figure 4 die Möglichkeit, Teile aus Hybridmaterialien (multimo-



Alexander Stricker
Technischer Kundensupport

» Platzsparende
Kommunikation
im Schaltschrank!«



zum Beispiel:
Unmanaged Industrial Ethernet Switch
NITE-RF5-1100 - 111400
Artikel-Nr.: 104222

59,00 €
zzgl. MwSt.



zum Beispiel:
Unmanaged Ethernet Switch
NITE-RS8-1100 - 211600
Artikel-Nr.: 104155

96,00 €
zzgl. MwSt.

Unmanaged Industrial Ethernet Switches

von TERZ



- ✓ Extrem schmale bzw. flache Aluminiumgehäuse
- ✓ Sehr stabile und sichere Hutschienen-Montage
- ✓ Flexible Spannungsversorgung mit 24 V AC/DC
- ✓ Erweiterter Temperaturbereich -40 bis 70 °C

 www.automation24.de/terz-ethernet-switches

Gerne beraten wir Sie persönlich!

 00800 24 2011 24

@ info@automation24.de





Bei Figure 4 führen Roboterarme die Teile durch jeden Schritt der primären und sekundären Prozesse, wodurch eine fortlaufende Fertigung von Teilen möglich ist. Die Roboterarme ziehen die Teile rasch aus dem Harzbad und führen diese durch den Wasch-, Trocken- und Aushärtungsvorgang.

dale Polymerisation) zu fertigen, die robust, langlebig und biokompatibel sind und eine hohe Temperaturbeständigkeit und sogar elastomere Eigenschaften aufweisen. Dies öffnet die Tür für neue Endanwendungen im Bereich langlebiger Gebrauchsgüter, der Automobilindustrie, Luft- und Raumfahrt, im Gesundheitswesen und anderen Bereichen.

5. DMP (Direct Metal Printing)

Die additive Fertigung mit Metallen bietet viele Vorteile für den Anwender. Mit dem Direktmetalldruck (DMP) können Metallteile hergestellt werden, die robuster, leichter, langlebiger und leistungsfähiger sind als gefräste oder gegossene Bauteile. Für die Luft- und Raumfahrtindustrie lassen sich so beispielsweise Halterungen herstellen, die dank der Topologie ein um 35 Prozent verringertes Teilengewicht aufweisen. Ein weiterer Punkt ist die konsolidierte Fertigung eines einzigen hochkomplexen Teils, womit neben der Reduzierung von Gewicht auch die Minimierung der Kosten und des Montageaufwands sowie die Vermeidung von Montagefehlern einher geht. Weniger Teile vereinfachen auch die Logistik und das Supply-Chain-Management. Ebenso

lassen sich durch den additiven Metalldruck Produktentwicklungs- und Produktionszeiten reduzieren, um einen sich schnell verändernden Markt besser bedienen zu können.

Für die Serienfertigung

Immer mehr Hersteller nutzen Metalldrucker für Serienfertigungen. Die voll skalierbare DMP Factory 500, ein Gemeinschaftsprojekt von 3D Systems und GF Machining Solutions, wird 2018 kommerziell verfügbar sein. Hersteller haben damit die Möglichkeit, ihre Produktivität zu steigern und gleichzeitig die Teilequalität und Prozesssicherheit zu erhöhen. DMP Factory 500 besteht aus funktionspezifischen Modulen, die durch eine optimierte Auslastung die Durchsatzleistung maximieren und gleichzeitig die Betriebskosten reduzieren. Der Bauraum des Druckermoduls beträgt 500 x 500 x 500 mm und ermöglicht sowohl die Herstellung großer Bauteile als auch die gleichzeitige Fertigung mehrerer Bauteile. Ein integriertes Pulver-Managementsystem sorgt für eine einheitliche und reproduzierbare Qualität der gedruckten Teile. Das Drucken unter einem minimalen Sauerstoffanteil von 25 ppm erlaubt eine hohe Materialqualität bei

gleichzeitig minimalem Schutzgasverbrauch, was sich positiv auf die TCO auswirkt. Die DMP Factory 500 kommt mit minimaler Anwendereingebundenheit aus. Dafür sorgt zum Beispiel das Removable Print Module (RPM), das zwischen Drucker und Pulvermodulen bewegt werden kann. Die Hauptvorteile einer derartigen Lösung liegen im Bau von präzisen, qualitativ hochwertigen Großteilen, einer geringen TCO, einer deutlichen Vereinfachung der Prozessabläufe und den Möglichkeiten, die eine Skalierung bietet. Die gesamte Lösung ist für den Dauerbetrieb ausgelegt und kann individuell für spezifische Produktionsteile und den Produktionsablauf der Kunden konfiguriert werden.

Autor

Nicole Clement, Vice President of Global Marketing and Demand Generation

Kontakt

3D Systems GmbH, Darmstadt
Tel.: +49 6151 357 0 · www.3dsystems.com

FALCON

KERNKOMPETENZ
LED Beleuchtungen
für die Bildverarbeitung

+49 7132 99169 0
www.falcon-illumination.de

inspect

Vision Integration Area

www.inspect-online.com

The Power of Vision – sponsored by inspect.

Die Plattform für Systemintegratoren und Lösungsanbieter für industrielle Bildverarbeitung. Schlüsselfertige Systeme, applikationsspezifische Lösungen und optimierte Verfahren für die unterschiedlichen Branchen:

von der Automobilindustrie bis zur Photovoltaik, von der Nahrungsmittelindustrie bis zur Medizintechnik. Folgen Sie auf der Vision dem gelben Teppich in Halle 1 und entdecken Sie die Vielfalt der Bildverarbeitungslösungen: Qualitätskontrolle, Identifikation, Inspektion, Messtechnik, sowie 2D- und 3D-Roboterführung.



WILEY

Eine runde Sache

3 grundlegende Dinge, die man über Rundsteckverbinder wissen sollte

Steckverbinder sind für eine Maschine elementar, denn ohne sie fließt nichts: keine Daten, keine Signale, keine Leistung. Daher ist es gut, mit den Grundlagen von Rundsteckverbindern vertraut zu sein.

Der folgende Beitrag gibt einen Überblick.

Das metrische Einheitensystem erstmals 1793 im Zuge der französischen Revolution eingeführt, findet bis heute nahezu weltweit Anwendung. Auf diesem Einheitensystem setzen auch metrische Rundsteckverbinder auf, die in rauen industriellen Anwendungen ein bekannter Standard sind. In diversen Durchmessern und Kodierungen sind sie eine zuverlässige Verbindung für die drei Lebensadern industrieller Anwendungen: Daten, Signale und Leistung. Alle drei sind unabdingbar für Antrieb, Steuerung und Kommunikation. Das typisch runde Erscheinungsbild mit dem Gewinde zum Einschrauben ist bis heute im Einsatz. Aber auch Klassiker weisen oft noch Potenzial auf. Mit der PushPull-Verriegelung und dem Com-Lock will Harting zwei runde Vertreter fit für die Zukunft machen.

Metrische Rundsteckverbinder sind eine der verbreitetsten Schnittstellen weltweit, wenn es um die Verkabelung von Maschinen, Industrieanlagen und Geräten geht. Ihren Ursprung haben sie in der Formgebung durch ihre Verriegelung. Diese ist an die Maße und Normung von Schrauben angelehnt, die der ISO 1502 entsprechen. Dementsprechend haben metrische Rundsteckverbinder im Be-

reich der Verriegelung stets den fest definierten Durchmesser in Millimetern, wie es alle genormten Schraubverbindungen haben, M8 = 8 Millimeter usw.

Gängige Größen in dieser Rubrik, die sich weltweit zahlenmäßig am meisten durchgesetzt haben, sind M8 und M12. Neben diesen gibt es noch Verbindungen in der metrischen Größe M23. Verlässt man das Feld der metrischen Größen, gibt es noch den recht verbreiteten Rundsteckverbinder in der Größe 7/8 Zoll. Er dient häufig für die Übertragung von Versorgungsspannungen, die sich über kleinere Steckverbinder bisher nicht realisieren ließen.

1. Die drei Lebensadern

Unterteilen lassen sich die Rundsteckverbinder am leichtesten nach ihren Aufgabengebieten, sprich nach den Lebensadern, die sie ins Gerät bringen. Diese sind klassisch:

- 1. Daten auf Ethernet-Protokoll-Basis für die Kommunikation mit bis zu 10 Gbit/s,
- 2. Signale für die I/O-Kommunikation und Ansteuerung von Sensoren,
- 3. Leistung für die Spannungsversorgung von Anwendungen, für Steuerung, Antrieb und Co.

1. Daten

Im Bereich der Datenübertragung steht für die kleinen und platzsparenden M8-Steckverbinder die D-Kodierung nach IEC 61076-2-114 zur Verfügung. Harting führt die Ethernet-fähigen M8 seit 2016 unter dem Schirm der Little-Giants-Kampagne für miniaturisierte Ethernet-Schnittstellen und der eigenen Botschafterin Miss M8ty. Diese vertritt die Vorteile der miniaturisierten Schnittstelle, wie PoE, eine durchgehende Schirmung für EMV und Schutz gegen Staub und Flüssigkeiten nach IP-Standard 65/67.

In der P-Kodierung bietet der Markt eine Ethercat-fähige M8-

Schnittstelle an, die wie die D-Kodierung mit PoE Daten und Power übertragen kann.

Im Bereich M12 spielt neben der D-Kodierung vor allem die X-Kodierung mit ihrem prägnanten Steckgesicht eine große Rolle für die Datenübermittlung. Mit dem X-förmigen Schirmblech im Steckgesicht ist sie leicht als schnelle Ethernet-Schnittstelle für bis zu 10 Gbit/s zu identifizieren. Sie ist nach IEC 61076-2-109 genormt und die richtige Wahl, wenn es um breitbandige Übertragung geht, wie sie für moderne hochauflösende Kamera-Anwendungen und zentrale Übertragungswege notwendig ist. Gerade solche kleinen und platzsparenden Anwendungen wie neue Industriekameras bieten wenig Platz für viele Schnittstellen. Hier kommt der X-Kodierung zu Gute, dass auch PoE übertragen werden kann. Wenn weniger Leistung ausreicht, steht auch im metrischen 12er die D-Kodierung nach IEC 61076-2-101 bereit.

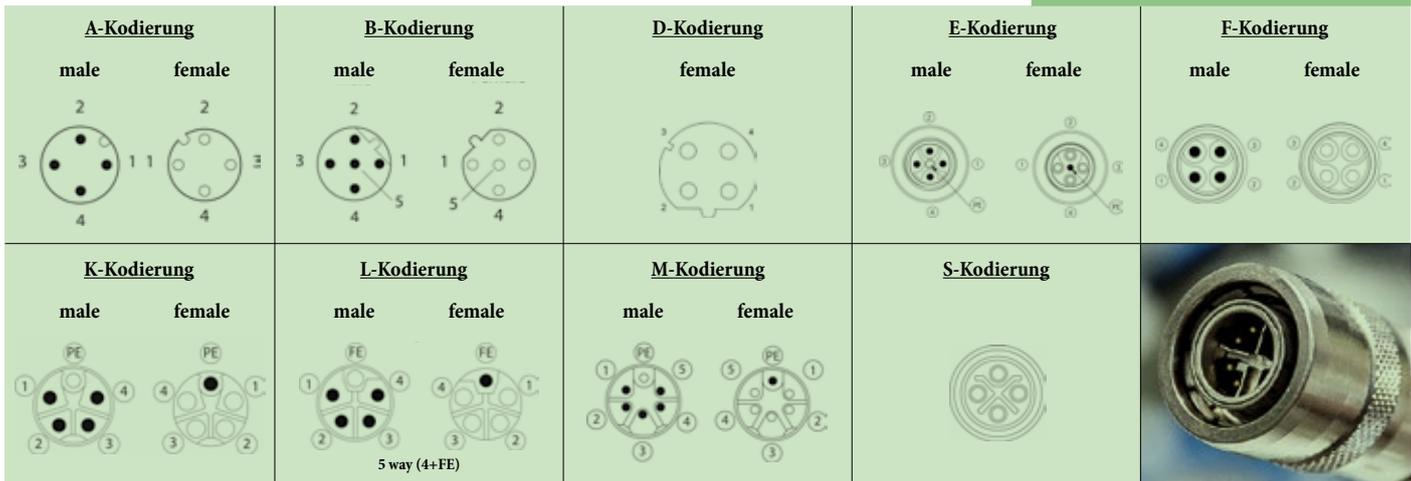
Geht man den nächsten Schritt zur deutlich größeren Schnittstelle M23, ist die Datenübertragung nur in Kombination mit Signalen und Power verfügbar. Diese hybride Lösung macht insofern Sinn, da eine so große Schnittstelle nur für die Datenübertragung unnötig viel Platz einnehmen würde. So ist sie direkt mit je vier Power- und Signalkontakten vereint und überträgt alle Lebensadern in einem Steckgesicht.

2. Signale

Als klassische I/O-Signal-Schnittstelle für kleine Sensoren überträgt der M8 in A- und B-Kodierung nach IEC 61076-2-104 Signale bis zu 100 Mbit/s. Die A-Kodierung ist für Sensor- und Aktorsignale zuständig und kann dabei auch bis zu 4A-Leitung übertragen. Überall, wo es um die IP65/67 geschützte Übertragung von Signalen geht, ist er eine gute Lösung, um Platz zu sparen.

Im gleichen Metier angesiedelt ist auch der M12 mit A- und B-Kodierung. Er entspricht der Norm IEC 61076-2-101 und ist im Grunde

Kodierung im Überblick



die größere und etwas robustere Variante des M8 für Signale. Beide kommen wohl mit am häufigsten auf Sensor/Aktor-Boxen zum Einsatz und stellen hier die Verbindung zur Sensorik her. Der größte Vertreter der signalübertragenden Steckverbinder ist hier der M23. Im robusten Metallgehäuse kann der Anwender sich zwischen Einsätzen mit Polzahlen von 6 bis 19 Pins entscheiden.

3. Leistung

Während bisher 7/8"-Schnittstellen für die Spannungsversorgung weit verbreitet und gängig waren, übernehmen diese Aufgabe nun neue M12-Kodierungen. Genormt sind die Kodierungen K, L, M, S, T, E und F in der IEC 61076-2-111. Die Vertreter mit der größten Verbreitung sind momentan die Kodierungen K und L. Während die L-Kodierung über vier Kontakte und einen FE 63 V bei 16 A vorwiegend für Profinet-Anwendungen breitstellt, ist die neue K-Kodierung mit 630 V bei 12 A eine leistungsstarke Ansage für alle Anwendungen im Bereich elektrischer Antriebe. Auch für Sensor-Aktor-Boxen ist der M12 Power ein wichtiges Novum. Bisher waren die Boxen in der Regel mit diversen M12-Schnittstellen plus einer 7/8"-Schnittstelle ausgelegt. Diese ist deutlich größer und sprengte den sonst einheitlichen Formfaktor. Mit der Powerversorgung über M12 können nun alle Schnittstellen gleich ausgelegt und dementsprechend Platz gespart werden.

Bei M23 können über fünf Powerkontakte und ein PE bis zu 630 V bei 28 A für die nötige Leistung sorgen. So werden auch auf kleinem Bauraum große Leistungen übertragen.

2. Verriegelung: Trend zur Einfachheit

Die Verriegelung von industriell eingesetzten Steckverbindern ist der wichtigste Faktor einer Schnittstelle. Denn erst die sichere und robuste Verriegelung schafft die elektrische Verbindung und sichert diese gegen Schock, Vibrationen, Fremdkörper, Flüssigkeiten oder

Fremdeinstrahlung. Die Zuverlässigkeit einer Verbindung bedeutet im industriellen Umfeld den Unterschied zwischen reibungsloser, planbarer und kosteneffizienter Produktion oder ungeplanter Stillstandzeit und unkalkulierbaren Kosten.

Im Bereich der Rundsteckverbinder ist die klassische Verriegelung wie eingangs beschrieben die Schraubverriegelung mittels metrischem Gewinde. Durch sie wird eine robuste und IP65/67 geschützte Verbindung hergestellt. Wermutstropfen dieser Technik ist die Montagezeit und der dafür benötigte Platz von Werkzeugen zur Kontrolle des korrekten Anzugsdrehmomentes.

Im Bereich der Rundsteckverbinder bietet Harting daher die PushPull-Technik an, die in wenigen Sekunden ohne Werkzeug und mit einem gut wahrnehmbaren Click verriegelt. Sie spart bis zu 70 Prozent Montagezeit gegenüber bisherigen Schraubverriegelungen ein und ist auch von angelerntem Personal schnell und sicher zu bedienen. Zudem bietet die Push-Pull-Verriegelung gleiche oder sogar höhere Widerstandsfähigkeit gegen äußere Einflüsse. Zum Lösen einfach den Verriegelungsring fassen, ziehen und die Verbindung ist getrennt.

Für M23 heißt diese schnelle Alternative zur Verschraubung Comfortable-Lock, kurz Com-Lock, und wird mittels einer Vierteldrehung des Sicherungsringes verriegelt. Das Prinzip erinnert in der Handhabung an einen Bajonettverschluss und ist genauso schnell und einfach zu bedienen. Am Markt ist der Trend zu diesen schnell und einfach zu bedienenden Techniken klar zu erkennen. Montagezeit einzusparen bedeutet für Einrichter eine Kostenersparnis und für das Montagepersonal eine Arbeitserleichterung.

3. Anschlussstechniken

Mit Anschlussstechnik ist hier nicht die Verbindung von Stecker zur Buchse gemeint, sondern der Anschluss vom Kabel an den Steckverbinder. Auch dieser Übergang ist, gerade

bei Daten- und Power-Verbindungen, ein sensibles Thema. In der Datenweiterleitung muss die Schirmung gegen Übersprechen, Returnloss und Fremdeinstrahlung geschützt werden, in der Leistungsversorgung spielen Kabeldurchmesser und Temperaturen durch Übergangswiderstände eine wichtige Rolle.

Die gängigen Anschlussstechniken im Bereich der Rundsteckverbinder sind Crimp-Verbindungen, bei denen der Kupferleiter in einer Metallhülse verpresst wird. Das Ziel ist stets eine elektrisch leitende und gasdichte Verbindung. Crimpen gilt als sehr zuverlässige und robuste Verbindung, wenn sie sachgerecht ausgeführt ist.

Für feldkonfektionierbare Rundsteckverbinder, die beispielsweise erst beim Errichten einer Betriebsstraße an das passend gekürzte Kabel angeschlossen werden, kommen Schneidklemmen zum Einsatz. Harting nutzt hier im Bereich M12-Steckverbinder die Harax-Schneidklemme, die sich durch eine einfache und schnelle Bedienung sowie einen sicheren Anschluss auszeichnet. Diese Verbindung ist resistent gegen Schock, Vibrationen und bietet ebenfalls eine solide und gasdichte Verbindung für Litzen- und Einzeladern. Eine weitere Technik ist die Verschraubung, bei der der Leiter mittels einer Klemme und einer Schraube festgezogen wird. Auf der Geräteseite werden Buchsen in der Regel über verschiedene Löttechniken verbunden. Hier bietet Harting Lösungen für Wellenlötanlagen oder auch für Reflow-Lötanlagen. In den großen M23-Vertretern können Leiter in vorbereitete Hülsen eingelötet werden.

Autor

Jonas Diekmann, Technical Editor

Kontakt

Harting Deutschland GmbH & Co. KG, Minden
Tel.: +49 571 889 60 · www.harting.com

Vom Filament zum Bauteil

Wann lohnt der 3D-Druck in der Industrie und was gilt es zu beachten?

3D-Drucker etablieren sich aktuell in der Industrie und in immer mehr Branchen als kosten- und zeitsparende Fertigungstechnologie. Zudem kommt die additive Fertigung im Zeitalter von Industrie 4.0 wie gerufen, denn die individuelle Massenfertigung wird hier immer wichtiger. Doch ist alles auch eine Frage des zu druckenden Materials.



Schon vor gut 25 Jahren hat der Autobauer BMW die additive Fertigung genutzt, um Sonderbauteile für Rennwagen herzustellen. Abseits dieser Pionieranwendungen, die oftmals Millionen Euro kosteten, hat die Technologie allerdings ein stiefmütterliches Dasein gefristet – für den Mittelstand außerhalb der Reichweite. Doch das Blatt hat sich seit dem 3D-Druck-Hype in den 2010er Jahren gewendet. Erste Privatpersonen kauften 3D-Drucker, um kleinere Gegenstände wie beispielsweise Schlüsselanhänger oder bunte Trillerpfeifen herzustellen.

Unternehmen, Universitäten und Hochschulen zogen nach und fragten sich, ob sich die Technik nicht so modifizieren ließe, dass der Mittelstand damit Kleinserien und Prototypen schnell und kostengünstig fertigen kann? Nach einigen Jahren der Forschungsarbeit lautete die Antwort ja. 2018 ist der 3D-Druck in fast allen Branchen angekommen. Schuhmacher fertigen individuelle Einlegesohlen, Caterer drucken ein Abbild des Brautpaares als Dekoration für die Hochzeitsfeier, Zahnärzte Gebisskorrekturschienen. Als Druckmaterial kommen Kunststoffe, Titan, Gold, Messing, Kupfer und viele weitere Materialien zum Einsatz.

Umfrage: 50 Prozent der deutschen Maschinenbauer nutzen 3D-Drucker

Der 3D-Druck legt auch im Maschinenbau zu. Knapp 50 Prozent der deutschen Firmen nutzen mittlerweile 3D-gedruckte Bauteile, so eine Umfrage des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbauer (VDMA). Rund

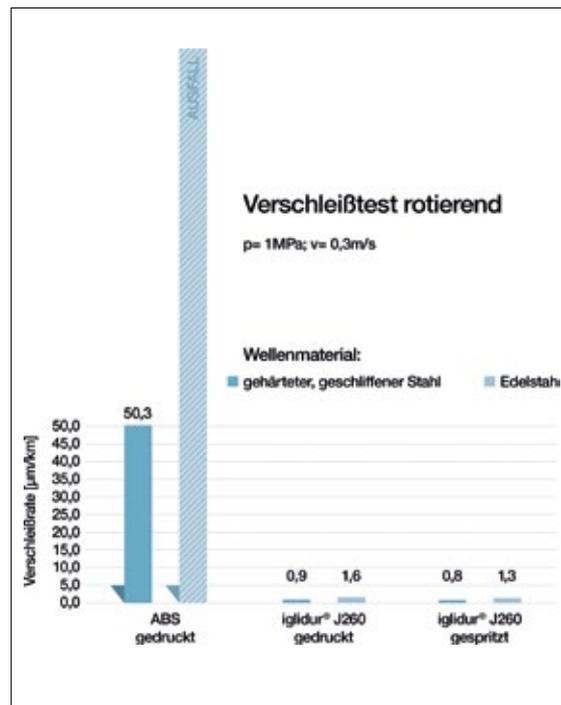
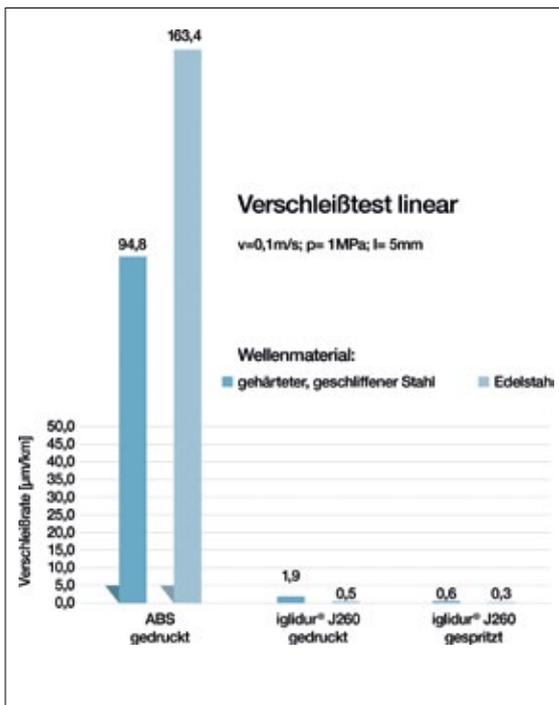
die Hälfte der Betriebe verwenden dabei Kunststoff als Druckmaterial, 25 Prozent Metall, weitere 25 Prozent beide Rohstoffe parallel. Auf die Frage, wofür die Unternehmen den 3D-Druck nutzen, gab jeder Zweite das sogenannte Rapid Prototyping an. Das schnelle Herstellen von Prototypen verkürzt die Dauer bis zur Produktreife. Die andere Hälfte druckt Kleinserien, Werkzeuge und Ersatzteile. Der 3D-Druck scheint sich also zu einer ernstzunehmenden Fertigungstechnologie zu entwickeln. Eine Technologie, die Industrie 4.0 in die Karten spielt. Wurde es mit der Einführung des Fließbandes möglich, Großserien identischer Produkte zum kleinen Preis zu fertigen, müssen Fabriken zukünftig zahlreiche individuelle Produkte herstellen – allerdings noch immer zum möglichst kleinen Preis. Klassische Fertigungstechnologien wie der Spritzguss drohen an ihre Grenzen zu stoßen. Denn die Herstellung von Spritzgusswerkzeugen ist mit Kosten und Zeitaufwand verbunden ist, der sich für Kleinserien kaum lohnt.

3D-Drucker stellen Unikate oder Kleinserien von Sonderbauteilen – etwa Zahnräder, Verschleißteile und Greifer – in wenigen Stunden ohne Werkzeug her. Die Geräte brauchen dafür lediglich eine CAD-Datei mit dem digitalen Bauplan des Produkts. Werkzeug-, Rüst- und Lagerungskosten entfallen. Einen Beweis für die Einsparungsmöglichkeiten liefern 3D-gedruckte Zahnräder von Igus. Das Unternehmen ist seit 1964 auf die Herstellung von Kunststoffteilen für die Industrie spezialisiert, nutzt dafür seit jeher das Spritzgussverfahren. Seit 2014 stehen in den Kölner Werk-

hallen auch 3D-Drucker. Kunden können die reibungs- und verschleißfreien Hochleistungskunststoffe in der additiven Fertigung nutzen und so schmier- und wartungsfreie Unikate und Kleinserien schnell und kostengünstig drucken lassen. Dabei hat der Konstrukteur ein hohes Maß an Freiheit im Design und spart dabei Kosten und Zeit.

Selektives Lasersintern vs. Fused Deposition Modelling

Auf dem Markt existieren verschiedene 3D-Drucktechnologien. Zu den bekanntesten zählen das Selektive Lasersintern (SLS) und das Fused Deposition Modelling (FDM), auch bekannt als Schmelzschichtverfahren. Beim FDM schmilzt der 3D-Drucker Filament, einen thermoplastischen Kunststoff, der auf einer Spule aufgewickelt ist. Die Schmelze fließt anschließend durch die Düse eines beweglichen Druckkopfes, des sogenannten Hotend. Sobald der Kunststoff diesen verlässt, erstarrt er. Schicht für Schicht entsteht das gewünschte Objekt. Für Überhänge und Hinterschneidungen druckt der Extruder Stützstrukturen, die sich nach dem Druck mit wenigen Handgriffen entfernen lassen. Professionelle FDM-Drucker kosten wenige tausend Euro, sodass sie bei immer mehr Unternehmen zum Anlagenbestand zählen. Wesentlich teurer sind hingegen SLS-Drucker, deren Kosten sich im unteren sechsstelligen Bereich bewegen. SLS-Drucker funktionieren wie folgt: Ein Beschichter breitet eine 0,1 mm dünne Kunststoffpulverschicht auf einer Bauplattform aus. Statt eines Extruders kommt ein Laser zum Einsatz,



Bei Verschleißtests im 2.750 Quadratmeter großen Iigus-Testlabor zeigte sich, dass die 3D-gedruckten Lager aus Hochleistungskunststoffen deutlich länger halten als mit ABS gedruckte Komponenten. Interessant: Die additiv gefertigten Tribo-Lager standen in puncto Verschleißfestigkeit denen im Spritzguss hergestellten in nichts nach.

der das Pulver verschmilzt – überall dort, wo laut CAD-Datei das Bauteil entstehen soll. Die Plattform senkt sich anschließend ab und der Prozess beginnt erneut, solange, bis das Element fertig ist. Drucken lassen sich selbst filigranste Geometrien. Mit dem SLS-Druck lassen sich parallel deutlich mehr Bauteile im Bauraum fertigen, zusätzliche Stützstrukturen sind nicht notwendig. Am Ende besitzen die SLS-gefertigten Teile eine höhere Festigkeit und lassen sich auch bei höheren Lasten einsetzen. Aufgrund dieser Vorteile hat Iigus seine Kapazitäten im SLS-Druck jetzt verdreifacht. Doch unabhängig davon, für welches Verfahren sich der Kunde am Ende entscheidet, Iigus bietet mit dem 3D-Druckservice (www.igus.de/3DDruckservice) dem Kunden die Möglichkeit, seine CAD-Daten hochzuladen, den Werkstoff auszuwählen und das gewünschte Verschleißteil drucken zu lassen.

Industrietauglichkeit steht und fällt mit Qualität des Filaments

Bauteile aus dem 3D-Drucker sind aber nur dann industrietauglich, wenn ein hochwertiger Kunststoff zum Einsatz kommt. Klassiker wie Polyactide (PLA) und Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS) weisen hohe Reibwerte auf und verschleifen schnell. Iigus hat daher in den vergangenen Jahren ein Portfolio aus sieben Tribo-Filamenten sowie zwei SLS-Pulvern entwickelt. Es gibt unterschiedliche Ausführungen – etwa für Hochtemperaturanwendungen oder den direkten Lebensmittelkontakt. Die Industrietauglichkeit haben die Ingenieure des Unternehmens im Testlabor bewiesen, wo

sie Verschleiß und Reibwerte der Kunststoffgetesteten – mit jährlich 135 Billionen linearen, schwenkenden und rotierenden Bewegungen. Bei einem der Tests zeigte ein 3D-gedrucktes Zahnrad aus ABS, belastet mit 1,2 Nm, nach 75 Stunden einen hohen Verschleiß. Die Zähne waren abgeschliffen, nahe am vollständigen Verschleiß. Anders Iglidur i180-PF: Das Filament hielt einer Belastung von 2,9 Nm 140 Stunden lang stand. Das Profil der Zähne war fast unverändert, es zeigte sich lediglich bei starker Vergrößerung eine kaum sichtbare Abnutzung der Kunststoffoberfläche.

Labortests beweisen: Tribo-SLS-Pulvor vor POM und PBT

Auch beim SLS-Druck steht und fällt die Industrietauglichkeit mit der Qualität des Kunststoffpulvers. Und auch hier investiert der Kunststoff-Spezialist Forschungsarbeit. Das Unternehmen hat unter anderem Iglidur I6 entwickelt, ein Lasersintermaterial speziell für den 3D-Druck von Zahnradern. Auch für dieses Material beweisen Labortests die hohe Abriebfestigkeit und lange Lebensdauer insbesondere bei Schneckenrädern. Der Gegner im 2.750 m² großen Testlabor war dieses Mal das Standard-Lasersintermaterial PA12. Die Experten haben aus diesem Material ein Schneckenrad gedruckt und mit 5 Nm Drehmoment und 12 U/min. getestet. Das Ergebnis: Das Rad aus PA12 blieb bereits nach 521 Zyklen stehen, da der Reibwert zu hoch wurde. Das 3D-gedruckte Zahnrad aus Iglidur I6 zeigte hingegen auch nach einer Million Zyklen lediglich einen geringen Verschleiß und volle

Funktionsfähigkeit. Weitere Ergebnisse: Gefräste Zahnräder aus Polyoxymethylen (POM) waren nach 621.000 Zyklen vollständig verschliffen, gefräste Zahnräder aus Polybutylenterephthalat (PBT) brachen nach 155.000 Zyklen.

Fazit: 3D-Druck bei Rapid Prototyping und geringen Stückzahlen sinnvoll

Klassische Fertigungstechnologien sind zum jetzigen Zeitpunkt die erste Wahl, wenn es darum geht, Bauteile in großen Stückzahlen zu fertigen. Beispielsweise amortisieren sich die Anschaffungskosten für ein verhältnismäßig teures Spritzgusswerkzeug bei Großserien relativ schnell. Anders sieht es beim Rapid Prototyping oder Kleinserien aus. Hier etabliert sich der 3D-Druck als ernstzunehmende Fertigungsmethode, die bei Kleinteilen auch noch bei Stückzahlen von bis zu 10.000 interessant sein kann. Zukünftig könnte sich das Gewicht sogar in Richtung größerer Stückzahlen verschieben. Denn 3D-Drucker werden nicht nur immer schneller. Die Geräte werden in absehbarer Zeit auch mit mehreren Lasern oder Druckköpfen gleichzeitig arbeiten.

Autor

Tom Krause,

Leiter Geschäftsbereich Additive Fertigung

Kontakt

Iigus GmbH, Köln

Tel.: +49 2203 964 90 · www.igus.de



OPC UA als Datenbrücke

Universeller Datenaustausch mittels OPC UA für Industrie-4.0-Anwendungen

Die digitale Vernetzung der industriellen Produktion mit der IT ist die Voraussetzung für die intelligente Fabrik von morgen. Eine neue Hardware-Plattform in AS-i-Gateways sorgt nun dafür, dass die Daten von Aktuatoren und Sensoren optimal aufbereitet nach oben gelangen. Die Brücke zwischen den Welten führt über das offene Kommunikationsprotokoll OPC UA, das sich derzeit als De-facto-Standard für Industrie-4.0-Anwendungen etabliert.

Die Geschichte von Bihl+Wiedemann ist eine Geschichte der universellen, maschinellen Kommunikation. Die Gateways der AS-Interface-Spezialisten sprechen seit jeher die unterschiedlichen Sprachen der Automatisierung – und lassen sich dennoch wie normale Slaves in die unterschiedlichen Steuerungssysteme einbinden.

Dass jetzt die Ära von Industrie 4.0 beginnt, bedeutet aus Sicht des Mannheimer Unternehmens also im Grunde eines: Das Team, mit dem AS-i zusammenspielt, wird in Zukunft aus deutlich mehr Playern bestehen. Denn in der intelligenten Fabrik von morgen ist es nicht nur die übergeordnete Steuerung, die sich für die Daten von Aktuatoren und Sensoren interessiert. Angesichts der zunehmenden Vernetzung der industriellen Produktion mit der Informationstechnologie treten plötzlich eine ganze Reihe zusätzlicher Adressaten auf den Plan.

Integration einer zusätzlichen Schnittstelle: OPC UA

Unabhängig davon, ob sie an eine SPS oder einen Diagnose-PC, an ein Bedienpanel oder einen Webserver, an einen lokalen Analyse-Server oder zur weiteren Analyse in eine Cloud geschickt werden: Die Daten der Aktuatoren und Sensoren bilden die Basis für alles, was auf den nächsten Ebenen passiert. Sie müssen also gleichzeitig zur Verfügung stehen, aber sie werden unterschiedlich genutzt: Auf der untersten Ebene bietet sich deshalb im Hinblick auf Geschwindigkeit und Robustheit die binäre, einfach strukturierte Übertragung per Feldbus an. Weiter oben spielt indes nicht mehr die Zeit, sondern eher die Datenmenge eine Rolle. Zudem müssen für die höheren Ebenen aus den Daten durch Hinzufügen einer entsprechenden Semantik Informationen werden, die sich im Gesamtkontext interpretieren lassen.

Um den Datenaustausch von unten nach oben trotz der immer komplexeren Anforderungen so einfach und verlässlich wie möglich zu gestalten, bietet sich die Integration einer zusätzlichen Schnittstelle an. Bei der Wahl des richtigen Kommunikationsprotokolls kam Bihl+Wiedemann die große Kundennähe entgegen: In zahlreichen Gesprächen mit Anwendern kristallisierte sich schnell OPC UA als die derzeit beste Lösung heraus. Bei Bihl+Wiedemann liegen bereits konkrete Anfragen nach AS-i-Geräten mit genau dieser Anbindung für Industrie-4.0-Applikationen vor. „Sollte sich in Zukunft noch ein weiterer Standard etablieren, werden wir darauf natürlich reagieren“, sagt Geschäftsführer Jochen Bihl. „Aber aktuell wünscht sich der Markt ganz klar OPC UA – und das erscheint uns sowohl aus technologischer wie aus strategischer Sicht absolut sinnvoll.“ Als universelle, standardisierte Cross-Plattform-Schnittstelle



Universelle Bürstenleiste

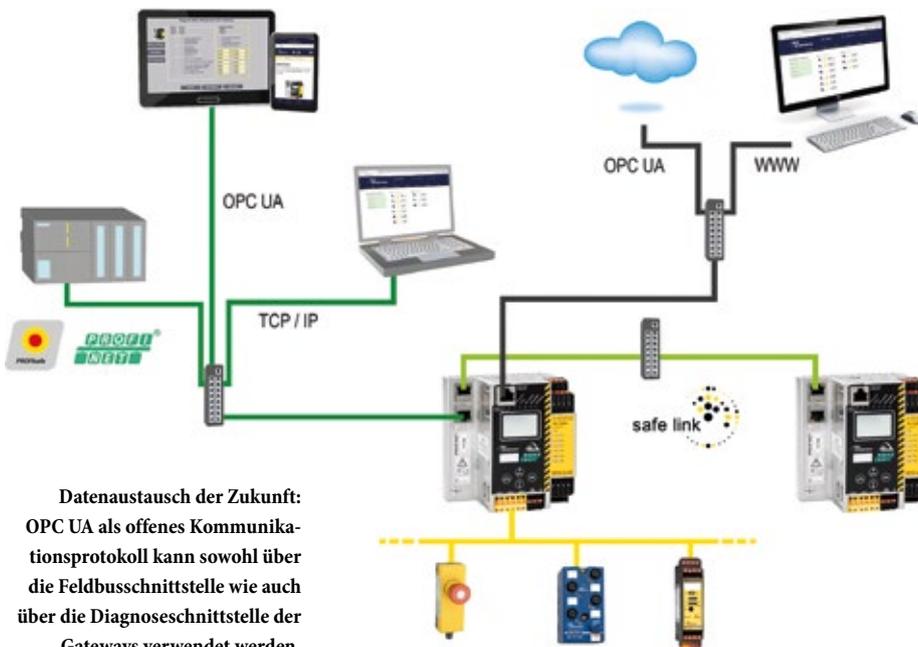
Zum Schutz vor Staub & Schmutz

Kabeldurchlass mit Bürstenleiste KDR-BES-U für den Schaltschrankboden und für individuelle Ausbrüche am Schaltschrank, IT-Schrank oder in der Maschinenwand.

- ✓ schnelle und werkzeuglose Montage
- ✓ individuelle Längen bis 1500 mm
- ✓ keine Blecharbeiten notwendig
- ✓ vielseitig einsetzbar: Schaltschränke, Wandgehäuse, Maschinenwände



Besuchen Sie uns auf der
SPS in Nürnberg
vom 27.11. – 29.11.2018



Datenaustausch der Zukunft:
OPC UA als offenes Kommunikationsprotokoll kann sowohl über die Feldbusschnittstelle wie auch über die Diagnoseschnittstelle der Gateways verwendet werden.

erfüllt OPC UA schon heute die Anforderungen, die sich in der intelligenten Fabrik von morgen stellen: Sie ermöglicht den Datendurchgriff über alle Ebenen, die Vernetzung von Komponenten unterschiedlicher Hersteller sowie die Analyse, Verarbeitung und Darstellung der Daten auf unterschiedlichen Devices wie Smartphones oder Tablets. Darüber hinaus gewährleistet sie die Anbindung an gängige Enterprise-Resource-Planning- und Cloud-Systeme wie SAP oder Microsoft Azure.

Welchen Mehrwert liefern die Daten?

Für den Anwender bietet das eine Reihe von Mehrwerten: Dank der standardisierten Datenübertragung an alle seine Maschinen- und Anlagenteile erspart er sich das aufwändige Zusammenstückeln oder Umwandeln von Daten. Das gilt sowohl für die horizontale Integration etwa bei der Vernetzung verschiedener Werke weltweit wie auch für die vertikale Integration von der Aktuator- und Sensorebene über die Steuerungs- und Produktionsleitebene bis hinauf zur Manufacturing-and-Execution-Ebene und schließlich zur Unternehmensplanung.

Für die Nutzung der sozusagen mundgerecht gelieferten Daten von Aktuatoren und Sensoren gibt es in Zeiten von Industrie 4.0 eine Vielzahl von Möglichkeiten. So kann die Überwachung über einen längeren Zeitraum dabei helfen, Schwachstellen oder Unregelmäßigkeiten in Prozessen und Produktionen zu finden. Durch die Auswertung auf einem lokalen Server oder in der Cloud lassen sich Parameter zur Werkzeugabnutzung erfassen und automatisch korrigieren – eventuell sogar im laufenden Prozess. Intelligente Algorithmen erlauben auf den höheren Ebenen auch Big-Data-Analysen: zum Beispiel im Hinblick auf die Relation zwi-

schen Lebensdauer und Kosten von Werkzeugen verschiedener Hersteller, auf die Optimierung des Produktionstakts und des Ressourcenverbrauchs oder auf die frühzeitige Planung von Service-Einsätzen (Predictive Maintenance).

IT-Security im Blick

Die OPC-UA-Schnittstelle, die ab sofort sukzessive in alle Geräte von Bihl+Wiedemann integriert wird, unterstützt den Anwender außerdem bei der Umsetzung von Internet-of-Things-Strategien. Und: Für eine effektive IT-Security ist ebenfalls gesorgt: Ein sauberes Verschlüsselungskonzept (mit RSA oder AES) bietet beste Voraussetzungen für den Aufbau einer wirksamen Kryptografie-Infrastruktur in der jeweiligen Fabrik.

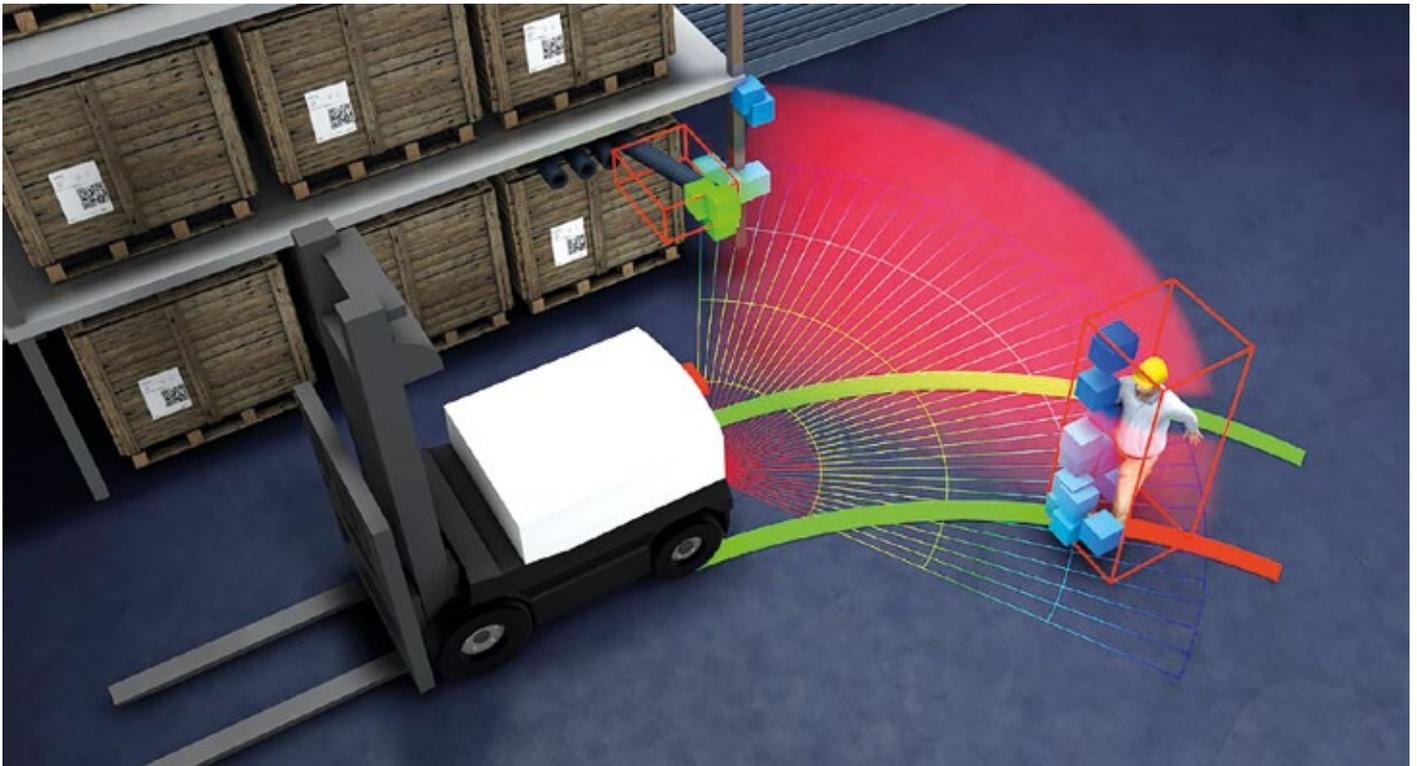
Zusätzliche Sicherheit bringt eine Besonderheit der Geräte, in denen die verschiedenen Netzwerkschnittstellen physisch getrennt sind: Diese Maßnahme erschwert nicht nur deutlich den Durchgriff von einem Netzwerk zum anderen, er erleichtert gleichzeitig die Segmentierung der einzelnen Systeme. Denn eines steht für das Entwicklungsteam bezüglich aller Innovationen rund um Industrie 4.0 von Beginn an ganz oben im Lastenheft: Je komplexer die Fertigungsanlagen werden, desto klarer strukturiert müssen die Systeme sein.

Autor

Thomas Rönitzsch, Unternehmenskommunikation

Kontakt

Bihl+Wiedemann GmbH, Mannheim
Tel.: +49 621 339 96 0 · www.bihl-wiedemann.de



Sehen wie die Fledermaus

3D-Ultraschall für die Industrie

Bisher war es wenigen Tierarten vorbehalten, mittels Ultraschall-Echoortung ihre Umgebung wahrzunehmen. Fledermäuse, zum Beispiel, stoßen Schreie in Ultraschallfrequenz aus, um damit ihre Beute sowie Hindernisse in ihrer Umgebung zu detektieren. Die Präzision ist dabei so groß, dass sie selbst kleinste Insekten und Objekte mühelos in drei Dimensionen orten können. Trotz vieler Bemühungen ist es Entwicklern jedoch bis heute nicht gelungen, dieses Prinzip aus der Tierwelt nahtlos in die Welt der Technik zu übertragen – doch jetzt ist es so weit.

Ultraschall ist zwar weit verbreitet, beschränkt sich aber auf wenige spezielle Anwendungen. So wird Ultraschall zum Beispiel in der Industrie zur präzisen 1D-Distanzmessung herangezogen und in der Automobilbranche als 1D-Objektdetektion für die Einparkhilfe. Ein System, das, wie die Fledermaus, die Umgebung durch 3D-Echoortung wahrnimmt und dabei kostengünstig und verarbeitungseffizient ist, gab es bisher nicht. Das Startup Toposens wurde 2015 von Alexander Rudoy, Rinaldo Persichini und Tobias Bahnmann gegründet. Die Idee zu der Technologie stammt von Alexander Rudoy. Während seines Mechatronik-Studiums wollte Rudoy einen Spielzeugfisch in einem Aquarium zum Schwimmen bringen. Die dafür benötigte 3D-Sensorik gab es jedoch auf dem Markt nicht zu kaufen. Dies führte dazu, dass sich Alexander Rudoy an die Arbeit machte und den grundlegenden Algorithmus für den 3D-Ultraschallsensor selbst programmierte. Mittlerweile arbeitet ein Team von 12 Personen in München an der Umsetzung der Technologie in ein fertiges Produkt.

Das Prinzip der Echoortung

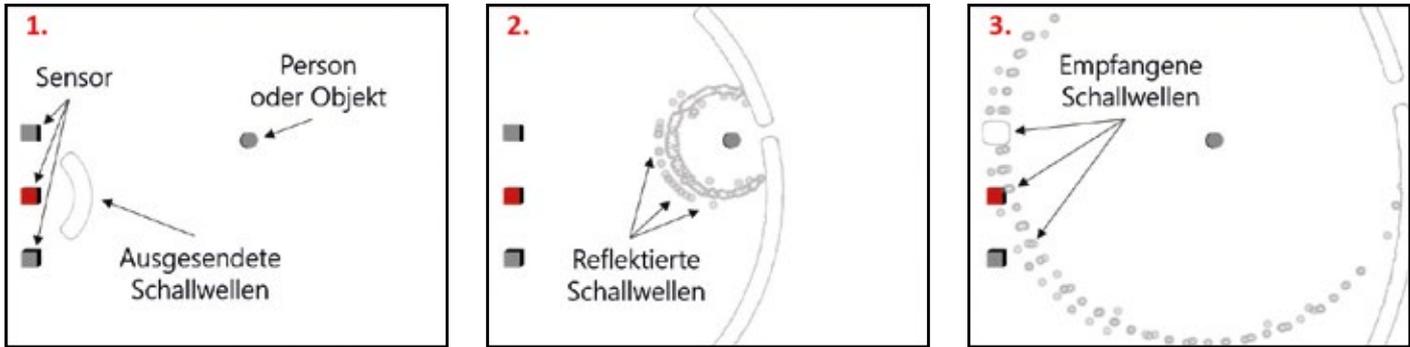
Das 3D-Ultraschallsensorsystem besteht aus Standard-Hardware-Komponenten, wie handelsüblichen Ultraschalllautsprechern und -mikrofonen und einer Verarbeitungseinheit, die in einem spezifischen Layout angeordnet werden. Die tatsächliche Magie steckt jedoch in den Algorithmen, die die einzelnen Schallaufzeiten auf Signalverarbeitungsebene

in 3D-Positionen umwandeln können. Der Sensor funktioniert nach dem Grundprinzip der Echoortung: Es werden Ultraschallsignale ausgesendet. Diese Signale werden von Objekten und Personen in der Umgebung des Sensors reflektiert und kehren zum Sensor zurück. Dort werden die Daten in Echtzeit ausgewertet und zu jeder Reflektion die x, y und z-Koordinaten berechnet. Als Ergebnis liefert der Sensor eine Punktwolke, die beliebig weiter gefiltert und verarbeitet werden kann.

Charakteristika von Ultraschall

Aufgrund der spezifischen Charakteristika von Ultraschall zeigt der Sensor insbesondere in Situationen seine Stärken, in denen andere Technologien Schwierigkeiten bekommen: Der Sensor ist sehr robust gegenüber externen Einflüssen – Dunkelheit oder reflektierende Oberflächen, Staub oder Schmutz sind kein Problem. Zudem ist er klein, leicht und energieeffizient, benötigt keine nachgeschaltete Verarbeitungseinheit und liefert kleine Datenmengen, da nur tatsächlich existierende Objekte detektiert werden.

Nach mehreren Jahren Entwicklungszeit bringt Toposens den 3D-Ultraschallsensor nun auf den Markt. Die erste Version TS Alpha ist sowohl als Development-Kit zum Testen der neuen Technologie als auch in großen Stückzahlen für die Serienproduktion erhältlich. Roboter, Gebäude und andere technologische Umgebungen erhalten somit die Möglichkeit, ihre Umgebung mit dem „Fledermaussinn“ wahrzunehmen.



Der Sensor funktioniert nach dem Grundprinzip der Echoortung, bei dem Ultraschallsignale ausgesendet werden.

Der Sensor ist dabei nur rund 60 x 30 x 12 mm klein und wiegt etwa 20 g. Der Öffnungswinkel beträgt bis zu 180° im Nahbereich und er hat eine Reichweite von bis zu 4 m. Objekte können mit einer durchschnittlichen Bildrate von 30 Hz erfasst werden. Die Genauigkeit reicht dabei bis zu etwa 2 cm. Das kleine Sensorsystem verfügt über eine Verarbeitungseinheit, die die Signale bereits im System selbst verarbeitet. Man kann somit direkt mit der Punktwolke arbeiten, die das System ausgibt.

Der 3D-Ultraschallsensor wird sowohl als Development-Kit als auch als individualisierbares Serienprodukt angeboten. Das Development-Kit enthält neben einem Sensor, Software und Support ein umfangreiches kamerabasiertes Debugging-Kit. Die Sensorfassung (3D-Ultraschall und Kamerabild) ist eine Hilfestellung für Erstnutzer, da so ein visueller Anhaltspunkt gegeben ist, mit dem man sich leichter im Dschungel der unbekanntesten 3D-Ultraschalldaten orientieren kann.

Vielseitige Einsatzbereiche für 3D-Ultraschall

Die Anwendungsbereiche des 3D-Ultraschallsensors sind breit gefächert. Zu den Grundfunktionen des Sensors zählen die Detektion, das Zählen und das Tracking von Objekten und Personen. Diese Fähigkeiten kommen in verschiedenen Branchen zum Einsatz.

In autonom fahrenden Autos können die 3D-Ultraschallsensoren zum Beispiel für die Überwachung des Nahbereichs eingesetzt werden, um Anwendungsfälle wie autonomes Parken zu ermöglichen. Zudem können die Sensoren im Fahrzeuginnenraum eingesetzt werden, zum Beispiel um Insassen zu zählen und deren Position festzustellen sowie für die berührungslose Interaktion mit dem Fahrzeug.

Ein weiterer Anwendungsfall findet sich im Bereich Gebäudeautomatisierung: Mit Hilfe der 3D-Ultraschallsensoren können Personenströme und einzelne Personen komplett anonym detektiert, gezählt und ihr Laufweg verfolgt werden. Diese Daten können beispielsweise für die automatische Licht- und Heizungssteuerung genutzt werden, für die Kundenanalyse im Einzelhandel oder für eine bessere Überwachung im Krankenhaus.

In der Industrie soll der Sensor in Zukunft ebenfalls in verschiedenen Bereichen zum Einsatz kommen: Produkte können detektiert oder gezählt werden. Der Sensor bietet eine einfache Möglichkeit, den Beladungszustand von Paletten oder die grobe Position eines Werkstücks zu überprüfen. Er eignet sich auch für die Füllstandsmessung, da durch die räumliche Auflösung auch schwierig zu erfassende Güter, wie zum Beispiel Schüttgüter, erfasst werden können. Die Punktwolke, die der Sensor ausgibt, ermöglicht in diesem Bereich eine genauere Schätzung des bestehenden Volumens.

Durch die voranschreitende Digitalisierung ergeben sich weitere Anwendungsfälle im Industriebereich. Dazu zählt auch die stärker in den Vordergrund tretende Interaktion zwischen Mensch und Maschine (Human-Machine-Interaction, HMI). Der 3D-Ultraschallsensor ermöglicht es zum Beispiel (3D-)Bereiche zu definieren, die als Zonen festgelegt werden und einen Alarm triggern, sobald ein Objekt in dem Bereich auftaucht. Damit soll in Zukunft das Miteinander von Mensch und Maschine sicherer und harmonischer ablaufen. Auch fahrerlose

Transportfahrzeuge und andere mobile Roboter können mit dem 3D-Ultraschallsensor ausgestattet werden. Anwendungsbereiche sind die Kollisionsvermeidung, Positionierung sowie das Mapping der Umgebung. Spannend wird es dabei, wenn sich der autonome Roboter nicht ausschließlich in gut kontrollierbaren Umgebungen aufhält, sondern auch mal die Halle verlassen und im Outdoor-Bereich zurecht kommen muss. Hier kann von der Robustheit der Ultraschall-Technologie profitiert werden.

Und es geht doch

Lernen von der Natur und die Umsetzung des Gelernten in eine nutzbare Technologie wird auch als Bionik bezeichnet. Mit dem neu entwickelten 3D-Ultraschallsensorsystem hat das Start-up Toposens die Ultraschall-Echoortung, wie man sie von den Fledermäusen kennt, für die Welt der Messtechnik nutzbar gemacht. Insbesondere im industriellen Bereich ergeben sich daraus vielfältige Einsatzmöglichkeiten und man darf gespannt sein, welche dies in der Zukunft alles sein werden.

Autor

Barbara Brauner, Head of Business Development

Kontakt

Toposens GmbH, München
 Tel.: +49 89 237 515 40
 info@toposens.de · www.toposens.com

DREHGEBER

Optische Inkrementalgeber

Präzise und individualisierbar

Besuchen Sie uns auf der:

electronica Halle B3/562

sps ipc drives Halle 8/428

SPM-Serie

- Bis 5000 Imp./Udr.
- Als Kit Encoder oder mit Welle
- Made in Germany

www.megatron.de



Der Weg zum Wunsch-Signal

Große Vielfalt bei Multifunktionsgeneratoren

In der Messtechnik-Welt haben sich arbiträre Funktionsgeneratoren in den Laboren etabliert – die Anforderungen an die Geräte sind entsprechend gewachsen. Verwendet werden die Funktionsgeneratoren beispielsweise für die Verstärkervermessung, zur Ansteuerung von Schaltungen mit einfachen oder komplexen Signalen oder für die Optimierung von Schaltungen. Neben diesen typischen „analogen“ Tests verfügen neuere Geräte auch über Ausgabemöglichkeiten für digitale Tests.

Die Firma Rigol bietet mit den Serien DG5000, DG4000, DG900, DG1000Z und DG800 eine breite Palette an Funktionsgeneratoren an. Die Modelle werden im Folgenden vorgestellt.

Das DG5000 ist ein Multifunktionsgenerator, das mit bis zu zwei isolierten Kanälen (42 V_{Spitze} auf Masse) mit unterschiedlichen Bandbreiten erhältlich ist. Der Generator beinhaltet einen frei wählbaren, arbiträren Funktionsgenerator sowie einen IQ-Vektor-Generator und besitzt zusätzlich die Möglichkeit, ein Frequenzsprungsignal (Frequenz Hopping) zu erzeugen. Das Gerät funktioniert auf Basis der direkten, digitalen Synthese (DDS) und erzeugt Signale mit einer festen Abtastrate von 1 GSa/sek mit einer Länge bis zu 16 Mpts (normaler Modus). Außerdem kann ein

Play-Mode eingestellt werden, mit dem Signale bis zu 128 Mpts erzeugt werden können. Die Abtastrate reduziert sich dann in Abhängigkeit von einem Eingabekoeffizienten. Mit dieser Speichertiefe können Signale mit einer Wiedergabezeit von etwa 2,7 Sekunden erstellt werden. Die vertikale Auflösung beträgt 14 Bit. Neben einer Vielzahl an analogen Modulationsformen lassen sich mit dem IQ-Vektor-Generator (Inphase/Quadratur) auch unterschiedliche Modulationen bis zu 64 QAM pro Kanal und diversen Codesequenzen erstellen.

Mit dem intuitiven Konstellations-Setup lassen sich die Bitsequenzen den unterschiedlichen Konstellationspunkten zuordnen. Das Konstellationsdiagramm ist auf dem Display zu sehen. Alternativ können auch die exter-

nen, analogen Basisbandeingänge verwendet werden und in eine gewünschte Modulation generiert werden. Bei den analogen Modulationen ist auch die Pulsweitenmodulation zu erwähnen, die unter anderem für Fahrtregler, Schaltnetzteile oder Heizelemente eingesetzt wird.

Mit zusätzlicher, digitaler Schnittstelle

Der Generator bietet die Möglichkeit, ein Frequenzsprungsignal (englisch: frequency hopping, FH) mit unterschiedlichen Sequenzlängen zu erzeugen. Diese Frequenzspreiztechnik ermöglicht eine Aufweitung der Bandbreite um ein Vielfaches der eigentlichen Bandbreite. Das Sprungintervall kann mit einem Sinussignal durchgeführt werden. Mit dieser

Technik kann man aber auch ein amplitudenmoduliertes Signal (oder ASK) übertragen. Die Frequenzsequenzen können als Zufallsmuster oder nach eigenen Vorstellungen eingestellt und verändert werden. Die Funktion lässt sich bis 250 MHz mit bis zu 4.096 Sprüngen mit einer Hopping Rate bis 12,5 Mhop/sek nutzen. Die Anzeige im Generator lässt sich als Zeit/Frequenzdiagramm oder als Liste darstellen

Auf der Rückseite des Generators ist eine weitere digitale Schnittstelle vorhanden. Hier kann ein zusätzliches Modul (DG-POD-A) angeschlossen werden, um 16 digitale Signale zu erzeugen. Mit diesem Modul können die Protokolle RS-232, I2C und SPI erzeugt und ausgegeben werden. Außerdem ist es möglich, ein eigenes Protokoll für Parallelbusse zu erstellen und auszugeben. Es lassen sich Spannungen für die Schaltungstechniken TTL, LVTTTL, CMOS, LVCMOS erzeugen.

150 unterschiedliche Wellenformen

Das DG4000 unterscheidet sich nicht nur in der Bandbreite und Speichertiefe vom DG5000.

Das Gerät ist mit zwei Kanälen und zwei Synchronisationsausgängen ausgestattet und zeichnet sich durch eine einfache und übersichtliche Bedienbarkeit und ein großes 7-Zoll-Farbdisplay aus. Der Generator beinhaltet ebenfalls einen frei wählbaren Funktionsgenerator und funktioniert auch auf Basis der direkten, digitalen Synthese (DDS). Hiermit lassen sich Signale mit einer festen Abtastrate von 500 MSa/sek und mit einer Länge bis zu 16 kpts erzeugen. In dieser Version sind jedoch 150 unterschiedliche Wellenformen integriert. Neben einer Vielzahl an analogen Modulationsformen lassen sich unterschiedliche Modulationen wie ASK, 2 FSK oder QPSK pro Kanal mit PN15- oder PN21-Sequenzen erstellen.

Zusätzlich ist in der DG4000-Serie ein Harmonik-Generator integriert. Hiermit kann man bis zu 16 Harmonische bis zur maximalen Bandbreite generieren. Dabei ist es möglich, alle oder nur die geraden oder ungeraden Harmonische oder speziell definierte zu erzeugen. Bei jeder Harmonischen kann individuell die Amplitude oder die Phase nachgestellt werden.

In dieser Serie ist zudem ein Frequenzzähler (7 digits) bis zu einer Frequenz von 200 MHz integriert. Der Zähler kann die Parameter Frequenz, Periode sowie die positive und negative Pulsweite (englisch: duty cycle) messen. Eine statistische Darstellung der Messergebnisse ist ebenfalls möglich.

DDS vs. SIFI-Technologie

Das DG1000Z ist ein Multifunktionsgenerator, das auf Basis der SIFI (Signal Fidelity) -Technologie Signale mit einer sehr hohen Genauigkeit erzeugt. Gegenüber der DDS-Technologie werden die arbiträren Signale mit einer deutlich höheren Genauigkeit (niedrigere Oberwellen, bessere Jitterwerte) erzeugt. Bei der DDS wird das Ausgangssignal durch eine direkte, digitale Frequenzsynthese aus einer stabilen Referenz (Oszillator) gewonnen. Dabei wird das Signal durch eine digitale 14 Bit Sequenz über einem DA-Wandler erzeugt. Die Sequenzen (zum Beispiel für ein Sinussignal) sind meistens als Tabelle hinterlegt. Die Referenz ist dabei mit 10 MHz festgesetzt und bildet unter anderem den Takt für den DA-Wandler.

HEAD acoustics

SQuadriga III

Die Zukunft der mobilen Messsysteme

Die neueste Generation der SQuadriga-Familie bietet im gewohnt kompakten Format ein nie dagewesenes Spektrum an Funktionen, Usability und Flexibilität – ohne auf bewährte Features zu verzichten.

www.head-acoustics.com



Neben einer Vielzahl an analogen Modulationsformen lassen sich mit dem IQ-Vektor-Generator (Inphase/Quadratur) unterschiedliche Modulationen bis zu 64QAM pro Kanal und diversen Codesequenzen erstellen.

Durch die Referenz werden durch Teiler und Vervielfacher weitere Frequenzen erzeugt, die jede für sich als Referenz für weitere einstellbare Vervielfacherschleifen dient. Diese Vervielfacherschleifen erstellen weitere Grob- und Feinreferenzen. Der DA-Wandler setzt die digitalen Werte in analoge Spannungswerte um, die dann einem VCO (spannungsgesteuerter Oszillator) zugeführt werden. Die Frequenzauflösung (der Feinfrequenz) hängt hierbei vom eingesetzten Mikroprozessor ab. Die Fein- und Grobreferenzfrequenzen werden je nach Wunschfrequenz mit der VCO-Frequenz aufaddiert und der Ausgangsbaugruppe zugeführt. Die DDS wird meist bis in den MHz-Bereich eingesetzt. Die SIFI-Technologie hat gegenüber der DDS-Technologie den Vorteil, dass die Sampling-Rate eingestellt werden kann und nicht auf einen festen Wert gesetzt ist. Bei DDS-Geräten wird die Kurvenform durch die fixierte Abtastrate verfälscht, sobald die Frequenz verändert wird, da sich die Anzahl der Abtastpunkte verändert. Bei der SIFI-Technologie bleibt dagegen bei einer Frequenzänderung die Anzahl der Abtastpunkte gleich und die Sampling-Rate wird verändert. Somit können Arbiträr-Signale mit einer größeren Flexibilität generiert werden. Die arbiträre Signalerzeugung kann bei beliebiger Abtastrate bis 60 MSa/sek mit einer Länge bis zu 8 Mpts erfolgen. Die Grundsignale werden mit 200 MSa/sek erzeugt. In dieser Serie sind 160 Wellenformen integriert.

Diese Version hat genau wie die DG4000-Serie einen Harmonik-Generator und einen Frequenzzähler bis 200 MHz integriert. Neben den analogen Modulationsformen wie AM, FM, PM lassen sich auch unterschiedliche Modulationen wie ASK, 2 FSK oder PSK pro Kanal erstellen. Das Gerät besitzt eine kompakte Bauform und lässt sich damit gut in einen Schaltschrank integrieren.

Software für die Kurvenerzeugung

Die Serien DG5000, DG4000 und DG1000Z kommunizieren über die Schnittstellen GPIB, USB oder LAN mit dem PC. Beliebige,

arbiträre Wellenformen können mit der Software Ultra Station mit der benötigten Speichertiefe erstellt und auf alle Generatoren geladen werden. Mit der Software lassen sich aber auch Standardwellenformen erzeugen. Bei der Software kann man eigene Dateiformate, wie CSV oder WAV, bearbeiten und auf den Generator laden. Die Basis-Software kann optional mit Filterfunktionen, Fensterung und einem mathematischen Eingabemenu für Kurvenerzeugung erweitert werden.

Alternativ können die Signalformen über ein Excel-kompatibles CSV-Fileformat erstellt und in die Generatoren geladen werden. Auch die Verwendung von Programmen wie Matlab oder LabView ist möglich.

Die Generatoren bieten zudem die Möglichkeit, sich an einem Rigol-Oszilloskop mit USB zu verbinden und die dargestellte Kurvenform in den Generator zu laden. Das erfasste, reale Signal kann wieder aus dem Generator ausgegeben und in Ruhe analysiert werden.

Zwei Kanäle eines Generators lassen sich nicht nur mathematisch miteinander verknüpfen: Mittels der Burst- und Trigger-Funktionen lassen sich auch zwei baugleiche Generatoren mit zwei Kanälen, also vier Kanäle, synchronisieren. Kanal 1 wird intern getriggert. Der Trigger-Ausgang von Kanal 1 wird dann verwendet um die drei weiteren Kanäle zu triggern. Die 10-MHz-Referenz von Gerät 1 muss mit dem Referenzeingang vom Gerät 2 verbunden werden. Bei den synchron ausgegebenen vier Signalen kann man jetzt bei jedem einzelnen Kanal die Phase einstellen.

Die Impedanz der Ausgänge kann wahlweise von einem hochohmigen Wert auf einen einstellbaren Wert zwischen 1Ω und 10 kΩ (DG5000: 10 MΩ) eingestellt werden. Mit den isolierten Ausgängen lassen sich auch potentialfreie Schaltungen ansteuern. Rigol bietet zusätzlich einen 10-Watt-Verstärker (PA1011) an, der sich über den Generator einstellen lässt.

Der Generator bietet eine Frequenz-Sweep-Funktion an. Damit sind drei unterschiedliche

Durchlaufvarianten möglich. Der Frequenzdurchlauf kann linear, logarithmisch oder schrittweise erfolgen.

Die neuen Generatorversionen

Seit September 2018 bietet Rigol zwei weitere Generator-Serien mit den DG800- und DG900-Modellen an. Bei beiden Geräteklassen handelt es sich um 16-Bit-Generatoren, sie komplettieren das bisherige Portfolio. Die Geräte sind sehr leise, da sie ohne Lüfter arbeiten und bieten eine einfache Bedienung über den Touchscreen an. Die SIFI-Technologie (SIFI 2) wurde noch einmal deutlich verbessert (Jitter, Signalqualität, zusätzliche Filtermethoden). Je nach Auswahl der Filtermethode lässt sich die Signalqualität sowohl für den Zeitbereich als auch für den Frequenzbereich optimieren. Eine weitere Neuerung ist der Sequenz-Mode bei dem unterschiedliche Signalarten ohne Unterbrechung aneinandergereiht werden können. Zusätzlich lassen sich bei den neuen Geräten ein RS232- oder unterschiedliche PRBS-Datensignale ausgeben.

Fazit

Die Multifunktionsgeneratoren von Rigol weisen ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis auf. Die Modelle decken eine große Bandbreite an Anwendungen und Applikationen ab und eignen sich sowohl für Entwicklung, Produktion und Qualitätsprüfung wie auch für Universitäten und Institute im Ausbildungs- und Forschungsbereich. Die Vielseitigkeit und die Qualität machen die Generatoren zu einer Lösung für viele Anwendungen.

Autor

Boris Adlung, Applikations-Ingenieur

Kontakt

Rigol Technologies Europa GmbH, Puchheim
Tel.: +49 89 894 189 50 -www.rigol.eu

Hochqualitative Sensordaten

Signalkonditionierung mit TSA-Modulen

Voraussetzung für eine erfolgreiche Entwicklung und den reibungslosen Betrieb von Geräten, Maschinen und Anlagen ist in vielen Bereichen die Erfassung und Auswertung von verschiedenen Sensorwerten. Damit diese Voraussetzung erfüllt werden kann, ist eine hochwertige Signalaufbereitung erforderlich.

Komplexe technische Produkte und Anlagen entwickeln im Betrieb oft eine ganz eigene Dynamik. Daher werden sie immer häufiger durch Sensoren überwacht, um rote Bereiche rechtzeitig zu erkennen und entsprechend reagieren zu können. Unabhängig davon, ob es sich um das Erkennen gefährlicher Resonanzschwingungen an Windkraftanlagen handelt oder darum, ein Automobil im Werk schnell und zuverlässig durch die Endabnahme zu steuern. Bestückt mit einer reinen analogen Schaltungstechnik liefern sie Signale für eine lange Lebensdauer hochkomplexer Produkte.

Zwölf Minuten sind kurz, um ein solch komplexes Produkt wie ein Automobil in der Endabnahme komplett durchzuchecken. Damit alle angeschlossenen Sensoren innerhalb dieser Zeitspanne ihre Daten zuverlässig liefern, sorgen die Signalkonditionierer des Kompetenz-Centers Imtron der GHM Group für stabile Verhältnisse.

Signalaufbereitung in vielen Anwendungsbereichen

Die TSA-Module Tragschiene Analog ermöglichen mit ihrer processorunabhängigen Technik beste Signalqualität von nahezu jedem analogen Sensorsignal. Die Anpassung der Signale erfolgt ohne Verzögerung. Die flexiblen steckbaren Filterelemente mit den Charakteristika Hoch-Tief-Bandpass bis zur vierten Ordnung im Bereich 1 Hz bis 30 kHz

ermöglichen eine einzigartige Signalfilterung und somit saubere Signale erster Ordnung. Durch Potenzialtrennung eignen sich die Module vor allem zum Unterdrücken von Störeinflüssen in Mess- und Regelkreisen, zum Schutz von Steuerungen und AD-Wandlerkarten, zur galvanischen Trennung von Leistungs- und Signalkreisen sowie zur Vermeidung von Masseschleifen. Die Tragschienenmodule wandeln Impuls- und Frequenzsignale in Normsignale um. Zudem übernehmen die TSA-Module neben der Aufbereitung der Signale gleichzeitig die Speisung des Aufnehmers und die galvanische Trennung zwischen Ein- und Ausgangssignal sowie der Spannungsversorgung. Mit einer Restwelligkeit von < 2 mVpp und einer Genauigkeit von 0,1 Prozent eignen sich die Module für messtechnische Anwendungen. Die Elektronik der Module wird gegen Betauung bei wechselnden klimatischen Bedingungen durch eine spezielle Lackierung der Platine geschützt.

Zwei Funktionen in einem Gerät

Weil die Module Signalkonditionierung und galvanischer Trennverstärker in einem sind, kann ein separater Trenner entfallen. Zudem verfügen die Geräte über einen zweiten Ausgang zur Integration in Anzeigen, in die SPS und zur Datenerfassung. In der Signalkonditionierung sind Grenzfrequenzen bis 30 kHz möglich. Die Standard-Versorgungsspannung

beträgt 24 V DC. Optional ist auch eine 12 V-Ausführung erhältlich. Zur einfachen Verdrahtung besitzen die Module aufsteckbare Anschlussstecker. Die Standard-Modulbreite beträgt 22,5 mm.

Die ganze Bandbreite der Leistungsfähigkeit wird vor allem bei den Filterfunktionen deutlich. Mit einem breiten Angebot an frei konfigurierbaren Aufsteckfiltern sorgen die TSA-Module für saubere Signalqualität über das gesamte Frequenzband. Die Tiefpassfilter halten die Störfrequenzen aus dem oberen Bereich fern. Oberhalb einer definierten Grenzfrequenz filtern sie alle Störsignale heraus und lassen nur die unteren Frequenzen durch. Hochpassfilter sorgen für Ruhe im Frequenzkeller. Alle Signale unterhalb der Grenzfrequenz werden eliminiert, sodass nur die höherfrequenten Signale passieren.

Der Bandpassfilter verknüpft beide Eigenschaften miteinander. Er sperrt ober- und unterhalb einer definierten Frequenz das Band ab und hält den mittleren Bereich sauber für die Signalübertragung.

Zusammen mit den Bandsperren, die ein definiertes Frequenzband innerhalb der gesamten Übertragungsbandbreite löschen und damit Störeinflüsse wie beispielsweise das typische 50-Hz-Brummen unterbinden, halten die aufsteckbaren Filter das Frequenzband für die Signalübertragung im definierten Bereich sauber.

Signale mehrerer Kanäle verknüpfen

Eine Besonderheit innerhalb der TSA-Reihe bilden die mathematischen Module. Sie sind in der Lage, auf mehreren Kanälen die Messsignale mit einfachen mathematischen Funktionen zu verknüpfen. So lässt sich zum Beispiel eine Mittelwertbildung von Signalen ebenso realisieren wie die Addition oder Subtraktion. Selbst die Division oder Multiplikation von Signalen ist möglich. Das Besondere bei allen Funktionen: Die Signalkonditionierung und mathematische Aufbereitung finden immer in ein und demselben Modul zeitsynchron statt.

Autor

Torsten Obermann, Key-Account Imtron

Kontakt

GHM Messtechnik GmbH, Remscheid

Tel.: +49 2191 967 20 · www.ghm-group.de



TSA-Module für die Signalkonditionierung vom Kompetenz-Center Imtron

Eine Erfolgsgeschichte geht weiter

Neue Kanalvarianten macht Schwingungsmessgerät flexibler

Für mehr Flexibilität stattet ein Messgeräte-Hersteller seine Schwingungsmessgeräte jetzt mit wahlweise 4, 8, 12 oder 16 Kanälen aus. So können die Schwingungsüberwachungs-Aufgaben passgenau und ohne Kanaloverhead umgesetzt werden. Zwei Praxisbeispiele zeigen, wie unterschiedlich die Aufgaben der Schwingungsüberwachung sein können – und was das für die Hard- und Software bedeutet.



Die Schwingungsüberwachung ist ein breites Feld mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen: Bei Produktionsprozessen beispielsweise müssen Schwingungen von Lagern, Wellen und Maschinen permanent überwacht werden, um beginnende Schäden oder unzulässige Betriebszustände frühzeitig zu erkennen. In der Produktentwicklung kommen Lebensdauerprüfstände zum Einsatz, die an beweglichen beziehungsweise rotierenden Komponenten des Produkts den gesamten Lebenszyklus durchlaufen und anhand auftretender Schwingungen Informationen zur Entwicklung des Verschleißgrades liefern. Im Bereich der Stromerzeugung treten typischerweise große rotierende Massen auf, die schwingungstechnisch überwacht und im Notfall kurzfristig abgebremst werden müssen, um größere Beschädigungen zu vermeiden. Dies ist nur ein kleiner Auszug aus dem Gebiet der Schwingungsmesstechnik. Die Aufgabe ist es, Messwerte mit hoher Geschwindigkeit zu erfassen, anwendungsspezifisch zu analysieren und eine Überwachung in Echtzeit zu garantieren.

Mit dem Expert Vibro hat Delphin Technology bereits seit 2013 eine flexible Lösung auf dem Markt. Nach dem Erfolg der Varianten mit 8 und 16 Schwingungseingängen wurde die Gerätefamilie nun erweitert. Mit wahlweise 4, 8, 12 oder 16 Schwingungskanälen können viele Anwendungen nun passgenauer und ohne Kanaloverhead realisiert werden.

Überblick über die Kanäle und Schnittstellen

Hardwareseitig kommt im Expert Vibro ein leistungsfähiger, auf ARM-Technologie basierender Dual-Core-FPGA zum Einsatz, der

über genügend Leistungsreserven verfügt, um bis zu 16 Messkanäle synchron mit Abtastraten von bis zu 50 kHz pro Kanal signaltechnisch auszuwerten. 24-Bit-A/D-Wandler garantieren eine hohe Genauigkeit. Die galvanische Trennung aller Kanäle untereinander schließt Querbeeinflussungen aus. Es kann zwischen der Messung von Spannungen, IEPE- oder Wellenschwingungssensoren umgeschaltet werden. Integrierte Komparatoren und Digital-Eingänge erlauben eine flexible Triggerung. Messwerte werden online überwacht und bei Grenzwertverletzungen können Digital-Ausgänge in Millisekunden geschaltet werden. Für Monitoring-Zwecke stehen außerdem vier Analogausgänge zur Verfügung. Zur Feldbusankopplung sind zwei Profibus-DP-Slave-Schnittstellen sowie je eine Modbus-TCP-, Modbus-RTU- und eine frei konfigurierbare CAN-Schnittstelle vorhanden. Über die LAN-Schnittstelle, die alle Messwerte online und mit hoher Geschwindigkeit ins Intranet oder Internet überträgt, kann von jedem Netzwerk-PC auf das Gerät zugegriffen werden. Um Schwingungsmessungen mit höheren Kanalzahlen zu realisieren, lassen sich mehrere Geräte synchronisieren.

Analysen bereits in der Hardware möglich

Die Schwingungsmessung mit Expert Vibro ist auch für Neueinsteiger möglich. Eine intuitive Konfiguration sorgt für eine schnelle Inbetriebnahme und kurze Schulungszeiten. Alle Funktionen der Signalanalyse werden online in Hardware konfiguriert und ausgeführt. Dazu gehören individuell parametrierbare Filter, Differenzieratoren, Integratoren und die FFT-Berechnung. Die berechneten Spektren werden zusammen mit Zeitsignalen und

einer vielfältigen Auswahl abgeleiteter Phasen-, Frequenz- und Amplitudenkennwerten autark gespeichert. Dazu steht ein interner Speicher von bis zu 14 GB zu Verfügung. Mittels vielseitiger Software-Kanäle sind bereits in der Hardware tieferegehende Analysen möglich. Zudem kann das Expert Vibro autark betrieben und für Überwachungsaufgaben eingesetzt werden. Das Touchdisplay zeigt wichtige Konfigurationsdaten und Messwerte übersichtlich an.

Software inklusive

Wie auch alle anderen Geräte von Delphin Technology arbeitet das Expert Vibro mit der Komplett-Software ProfiSignal, die die Entwicklung passgenauer Anwendungen für die Bereiche Messwernerfassung und -analyse, Visualisierung und Automatisierung ermöglicht. Die Software ist modular, skalierbar und in den drei Versionen Go, Basic und Klicks verfügbar. Zudem ist mit dem Add-on ProfiSignal Web ein standortunabhängiger Zugriff möglich.

Für den Bereich Schwingungsmesstechnik steht die Option Vibro zur Verfügung, die ProfiSignal um eine Vielzahl schwingungsmesstechnischer Diagramme ergänzt. Das Orbit-Diagramm ermöglicht beispielsweise die grafische Darstellung der kinetischen Wellenbahn inklusive der maximalen Auslenkung Smax und der Winkellage/-phase. Die Darstellung von Spektren ist in vielen verschiedenen Variationen möglich. Neben der Spektrumsdarstellung, ausgehend von der FFT-Analyse, können folgende Darstellungen zur Analyse verwendet werden: Hüllkurvenspektrum, Kaskadenspektrum, Ordnungsanalyse und Spektrogramm. Zur Analyse der

Expert Vibro

Ein-/Ausgänge	Typ 4	Typ 8	Typ 12	Typ 16
Analog-Eingänge (mV, mA)	4	8	12	16
Analog-Ausgänge (mV, mA)	4	4	4	4
Digital-/Frequenz-Eingänge	4	4	4	4
Digital-Ausgänge	8	8	8	8

Das Expert Vibro kombiniert eine leistungsfähige Schwingungsmesstechnik mit vielfältigen Schnittstellen. Die Serie wird mit den neuen Varianten Typ 4 und Typ 12 flexibler.

Übertragungsfunktion eines schwingenden Systems steht das Bode-Diagramm zur Verfügung.

Aus der Praxis: Turbinenüberwachung

Betreiber von Anlagen sind an einer hohen Verfügbarkeit und Effektivität interessiert. Betriebsverhältnisse müssen optimiert, Ausfälle verhindert und gleichzeitig Service- und Wartungsintervalle zustandsorientiert oder planbar durchgeführt werden. Daher sind in diesen Bereichen eine Schwingungsüberwachung und Online-Analyse unerlässlich. Die hohe Schnittstellenvielfalt macht Expert Vibro nicht nur für Neuanlagen interessant, sondern lässt sich auch in bestehende Infrastrukturen integrieren.

Mit den Expert-Vibro-Geräten werden Schwingungen an Kaplan- und Francis-Turbinen überwacht und Kennwerte über redundante Profibus-Schnittstellen an Leitsysteme transferiert. Mit einem Expert-Vibro-Gerät werden bis zu 16 Wellenschwingungssensoren synchron erfasst, analysiert und überwacht. Sowohl die statische Wellenposition als auch die dynamische Schwingung der gleitgelagerten, rotierenden Welle in Bezug zum feststehenden Lagergehäuse wird bestimmt. Die radiale Wellenposition und Drehzahl wird mittels einer Referenzmarke (KeyPhasor) an der Welle miterfasst. Aus der Wellenposition können Phaseninformationen berechnet werden. Das Schwingungsmessgerät kann aus den gemessenen Zeitsignalen direkt ein Frequenz-/Amplituden- und Phasenspektrum sowie Kennwerte wie zum Beispiel Smax oder Peak-Peak berechnen, autark abspeichern oder über Ethernet oder Profibus-DP an DCS-Systeme oder PCs übertragen. Mit der Software ProfiSignal und der Option Vibro können die Messwerte im Orbit-, Polar-, Bode-, Shaft Centerline, FFT-Diagramm oder Spektrogramm dargestellt und ausgewertet werden.

Aus der Praxis: Lebensdauerprüfstände

Ein Lebensdauerprüfstand dient dazu, ein Produkt im Langzeitbetrieb unter realistischen Bedingungen zu testen und für eine definierte Lebensdauer zu qualifizieren. Er dient zur Weiterentwicklung der Produkte und trägt somit direkt zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit bei. Der besondere Nutzen

liegt hierbei in der zeitgleichen Erfassung und Überwachung aller relevanten Schwingungs- und Prozessdaten des Prüflings sowie der hohen Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit dieser Messwerte.

Bei einem weltweit führenden Hersteller von Kugel-, Wälz- und Gleitlagern wird für die Ausstattung der MSR-Technik an zahlreichen Lebensdauerprüfständen das Expert Vibro in Kombination mit einem ProfiMessage-Slave und der Software ProfiSignal Klicks eingesetzt. Sämtliche Schwingungsdaten werden in direktem Zusammenhang mit unterschiedlichen Prozessdaten wie Temperatur, Druck, Durchfluss und Drehzahl permanent erfasst und autark überwacht. Verschiedene Kennwerte und FFT-Spektren werden online während des Prüfablaufs gebildet, direkt analysiert und an eine zentrale SQL-Datenbank weitergeleitet. Die autarke Arbeitsweise des Expert Vibro mit seinen internen Steuer- und Regelfunktionen gewährleistet den unabhängigen Betrieb jedes einzelnen Prüfstands. Die Ansteuerung des Frequenzumrichters und weiterer Peripherie erfolgt ebenfalls direkt aus dem Expert-Vibro-Gerät. Mithilfe der ProfiSignal-Klicks-Software wurde der Prüfablauf erstellt. Für den Bediener sind sämtliche Messwerte und Zustände des Prüflings übersichtlich in verschiedenen Visu-Schaubildern ersichtlich. Durch die zentrale Datenbank, welche sämtliche relevanten Prüfungsdaten enthält, ist eine komplette Rückverfolgbarkeit jedes einzelnen geprüften Lagers gewährleistet. Somit können Tests sehr flexibel gestaltet werden, auch zeitlich unterbrochen und nahtlos fortgeführt werden.

Fazit: Flexibler und universeller

Der Aufgabenbereich der Schwingungsmesstechnik ist komplex und heterogen. Mit dem Expert Vibro steht ein vielfältig einsetzbares Produkt zur Verfügung, das es auch dem Nichtfachmann ermöglicht, die unterschiedlichen Aufgaben aus diesem Bereich zu lösen. Mit den neuen Kanalvarianten wird das Produkt flexibler und universeller einsetzbar.

Autor

Sven Jodlauk, Produktmanager

Kontakt

Delphin Technology AG, Bergisch Gladbach
Tel.: +49 2204 976 85 0 · www.delphin.de

Effizient analysieren

IfTA Trend



Sparen Sie Zeit und Kosten bei der Auswertung Ihrer Messdaten:

- Vielseitige Analysefunktionen
- Intuitive Benutzeroberfläche
- Große Daten schnell verarbeiten
- Mächtige Plots per Drag & Drop

VDI Wissensforum

Tagung Stationäre Gasturbinen
14.-15.11.18, FRANKFURT

Besuchen Sie unseren Vortrag!
15.11.18, 14:20 UHR

Weitere Infos unter
www.ifta.com/Trend

Messen | Analysieren | Überwachen | Schützen

IfTA Systems GmbH
+49 (0) 8142-650 51 60
info@ifta.com
www.ifta.com

Simulationsmodelle in der Produktentwicklung

Laser-Doppler-Vibrometrie liefert 3D-Messdaten für die experimentelle Modalanalyse

Inwieweit sich Simulationsmodelle für die Produktentwicklung einsetzen lassen, hängt auch damit zusammen, wie gut sie sind. Mit Hilfe der Modalanalyse können Ingenieure ihre Modelle validieren, aber auch verbessern. Am Ende können sie präzise Vorhersagen über das dynamische Verhalten eines Produkts treffen.

Nach der Bananentaktik reifen technische Produkte oftmals erst beim Kunden. Dies geht jedoch zulasten des Markenimages und der Kundenbeziehung. Es gibt aber im Rahmen einer nachhaltigen Produktentwicklung Methoden und Werkzeuge, um nur ausgereifte Produkte am Markt einzuführen. So werden dem Kunden keine Überraschungen hinsichtlich Betriebssicherheit, Performance, Funktionalität oder Handling zugemutet. Die scannende Laser-Doppler-Vibrometrie hilft beispielsweise, Probleme zu erkennen, noch bevor sie eintreten.

Neben einem automatisierten und gut beherrschten Fertigungsprozess hilft die numerische Simulation, Voraussagen zu treffen und somit langwierige Entwicklungsschritte einzusparen. Fluidodynamik, Elektrodynamik und insbesondere Strukturmechanik und Akustik, also Schwingungseigenschaften, lassen sich gut modellieren. Der experimentelle Modaltest ist hierbei das Werkzeug, um die Vorhersagefähigkeit der Modelle zu validieren.

Mit konventionellen Mitteln wie Beschleunigungsaufnehmern konnte sich das Verfahren nicht in gleicher Weise weiterentwickeln wie die Simulation. Das Mittel physikalisch an der Struktur aufgeklebter Sensoren gelangt an seine Grenzen, einerseits wegen der Platzverhältnisse und Verkabelung auf dem Messobjekt, andererseits weil gerade bei leichten Messobjekten schnell Messfehler durch die zusätzlichen Massen zu beobachten sind.

Die Laser-Doppler-Vibrometrie

Eine überzeugende Verbindung gehen Simulation und Messtechnik in der dreidimensional scannenden Laser-Doppler-Vibrometrie (3D-SLDV) ein. In der Finiten-Elemente

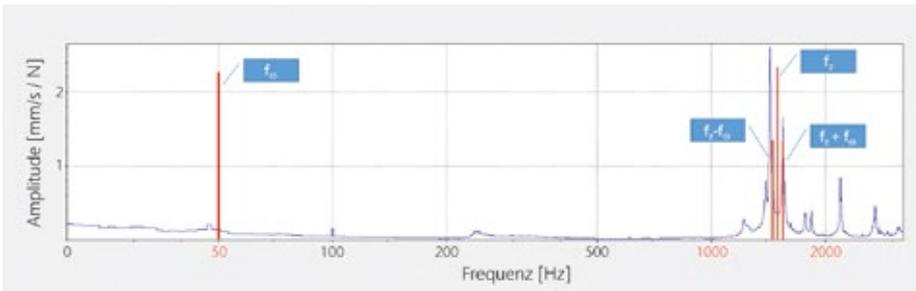


(FE)-Simulation wird das Objekt in kleine Elemente aufgeteilt, um dafür jeweils eine numerische Berechnung der dynamischen Eigenschaften und der Betriebsfestigkeit zu ermöglichen. Die Software des 3D-SLDV-Messsystems importiert dieses 3D-Modell und verwendet eine Untermenge als Messkoordinaten für den Test. Drei synchronisierte Laser scannen eine angeregte Struktur vollflächig ab – softwaregesteuert anhand vorgegebener, quasi beliebig vieler Punkte. Dabei wird die Schwingung an der Oberfläche in alle drei Raumrichtungen gemessen. Per Laser geschieht das berührungslos und ohne Beeinflussung des Messobjekts und der Messergebnisse. Darum hat sich diese Technologie schon lange bei Messungen etabliert – wie dem menschlichen Trommelfell, bei wertvollen Instrumenten sowie in der Luft- und Raumfahrttechnik und im Automobilbereich. Als interferometrisches Verfahren, wie es jüngst durch die Gravitationswellenforschung einem breiten Publikum bekannt geworden ist, gilt

die Vibrometrie als genaueste Art der Schwingungsmessung. Für die industrielle Messtechnik bedeutet die Laser-Doppler-Vibrometrie ebenfalls einen großen Fortschritt.

Eine neue Ära wird eingeläutet

Soweit die Theorie. Praktisch läuft ein experimenteller Modaltest immer gleich ab: Das Bauteil oder die Baugruppe, deren Eigenschaften zu untersuchen sind, wird entweder mit einem elektrodynamischen Shaker oder einem automatischen Modalhammer zum Schwingen angeregt. Wie beim Anschlagen einer Glocke antwortet das Messobjekt mit einem eigenen Ton oder meist mit einem Gemisch von überlagerten Tönen, den Eigenfrequenzen. Genau diese braucht der Simulationsingenieur zur Validierung seines Modells. Eigenfrequenzen sind Lösungen seines Gleichungssystems und zusammen mit den Eigenvektoren – den Schwingformen – sind diese unabhängig der gewählten Anregung immer identifizierbar. Das macht den Modaltest so attraktiv:



Logarithmische, gemittelte Übertragungsfunktion des Gehäuses mit dominierenden Antriebsfrequenzen

Anhand dieser charakteristischen Merkmale und der aus dem realen Test zusätzlich abgeleiteten modalen Dämpfungswerten wird beurteilt, wie genau das Simulationsmodell bereits mit dem realen Messobjekt übereinstimmt. Dabei ist der Test immer führend, da er ja die Realität wiedergibt.

Dynamisches Verhalten vorhersagbar

Nach der Messung liegen Rohdaten in Form von Übertragungsfunktionen, also der Frequenzen normiert auf die Anregungskraft, und Betriebsschwingformen vor. Alleine damit kann man die Simulation schon bewerten und Schwachstellen in der Konstruktion erkennen. Im nachgelagerten Post-Processing – dem Curve Fitting – werden die Daten so aufbereitet, dass jede einzelne ermittelte Eigenform und Eigenfrequenz mit ihren Dämpfungen extrahiert wird. Mit diesen Daten wird das Modell verglichen (model validation) oder mithilfe numerischer Verfahren die Massen, Dämpfungen, Steifigkeiten besonders an kritischen Fügstellen optimiert (model updating). Je mehr Stützstellen in Form von Messpunkten aus dem Test an die Simulation zurückgeliefert werden, desto verlässlicher funktioniert das Updating. Ab diesem Punkt eignet sich das Modell, um präzise Vorhersagen über das dynamische Verhalten des Produkts zu machen.

Ein Beispiel aus der Praxis

Das folgende anschauliche Beispiel zeigt die vielseitigen Möglichkeiten eines validierten Berechnungsmodells. Arbeitet ein Getriebemotor in einem Gerät oder in einer Maschine, so wirkt dieser als wesentlicher Anregungsmechanismus der Struktur. Die Drehfrequenz ω als Unwucht, ihre Vielfachen (Harmonischen), die Zahneingriffsfrequenzen f_z sowie deren Seitenbänder ($f_z \pm \omega$) haben allesamt das Potential, eine der Strukturresonanzen (Eigenfrequenzen) anzuregen und damit hohe Schwingamplituden zu erzeugen. Die Auswirkungen können akustisch sein (Dröhnen) und sich in höherer Bauteilbeanspruchung und damit vorzeitigem Versagen manifestieren. Im Maschinenbau kann zum Beispiel eine Bearbeitungsmaschine durch übermäßige Schwingeinflüsse in der Maßhaltigkeit beeinträchtigt werden, was zu Bearbeitungsartefakten führt. Bekannt sind Rattermarken beim Fräsen, aber auch ein unbefriedigendes Druckbild beim Markieren oder Unschärfe bei Bildverarbeitungsverfahren.

Obenstehende Abbildung zeigt die dominierenden Antriebsfrequenzen der gemittelten Übertragungsfunktion. Die Zahneingriffsfrequenz als kritisches Phänomen würde hier in der Nähe einer Resonanzstelle liegen. Unter Last und damit sinkender Nominaldreh-

Getriebemotor als Anregungsmechanismus

Arbeitsdrehzahl Motor	3.000 U/min nominal, $f_\omega = 50$ Hz
Zähnezahl Antrieb	30
Zähnezahl Abtrieb	127
Abtriebsdrehzahl f_a	709 U/min
Zahneingriffsfrequenz f_z	1.500 Hz
Erste Seitenbänder	1.440 Hz und 1.550 Hz

zahl würden sich die Verhältnisse noch weiter verschlechtern und die Resonanz bei 1.431 Hz angeregt werden. Eine Änderung der Verzahnungspaarung kann hier bereits dauerhaft Abhilfe schaffen.

Design right the first time

Ein aussagekräftiger Modaltest ist eine der Methoden, diesen Leitsatz umzusetzen. Die scannende Laser-Doppler-Schwingungsmesstechnik liefert 3D-Messdaten in einer hohen räumlichen Dichte, wie sie die Simulation erwartet, und gibt das wahre Dynamikverhalten eines Messobjekts wieder. Als virtualisierte und softwaregesteuerte Sensortechnik fügt sie sich nahtlos in die CAE-Welt ein. So erlauben Scanning-Vibrometer eine effiziente Produktentwicklung und Fehlerprävention, indem sie kritische Einflüsse auf das designte Produkt erkennen, noch bevor sie eintreten.

Autor

Jörg Sauer, strategisches Produktmarketing

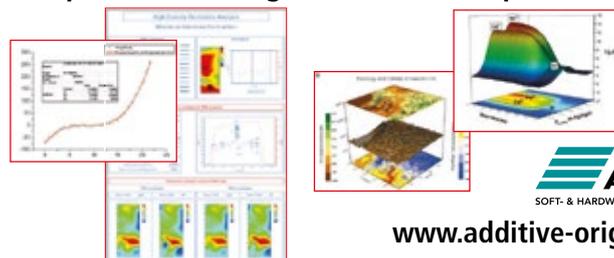
Kontakt

Polytec GmbH, Waldbronn
Tel.: +49 7243 604 0 · www.polytec.de

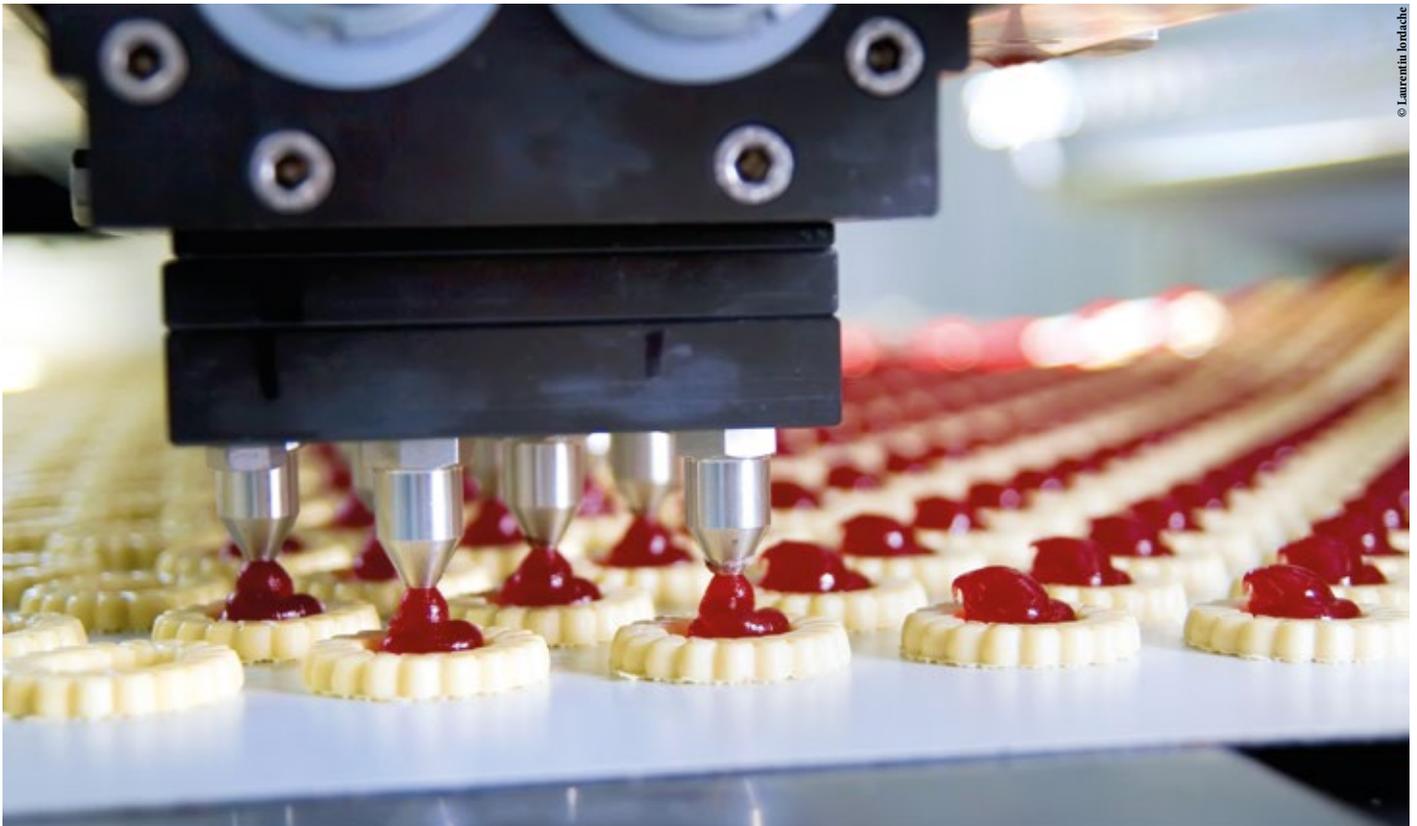
Sammeln Sie noch Ihre Daten oder wollen Sie automatisierte Analysen mit ADDITIVE?



Mit Origin einfach und schnell Datenmengen analysieren und publikationsfähige Grafiken und Reports erzeugen



www.additive-origin.de/messtec



© Laurentia Jondache

Für einwandfreie Ergebnisse

Positionieren, Dosieren, Sortieren: Individuelle Antriebe in der Fördertechnik

Mit der Zunahme von Automatisierungsprozessen ist auch die Bedeutung der Fördertechnik gestiegen – und damit die Anforderungen an einzelne Komponenten. Ein effizienter Materialfluss sowie eine zügige Bearbeitung der Waren innerhalb des Produktionsprozesses sind unerlässlich. Damit die Produktion nicht zum Stillstand kommt, bedarf es leistungsfähiger und zuverlässiger Antriebslösungen.

Fördertechnik umfasst heutzutage weit mehr als nur den Transport von Waren von einem Bearbeitungsschritt zum nächsten: Das Positionieren, Dosieren und Sortieren gehört ebenso dazu. Ein Beispiel ist das Dosieren der Farbe, wenn Süßwaren eingefärbt werden sollen. Weitere Anwendungen sind Anlagen zum Sortieren und Portionieren von rohen und gekochten Eiern oder Anlagen zum Transport, Formen und Backen von Teiglingen. Ein Spezialgebiet stellen die sogenannten Durchlaufwaagen dar: Ohne Stopp des Förderbandes ermittelt eine Wäge-Einheit das Gewicht der Produkte auf dem Band. Hierfür braucht es möglichst ruhig laufende Motoren, um das Ergebnis nicht zu verfälschen.

„Fördertechnik ist ein breites Feld – entsprechend vielfältig sind auch die Anforderungen der Kunden“, macht Christian Skaletz, Produktmanager bei Groschopp, deutlich. Das Viersener Unternehmen hat sich auf kundenspezifische Lösungen unter anderem für die Fördertechnik spezialisiert. Zugeschnitten auf

die speziellen Bedürfnisse und Wünsche der Kunden entwickelt und fertigt Groschopp Antriebe, Motoren und Regler sowie Komplettlösungen für kleinere und mittlere Anlagen. Im Mittelpunkt stehen dabei die Nahrungsmittelindustrie, die Verpackungsindustrie, die Pharma- und Chemieindustrie sowie ausgewählte Spezialgebiete im Bereich Maschinenbau wie Schweißdrahtvorschub, Kuvertierung oder Leiterplattenfertigung.

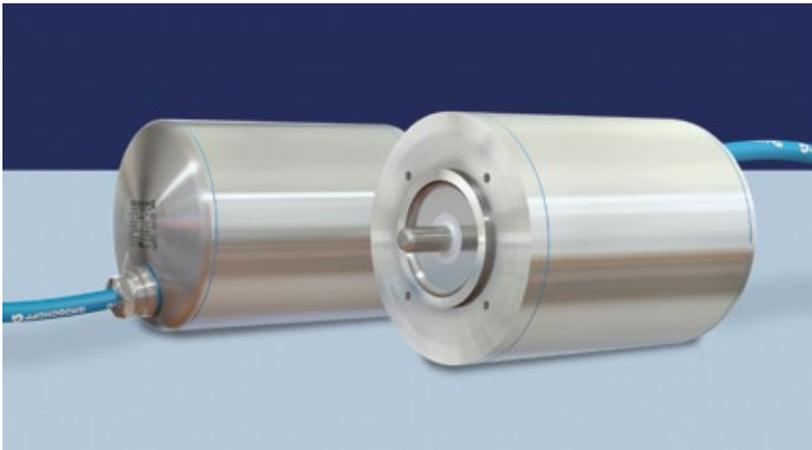
Günstiger Drehstrommotor oder leistungsfähiger Servo?

Je nachdem, welche Ziele der Kunde verfolgt, werden unterschiedliche Ansprüche an Leistung, Steuerung und Design des Antriebs gestellt. Bei einer konstanten Förderung ist ein günstiger Wechsel- oder Drehstrommotor (beziehungsweise Induktions- und Kurzschlussläufer) oftmals ausreichend. Bei einer hoch dynamischen und genauen Positionierung hingegen braucht es einen leistungsfähigen Servoantrieb, der schnell beschleunigen

und ebenso schnell wieder abbremsen sowie exakt an den gewünschten Stellen stoppen kann. Je nach Einsatzumgebung ist eine Beschichtung oder Edelstahlvariante sinnvoll. „Solange es um rein chemische Resistenzen geht, ist eine Beschichtung völlig ausreichend. Aber bei mechanischen Beanspruchungen braucht es Edelstahl. Bei einer robusten Reinigung mit dem Hochdruckreiniger kann eine Beschichtung schnell abplatzen. Edelstahl hingegen behält nur einen Kratzer zurück, bleibt aber weiterhin beständig“, erklärt Skaletz die Vorteile von Edelstahl-Motoren und Motoren-Getriebe-Kombinationen aus diesem Material.

Vorteil: Dezentrale Steuerung

Gerade in der Fördertechnik ist das Thema Stillstandzeiten wichtig – ein Aspekt, der auch bei der Steuerung zum Tragen kommt. Die dezentrale Steuerung, bei der sich die Elektronik direkt am Motor befindet, bietet hier einen Vorteil: Beim Austausch des Motors – zum Beispiel im Falle einer Reparatur – kann der



Aufgrund ihres speziellen Designs – rundum geschlossen sowie ohne Ecken und Kanten – sind die Hygienic-Design-Motoren leicht zu reinigen und eignen sich daher für Anwendungen mit hohen Hygiene-Anforderungen.

Produktionsprozess nach Einsetzen des neuen Motors ohne große Zeitverluste fortgesetzt werden. Synchronisierungs- und Anpassungsprozesse von Steuerung und Motor, die bei einer zentralen Steuerung nötig sind, entfallen. Wie sinnvoll die Integration der Steuerung in den Motor ist, hängt vom Einsatzbereich ab. Vor allem bei den Edelstahlvarianten werden die Steuerungseinheiten wegen der speziellen Hygiene-Anforderungen oftmals in den Motor integriert. Ist das Thema Reinigung nicht von Relevanz – zum Beispiel bei der Dosierung von Kunststoffgranulaten –, ist aus Wärmeschutzgründen eine Platzierung der Elektronik als Aufbau auf dem Motor zu bevorzugen.

Neben Fragen zur Performance des Motors, Platzierung der Steuerungselektronik sowie Hygiene und Reinigung gilt es bei der Beratung, Entwicklung und Konstruktion von Antrieben weitere Aspekte zu beachten. Faktoren wie die Temperatur (beim Einsatz in Kühlräumen in der Lebensmittelindustrie), die Einsatzdauer beim Schicht-, Dauer- oder unregelmäßigen Betrieb der Anlage sowie Anforderungen an die IP-Schutzarten (Stichwort: Wellen- und Gehäusedichtung) spielen eine Rolle. Groschopp hat sich auf die Anforderungen seiner Kunden im Bereich Fördertechnik eingestellt und bietet eine breite Angebotspalette, die von einzelnen Produkten über die Integration von Antrieben in ein bereits vorhandenes Steuerungskonzept bis hin zu Komplettlösungen reicht. Realisiert werden kleinere und mittlere Serien mit Losgrößen von 5 bis 1.000 Stück.

Für die schnelle und sichere Reinigung

Insbesondere das Thema Reinigung birgt Herausforderungen für die Antriebslösungen in der Fördertechnik. So kommen in Branchen wie der Nahrungsmittel- oder Chemie- und

Pharmaindustrie für eine bestmögliche Sauberkeit und Hygiene der Produktionsanlagen regelmäßig aggressive, hochalkalische und saure Reinigungsmittel zum Einsatz – harte Bedingungen für Motoren. Als EHEDG-Mitglied (European Hygienic Engineering & Design Group) entwickelt und produziert Groschopp je nach Kundenwunsch und Einsatzort Antriebe, die den EHEDG Guidelines und allen Anforderungen des Hygienic Designs entsprechen. So kann zum Beispiel ein komplettes Antriebssystem – vom Getriebe über den Elektromotor bis zur Steuerung – in ein Gehäuse integriert werden. Der Vorteil: Das geschlossene Motorgehäuse verfügt über keinerlei Ecken und Kanten, an denen sich Schmutz verfangen könnte – gut für eine schnelle und sichere Reinigung.

Ausblick

Auch in Zukunft möchte Groschopp in puncto Innovation in Bewegung bleiben, wie Produktmanager Skaletz verrät: „Wir möchten uns verstärkt als Systemanbieter positionieren. Hier sind in Kürze neue Produkte und Lösungen zu erwarten. Zudem planen wir, den Bereich Hygienic Design weiter auszubauen.“

Autor

Nabila Dewolfs, Vertrieb & Marketing

Kontakt

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



VariaPro Rail

Kabelverschraubung

FIT FÜR DIE SCHIENE

- // Bahnzulassung EN 45545-3
- // extra hoher Brandschutz
- // integrierte EMV-Anbindung
- // Schutzart IP 68 bis 10 bar



sps ipc drives
Halle 4, Stand 336
Nürnberg,
27. – 29.11.2018

Hochintegrierte Stromversorgung nach EN 62368-1



Inpotron hat mit dem neuen 50W-DC/DC-Wandler eine kompakte, hochintegrierte Stromversorgungslösung entsprechend der Sicherheitsnorm EN 62368-1 entwickelt.

Der ultraweite Eingangsspannungsbereich von 9-60 V – kurzzeitig auch von 6-9 V – erlaubt den Anwendern eine extrem hohe Flexibilität. Die zwei galvanisch von der Primärseite getrennte Ausgänge mit jeweils +12 V stellen die volle Leistung von -40 °C bis +70 °C rein konvektionsgekühlt zur Verfügung. Der Hauptausgang kann mittels Enable geschaltet werden. Neben dem thermischen Konzept in der Anwendung wurde eine sehr hohe Robustheit für die EMV-Störfestigkeit und auch für die mechanischen Beanspruchungen umgesetzt. Eine sehr hohe Zuverlässigkeit sorgt für die applikationstypische Verfügbarkeit. Mit der Effizienz von deutlich über 90 Prozent lässt sich die kalkulierte Lebensdauer im 24/7 Betrieb von mindestens 10 Jahren erreichen. Primär- und sekundärseitige Filter, wie auch ein primärseitiger aktiver Verpolschutz runden die Produktentwicklung ab.

www.inpotron.com

Wire-to-Board Steckverbinder in platzkritischen Anwendungen



Die Stift- und Buchsenleisten-Serie 5215 ergänzt W+Ps Crimp-Rast-Produktfamilie im Bereich der oberflächenmontierbaren SMT-Bauteile, dementsprechend ist sie

bestens für eine ökonomische Automatenbestückung geeignet. SMT-Wire-to-Board-Steckverbinder sind ausgelegt für einen Kabelquerschnitt von AWG 36–30, darüber hinaus verfügbar als einreihige Version in horizontaler Ausführung im Raster 1,2 mm. Die Höhe des Nennstroms der Kupferlegierungskontakte liegt bei 1 A, das Isolationsmaterial entspricht der Entflammbarkeitsklasse UL94V-0, eine zuverlässige Funktion bietet der Temperaturbereich von -25 °C bis +85 °C. Angesichts des Markttrends zur Miniaturisierung sind kompakte Kabel-zu-Leiterplatte-Steckverbinder derzeit sehr gefragt, sie eröffnen interessante Lösungsmöglichkeiten beispielsweise in den Bereichen Meß-, Steuer- und Regeltechnik, Kommunikationstechnik oder Medizintechnik. Auf Kundenwunsch fertigt W+P auch komplette Kabelkonfektionen in allen Rastermaßen an. Entsprechende Muster sind auf Anfrage kostenlos erhältlich.

www.wppro.com

Design für die nächste Generation von Steckverbindern

Harting treibt die Entwicklung bei der Standardisierung der neuen Technologie Single-Pair-Ethernet (SPE) voran. Nun haben sich internationale Standardisierungsgremien in einem mehrstufigen Auswahlprozess für ein SPE-Steckgesicht der Technologiegruppe entschieden.



Single-Pair-Ethernet ist eine neue Ethernet-Technologie, die nur noch ein Adernpaar (anstelle von vier Paaren) zur Übertragung von Daten und Power benötigt. Diese aus der Automobilindustrie getriebene Technik gewinnt zunehmend auch in der Automatisierungstechnik an Bedeutung und wird dort gezielt weiterentwickelt. Aufgrund ihrer Einfachheit und der damit verbundenen Reduzierung von Gewicht, Platzbedarf und Installationsaufwand wird dieser Technik eine große Zukunft in der Industrie, in der Automatisierungstechnik und unter anderem in der Bahnbranche, vorausgesagt. Mit SPE ist es auch möglich, die Digitalisierung, das heißt durchgängige IP-basierte Kommunikation in die Feldebene zu tragen. Die Ausrüstung von einfachen Sensoren oder Kameras, Lese- und Identifizierungsgeräten und ähnlichem mit Ethernet-Schnittstellen unterstützt die Umsetzung von Integrated Industry und IIoT. www.harting.com

Wiederanschließbare Gerätestecker



Zwei neue Gerätestecker hat MPE-Garry seit kurzem im Programm. Es handelt sich hierbei um wiederanschließbare Kaltgerätestecker für 16A, dementsprechend die Polbilder C19 und C20. Die laut Hersteller einfach zu montierenden Steckverbinder können sehr bequem und schnell über eine einzige, zentrale Schraube geöffnet werden. Eine integrierte Zugentlastung sowie eine Knickschutzfülle sorgen für einen sicheren Halt des Kabels. Verwendet werden können alle handelsüblichen flexiblen Leitungen H05VVF, H05RR-F oder H05RN-F mit den Drahtstärken 3G1,0 mm² oder 3G1,5 mm². Für beide Gerätestecker gibt es eine ENEC und eine UL-Zulassungen nach EN 60320. www.binder-connector.de

Stillstand bei Tiefsttemperaturen verhindern

Um ein Festfrieren und dadurch die Blockade von Energiezuführungen beispielsweise an Schrägaufzügen zu vermeiden, hat Igus die neue E-Kette Ice-Chain entwickelt. Mit angespritzten punktuellen Auflageflächen wird das Vereisungspotenzial deutlich verringert – ebenso wie die Ausfall- und Wartungskosten. Wie alle E-Ketten für den Außeneinsatz besteht die Ice-Chain aus wetterfesten und medienbeständigen Hochleistungskunststoffen. Der Werkstoff Igumid G kann bei Anwendungen bis zu -40 °C eingesetzt werden. Zusammen mit für den dynamischen Dauereinsatz in Energieketten optimierten Chainflex-Leitungen bewegt die Ice-Chain Anwendungen auch bei Schnee und Eis zuverlässig. Mit Mantelwerkstoffen aus PUR oder TPE leisten Chainflex-Leitungen selbst bei Temperaturen weit unter dem Gefrierpunkt über einen sehr langen Zeitraum einen störungsfreien Dienst. Und wenn tatsächlich Tiefsttemperaturen von bis zu -35 °C vorherrschen sollten, versorgt eine Chainflex-Servoleitung der Serie CF29 immer noch verlässlich jeden Antrieb. Im Rahmen des readychain Programms von Igus ist die Ice-Chain auch als komplett mit den passenden Leitungen ausgerüstetes System erhältlich, das sofort installiert und angeschlossen werden kann. www.igus.de





Gleiche Größe bei mehr Power

Im Vertrieb von Emtron Electronic hat Mean Well mit der Einführung der PSPA-1000-Serie die Ausgangsleistung des bisherigen Vorgängermodells (PFC-Netzteil PSP-600) auf 1.000 W erhöht. Das neue Modell ist eine effiziente Stromversorgung mit Leistungsreserven für industrielle Steuerungen, Antriebe oder Kommunikationssysteme. Die Netzteile verfügen über unterschiedliche Ausgangsspannungen von 12 bis 48 Volt. Sie enthalten eine integrierte, aktive PFC-Funktion, einen DC-Lüfter für forcierte Belüftung, sind parallel schaltbar bis zu 4.000 W (3 + 1) und verfügen über eine eingebaute Schutzfunktionen für Kurzschluss, Überlast, Überspannung und Übertemperatur. Dank ihres Wirkungsgrads von bis zu 94 Prozent können die PSPA-1000-Netzteile in einem Umgebungstemperaturbereich von -20 bis 70 °C betrieben werden. www.emtron.de

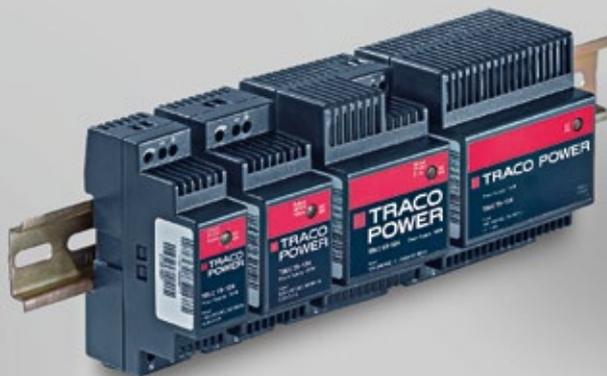
100-Watt-Netzteile mit Industriezulassung

TDK bringt eine neue Einbaunetzteilreihe mit 100 Watt Nennausgangsleistung für Industrie- und Medizinanwendungen auf den Markt: Bei 85 °C und einem Luftstrom von 1 m/s liefert die neue Serie CUS100ME eine 75-Watt-Ausgangsleistung. Bei Kontaktkühlung steht bei 70 °C die volle Ausgangsleistung zur Verfügung. Zu den Zielmärkten zählen Test- und Messwesen, Rundfunk und Industrie.



Der Einzelausgang der CUS100ME-Netzteile liefert 12, 15, 18, 24, 28, 36 oder 48 V Nennspannung; auf Anfrage sind auch andere Spannungen verfügbar. Die Netzteile arbeiten eingangsseitig mit 85 – 264VAC bei 47 – 63Hz, bei Bedarf auch bis 440 Hz. Der Wirkungsgrad von bis zu 94 Prozent übertrifft den geforderten Durchschnittswert von 87 Prozent. Der Leerlaufverbrauch liegt bei unter 0,5 W. Die Netzteile sind in vier verschiedenen Bauformen erhältlich und sowohl für Anwendungen der Schutzklasse I als auch II ausgelegt. Die Open-Frame-Version des CUS100ME misst 50,8 x 101,6 x 31,5 mm (BxLxH), die Version im U-Chassis 61 x 116 x 38,5 mm und die Version mit Abdeckung 64 x 116 x 39,7 mm; die vierte Variante verfügt über eine Metall-Basisplatte und ist 34,2 mm hoch. Die Versionen mit U-Chassis oder Metallplatte erlauben Kontaktkühlung und damit eine hohe Ausgangsleistung auch bei hohen Temperaturen. Wie die Geschwisterreihen mit 30, 60 und 150 W hat auch das CUS100ME eine Isolationsspannung von 4000 VAC (2x MoPP) zwischen Ein- und Ausgang sowie jeweils 1500 VAC (1x MoPP) zwischen Eingang und Masse beziehungsweise Ausgang und Masse und eignet sich damit sowohl für B- wie für BF-Anwendungen im Medizinbereich (Patientenkontakt). Der Erdableitstrom liegt unter 250 µA und der Berührungsstrom unter 100 µA. www.de.tdk-lambda.com

Sehr kompakte und energieeffiziente Hutschienennetzteile für Gebäudeautomation und Industrieanwendungen.



TBLC Serie

- Tiefe Leistungsaufnahme im Standby Betrieb (Ökodesign)
- Funkentstörung nach EN 55014-1 und EN 55032 Klasse B
- Konstantstrom Leistungsbegrenzung geeignet für Batterieladung
- Formfaktor für Einbau in DIN 43880 Verteilgehäuse



Besuchen Sie uns:
Stand 206, Halle A6.

TRACO POWER

Reliable. Available. Now.

www.tracopower.com



Filterlüfter für Schaltschränke

Aufgrund von Verlustleistung erzeugen elektrotechnische und elektronische Komponenten Wärme. Sind sie in einem geschlossenen Gehäuse untergebracht, muss je nach Art und Anzahl der Komponenten, der Größe des Gehäuses und der Umgebungstemperatur eine Klimatisierung eingeplant werden. Die Verwendung von Filterlüftern ist dabei die einfachste Methode: Sie werden in eine Öffnung des Gehäuses eingebaut und sorgen für den Austausch der warmen Luft im Inneren des Schaltschranks durch die kühlere Außenluft. Diese Art der Klimatisierung funktioniert jedoch nur bei entsprechend niedrigen Umgebungstemperaturen. Finder hat die Filterlüfter der Serie 7F speziell für solche Anwendungen entwickelt. Sie sind in fünf verschiedenen Baugrößen erhältlich und haben je nach Typ eine freibleisende Luftleistung von 24 m³/h bis zu 630 m³/h. Sie können wahlweise mit einer Spannung von 24 V DC oder mit 120 V AC bzw. 230 V AC betrieben werden. Bei der Verwendung einer Filtermatte reduziert sich die Luftleistung auf 14 m³/h bis zu 470 m³/h. Passend zu den Lüftern sind entsprechende Austrittsfilter erhältlich. www.finder.de

Neue Generation von Positionsschaltern



Schmersal hat eine neue Generation an Positionsschaltern vorgestellt. Die Modelle der Baureihe PS bieten den Anwendern eine höhere Flexibilität, einfachere Handhabung und einen verringerten Aufwand für die Lagerhaltung. Die Produktfamilie ist nach dem Baukastenprinzip angelegt: Der Anwender kann sie als Komplettschalter mit Betätigungselement bestellen oder alternativ nur den Basisschalter ohne Betätiger. Nach dem Baukastenprinzip kann der Basisschalter je nach Anwendungsfall mit dem notwendigen Betätigungselement kombiniert werden, welches aus mehreren möglichen Versionen ausgewählt werden kann. Alle Elemente sind untereinander austauschbar und kombinierbar. www.schmersal.net

450-Watt-Netzteil für die Medizintechnik

Traco Power hat ein hocheffizientes (Wirkungsgrad bis 94 %), kostenoptimiertes AC/DC-Netzteil (3 x 5 x 1,8“) entwickelt, das auch über einen weiten Temperaturbereich eine hohe Leistung liefert. So können kleine Medizingeräte gespeist werden, ohne dass ein Lüfter installiert werden muss. Die TPP-450-Serie erreicht so eine Leistung von 320 W bis +50 °C und 150 W bei +85 °C. Wird mehr Leistung benötigt, dann kann mit einer externen oder integrierten Ventilatorlösung eine Leistung von 450 W bei einem Temperaturbereich von -40 °C bis +50 °C ermöglicht werden (225 W Leistung bei +85 °C). Die TPP-450-Serie ist zertifiziert nach IEC/EN/ES 60601-1 3rd edition for 2xMOPP (EMC: IEC/EN/ES 60601-1-2 4th edition) und IEC/EN/UL 62368-1 sowie ISO 14971 inklusive risk management file. www.tracopower.com



Automatisch Reports im PDF-Format generieren



Mit dem Software-Baustein Mapp Report können automatisch PDF-Reports aus beliebigen Maschinendaten erstellt werden. Die Reports lassen sich hinsichtlich enthaltener Daten, Format und Design individuell konfigurieren. Der Anwender kann die Sprache sowie verwendete Einheiten frei definieren. Mapp Report sammelt sämtliche statistischen Maschinendaten sowie Informationen aus anderen Mapp-Komponenten und bereitet sie in Form von PDF-Reports auf. Die Inhalte können individuell definiert und beliebig zusammengestellt werden. Durch die Gestaltungsmöglichkeiten, die Mapp Report bietet, können Auswertungen für unterschiedliche Zielgruppen, wie Servicetechniker und Management, automatisch erstellt werden. Auch grafische Darstellungen wie Bilder und Tabellen lassen sich in die Reports einbinden. Um vor unerlaubten Zugriffen zu schützen besteht die Möglichkeit, die Dateien mit einem Passwort zu verschlüsseln. Die Reports lassen sich automatisiert per E-Mail zu einem definierten Zeitpunkt oder bei einem bestimmten Ereignis versenden. Zudem können die Reports auf externen Speichermedien, wie USB-Sticks, gesichert oder direkt von der Maschine an Netzwerk-Drucker gesendet werden. www.br-automation.com

Mit dem Software-Baustein Mapp Report können automatisch PDF-Reports aus beliebigen Maschinendaten erstellt werden. Die Reports lassen sich hinsichtlich enthaltener Daten, Format und Design individuell konfigurieren. Der Anwender kann die Sprache sowie verwendete Einheiten frei definieren. Mapp Report sammelt sämtliche statistischen Maschinendaten sowie Informationen aus anderen Mapp-Komponenten und bereitet sie in Form von PDF-Reports auf. Die Inhalte können individuell definiert und beliebig zusammengestellt werden. Durch die Gestaltungsmöglichkeiten, die Mapp Report bietet, können Auswertungen für unterschiedliche Zielgruppen, wie Servicetechniker und Management, automatisch erstellt werden. Auch grafische Darstellungen wie Bilder und Tabellen lassen sich in die Reports einbinden. Um vor unerlaubten Zugriffen zu schützen besteht die Möglichkeit, die Dateien mit einem Passwort zu verschlüsseln. Die Reports lassen sich automatisiert per E-Mail zu einem definierten Zeitpunkt oder bei einem bestimmten Ereignis versenden. Zudem können die Reports auf externen Speichermedien, wie USB-Sticks, gesichert oder direkt von der Maschine an Netzwerk-Drucker gesendet werden. www.br-automation.com

Präzise Messwerte in Echtzeit

TSA-Module: Signalqualität auf dem Prüfstand

- saubere Signale durch flexible Filterelemente
- Signalkonditionierung und galvanische Trennung vereint
- zeitsynchrone mathematische Module zur Verknüpfung der Messsignale
- hohe Genauigkeit und Langzeitstabilität



IMTRON

Member of GHM GROUP

www.ghm-group.de/tsa

Embedded Vision für Verpackungsanwendungen

Die neuen Smartkameras des Typs VCSBC nano Z-RH-0273 von Vision Components bieten ein gutes Preis-Leistungs-Verhältnis für Applikationen, die bei mittleren Auflösungen sehr hohe Geschwindigkeiten erfordern. Ihr IMX273-Sensor aus der Pregius-Baureihe von Sony hat eine Auflösung von 1,6 MP (1.440 x 1.080 px). Die maximale Bildrate beträgt in diesem Format 170 fps. Noch schnellere Verarbeitung ist bei geringeren Auflösungen möglich. Für Anwendungen, die zugleich hohe Auflösungen und hohe Bildraten verlangen, sind VC-Z-Kameras mit IMX252-Sensor mit 3,2 MP Auflösung verfügbar. Die Platinenkameras mit abgesetztem oder integriertem Bildsensor sind sehr klein und leicht und lassen sich besonders flexibel integrieren. Für die Applikationsentwicklung auf Basis der Embedded-Systeme bietet Vision Components die Software-Bibliothek VC LibQ, die zusätzlich zu über 300 eigenen Funktionen für alle gängigen Bildverarbeitungsaufgaben auch mehr als 2.000 Operatoren der Halcon-Software von MVTec enthält.



www.vision-components.com

Licht ins Dunkel bringen

Mit dem Iplex G Lite bietet Olympus ein industrielles Videoskop an, das helle Aufnahmen, neue Features für die BV sowie eine hohe Bildfrequenz (60 fps) bei Videoaufzeichnungen liefert. Trotz seiner kompakten Größe ist die Lichtintensität der LED-Beleuchtung hoch, sodass die Prüfung großer, dunkler Bereiche mittels heller und detailreicher Bilder erfolgt. Zudem optimiert der Pulsarpic-Bildprozessor die Beleuchtungsbedingungen automatisch und die Widerbildverarbeitung maximiert den Kontrast in dunklen Bereichen für eine verbesserte Erkennungswahrscheinlichkeit. Für zusätzliche optische Möglichkeiten stehen austauschbare UV- und IR-Beleuchtungsoptionen zur Verfügung.



www.olympus-ims.com

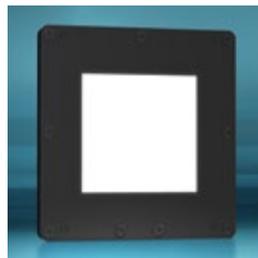
Breitbandiger Multisensor im UV

Das tec5-Embedded-Spektrometer Compactspec EMB kann über breite Spektralbereiche mehrere Absorptionsbanden gleichzeitig messen und daraus die prozessrelevanten Resultate ermitteln. Ein System ersetzt somit eine größere Anzahl an photometrischen Systemen, wodurch die Anschaffungs- und Wartungskosten für die Prozessanalysetechnik (PAT) reduziert werden. Vielmehr erschließen sich mit dem Compactspec EMB auch Bereiche im UV (bis ca. 190 nm), welche durch handelsübliche photometrische Systeme (typ. ab 254 nm) nicht zugänglich sind. Das Compactspec EMB kommt ohne PC aus und reduziert dadurch den IT-Betreuungsaufwand und entsprechende Kosten. Durch die Einbettung der vollständigen Verarbeitungs- und Auswertungsfunktionen in die beinhaltete Tecsaas-Geräteinheit können Messergebnisse ohne Umwege an die Prozesssteuerung übergeben werden.

www.tec5.com

LED-Beleuchtungen mit integriertem Blitzcontroller

Die LED-Flächenbeleuchtungen von Phlox sind jetzt auch mit integriertem Blitzcontroller erhältlich. Die Beleuchtungen sind in einem IP65-Gehäuse mit Leuchtflächen von 20 x 20 mm bis zu einer Größe von 500 x 500 mm lieferbar und lediglich 14 mm hoch. Der Betrieb erfolgt an einer 24V-Spannungsversorgung, die Pulsbreite und Helligkeit lassen sich über zwei analoge Eingangssignale in einem Bereich von 0 bis 5 V ansteuern. Angeschlossen werden die Beleuchtungen über einen M12-Stecker. Im Dauerbetrieb liefert der integrierte Controller bis zu 3 A, der im Blitzbetrieb bis zu 20 A erhöht werden kann. Hiermit erreichen die Beleuchtungen im Blitzbetrieb eine Leuchtintensität von bis zu 500.000 cd/qm. Neben den Hintergrundbeleuchtungen sind auch Koaxial- und Aufsichtbeleuchtungen mit Aussparungen für Kameras verfügbar. Phlox-Beleuchtungen eignen sich vor allem für Applikationen der IBV und werden unter anderem in den Bereichen der Glas- und Getränkeindustrie oder Verpackung eingesetzt.



www.phlox-gc.com

High-End-Laser für die Bildverarbeitung

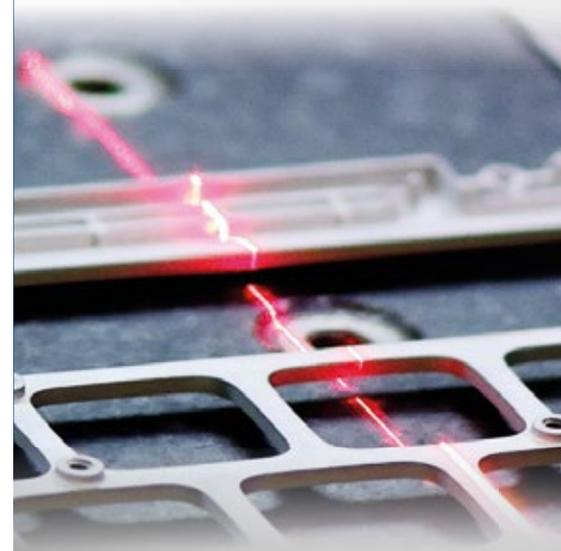


Linienlaser ZM18

Leistung: 1 mW - 200 mW

Wellenlänge: Rot, Grün, Infrarot

Projektion:



Kompakter High Power Laser ZQ1

Leistung: 400 mW - 1.700 mW

Wellenlänge: Rot, Grün, Blau, Infrarot

Besuchen Sie uns auf der
VISION 2018 in Stuttgart!
Stand 1G54

z-laser.com

80GHz-Radar-Füllstandmessung für kryogene Anwendungen



Im Einsatz auf See und bei der Messung verflüssigter Gase sind es nicht nur die extremen Temperaturen, die den Messgeräten einiges abverlangen. Aufgrund ihrer Temperaturentkopplung vom Prozess sind 80GHz-Radarsensoren von Vega für extreme Prozesstemperaturen, so wie sie in LNG-Anwendungen herrschen optimiert: Bis zu -196 °C stecken sie

sicher weg. Es kommt dabei weder zu Vereisung noch zu Kondensatbildung am Antennensystem. Das geschützte Gehäuse sowie die frontbündige Antennenabdeckung aus PTFE eignen sich neben kryogenen Anwendungen auch für sicheres Messen in aggressiven Medien, seien es Säuren, Laugen oder abrasive Medien. Vom Gehäusekopf bis hin zur Messzelle sind sie maximal robust gefertigt und im Detail hochwertig ausgestattet. Ihr Kernstück ist ein Metallaufbau aus beständigem Edelstahl, der die empfindliche Elektronik im Sensorgehäuse thermisch entkoppelt. Doch auch aufgrund ihres hohen Dynamikbereichs setzen die 80GHz-Radarsensoren Vegapuls 64 bei der Erfassung kleiner Signale immer wieder Maßstäbe. Dies gilt speziell für Messungen von Kohlenwasserstoffen.

www.vega.com

Acht verschiedene Druckmessbereiche in einem Messumformer

Der 985Q ist Teil der Differenzdrucksensor-Serie 985 von Beck, die auch die Druckgeber 985M (Zweileiterausführung) und 985A umfasst. Der wichtigste Unterschied zwischen dem 985M und dem 985A ist die Nullpunktcalibration. Während sie beim 985M manuell erfolgt, wird sie beim 985A in kurzen Zeitabständen automatisch vorgenommen. Aufgrund des automatischen Nullpunktgleichs stellt die Nullpunktdrift kein Problem mehr dar. Auch der 985Q kann mit automatischem Nullpunktgleich aufwarten, hält aber zusätzlich noch acht verschiedene Messbereiche in einem Messumformer bereit. Die Produktvarianten 985M und 985A werden mit höchstens zwei festen Messbereichen kalibriert, während beim 985Q acht verschiedene Einstellungen zur Verfügung stehen. Die acht Messbereiche reichen von -100...+100 Pa bis 0...2.500 Pa, womit sich der 985Q als Allzweckmessumformer für mehrere Messpunkte mit unterschiedlichen Druckeinstellungen eignet. Zur Volumenstrombestimmung mittels Differenzdruckmessung kann die Form des Ausgabesignals über eine Steckbrücke von linear auf radiziert umgeschaltet werden.



www.pewatron.com

Leistungsfähige Gabellichtschranken

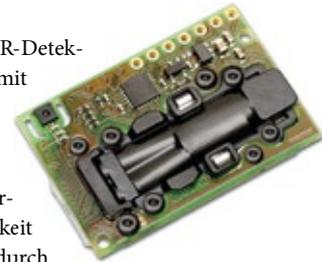
Di-Soric bietet neue LED-Gabellichtschranken mit IO-Link im robusten Edelstahlgehäuse an. Die Lichtschranken sind in den Gabelweiten von 30, 50, 80 und 120 mm verfügbar. Sie bringen eine Schaltfrequenz von bis zu 8.000 Hz und einer Reproduzierbarkeit von 0,02 mm mit. Vier voreingestellte Ready-to-run-Sensormodi (Standard, High Resolution, Power, Speed) erlauben einen Soforteinsatz. Mit Aktivierung der IO-Link-Funktionalität lassen sich Teach-Prozesse, Parametrierungs- und vorausschauende Diagnosekonzepte realisieren. Anstatt mehrere Gabeln für unterschiedliche Applikationen bevorraten zu müssen, können anwendungsspezifische Konfigurationen gespeichert und bei Bedarf in die Gabeln geladen werden. Ähnlich unkompliziert funktioniert der Gerätetausch.



www.di-soric.com

Sensormodul für CO₂ sowie Feuchte- und Temperaturmessungen

Sensirions CMOSens-Technologie für die IR-Detektion ermöglicht Kohlendioxidmessungen mit hoher Genauigkeit. Zusammen mit der NDIR-Messtechnik zur CO₂-Erkennung kommt ein Feuchte- und Temperatursensor von Sensirion auf dem gleichen Sensormodul zum Einsatz. Werte zur Luftfeuchtigkeit und Temperatur der Umgebung können durch Sensirions Know-how im Bereich der Algorithmik dem Anwender zur Verfügung gestellt werden, indem externe Wärmequellen modelliert und kompensiert werden, ohne dass zusätzliche Komponenten benötigt werden. Durch das angewandte Zweikanalprinzip zur Messung der Kohlendioxidkonzentration ist der Sensor dazu ausgelegt, Langzeitdrifts automatisch zu kompensieren.



www.sensirion.com



Gasanalytik für die Prozessmesstechnik

- Messverfahren
- ▶ Festelektrolyt-Potentiometrie
- ▶ NDIR-Sensoren
- ▶ Wärmeleitfähigkeit
- ▶ Elektrochemische Sensoren
- ▶ Keidel-Zellen



www.zirox.de



ZIROX Sensoren und Elektronik GmbH | Am Koppelberg 21 | 17489 Greifswald | Tel.: +49(0)3834-83 09 00 | Fax: +49(0)3834-83 09 29 | E-Mail: info@zirox.de



Hochpräzise Neigungssensoren

Eine hohe Auflösung, große Schockfestigkeit und ein weiter Temperaturbereich sind die wichtigsten Features der Neigungssensoren von ASC. Die Sensoren der ASC-TS-Serie messen Neigungen statisch von $\pm 15^\circ$ oder $\pm 90^\circ$ sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung. Sie eignen sich sowohl für die Plattformstabilisierung (z.B. für Antennen) als auch für das Monitoring von Gebäuden (Structural Health Monitoring). Die hochpräzisen Neigungssensoren mit einer Auflösung von $0,005^\circ$ werden in einer uniaxialen und einer biaxialen Variante gefertigt – jeweils wahlweise mit Aluminium- oder Edelstahl-Gehäuse. Die Ausführungen mit Edelstahl-Gehäuse besitzen die Schutzklasse IP68 und sind hermetisch dicht, weshalb sie sich besonders für Anwendungen in rauen Umgebungen eignen. Die ASC-TS-Serie hat eine hohe Schockfestigkeit bis 5.000 gpgk und einen guten Temperaturkoeffizienten vom Offset von $0,02^\circ/\text{C}$. Er zeichnet sich zudem durch eine Offset-Stabilität von $0,1^\circ$ pro Jahr aus und ist in einem weiten Temperaturbereich von -40°C bis $+120^\circ\text{C}$ einsetzbar. Diese Robustheit ermöglicht den Einsatz des Sensors über alle Klimazonen hinweg. ASC liefert die TS-Sensoren ohne Kalibrierung, mit Werkskalibrierung oder auf Wunsch mit DAkS-Kalibrierung. www.asc-sensors.de



M12-Ultraschallsensoren für die Flaschenabfüllung

Speziell für Abfüllanlagen hat Baumer seine chemisch robusten M12-Miniatur-Näherungsschalter UNAR 12 entwickelt. Die Sensoren sind aufgrund ihrer patentierten Parylenebeschichtung der Sensorfront und einem FDA-konformen Edelstahl-Vollmetallgehäuse ohne Schwachpunkte (ohne LEDs) geschützt vor heissem Wasserdampf oder chemischen Reinigungsmitteln. Da Sender und Empfänger im selben Gehäuse integriert sind, muss kein Reflektor oder ein zweiter Sensor montiert werden. Das spart neben Platz auch Aufwand und Kosten bei der Montage und der Instandhaltung. www.baumer.com

Niederdrucksensor im SOIC-Gehäuse

Amsys präsentiert den SM9336, einen kleinen Druck- und Temperatursensor mit Leistungsmerkmalen im Niederdruckbereich von $\pm 2,5$ mbar. Das Gehäuse dieser Niederdrucksensoren basiert auf dem Standard-SOIC16(w)-Gehäuse (300 mil) wie es von integrierten Schaltungen bekannt ist. Durch moderne Aufbau- und Verbindungstechnik konnte man zusätzlich zum IC auch die Siliziummesszelle in das Gehäuse mit einbauen. Als OEM-Sensoren sind die SM9336 für den Einbau auf einer Leiterplatte vorgesehen. Während der Herstellung werden die Drucksensoren individuell linearisiert, kalibriert und temperaturkompensiert. www.amsys.de

Inkrementalgeber mit platzsparender Kabeleinführung



Posital bietet seine Ixarc-Inkrementalgeber ab sofort auch mit speziell angeschrägtem Gehäuse an. Hierdurch ist die Kabeleinführung gegenüber der Geräteachse um 45° geneigt. Diese kompakte Bauweise vereint die Eigenschaften von axialen und radialen Kabeleinführungen in einer Einheit und bietet dem Installateur mehr Flexibilität bei der Ver-

legung des Anschlusskabels. Die neuen Modelle teilen die Vorteile der übrigen Inkrementalgeber von Posital. Im Mittelpunkt steht dabei die hochgenaue magnetische Messtechnik, die sich als überaus robust erweist und ausgezeichnete Dynamik bietet. Eine große Auswahl an Flansch- und Wellenkonfigurationen ist verfügbar, was die Notwendigkeit von teuren Adaptern oder Umrüstungen reduziert. Die wasser- und staubdichte Kabeldurchführung bzw. Tülle sorgt dafür, dass die neuen Ixarc-Geräte die Schutzart IP65 erfüllen. Das Gehäuse hat einen Durchmesser von 36 mm und eine Länge von 32 mm. Die Ixarc-Inkrementalgeber sind programmierbar: Über die Software kann die Auflösung von einem bis zu 16.384 Impulsen pro Umdrehung eingestellt werden, ohne dass die mechanischen Eigenschaften der Geräte geändert werden müssen. Ebenso können die Pulsrichtung und der Ausgangstreiber – entweder Push-Pull (HTL) oder RS422 (TTL) – über Software-Parameter definiert werden. www.posital.de

Experts on Design-In

Zürich
München



Produkt Finder:
pewatron.com



Achshöhenrekord bei High-Torque-Motoren



Mit der aktuellen Erweiterung seines Motorenportfolios bricht Baumüller seinen eigenen Achshöhenrekord. Die neuen High-Torque-Motoren DST2-560 sind mit einer Achshöhe von 560 mm ab sofort die größten Motoren, die der Hersteller in Serie anbietet. Mit einem maximalen Drehmoment von bis zu 80.000 Nm eignen sich die Motoren für den Einsatz in unterschiedlichen Branchen und Anlagen wie z.B. Servopressen, Extrudern und Shreddern. Die wassergekühlten High-Torque-Motoren bieten auch bei niedrigen Drehzahlen hohe Momente

und zeichnen sich zudem durch gute Rundlaufeigenschaften, eine robuste Bauweise sowie eine glatte, nicht schmutzanfällige Gehäuseoberfläche aus. Speziell für den Einsatz in Schiffen sind die DST2-560 optional auch mit sogenannten Wingmounts verfügbar. Diese diametral am Außendurchmesser des Motors angeordneten Füße erleichtern die Integration in die Schiffskonstruktion. Außerdem wurden die High-Torque-Motoren bereits für eine Zulassung nach dem Lloyd's Register und der DNV GL vorbereitet. Mit Wirkungsgraden von 96 Prozent über einen weiten Drehzahlstellbereich sind die DST2-560 Motoren sehr energieeffizient.

www.baumueller.de



Sicherheit für Mensch-Maschine-Kollaboration

Faulhaber hat eine neue Baureihe von Motion Controllern mit redundanter Sicherheitsabschaltung nach dem STO-Prinzip (Safe Torque Off) auf den Markt gebracht. Dabei wird die Energieversorgung zum Motor sofort unterbrochen, so dass er kein Drehmoment mehr erzeugen kann. Die Geräte der Baureihe MC 5004 P STO sind damit für den Betrieb bis zum Sicherheitsintegritätslevel SIL3 (IEC 61800-5-2) und zum Performancelevel PL e (EN ISO 13849-1) zertifiziert.

www.faulhaber.de

Neue Flansch-Einzelmutter-Generation



Linearbewegungen mit Kugelgewindetrieben lassen sich mit den neuen Flansch-Einzelmuttern der Serie DEB-N von Hiwin laut Hersteller schnell und dynamisch gestalten. Dazu

hat das Unternehmen seine DEB-Serie überarbeitet. Zentrales Merkmal der DEB-N-Produktfamilie ist eine Kugelführung, bei der die Last auf eine größere Kugellanzahl verteilt wird. Damit steigt die Belastbarkeit bzw. die Lebensdauer des Kugelgewindetriebes deutlich. Bis zu 100 Prozent länger positioniert ein Kugelgewindtrieb mit diesen neuen Flansch-Einzelmuttern im Vergleich zur Vorgängergeneration, und das bei unveränderten Außengeometrien. Gleichzeitig konnten die Hiwin-Ingenieure mit der neuen Kugelführung das Laufverhalten verbessern, wodurch die Mutter merklich leiser läuft.

www.hiwin.de

Lineareinheiten jetzt auch in Baugröße 120

RK Rose+Krieger erweiterte seine Baureihe der RK-Monoline-Lineareinheiten für das mittlere Belastungssegment um eine weitere Achsgröße. Damit ist die jüngste Rollenführung in den drei Baugrößen 40, 80 und 120 erhältlich – jeweils wahlweise mit geführtem Zahnriemenantrieb in der Variante „Z“ oder ohne Antrieb als mitlaufende Momentenunterstützung in der Variante „R“. Eine Erweiterung der Baureihe um die Baugröße 160 ist geplant. Das variable Anbaukonzept der zahnriemengeführten RK Monoline Z ist für fast alle marktgängigen Motoren zu verwenden. Die Position des Motors muss nicht mehr bei Bestellung festgelegt, sondern kann nachträglich noch verändert werden. Der Anbau der RK Monoline selbst kann sowohl über Klemmleisten als auch über nachträglich einlegbare Nutensteine aus dem hauseigenen Blocan-Programm erfolgen und ermöglicht eine schnelle und einfache Integration in die Maschine. Die Profilmuten senken den Konstruktionsaufwand zur Befestigung der Nutzlast und erleichtern die kundenspezifische Einbindung. Die zahnriemengetriebene Variante der Lineareinheit, die RK Monoline Z, ist in der Baugröße 80 bis 4.100 N und in der Baugröße 120 bis 9.400 N belastbar. Sie erreicht Verfahrgeschwindigkeiten bis zu 10 m/s bei zulässigen Beschleunigungen von maximal 20 ms⁻².



www.rk-rose-krieger.com

Größtes Präzisionsgetriebe der Welt

Für die Positionierung schwerer Lasten bedarf es präziser, robuster und zuverlässiger Getriebeleistungen. Speziell für das Handling besonders großer Traglasten hat Nabtesco jetzt das RV-2800N entwickelt. Mit einem Nenndrehmoment von 28.000 Nm ist das Vollwellengetriebe laut Hersteller das größte Präzisionsgetriebe der Welt. Die Vollwellengetriebe der RV-N-Serie sind gleichzeitig kompakt, leicht und leistungsstark. Damit eignen sie sich insbesondere für Anwendungen, wo hohe Drehmomentleistungen gefordert sind, aber nur wenig Platz zur Verfügung steht. Mit dem RV-2800N hat Nabtesco die erfolgreiche Serie jetzt um eine neue Größe erweitert. Das RV-2800N unterstützt Nenndrehmomente von 28.000 Nm sowie Beschleunigungs- und Bremsmomente von 70.000 Nm – und ist damit das größte Präzisionsgetriebe der Welt. Das Kraftpaket zeichnet sich durch eine hohe Schockbelastbarkeit (bis zum 5-fachen des Nenndrehmoments), extreme Steifigkeit sowie hohe Drehmomentleistungen aus und positioniert so schwerste Lasten hochpräzise. Selbst das Bewegen ganzer Fahrzeuge meistern die Einbausätze. Seine kompakte Bauform hat das RV-2800N dem Hauptlager mit integriertem Innenring zu verdanken. Die Verstärkung der Exzenterwellenlagerung bewirkt eine sehr hohe Leistungsdichte.

www.nabtesco.de



Mobiles Messsystem in neuer Generation



Head Acoustics hat eine neue Version seines mobilen Messsystems SQuadriga III vorgestellt. Das mobile Messsystem erfasst Signale von bis zu acht analogen Kanälen. Mit einer ICP-Versorgung – wahlweise mit 2mA oder 4mA – lassen sich verschiedene Sensoren anschließen: Mikrofone, Beschleunigungsaufnehmer, u.v.m. Mit dem Anschluss binauraler Sensoren wie dem Headset BHS II oder einem Kunstkopf ist die binaurale Aufnahme leicht durchführbar. Ein Anschluss für entzerrte Kopfhörer bietet hohe Flexibilität bei mobilen Messungen. Somit sind Wiedergaben, Monitoring und Echtzeitfilterungen unterwegs, im Messlabor oder Prüfstand ohne Zusatzequipment jederzeit und überall möglich. Der integrierte FlexRay-Anschluss sowie zwei CAN-FD-Anschlüsse sind ebenso galvanisch getrennt, wie die zwei Pulseingänge. Diese Pulseingänge lassen sich Drehzahlsensoren aller Art mit SQuadriga III verbinden. Mit einer empfindlichen Signalaufbereitung und einstellbaren Triggerschwellen wird der Anschluss unterschiedlichster Pulsquellen jetzt noch komfortabler. www.head-acoustics.com

Die Auswerte-Software IfTA-Trend sorgt durch eine effiziente Analyse sehr großer Schwingungsmessdaten für einen schnellen und tiefen Einblick in Maschinen- und Anlagenprobleme und bildet damit die Basis für die Lösungsfindung. Die dateibasierte Datenverwaltung bietet einfache Handhabung und kurze Ladezeiten trotz großer Datenmengen. Intuitive Bedienung, wahlweise per Drag&Drop oder MS-Office-üblicher Shortcuts, ermöglichen einen schnellen Workflow. Je nach Anwendung können Messdaten online im laufenden Betrieb zur Maschinenoptimierung/Tuning sowie offline z.B. für Wartung und Fehlersuche analysiert werden. Besonderes Highlight sind die generischen Plots, die frei kombiniert und benutzerspezifisch angepasst werden können, was nahezu grenzenlose Visualisierungsmöglichkeiten bietet. Durch Funktionen wie die automatische Plotauswahl, synchrone Achsen & Cursor und Achsengruppierung bleibt die Software übersichtlich und intuitiv. IfTA-Trend wurde übrigens mit dem MessTec & Sensor Masters Award 2016 als innovativstes Produkt im Bereich Messtechnik ausgezeichnet. Nun ist die neue IfTA-Trend-Version 5.0 für die IfTA Datenerfassungssysteme verfügbar. www.ifta.com

Analyse-Software in neuer Version

Die Auswerte-Software IfTA-Trend sorgt durch eine effiziente Analyse sehr großer Schwingungsmessdaten für einen schnellen und tiefen Einblick in Maschinen- und Anlagenprobleme und bildet damit die Basis für die Lösungsfindung. Die dateibasierte Datenverwaltung bietet einfache Handhabung und kurze Ladezeiten trotz großer Datenmengen. Intuitive Bedienung, wahlweise per Drag&Drop oder MS-Office-üblicher Shortcuts, ermöglichen einen schnellen Workflow. Je nach Anwendung können Messdaten online im laufenden Betrieb zur Maschinenoptimierung/Tuning sowie offline z.B. für Wartung und Fehlersuche analysiert werden. Besonderes Highlight sind die generischen Plots, die frei kombiniert und benutzerspezifisch angepasst werden können, was nahezu grenzenlose Visualisierungsmöglichkeiten bietet. Durch Funktionen wie die automatische Plotauswahl, synchrone Achsen & Cursor und Achsengruppierung bleibt die Software übersichtlich und intuitiv. IfTA-Trend wurde übrigens mit dem MessTec & Sensor Masters Award 2016 als innovativstes Produkt im Bereich Messtechnik ausgezeichnet. Nun ist die neue IfTA-Trend-Version 5.0 für die IfTA Datenerfassungssysteme verfügbar. www.ifta.com



Datenlogger fürs Internet of Things

GBM stellt mit Dydaqlog einen neuen, flexibel einsetzbaren Datenlogger mit innovativem Bedienkonzept und Anbindung an das IIoT vor. Bei dieser Eigenentwicklung wurde – neben universellen und präzisen Messeingängen – besonderes Augenmerk auf „Usability“ und „Connectivity“ gelegt. Ziel war es, dem Anwender durch ein komfortables Bedien-Interface die Einrichtung des Loggers, die Programmierung der Messapplikation und die Anbindung an industrielle IIoT-Strukturen und Cloud-Lösungen möglichst leicht zu machen. Bei der erstmaligen Inbetriebnahme startet der Dydaqlog IIoT Datenlogger als WLAN-Hotspot. Der Anwender kann sich mit einem Notebook, Tablet oder Smartphone im WLAN des Loggers anmelden und danach im Browser in der komfortablen Web-Bedienoberfläche die weiteren Einstellungen für WLAN oder LAN vornehmen. Nach dieser Erst-Konfiguration können die Einrichtung und Programmierung der Messapplikation über die Web-Oberfläche des Loggers vorgenommen werden. www.gbm.de



electronica 2018
Halle A3, Stand 638

Wie hoch ist der Wert des Reibkoeffizienten, mit dem ein Grashalm in der Nase kitzelt?

Wir prüfen das Unmögliche

Die menschliche Wahrnehmung hat Grenzen. Die elektronischen Prüf- und Testsysteme von MCD sind da in allen Bereichen deutlich überlegen: Von Optik, Akustik, Haptik bis Sensorik decken wir die komplette Bandbreite der Anwendungen ab. Ob Customized oder Out-of-the-box – wir bieten skalierbare Lösungen bis hin zur Integration in die industrielle Linienfertigung.

Mehr zum Thema und die Sache mit dem Grashalm unter www.mcd-elektronik.de/haptik





Auf Maß

Inline-Inspektion erspart Plattenausschleusen für Messungen

Die manuelle Vermessung von Rohplatten ist zeitintensiv und fehleranfällig. Daher werden die Platten im Spanplattenwerk Fritz Egger von einem Inline-Plattenvermessungssystem im kontinuierlichen Durchlauf vermessen. Ebenfalls Teil des Systems sind vier programmierbare Hochleistungskameras, die die Messwerte zur Berechnung der Plattendimension und zur Regelung der Säge liefern.

Im Spanplattenwerk Fritz Egger werden pro Jahr etwa drei Millionen Raummeter Holz zu knapp 40 Millionen Quadratmetern beschichteten Spanplatten verarbeitet. In der Rohplattenfertigung steht nach dem Pressen der Plattenstränge und dem anschließenden Zuschnitt per Multidiagonalsäge regelmäßig die Vermessung einzelner Platten an, um gegebenenfalls Maßabweichungen zu korrigieren. Bislang erfolgte dies ausschließlich manuell durch Ausschleusen von sogenannten Gutplatten aus der Produktion oder durch das Ausmessen von Platten in der Anlage.

Es bestand aber schon länger der Wunsch – sowohl seitens des Anlagenbauers und -ausrüsters Siempelkamp als auch seitens Egger – eine technische Lösung zu finden, um die

sicherheitstechnischen Nachteile der bisherigen Vorgehensweise zu beseitigen. „Die bisherige technische Lösung für das Vermessen der Platten hinter der Multidiagonalsäge entsprach nicht dem Stand der Technik“, erklärt Frank Otto, Projektleiter Siempelkamp Logistics & Service, die Ausgangssituation. „Hinzu kommt, dass in unseren Hochleistungsanlagen die Multidiagonalsäge immer häufiger im Tandem-, Tripel- oder Quattromodus schneidet, also mit zwei oder mehr Sägeaggregaten. Der Prozess der manuellen Plattenvermessung in Verbindung mit der manuellen Korrektur der Schnittwerte bei Maßabweichung gestaltet sich für unsere Kunden als zu komplex und langwierig, mal ganz abgesehen von den sicherheitstechnischen Mängeln.“

Inline-Vermessung ermöglicht schnelle Reaktion

Bisher wurden ausgeschleuste Platten von Hand mit einem Bandmaß überprüft und kamen in den Ausschuss. Bei abweichenden Messwerten musste der Bediener an der Säge die entsprechenden Korrekturwerte eingeben und bestätigen. In der bis dahin vergangenen Zeit waren bereits zahlreiche Platten mit den fehlerhaften Maßen in die Anlage gewandert. Sobald sich die Säge umgestellt hat, muss er wieder eine Platte in den Ausschuss fahren und erneut nachmessen, ob das gewünschte Ergebnis eingetreten ist. Wenn die Platte dann noch immer nicht dem Wunsch entspricht, muss er die Säge erneut einstellen. Das ist ein Prozess, der bis zu einer halben Stunde dauern kann.



◀ Programmierbare Kamera
InspectorP6xx für komplexe
Bildverarbeitungsaufgaben

„Jetzt befindet sich das Plattenvermessungssystem innerhalb der Maschinenanlage und die Säge kann unmittelbar nach dem Auftreten von Maßabweichungen korrigiert werden“, beschreibt Martin Hinterhofer, verantwortlich für die Technik bei Fritz Egger. „Zudem können wir mit der neuen Anlage schnell auf Prozessänderungen reagieren, um die Prozesse zu stabilisieren und die Qualität der gefertigten Produkte zu sichern.“

Messung der Plattengeometrie

So ist der Säge idealerweise ein System zur Messung der Plattengeometrie möglichst inline nachgeschaltet. Das Inline-Plattenvermessungssystem SicoCam von Siempelkamp vermisst Plattenlänge und -breite. Zudem werden die Diagonalen und Winkel an den vier Ecken errechnet. So können die Besäumung und die Quersägung optimiert und der Verschnitt minimiert werden. Die aus einem Endlosstrang abgelängten Einzelplatten werden während des Durchlaufs auf einer Transportbahn gemessen. Über der Bahn sind vier programmierbare 2D-Kameras Inspector65x an einem Portal, die im Durchlauf hinten angebrachten Kameras auf einem verfahrbaren Schlitten im Portal montiert. Mithilfe des Schlittens wird das Kamerasystem auf die unterschiedlichen Plattenlängen eingestellt. Die Einstellgenauigkeit liegt im 0,01-Millimeter-Bereich. Eine Klein-Lichtschanke W12-2 Laser detektiert frontseitig und löst die Aufnahme aus bzw. triggert die Kamera. „Das SicoCam-Portal befindet sich über dem Transportband oder einem Rollenförderer, sodass die Platte vermessen werden kann, wie sie kommt“, beschreibt Frank Otto den Aufbau. „Es gibt keine mechanische Verbindung zur vorhandenen Anlage. Das Ganze ist komplett entkoppelt und wir brauchen keine Umbauten an der vorhandenen Maschinenteknik vorzunehmen, auch keine Funktionsänderung oder Abbremsen der Platte.“

Visualisiert und dokumentiert

Die gemessenen Koordinaten jeder einzelnen Kamera werden über Ethernet der auswertenden SPS übermittelt. In der SPS erfolgt die Gesamtauswertung des Messergebnisses unter Berücksichtigung der Position des Kameraschlittens. Eine Datenanbindung an die übergeordnete Anlagen-SPS ist möglich. Zudem sind die Messdaten aufbereitet in einem Datenbaustein hinterlegt. Messungen können innerhalb von 0,5 Sekunden erfolgen. Ein Bildschirm an der Anlage und in der Pressenleitwarte visualisiert die Messergebnisse, die über einen Zeitraum von vier Wochen archiviert werden. Die Messwerte können (nach Anpassung der Haupt-SPS) auch für die automatische Korrektur der Diagonalsäge genutzt werden (Längen- und Diagonalenkorrektur). Die von der übergeordneten Anlagen-SPS zur Verfügung gestellten Kommissionsdaten stehen dem Messsystem zur automatischen Anpassung an die gefahrene Produktgeometrie zur Verfügung.

Freiraum für Individualität

In der Optoelektronik und speziell in der Bildverarbeitung stoßen konfigurierbare Produkte oft an ihre Grenzen, wenn es auf die Umsetzung bestimmter Funktionen oder Leistungsmerkmale ankommt. Systemintegratoren und OEMs bietet Sick mit dem Eco-System Sick AppSpace neue Freiräume für die Entwicklung individueller Applikationen und Bedienoberflächen auf der Basis programmierbarer Kameras und optischer Sensoren. Die Messung der Plattengeometrie erfordert Höhenkompensation bei einer Transportgeschwindigkeit der Platte von bis zu vier Metern pro Sekunde. „Die Platte steht unter Spannung, wenn sie aus der Presse herauskommt, und ist daher manchmal ein wenig nach unten oder oben gewölbt. Das muss berücksichtigt und durch Laser an jeder Plattenecke und eine entsprechende Programmierung der App kompensiert werden“,

Wir sind dabei,
wenn aus Innovation
Vorsprung entsteht.

Hohe Empfindlichkeit, hohe
Geschwindigkeit und niedriger
Dunkelstrom – unsere Avalanche-
Photodioden sind die optimalen
Detektoren in LIDAR-Anwendungen.



Besuchen Sie uns!
electronica
Halle B3, Stand 303

www.first-sensor.com

APDs
für LIDAR





beschreibt Markus Gropp, Niederlassungsleiter Siempelkamp Logistics & Service, die Herausforderungen. „Die ganze Anlage besteht nicht nur aus vier Kameras, die einfach eine Kante detektieren; das könnte jeder“, ergänzt Frank Otto, Siempelkamp. „Da steckt viel mehr Know-how dahinter. Die Software ist das Herz des Systems. Trotzdem muss auch die Hardware bestimmte Voraussetzungen mitbringen. Nicht jede Kamera hat diese Leistung, diese Empfindlichkeit und die kurze Belichtungszeit. Wir haben jetzt die Möglichkeit, Platten bis zu vier Meter pro Sekunde zu vermessen. Bei der Belichtung müssen wir in den Mikrosekundenbereich hinein und dafür eignet sich die Kamera sehr gut, auch die ganze Verschlussmechanik, sodass wir trotz der hohen Geschwindigkeit gestochen scharfe Bilder erhalten“, erklärt Frank Otto, Siempelkamp, begeistert.

Programmierbare Kamera

Komplexe Bildverarbeitungsaufgaben löst Sick mit den programmierbaren Kameras der Produktfamilie InspectorP6xx. Optik, Beleuchtung, Auswertung und Schnittstellen – alles ist integriert und hochgradig individualisierbar. Die bereits installierte Halcon-Bildverarbeitungsbibliothek und die flexible Gestaltung von webbasierten Benutzerschnittstellen ermöglichen die maximale Anpassung an spezifische Anforderungen der Kunden.

Die Produktfamilie InspectorP6xx besteht aus drei programmierbaren Kameras, die sich in der Bauform, der Geschwindigkeit der Auswertung und der Auflösung des Kamerasensors unterscheiden. Eins haben jedoch alle gemeinsam: Zusammen mit der neuen Sick-AppSpace-Plattform bieten die Kameras die Freiheit und Flexibilität, Applikations-Software für die spezifischen Aufgabenstellungen zu entwickeln. Systemintegratoren und OEMs bekommen so die Möglichkeit, maßgeschneiderte Lösungen und kundenspezifische Apps nach individuellen Kundenanforderungen umzusetzen. Die fertige App bietet eine maximale Reduktion der Komplexität durch die Anpassung auf genau diese Anwendung. Zusätzlich bieten alle Kameras Funktionalitäten, wie Ziellaser, akustisches und optisches Feedback sowie eine SD-Speicherkarte, die die Einrichtung und Bedienung komfortabler gestalten und einfache Analysen direkt im Einsatz ermöglichen.

Wissen am Rande

SicoCam ist ein vollautomatisches Messsystem für die Inline-Plattenvermessung. Mit Hochleistungskameras von Sick erfasst SicoCam jede Plattenecke während der Produktion. Die Messdaten werden softwaregestützt in Form von Breiten-, Längen- und Diagonalmäßen weiterverarbeitet und können unmittelbar ausgewertet werden. Das Resultat: optimierte Pressenlinie und sichere Produktionsqualität. SicoCam kann als autarkes Messsystem oder im Regelkreis komplett automatisiert Formatumstellungen initiieren.

Einsparungen im 6-stelligen Bereich

„Es ist schwierig, das Einsparpotenzial exakt zu beziffern. Dieses hängt unter anderem von der Zahl der Kommissionswechsel ab und der damit verbundenen Material- bzw. Schnitzzugabe, um sicher zu sein, dass das gefertigte Format in der Endfertigung passt. Bei Anlagen für die MDF-Produktion gehen wir bei der Jahresproduktion einer Durchschnittsplatte von Einsparungen im sechsstelligen Bereich in Euro jährlich aus, die problemlos möglich sind, weil man die Materialzugabe um zehn Millimeter reduzieren kann“, erklärt Markus Gropp, Siempelkamp.

Einsparungen werden nicht nur durch die Reduzierung der Schnitzzugabe erreicht, sondern auch durch einen höheren Anteil an Platten in A-Qualität. Da das Messsystem Abweichungen vom Sollmaß sofort anzeigt, kann die Sägeneinstellung unmittelbar korrigiert werden. Dadurch reduziert man den Anteil an B-Qualität, was nicht den vollen Materialpreis einspart, aber den Preisunterschied zwischen A- und B-Qualität. Und schließlich braucht man nicht mehr so viele Platten in den Ausschuss zu fahren und manuell zu messen, sondern man kann die Platten inline messen. Dadurch entstehen jährlich erheblich weniger Platten Ausschuss.

„Wir könnten die Anlage mit dem System komplett automatisieren“, beschreibt Markus Gropp die Weiterentwicklung. „Im Moment haben wir ein autarkes Messsystem. Die Säge wird nur verstellt, wenn der Operator dies will. Der sieht vor Ort, wie die Säge reagiert und ob er nachkorrigieren muss, denn er hat die Werte, die er zur Sägenkorrektur benötigt, vollständig berechnet in der Sägenmaske vor sich.“

Autor

Mohamed Hassoun,

Technical Industry Manager Factory Automation

Kontakt

Sick AG, Waldkirch

Tel.: +49 7681 202 0 · www.sick.com

creating machine vision

Bildverarbeitungskomponenten Made in Germany!

Vision & Control ist ein führender deutscher Hersteller von Komponenten und Systemen für die industrielle Bildverarbeitung. Aus der Erfahrung von über 30 Jahren konzentriert sich Vision & Control in der Produktentwicklung auf das optimale Zusammenspiel von Kamerasystemen, Optiken und Beleuchtungen. Kunden erhalten vom Produkt bis hin zur Dienstleistung vor Ort eine durchgängige Lösungsqualität. Die Basis dafür ist umfassendes Know-how in allen Bereichen der industriellen Bildverarbeitung. Unser Qualitätsanspruch wird von einer kundenorientierten und partnerschaftlichen Support-Philosophie getragen. „Creating Machine Vision“ bildet das Leitmotiv für alle Produktentwicklungen.

Intelligente, aufeinander abgestimmte Bildverarbeitungskomponenten

Kamerasysteme, Optiken und Beleuchtungen – Das Komponentensystem aus einer Hand wird von uns so aufeinander abgestimmt, dass sich optimale Systemlösungen ergeben. In partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit unseren Kunden entstehen innovative Gesamtlösungen, die zugleich individuell und wirtschaftlich sind. Von der intelligenten Kamera pictor® über Mehrkamerasysteme vicosys®, Hochleistungs-LED-Beleuchtungen vicolux® bis hin zu Präzisionsoptiken vicotar® – alle Komponenten für eine schnelle und effektive Lösung sind kurzfristig ab Lager verfügbar. Das Komponentensystem ist „Qualität made in Germany“ – Spitzentechnologie für Ihren Erfolg.

Blue Vision

Optimiert für blaues Licht

Innerhalb des sichtbaren Spektrums sind monochromatische Bilduntersuchungen mit blauem Licht am effektivsten. Die Objektive der vicotar®-Blue-Vision-Serie von Vision & Control sind speziell für diesen Spektralbereich konzipiert, sie liefern maximale Schärfe bei größtmöglicher Tiefenschärfe.

Bildschärfe und Schärfentiefe sind zwei optische Parameter, die leider gegeneinander wirken. Beim Abblenden eines Objektivs begrenzt zunehmende Beugung die Bildschärfe. Die industrielle Bildverarbeitung verlangt beides: maximale Schärfe bei größtmöglicher Schärfen-



tiefe. Die neu entwickelte Objektiv-Serie „Blue Vision“ trägt diesem Anspruch Rechnung. Es empfiehlt sich, präzise Bilduntersuchungen möglichst mit blauem Licht durchzuführen, zumal blaue Leuchtdioden (Deep Blue) einen überaus hohen Wirkungsgrad besitzen.



Robust, präzise und intelligent

Moderne Analyse- und Simulationsverfahren sind ein Standard in unserem Entwicklungsprozess und erlauben eine präzise Ausrichtung der Parameter unserer Optiken (vicotar®) und Beleuchtungen (vicolux®) auf die zukünftigen Anforderungen der industriellen Automatisierungstechnik.

Vereinfachtes Handling, industrielle Schnittstellen

Konfigurieren, Parametrieren, Diagnostizieren: das sind die Elemente der anwenderfreundlichen Bedienphilosophie der Bildverarbeitungssysteme vicosys®. Damit versetzen wir Maschinen- und Anlagenbauer in die Lage, komplexe und anspruchsvolle Bildverarbeitungslösungen effizient umzusetzen. Die Kommunikationsprotokolle und Schnittstellen für standardisierte industrielle Netzwerke sind in unsere Komponenten bereits integriert.

Starke Partner

Die traditionelle Zusammenarbeit mit den regionalen Forschungs- und Bildungseinrichtungen ist eine Quelle unseres technologischen Potentials. Im Rahmen unserer Stiftungsprofessur „Industrielle Bildverarbeitung“ an der Fakultät Maschinenbau der Universität Ilmenau arbeiten wir auch auf den Gebieten der Lehre und Grundlagenforschung eng mit dieser Technischen Universität zusammen.




electronica 2018
Halle A5, Stand 324

Der Maßanzug für Ihre Stromversorgung

Sind Sie auf der Suche nach einem erfahrenen, innovativen Experten für die Beratung, Entwicklung und Herstellung von kundenspezifischen Schaltnetzteilen und Stromversorgungslösungen für industrielle, medizinische und LED-Beleuchtungs-Anwendungen, der Gebäudesystem- oder der Kommunikationstechnik?

Bei uns sind Sie bestens aufgehoben. Gemeinsam mit unserem Tochterunternehmen, der exscitron GmbH in Chemnitz, entwickeln wir hochwertige Unikate:

- AC/DC-, DC/DC-Wandler, USV, Akkuladegeräte
- Offene Platine, Open Frame, Gehäuselösungen
- 0,5 W bis 1KW
- Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 / DIN EN ISO 14001
- Fertigungsüberwachung: UL, SIQ, VDE, CSA, PSE, TÜV, VDS

Genau auf Ihre Wünsche und Anforderungen abgestimmt, planen und realisieren wir Ihre individuelle Stromversorgungsbaugruppe.

Dabei sind intensive Beratungen und die gemeinsame Suche nach optimalen Lösungen Grundlage für eine langfristige, partnerschaftliche Geschäftsbeziehung. Sie erhalten eine Lösung mit Produkten von höchster Qualität, 100% Made in Germany – jeweils als Maßanzug für Ihre Stromversorgungsanforderungen.

Wir Technologen handeln und denken unternehmerisch. In verantwortungsvollem Umgang mit Ressourcen entwickeln wir marktführende Produkte. Es motiviert uns, dass viele Unternehmen uns daran beteiligen, für sie ein Vertrauensprodukt zu entwerfen und es letztendlich in unserer hausinternen Produktion entstehen zu lassen.

Ihr Vertrauensvorschuss, unsere Leidenschaft und Ausdauer schaffen innovative Lösungen für unterschiedlichste Märkte und Anwendungen. Eine Spitzentechnologie, die Sie und uns begeistert.



Quality
Made in Germany



Kommen Sie auf uns zu!
Besuchen Sie uns auf der electronica 2018.

inpotron Schaltnetzteile GmbH

Hebelsteinstraße 5 | 78247 Hilzingen | Phone +49 7731 9757-0 | Fax +49 7731 9757-10 | E-Mail info@inpotron.com | www.inpotron.com

Wir lassen Sie
nicht hängen.

Wir an Ihrer Seite.

Das Angebot an elektronischen Komponenten ist heute größer und unüberschaubarer denn je. Die besondere Herausforderung eines professionellen Design-In-Supports ist und bleibt es, Stärken und Schwächen der einzelnen Hersteller und Produkte zu (er)kennen, Kernkompetenzen zu kombinieren und im Sinne unserer Kunden und deren Anwendung optimal aufeinander abzustimmen.

In unserer Tätigkeit als Produkt- und Technologiepartner unterstützen wir Sie bei der üblicherweise zeitaufwendigen Produktsuche, bündeln herstellerübergrei-

fend Informationen und machen Produktvorschläge, welche den Anforderungen Ihrer Applikation entsprechen. Wir helfen Ihnen bei der Auswahl des für Sie richtigen Produktes und begleiten Ihr Projekt vom Erstmuster bis zur Serienfertigung.

Gleichzeitig ermöglicht unser hochspezialisiertes und umfassendes Produktangebot auch anspruchsvollen Kundenanforderungen mit besonderem technologischen Anspruch nachzukommen, d.h. etwa auch kundenspezifische Sonderlösungen für Anwendungen in Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik oder Automobil-Industrie kreativ und ergebnisorientiert umzusetzen.

Ihr Direktkontakt

Sprechen Sie doch einmal mit uns persönlich und überzeugen Sie sich.



Niels Hagen
☎ 04103 1800-142
Team FCP
(Frequency Control Products)



Falko Ladiges
☎ 04103 1800-152
Team PEMCO
(Passive and Electromechanical Components)

 **electronica** 2018

Besuchen Sie uns auf der **electronica**.

Halle B6, Stand 542 + 543

Messe München, 13. - 16. November 2018

☎ +49 4103 1800-0 ✉ info@wdi.ag 🌐 www.wdi.ag

WDI AG · Industriestrasse 25a · 22880 Wedel (Holstein) · Germany

wdi ag

DISPLAY-VISIONEN WERDEN WIRKLICHKEIT

Der bereits 1977 gegründete Spezialist für hochwertige Industriedisplays zeigt dieses Jahr auf der electronica in München eine nie dagewesene Vielfalt an neuen Displayinnovationen, von OLED- über Chip-on-Glass-Displays bis zu intelligenten Displays mit neuartiger Softwareunterstützung.



240 x 128

Pixeln. Aber auch

Sondergrößen für 1HE sind im Programm. Die Flexibilität wird durch ein Auswahl zwischen jeweils 6 Glastypeen erreicht, die mit 6 unterschiedlichen LED-Hintergrundbeleuchtungen kombinierbar sind. Die Verwendung einer RGB-Beleuchtung ergibt ein wahres Farbspektakel.

Mit der eigens entwickelten, auf einer Chip-on-Glass-Technologie basierenden OLED-Serie

bietet die ELECTRONIC ASSEMBLY GmbH sowohl Text wie auch kleine grafische OLEDs bis zu 128 x 64 Pixeln an, die neben der einfachen Montagemöglichkeit eine Vielzahl weiterer Vorteile bietet. Stromsparend, extrem flach, weiter Temperaturbereich (-40 bis +80 °C) und ein messerscharfer Kontrast sind handfeste Vorteile.

Zudem werden Glastechnologien angeboten, um bei verschiedenen Anwendungen flexible Lösungen anbieten zu können. Das USB-Testboard EA 9781-1USB hilft Entwicklern sowohl beim Design-in wie auch bei umfangreichen Tests und ist nur eine der vielen Unterstützungen durch ELECTRONIC ASSEMBLY.

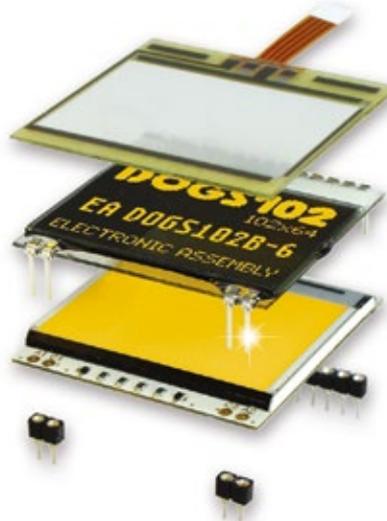
Neu ist das erste intelligente OLED mit kapazitivem Touch-Panel. Das grafische OLED mit Speicher, mehreren Schnittstellen und einfacher Programmierung lässt sich in kürzester Zeit in jede Anwendung integrieren. Die Ersparnis bei Entwicklungszeit, Aufwand und Kosten sind enorm.

Eine Chip-on-Glass-Displayserie für jeden Einsatzbereich ist die DOG-Serie.

Diese bietet umfangreiche Optionen hinsichtlich Lesbarkeit unter verschiedensten Bedingungen und vielseitigen Einsatzmöglichkeiten. Zusätzlich zeichnet sie sich durch ein SPI Interface und eine praktische Single-Supply 3,3V Versorgung aus. Die Serie bietet kleinste Textdisplays, über Standardgrößen bis hin zu grafischen Lösungen mit Touch-Panel und

Bei intelligenten TFT-Displays beschreitet ELECTRONIC ASSEMBLY ganz neue Wege. Das EA uniTFT-Display mit PCAP-Touch-Panel bietet außergewöhnliche Hard- und Softwaremöglichkeiten.

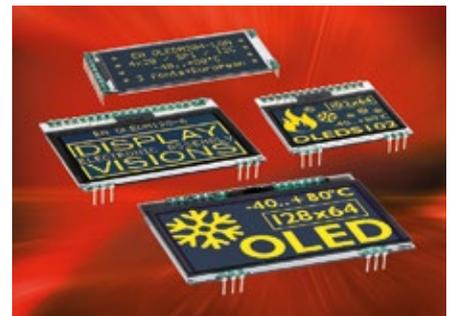
Alle erdenklichen Objekte können beliebig platziert, bewegt und wieder gelöscht werden. Schriften sind verlustfrei zoom- und drehbar, eigene Windows-Zeichensätze werden direkt im Display abgelegt. Dank automatischer ASCII- und Unicode-Umschaltung werden flexibel unterschiedlichste Systeme unterstützt, chinesische Zeichen eingeschlossen.



Elegante Effekte zum Ein- und Ausblenden oder Hereinfliegen sind integriert. Über Stylesheets lassen sich durchgängig einheitliche Designs erstellen. Bilder können als JPEG, PNG oder SVG (auch transparent) eingebunden werden, Sound ist in Form von MP3 abspielbar. Zusammen mit der integrierten batteriegepufferten Zeitbasis lassen sich Ereignisse zusammen mit einem Zeitstempel dokumentieren oder auch Abläufe völlig autark steuern.

Zum Flashen, Debuggen oder den normalen Betrieb ist ein USB-Interface vorhanden. Sollen externe Geräte oder Aktoren bedient werden, kann das über drei weitere, als Master deklarierte Schnittstellen SPI, RS-232 und I²C-Bus erfolgen.

Vier Analogeingänge und ein PWM-Ausgang ermöglichen das Verarbeiten von analogen Signalen. 16 digitale I/Os (bis 128 erweiterbar)



übernehmen vielfältige Steuerungsaufgaben. Ein Videoeingang verarbeitet Bilder, die auf dem Display angezeigt oder auf der integrierten Micro-SD-Karte (bis 32 GB) speicherbar sind.

Mit der uniSKETCH-Software lassen sich intuitiv Bildschirmseiten erstellen. Dieses für die EA uniTFT-Displayserie entwickelte kostenfreie Grafik-Software-Tool ermöglicht es jedem Anwender im Handumdrehen Bildschirmlayouts und Bedienoberflächen zu erstellen. Objekte können per Drag-and-Drop in den virtuellen Bildschirm gezogen und angepasst werden. Standardisierte Stylesheets helfen beim Aufbau des perfekten Designs. Der Download ins Display erfolgt durch einen simplen Mausklick.



Plug & Play – so der Anspruch der Anwender. Daher entschied sich Enotec, Hersteller von Analysatoren im Bereich Rauchgas und Sauerstoff, für Steckverbinder, mit denen der Sondentausch im Handumdrehen möglich ist – denn hier wird nur gesteckt statt fest verdrahtet.



Gesteckt statt fest verdrahtet

Steckverbinder vereinfachen Wartungsprozesse an Gasanalysegeräten

Enotec ist Spezialist, wenn es um die Analyse von Rauchgasen und Sauerstoff in industriell genutzten Feuerungs- oder Trocknungsanlagen geht. Mit der Ensitu 7000 haben die Entwickler des Unternehmens nun ein Gasanalysegerät konzipiert, das sich durch neue und anwenderorientierte Merkmale auszeichnet. Dieses – vom Hersteller als Einstiegsmodell bezeichnete – ist auf kleine und mittelgroße Kessel zugeschnitten und für alle Brennstoffe wie Gas, Öl oder Kohle bei Rauchgastemperaturen bis 600 °C und hohe Staubbeladungen geeignet. Mit Blick auf eine schnelle Montage und Inbetriebnahme des Gerätes über einen Industriestandardflansch (ohne vorherige Kalibrierung) lässt es sich auch ohne großen Aufwand in bestehende Kesselsysteme integrieren.

Eine einfache und schnelle Handhabung war eines der wichtigsten Themen, mit denen sich die Techniker von Enotec bei der Entwicklung der Ensitu 7000 befassten. Eines der Ziele war, die Wartungsprozesse an der Messanlage deutlich zu vereinfachen und damit zu beschleunigen. Dies sollte über eine auch für raue Anwendungen geeignete Schnittstelle zwischen Messsonde und Elektronik realisiert werden, die bis dahin üblicherweise über eine feste Verdrahtung miteinander verbunden waren.

Plug & Play im Corporate-Farbton

Die Lösung fanden die Entwickler bei Ilme, einem Anbieter im Bereich schwerer Industriesteckverbinder. Das robuste und leichtgängige Verschlussystem der Class-Serie mit Federn und Rollen aus hochwertigem Edelstahl ermöglicht eine leichtgängige und sichere Bedienung. „Dass Ilme uns die Gehäuse mit einer schlag- und stoßfesten Epoxydpulverbeschichtung im grünen Enotec-RAL-Farbton liefert, rundet die Sache für uns ab“, erklärt die Entwicklungsabteilung des Geräteherstellers. Mit den Kupplunggehäusen von Ilme ist nun der Austausch einer Sonde einfach und schnell möglich und es können ebenso einfach Verlängerungen zwischen Messsonde und Elektronik realisiert werden, sollten die Umgebungstemperaturen der Kesselanlage dies erfordern.

Das finale Steckergehäuse ist nach allen wichtigen Richtlinien zertifiziert (UL, CE, DNV GL, RoHs, REACH etc.) und bietet zudem Platz für eine Mikro-Platine, welche alle relevanten Sondeninformationen speichert und zur Elektronik überträgt: Plug & Play. So können Informationen wie Seriennummer, Typ, Betriebsstunden und weitere Einstellungen gespeichert und bei Verbindung zwischen Elektronik und Sonde über den Stecker ausgetauscht und bei Bedarf aktualisiert werden.

Schnell verdrahtet ohne Werkzeug

Beim Innenleben des Steckverbinders setzen die Enotec-Techniker auf Kontakteinsätze der mittlerweile umfangreichen Familie von Steckverbinder-einsätzen mit der intuitiv zu bedienenden Squich-Anschluss-technik von Ilme. Diese Schnellanschlusstechnik, die das Unternehmen bereits vor etwa zehn Jahren für die Standardeinsätze (06-, 10-, 16-, 24-polig) auf den Markt gebracht hat, lässt eine zügige Verdrahtung ohne Werkzeug zu. Bei den auf dem Käfigzugfedersystem basierenden Squich-Kontakteinsätzen wird der Leiter (mit oder ohne Aderendhülse) in die Kontaktkammer eingeführt und dort durch Herunterdrücken einer Verriegelungstaste sicher befestigt. Messpunkte über jedem Kontakt erleichtern zudem die Fehlersuche im Servicefall.

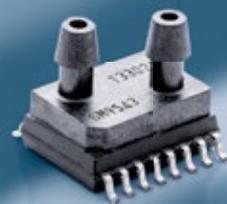
„Die Steckverbindung ermöglicht eine sehr einfache, flexible und fehlerfreie Installation sowie – falls notwendig – einen sehr schnellen und fehlerfreien Tausch der Sonde“, erläutert ein Entwickler von Enotec. „Mit dem qualitativ und technisch überzeugenden Steckverbinderprogramm von Ilme, aber auch durch die schnellen Reaktionszeiten dieses Herstellers konnten wir der Ensitu 7000 ein wichtiges Feature hinzufügen.“

Kontakt

Ilme GmbH, Wiehl
Tel.: +49 2261 79 55 0 · www.ilme.de

Drucksensoren im SOIC-Gehäuse
www.amsys.de

electronica • Halle B3 • Stand 317





© iudica_lued - stock.adobe.com

Heißes Pasta-Vergnügen

Steckverbinder für die Nudeltrocknung



Beim Trocknen von Pasta müssen Anschlussleitungen und Steckverbinder hohen Temperaturen und Milchsäure, welche Oberflächen zersetzen kann, standhalten. Daher hat ein Unternehmen für einen Hersteller von Nudelproduktionsanlagen eigens einen Steckverbinder aus einer speziellen Kupferlegierung entwickelt.

Pasta schmeckt am besten selbstgemacht. Doch die Herstellung am heimischen Herd kostet Zeit – und so greift man eben doch zu getrockneten Nudeln aus der Tüte. Doch auch diese waren mal frisch und feucht und mussten vor dem Verpacken getrocknet und damit haltbar gemacht werden. Der Trockenprozess dauert mehrere Stunden und entscheidet über die Qualität und den Preis. Die meisten Nudeln trocknen etwa drei Stunden, wobei länger besser ist. Dabei wird der Masse aus Wasser, Weizengrieß und Gluten das Wasser entzogen. Die Räume, in denen dies geschieht, sind bis zu sechs Meter hoch und 20 Meter lang. Für die Zirkulation der 100 °C bis 130 °C heißen Luft sind Ventilatoren an der Decke des Trocknungscontainers angebracht. Bisher wurden ihre Antriebe fest verdrahtet, also blanke Leiterenden in Klemmen geschraubt. Selbst versierte Elektriker benötigen dafür einige Minuten, weniger versierte verwechseln vielleicht sogar die Adern. Beim Neubau der Anlage fällt das noch nicht ins Gewicht, streikt allerdings ein Ventilator und muss gewechselt werden, dann ist jede Minute kostbar. In einer großen Trocknungsanlage bedeutet eine Stunde

Stillstand einen Produktionsverlust von mehreren Tonnen Nudeln.

Ein weltweit führender Hersteller von Nudeltrocknungsanlagen hat deshalb entschieden, den Anschluss der Ventilatoren künftig mit Steckverbindern auszuführen. Erste Versuche mit marktüblichen Standardsteckverbindern scheiterten allerdings, da sie den chemischen und thermischen Belastungen auf Dauer nicht standhielten. Denn die Nudeln dampfen während des Trocknens Milchsäure aus, die die Oberflächen zersetzen kann. Auch bei beschichteten Gehäusen wurde früher oder später jede Beschichtung unterwandert, und das wenig beständige Grundmaterial war nach kurzer Zeit völlig zerfressen.

Kupferlegierung als Alternative

Die Lösung fand der Hersteller bei Lapp. Ingenieure des Unternehmens besuchten eine Trocknungsanlage im Betrieb und legten Vorschläge für ein neues Verbindungssystem für die Ventilatoren vor. Die Steckverbindungen sollten robust genug sein, um der feuchten, sauren Wärme in der Anlage standzuhalten – und das bei moderaten Kosten. Damit

fielen einerseits Standardlösungen weg, da diese nicht haltbar genug wären, andererseits auch Stecker aus Edelstahl, die in der Herstellung aufwändig und zu kostenintensiv sind. Ein Edelstahlstecker würde das Drei- bis Fünffache eines Standardprodukts kosten. Auch Steckergehäuse aus Kunststoff waren schnell aus dem Rennen, weil der Kunde künftig drehzahlgesteuerte Motoren einsetzen wollte. Das erfordert abgeschirmte Verbindungen und damit Steckverbinder mit Metallgehäusen.

Lapp riet zu einer speziellen Kupferlegierung. Diese hält die geforderten Temperaturen sowie die Säure aus und ist dennoch relativ einfach maschinell zu bearbeiten, sodass die Kosten für den Steckverbinder nicht wesentlich über denen eines Standardprodukts liegen. Zudem besitzt er gute EMV-Eigenschaften bei guter mechanischer Stabilität. Die Steckverbinder sind zwar etwas teurer als ein Standardprodukt, aber deutlich günstiger als die Alternative aus Edelstahl. „Gemeinsam mit dem Kunden haben wir das Stecksystem entwickelt und ein Jahr lang ausführlich getestet. Bei der Nahrungsmittelproduktion muss jede



Creating Connectors

E-Xtreme®: 3000 Stunden im Salznebeltest!

Die neuen E-Xtreme® Gehäuse sind erste Wahl für alle Anwendungen, bei denen hoch korrosive Umgebungen verbunden mit mechanischen Einwirkungen an der Tagesordnung sind. Durch eine spezielle Plasmabeschichtung aus Titan wird die Korrosionsfestigkeit um Faktor 6 zu bisherigen Lösungen verbessert.



- ▶ 3000 Stunden im Salznebeltest nach Sandstrahl- und Stein Schlagtest
- ▶ UV beständig und extrem hohe chemische Resistenz
- ▶ Sehr große Typenvielfalt als E-Xtreme®-Version bestellbar

ILME – perfekt gesteckt

ILME GmbH
Max-Planck-Str. 12, 51674 Wiehl
www.ilme.de



Für Anlagen zur Nudel-Herstellung hat Lapp einen Steckverbinder aus einer speziellen Kupferlegierung entwickelt, der hohen Temperaturen und Milchsäure dauerhaft standhält.

Eventualität beachtet und geprüft sein“, erklärt Joachim Strobel, Produktmanager für Epic-Stecksysteme bei Lapp.

Leitungen aus Silikon

Der Epic-Steckverbinder folgt den Prinzipien des Hygienic Design und hat damit möglichst wenige Ecken und Kanten. Auch hier spielt das verwendete Material seine Vorteile aus. Es hat eine sehr glatte Oberfläche, von der Verschmutzungen leicht zu entfernen sind – auch ohne Beschichtung, die abblättern und in die Produktzone fallen könnte. Hohe Aufmerksamkeit galt auch den Leitungen. Diese müssen ebenfalls mechanische Belastung, Milchsäure und Hitze aushalten. Die Wahl fiel auf Silikon-Leitungen von Lapp, die beständig gegen pflanzliche und tierische Öle und Fette sind und Temperaturen bis 180 °C aushalten. Die Dichtungen, die im Steckverbinder sitzen, sind aus Fluorkautschuk (FKM) gefertigt, einem hochwertigen Dichtungskunststoff für viele Anwendungen. Um Fehler bei der Montage auszuschließen, empfiehlt das Unternehmen die Verwendung vorkonfektionierter Leitungen und Stecker.

Weitere Varianten denkbar

Der Kunde hat den neuen Steckverbinder mit der patentierten Steckergeometrie in einer laufenden Produktionsanlage mit Erfolg ein Jahr lang getestet und nun die technische Freigabe erteilt. Er kommt bei der kommenden Generation der Trocknungsanlagen an den Ventilatoren zum Einsatz. „Das Konzept hat Potenzial für weitere Anwendungen in der Lebensmittelbranche, auch Edelstahl-Varianten des Steckverbinders sind denkbar“, so Joachim Strobel. Denn die Hersteller von Maschinen für die Lebensmittelproduktion wüssten oft nicht, welchen Reinigungsmitteln die Maschinen beim Kunden ausgesetzt seien – teilweise wüssten es die Hersteller der Lebensmittel selbst nicht. Denn die Reinigung übernehmen meist Subunternehmer, die nicht immer genaue Angaben über die verwendeten Putzmittel machen.

Autor

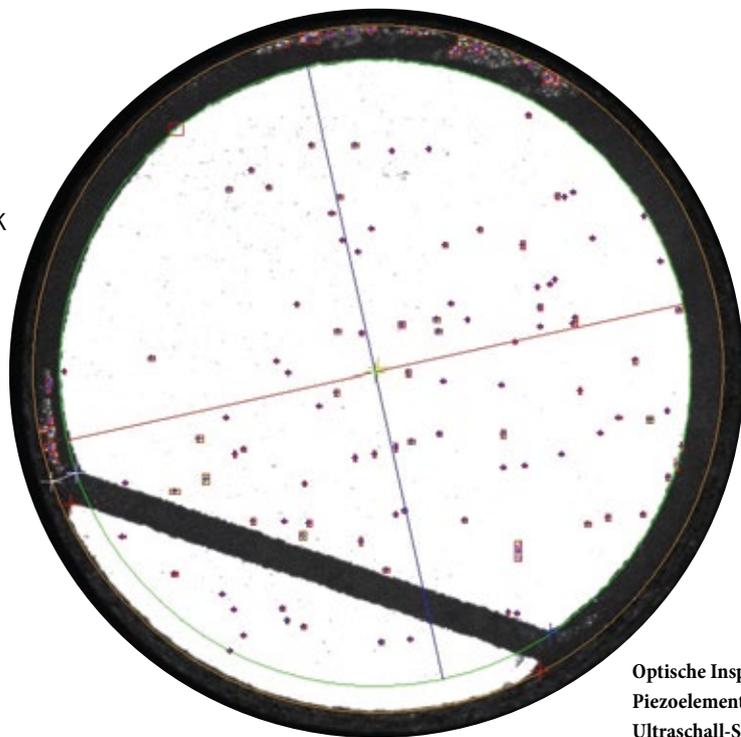
Bernd Müller, freier Journalist

Kontakt

U.I. Lapp GmbH, Stuttgart

Tel.: +49 711 783 801 · www.lappkabel.de

Übt man auf piezoelektrische Materialien Druck aus, entsteht elektrische Ladung: Auf diesem physikalischen Effekt basieren heute zahlreiche Sensoren und Aktoren. In entsprechend großer Stückzahl werden die Piezokeramiken hergestellt – und geprüft. Die automatisierte Prüfung erfasst hierfür elektrische, mechanische und optische Merkmale.



Optische Inspektion eines Piezoelements für einen Ultraschall-Sensor

Piezos unter der Lupe

Automatische Polung und Messung von piezoelektrischen Bauelementen

Im Jahre 1880 entdeckten Jacques und Pierre Curie, dass mechanischer Druck in verschiedenen Kristallen, wie zum Beispiel Quarz (SiO₂), eine elektrische Ladung erzeugt. Sie nannten dieses Phänomen Piezoeffekt. Mitte des 19. Jahrhunderts fand man heraus, dass Kristalle einer bestimmten Mineralklasse (zum Beispiel CaTiO₃) einen stark ausgeprägten Piezoeffekt aufweisen. Zum industriellen Durchbruch dieser Materialien führte jedoch erst die Entdeckung, dass die Struktur in polykristalliner Form als Keramik herstellbar ist.

Heute werden piezokeramische Materialien in der Regel als Blei-Zirkon-Titanat-Keramik hergestellt. Eingesetzt werden sie als Aktoren zur Ventilansteuerung, als Piezomotoren, in Mikrofonen und Lautsprechern, als mechanische Transformatoren, Füllstand-Sensoren oder in Abstandssensoren in Fahrzeugen.

Um die elektrischen Eigenschaften von piezoelektrischen Bauelementen zu charakterisieren und damit den Einsatz von Simulations-Software für diese Komponenten zu ermöglichen, werden sie häufig durch eine Ersatzschaltung beschrieben. In der Realität ist das Verhalten allerdings wesentlich komplexer.

Automatisierte Prüfprozesse für Piezokeramiken

Piezokeramische Produkte werden in automatischen Fertigungen in großer Stückzahl hergestellt. Für eine hohe Produktqualität ist eine automatisierte Prüfung daher unumgänglich. Im Folgenden wird ein Polungs- und

Prüfprozess von piezoelektrischen Produkten beschrieben. Dieser Prozess wurde von der Firma Iswat (Industriesoftware & Automatisierung) für einen Hersteller von Piezo-Keramikbauteilen entwickelt und implementiert.

Schritt 1: Der Polarisierungsprozess

Keramische Piezomaterialien sind polykristallin. Die mikroskopisch kleinen Elementarkristalle sind, ähnlich wie bei ferromagnetischen Materialien, aneinander geschichtet und nicht gleichmäßig gepolt. Somit muss im Produktionsprozess eine Polarisierung durchgeführt werden.

Iswat bietet Polarisierungs-Messkarten an, die den Polarisierungsstrom in-situ erfassen und somit den korrekten Ablauf des Polarisierungsprozesses sicherstellen. Bis zu 300 Bauteile können gleichzeitig polarisiert werden und für jedes Bauteil wird der Stromverlauf während der Polarisierung mit einer Auflösung von einigen Nanoampere aufgezeichnet und ausgewertet. Die Messkarten sind als Einschubkarten für 19-Zoll-Baugruppenträger ausgeführt. Jede Karte kann 16 Kanäle gleichzeitig kontinuierlich messen und auswerten. Nach der Polung beziehungsweise Polarisierung erfolgt die eigentliche Qualitätskontrolle in mehreren Prüfschritten.

Schritt 2: Die Qualitätskontrolle

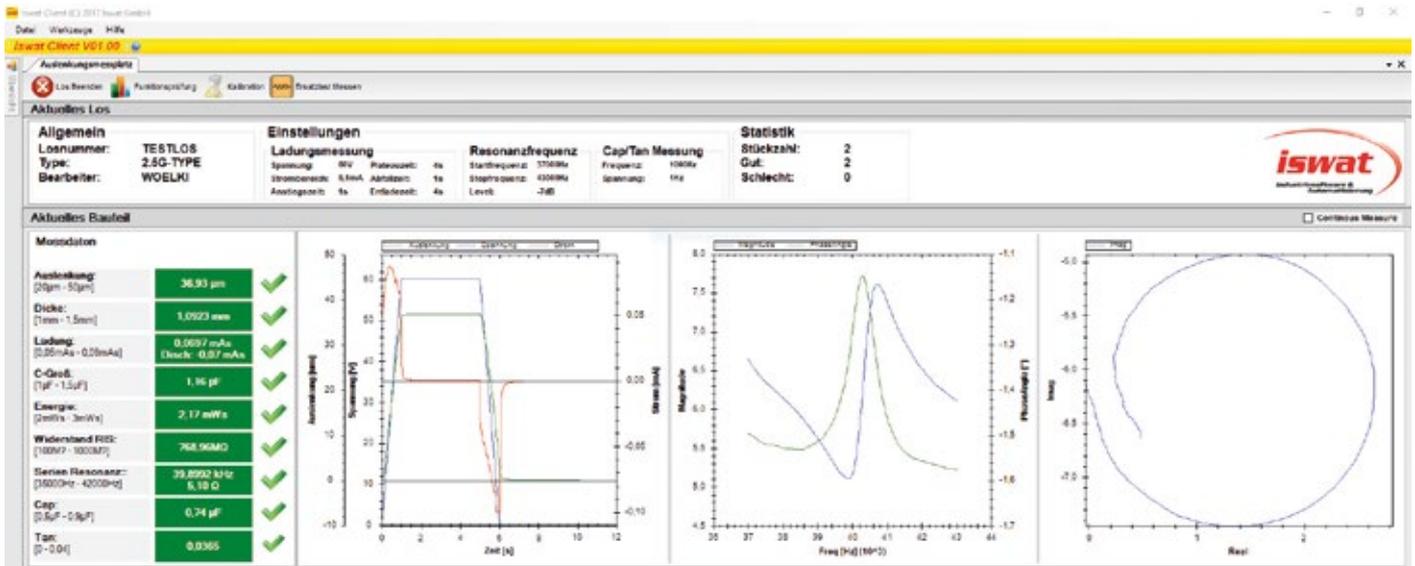
Die Kapazität des Bauteils ändert sich mit der Polarisierung signifikant. Daher liefert die Kapazitätsmessung aussagekräftige Informationen über den Polungsprozess. Die Messung

liefert auch Aufschlüsse über Materialfehler, Metallisierungsfehler im Kontaktbereich oder Fehler im Lagenaufbau.

Die aussagekräftigste Prüfung eines Piezobauteils ist die Aufnahme und Analyse des Phasen- und Amplitudengangs im Bereich einer Resonanz. Bei manchen Produkttypen werden auch Resonanzen in verschiedenen Frequenzbereichen ermittelt und analysiert. Die Resonanzfrequenzmessung erfolgt mit Hilfe des Vektor-Netzwerkanalysators Bode 100 von Omicron Lab. Dieser bietet die Möglichkeit, mehrere Frequenzbereiche (Sweeps) in einen Messablauf aufzunehmen, was sich positiv auf die Taktzeiten auswirkt. Bis zu 15 Prüflinge werden gleichzeitig an 15 Bode-100-Geräten kontaktiert und simultan vermessen. Alle 15 Analytoren sind per USB an einen leistungsfähigen PC angeschlossen und werden gleichzeitig von der Prüf-Software angesteuert. Aus der ermittelten Impedanz werden folgende Kennwerte abgeleitet:

- Serienresonanzfrequenz und Impedanz bei Serienresonanz,
- Gütefaktor und Bandbreite,
- Parallelresonanzfrequenz und Admittanz bei Parallelresonanz,
- Kopplungsfaktor und
- die Elemente der Ersatzschaltung.

Bei piezokeramischen Aktuatoren ist die mechanische Auslenkung als Funktion der angelegten Spannung der wichtigste Parameter. Die Auslenkung beziehungsweise der Weg kann mit taktilen Messtastern gemessen werden. Es erfolgt eine Vergleichsmessung des jeweiligen



Der Screenshot zeigt die Messergebnisse eines Prüfplatzes für Piezoaktuatoren.

Positionswerts bei 0 V und bei Nennspannung. Soll der Weg als Funktion der Zeit dynamisch erfasst werden, wird dies mit einer berührungslosen Auslenkungsmessung mittels Laser-Vibrometer durchgeführt. Bei allen mechanischen Messungen ist ein stabiler mechanischer Aufbau der Prüfapparatur und die exakte Positionierung des Prüflings Grundvoraussetzung für den Erfolg der Messung.

Optische Prüfung

Die optische Prüfung liefert Informationen über die geometrischen Eigenschaften wie den Durchmesser von scheibenförmigen Bauteilen, Geometrieform von Metallisierungen, sowie der Rand zwischen Bauteilkante und Metallisierung. Zusätzlich werden Randausbrüche, Kratzer und andere Fehler in der Metallisierung festgestellt. Die Bildverarbeitungs-bibliothek Iswat:Eye ermöglicht in diesem Fall

die automatische, optische Prüfung der Elektronikkomponenten.

Prüf-Software und Datenverwaltung

Die Prozessschritte der Polarisierung und Prüfung werden in der Regel an Prüflinien durchgeführt. Dabei werden die Bauteile automatisch den einzelnen Messplätzen zugeführt, wo die jeweils unterschiedlichen elektrischen, mechanischen und optischen Merkmale erfasst und auf Einhaltung der Spezifikation geprüft werden. Am Ende dieser Prüflinie ist eine Sortieranlage angeordnet, die Bauelemente entfernt, die nicht den Qualitätskriterien entsprechen.

Dafür muss jedes Bauteil an jeder Station eindeutig identifizierbar sein. Um dies praktisch umzusetzen, kommt die Software Iswat:Client zum Einsatz. Nur die Kombination von hochwertigen Messinstrumenten mit

spezifischen Software- und Automatisierungslösungen ermöglicht eine hohe Produktqualität mit Einzelstückprüfung in der automatischen Fertigung. Die niedrigen Taktzyklen sind die Voraussetzung für eine ökonomische Produktion hochwertiger Piezo-Produkte.

Autoren

Karl Eibisberger, Geschäftsführer, Iswat
Florian Hämmerle, Produktmanager, Omicron Lab

Electronica · Halle A3 · Stand 667

Kontakt

Iswat GmbH Industriesoftware & Automatisierung, Deutschlandsberg, Österreich
Tel.: +43 3462 304 96 0 · www.iswat.at

Omicron Lab, Klaus, Österreich
Tel.: +43 59495 · www.omicron-lab.com



„Nie war Messtechnik einfacher und benutzerfreundlicher.“

dydaqlog IIoT Datenlogger

- 16 hochgenaue und flexibel einstellbare Analogeingänge
- Einfache, intuitive Einrichtung und Bedienung über komfortable Weboberfläche
- Nahtlose Anbindung an industrielle Cloud-Lösungen – Messdaten immer und überall im IIoT verfügbar





Gummi-Stöpsel im Vergleich

Qualitätssicherung: Pneumohydraulische Antriebszylinder in Gummi-Prüfstöpsel-Maschine

Um Gummi-Mischungen vergleichbar zu machen, hat ein Hersteller eine spezielle Gummi-Prüfstöpsel-Maschine entwickelt. Sie fertigt aus den unterschiedlichen Mischungen Stöpsel, die sich auf die charakteristischen Werte hin prüfen lassen, wie die Shore-Härte oder die Dämpfung. Bei dem notwendigen Presskraftantrieb für die Maschine entschied sich der Hersteller für eine pneumohydraulische Standard-Komponente. Mittels präziser Presskraft sorgt der Antrieb für nachvollziehbare Prüfergebnisse.

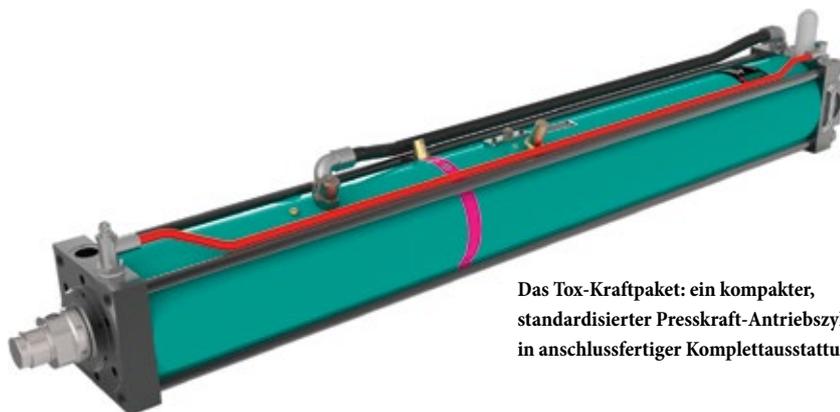
Das Unternehmen Reko Rubbertech beschäftigt sich seit Jahren mit der Entwicklung und der Herstellung von Montage-, Prüf- sowie Automatisierungstechnik. Beispielsweise wurde in enger Zusammenarbeit mit Produzenten von Gummi-Komponenten eine Gummi-Prüfstöpsel-Maschine für Automotive-Anwendungen entwickelt. Diese zählt heute zur Standardausrüstung von Mischungs-Herstellern und -Verarbeitern. Basierend auf dem so genannten TM (Transfer-Moulding)-Vulkanisationsverfahren (ein Spritzpress-Verfahren zur Herstellung von Gummi-Formteilen), werden zunächst Prüfstöpsel gefertigt, die dann mittels Prüfstöpsel-Maschinen auf verschiedenste Werte wie Shore-Härte, Relaxprüfung, Kraft-/Weg-Messung E-Modul, Dämpfung und Rückprall-Elastizität zu testen sind.

Die Qualität der Mischungen lässt sich so direkt nach der Herstellung prüfen. Damit ist, hinsichtlich der Mischungs-Abprüfung zwischen Herstellern und Verarbeitern, immer eine reproduzierbare Vergleichbarkeit gegeben – eine elementare Voraussetzung für die qualitätsdokumentierte Komponenten-Fertigung durch verschiedene Produzenten und Zulieferer.

Nachvollziehbare Prüfergebnisse

Die Gummi-Prüfstöpsel-Maschinen sind als einfach zu bedienende Stand-Alone-Stationen konzipiert. Solch eine Station umfasst folgende Komponenten: einen pneumohydraulischen Presskraftantrieb für Schließkräfte bis 80 kN bei 6 bar Luftdruck, einer Beheizung der Vulkanisationsform mit drei Heizbändern

mit 470 Watt Heizleistung, und einer Regelung der Heizbänder durch Fühlerelemente und per Mikroprozessor-Steuerung. Die Temperatur-Überprüfung der Vulkanisationsform erfolgt mittels elektronischem Fühler (Regler). Die jeweiligen Prozessparameter werden einfach über das Touchpanel eingestellt. Optional können die Vulkanisationsformen an das kunden- beziehungsweise produktspezifische Stöpsel-Design angepasst werden. Für die wirtschaftliche Realisierung ihrer Gummi-Prüfstöpsel-Maschinen greifen die Ingenieure bei Reko Rubbertech, wann immer möglich, auf am Markt in hoher Qualität verfügbare Standard-Komponenten zurück. Sie entschieden sich beim Presskraftantrieb deshalb auf den Antriebszylinder Tox-Kraftpaket des Unternehmens Tox Pressotechnik.



Das Tox-Kraftpaket: ein kompakter, standardisierter Presskraft-Antriebszylinder in anschlussfertiger Komplettausstattung.

Montagefertige Antriebseinheit erleichtert Inbetriebnahme

Konkret handelt es sich hier um ein Standard-Kraftpaket vom Typ S 15, das bei 10 bar Luftdruck maximal 150 kN und bei 6 bar Luftdruck maximal 85,4 kN Presskraft zur Verfügung stellt. Der Gesamthub beträgt 50 mm, der Krafthub 24 mm. Das Tox-Kraftpaket ist mit einer hydraulischer Endlagendämpfung (ZHD) im Rückhub und einem integrierten, zentralen Leistungsbypass ausgerüstet. Die Endlagendämpfung schont das Werkzeug und senkt den Geräuschpegel; der Leistungsbypass vermeidet die Entstehung eines Unterdrucks im Ölsystem. Des Weiteren wurde ein programmierbarer elektronischer

Druckschalter (ZDO) mit zwei Schaltausgängen installiert. Die pneumohydraulische Antriebseinheit wurde montagefertig konfiguriert. Sie lässt sich, aufgrund ihrer kompakten Bauweise, ohne aufwändige Anschluss-Konstruktionen in die Gummi-Prüfstöpsel-Maschinen integrieren. Durch die Komplettlieferung ersparen sich die Monteure Teilinstallationen und Verschlauchungen, zumal für den Betrieb lediglich ein Druckluft- und ein Stromanschluss erforderlich sind.

Mehr als Prüfstöpsel

Das Leistungsspektrum von Reko Rubbertech umfasst neben Gummi-Prüfstöpsel-Maschinen auch modular aufgebaute

Montageanlagen, etwa zur Kalibrierung von Gummitteilen oder zum Verpressen und Bördeln in der Baugruppen-Montage. Auch hier kommen als Antriebseinheiten Tox-Kraftpakete zum Einsatz.

Kontakt

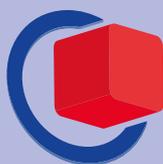
Tox Pressotechnik GmbH & Co. KG, Weingarten
Tel.: +49 751 5007 0
www.tox-pressotechnik.com

Reko GmbH Rubbertech, Östringen
Tel.: +49 7253 270 74 0
www.reko-oestringen.de



Nürnberg, Germany
26.– 28.2.2019

2ew19P
E-Code für freien Eintritt
▶ embedded-world.de/gutschein



embeddedworld

Exhibition & Conference

... it's a smarter world

INNOVATIONEN ENTDECKEN

Tauchen Sie ein in die Welt der Embedded-Systeme und entdecken Sie Innovationen für Ihren Erfolg.

▶ embedded-world.de

Veranstalter Fachmesse

NürnbergMesse GmbH
T +49 9 11 86 06-49 12
F +49 9 11 86 06-49 13
besucherservice@nuernbergmesse.de

Veranstalter Konferenzen

WEKA FACHMEDIEN GmbH
T +49 89 2 55 56-13 49
F +49 89 2 55 56-03 49
info@embedded-world.eu

Medienpartner

Markt&Technik
SEIT UNABHÄNGIGER WICHTIGKEIT FÜR ELEKTRONIK

Elektronik
Fachmedium für industrielle Anwender und Entwickler

Computer & AUTOMATION
Fachmedium der Automatisierungstechnik

MEDIZIN+elektronik
Fachmedium für Elektronik in der Medizintechnik

DESIGN & ELEKTRONIK
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

Elektronik automotive
Fachmedium für professionelle Automobilelektronik

SmarterWorld
Solutions for a Smarter World

elektroniknet.de

NÜRNBERG MESSE



Leicht und schlank

Einsatz in der Fahrzeuglackierung: Dünnringlager für Roboterhandachsen

Leicht, schmal und trotzdem präzise: Diese Eigenschaften müssen Dünnringlager aufweisen, sollen sie in Robotik-Applikationen eingesetzt werden, zum Beispiel in Handachsen von Lackierrobotern.

Oberflächenoptik und Qualität einer Karosserie hängen entscheidend von der Art und Weise des Lackauftrags ab. Ein deutscher Hersteller hat sich deshalb auf Lackierroboter spezialisiert. Diese bewegen sich auf Schienen. Dadurch sind die Roboter flexibler, raumsparend und wirtschaftlicher. Die Anforderung an den Roboter besteht darin, während des Lackiervorgangs den Zerstäuber im konstanten Abstand senkrecht zur Karosserieoberfläche zu führen, um so den gleichmäßigen und konstanten Lackauftrag zu gewährleisten. Für die Dosier- und Farbwechselsysteme kommt ein modulares Roboterarmkonzept zum Einsatz, das der Hersteller mithilfe von Sondergetrieben umsetzt.

Die Roboterhandachse ist eine kompakte, gewichtsoptimierte und in drei Achsen bewegliche Lösung mit Stirnrad- und Kegellradgetrieben, die sich durch ein besonders kleines Verdrehspiel und eine hohe Verdrehsteifigkeit auszeichnen. Bei der Entwicklung standen vor allem der Bauraum und das Gewicht im Fokus. Beide Parameter wirken sich in Bezug auf Dynamik und Bewegungsfähigkeit auf das Gesamtsystem aus. Vor diesem Hintergrund kommen in den Roboterhandachsen acht

Dünnringlager in sechs unterschiedlichen Größen zum Einsatz: Rillenkugellager, Schrägkugellager und Vierpunktlager aus der RealSlim-Reihe von Rodriguez. Das Rillenkugellager aus der KA-Serie beispielsweise verfügt über einen Außendurchmesser von rund 89 mm bei einem Querschnitt von 6,35 mm und bringt 63 g auf die Waage – das entspricht dem Gewicht eines Schokoriegels. Zum Vergleich: Normale Rillenkugellager haben einen Querschnitt von 25 mm und sind damit deutlich größer und schwerer. Ein weiterer Vorteil ist der große Innendurchmesser der Lager, da die erforderlichen Leitungen und Schläuche innen durch das Getriebe geführt werden; so sind sie geschützt und bleiben nirgends hängen.

Präzise auf Abstand bleiben

Die Lackierroboter müssen nicht nur schnell, sondern auch präzise arbeiten. Im Gegensatz zu Pick-and-Place-Anwendungen, bei denen es vorrangig auf die Wiederholgenauigkeit der Start- und Endpositionen ankommt, ist beim Lackieren zudem das präzise Einhalten von Position und Geschwindigkeit einer vorgegebenen Bahn substanziell. Selbst bei geringen Vibrationen oder Gleichlaufschwankungen

kann der konstante Abstand für den Farbauftrag nicht mehr eingehalten werden. Auch diese Anforderungen an die Präzision erfüllen die Dünnringlager durch ihre standardmäßig hohe Laufruhe und Rundlaufgenauigkeit. Dadurch haben sich die Lager nicht nur in unterschiedlichen Robotersystemen bewährt, sondern auch in automatisierten, hochpräzisen Prozessen wie sie in Dreh- und Positioniermaschinen ausgeführt werden.

Expertise im Dienste des Kunden

Neben dem differenzierten Produktspektrum mit applikationsspezifischen Lagerlösungen, kommt Anwendern auch das Know-how der Eschweiler Firma zugute. Denn im Gegensatz zu normalen Lagern gibt es für Dünnringlager keine Standardberechnungsprogramme. Deshalb unterstützen die Vertriebsmitarbeiter von Rodriguez die Kunden bei der Auslegung. So lassen sich unnötige Trial-and-Error-Prozesse vermeiden und die Zeit bis zur Marktreife verkürzen. Hinzu kommt die Entwicklungskompetenz von Rodriguez: Wo Standardlager an ihre Grenzen stoßen, konzipiert und fertigt der Antriebsspezialist maßgeschneiderte Lösungen gemäß der



Dünnringlager werden beispielsweise in Handachsen von Lackierrobotern in der Fahrzeugindustrie verbaut.

entsprechenden Applikationsanforderungen und Betriebsbedingungen. Ob für Anwendungen mit bestimmten Reinraumklassen, hohen Temperaturen, großen Temperaturschwankungen oder widrigen Einflüssen wie feinstem Farblacknebel – neben den Lagerbestandteilen wie Ringen, Kugeln und Käfig

sind auch Schmierstoffe und Dichtungen entscheidende Konstruktionselemente. Daher bietet Rodriguez entsprechende Lösungen unter Berücksichtigung von primären Dichtungseigenschaften, Verschleiß und Energieeffizienz ebenso wie im Hinblick auf die jeweiligen Anschlusskonstruktionen.

Autor
Nicole Dahlen, Director Marketing & Sales

Kontakt
Rodriguez GmbH, Eschweiler
Tel.: +49 2403 780 0 · www.rodriguez.de

RIGOL

Innovation or nothing

Oszilloskope



NEU!

Best-Preis:
ab € 2.199,-
plus MwSt.

DS/MS07000 Serie

- Bis zu 500 Mio. Punkte Speicher
- 10 GS/sec. Erfassungsrate
- 100, 200, 350 und 500 MHz Bandbreite (Software-Upgrade)
- 4 analoge Kanäle (Standard) + 16 digitale Kanäle (MSO)
- 600.000 wfwm/sec. Signalerfassung
- Interfaces: LAN (LXI), USB, HDMI, AUX, USB-GPIB (opt.)
- Integrierte erweiterte FFT @ 1 Mio. Punkten

Arbiträre Funktionsgeneratoren

- Leistungsstark
- Lüfterlos



NEU!

Best-Preis:
ab € 199,-
plus MwSt.

DG800-Serie

- 10 / 25 / 35 MHz Bandbreite
- 1 oder 2 Analog-Kanäle, 125 MS/sec, 16 Bit Auflösung



NEU!

Best-Preis:
ab € 499,-
plus MwSt.

DG900-Serie

- 50 / 70 / 100 MHz Bandbreite
- 2 Analog-Kanäle, 250 MS/sec, 16 Bit Auflösung

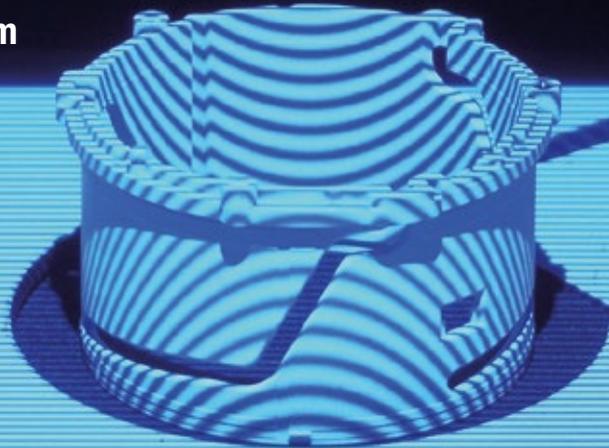
- 160 Built-in Kurvenformen
- Modulation: AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, PWM
- Interface: USB, optional LAN- und GPIB-Adapter
- Integrierter 240-MHz-Frequenzzähler
- RS232-, PRBS-, DualTone-Signalausgabe

electronica 2018
Halle A3, Stand 231

RIGOL Technologies EU GmbH
Telefon +49 89 8941 895-0
info-europe@rigol.com
www.rigol.eu

Optisch, hochgenau, 3D

3D-Scanner prüft Maß, Form und Lage bei flexiblen Messfeldern von 20 mm bis 200 mm



Otto Vision Technology bietet unter anderem optische 3D-Scanner im High-End-Bereich zur berührungslosen Form- und Koordinatenvermessung in der automatisierten Qualitätskontrolle. Durch die Weiterentwicklung des BV-Systems und die Integration von zwei 12-MP-Kameras reicht nun ein Gerät für die Erfassung hochgenauer 3D-Daten aus, um Objekte auf Maß, Form und Lage bei Messfeldern von 20 mm bis 200 mm zu prüfen.

Die berührungslose 3D-Vermessung und Geometrieprüfung komplexer Objekte kann in allen Fertigungsphasen – von der Erstbetriebnahme über die Optimierungs- und Bemusterungsphase bis hin zur Serienproduktion – eingesetzt werden, um Abweichungen schnell zu identifizieren, Fehlerquellen zu erkennen und Korrekturmaßnahmen einzuleiten. Zum vollflächigen Soll-Ist-Vergleich gewinnt der 3D-Scanner Flex-3A 3D-Oberflächendaten in hoher Punktdichte. Mit der Weiterentwicklung straffte Otto Vision das Portfolio und kann nun Messfeldbereiche von 20 mm bis 200 mm mit einem Gerät abdecken. Anspruchsvoll dabei: die Lösung des optischen Problems. Denn auch bei festen Messabständen sollten, wie auch bei den bisherigen Geräten, die verschiedenen Messfelder nur durch den Wechsel der Objektive erreicht werden.

Flex-3A arbeitet als vollautomatisches Multi-view-System auf Basis der phasenmessenden Streifenprojektion mit Triangulation und Phasogrammetrie. Der 3D-Messkopf ist mit zwei 12-MP-USB-3.0-Kameras und einem LED-Streifenprojektor mit einer Auflösung von 1.440 x 1.080 Pixel ausgestattet. Eine dritte Kamera stellt die Mehrbildregistrierung sicher. Die zu inspizierenden Teile können entsprechend ihrer Komplexität aus mehreren Richtungen beleuchtet und aufgenommen werden. Ein kompletter 3D-Scan wird durch eine zusätzliche motorisierte Wendehalterung erreicht.

Das Aufnahmeverfahren mit drei Kameras aus unterschiedlichen Blickwinkeln ist patentiert: „Wir verwenden zu den zwei Kameras am 3D-Messkopf zusätzlich noch eine objekt-feste Referenzkamera zur Positionsbestimmung des Prüfobjektes. So können die Teilansichten hochgenau photogrammetrisch zu einem globalen 3D-Modell zusammengefügt werden – komplett ohne Kleben von Passmarken, was zusätzliche Zeit und Kosten spart“, erklärt Gunter Otto, Geschäftsführer von Otto Vision. Mit der optionalen Erweiterung um eine motorisierte Wendehalterung lassen sich zudem auch Ober- und Unterseite vollautomatisch vermessen. Durch die flexible Gestaltung kann das System so für die Erstbemusterung von Prototypen, für fertigungsbegleitende Stichprobenprüfungen wie auch für Wareneingangskontrollen gefertigter Teile variabel eingesetzt werden.

Flexibler Soll-Ist-Vergleich

Die Aufnahme aller Bilddaten, deren Zusammensetzung zu einem Gesamtmodell inklusive Berechnung und Auswertung, ist automatisiert und wird über eine leistungsfähige Software realisiert. Die digitalisierten Daten können dabei als Punktwolken oder als vernetzte STL-Fläche zum Koordinatensystem des Referenzmodells ausgerichtet werden. Der grafische Soll-Ist-Vergleich zwischen zum Beispiel produzierten Teilen und dem entsprechenden CAD-Modell kann so schnell und einfach durchgeführt werden, um Formabweichungen

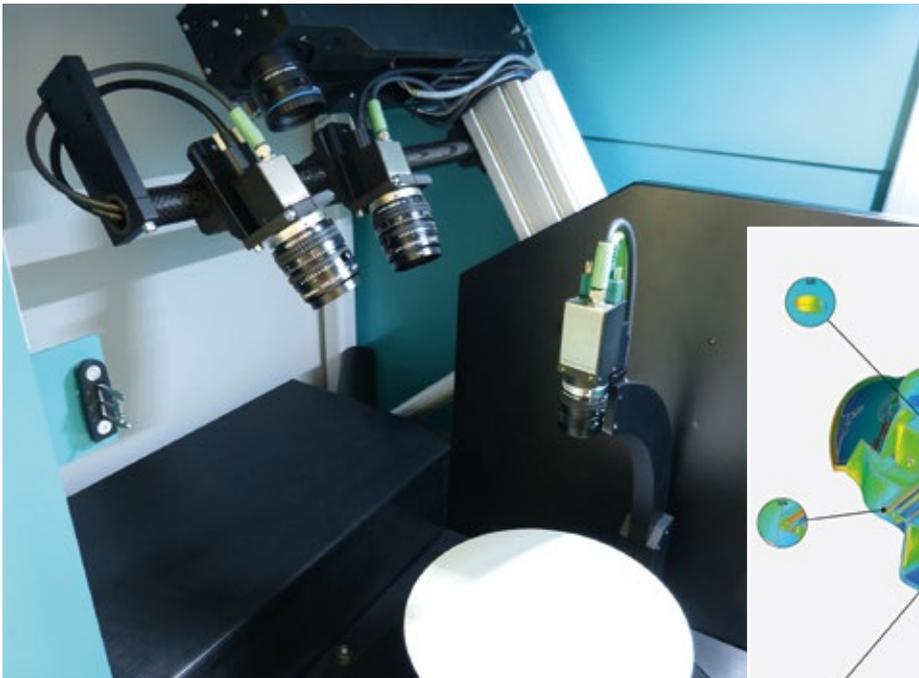
wie Verzug, Schrumpfung, Versatz oder auch Werkzeugverschleiß einfach zu lokalisieren. Die intuitive Nutzeroberfläche erlaubt das direkte und schnelle Anlegen beliebig vieler Messpläne, die einfache Einstellung teilespezifischer Messparameter, das Festlegen von Automatisierungsabläufen und die leichte Anpassung und Optimierung des Streifen-codes. Die Kalibrierung nach einem Messfeldwechsel ist einfach möglich.

Präzise Erfassung verschiedener Messfelder

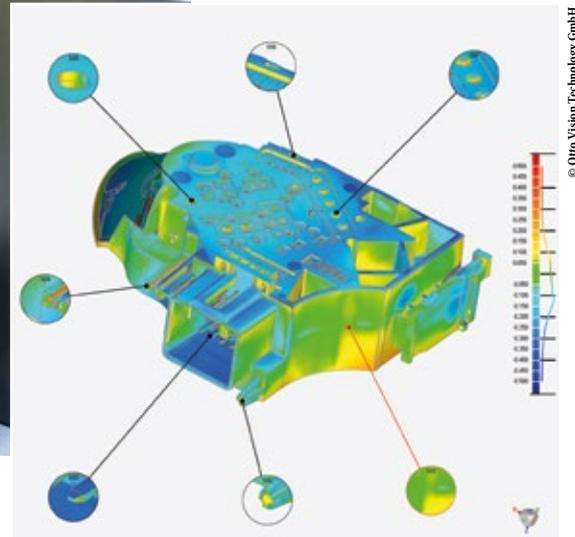
Die automatisierte berührungslose 3D-Prüfung auf Maß, Form und Lage ist mit variabler Messfeldgröße mit Flex-3A einfach und schnell. Eine hohe Punktdichte erlaubt einen sehr präzisen Vergleich – auch für Messaufgaben an kleinen Objekten, die taktil schwierig zu erfassen wären. Für einen Messfeldwechsel ist ein Tausch der Objektive mit anschließender, vom System unterstützter Neukalibrierung mittels Kugelnormalen ausreichend. Diese im Lieferumfang vorhandenen Kugelhanteln können auch jederzeit zur Überwachung sowie anschließenden Dokumentation der Messgenauigkeit eingesetzt werden.

Umstieg auf USB 3.0

Mit dem neuen 3D-Scanner setzt Otto Vision das erste Mal USB-Kameras ein. „Wir nutzen im Kamerabereich bereits seit vielen Jahren Baumer-Kameras. Aufgrund der guten Zusammenarbeit und Zuverlässigkeit war für uns



Durch das patentierte Aufnahmeverfahren mit drei Kameras kann auf das Kleben von Passmarken komplett verzichtet werden.



Abweichungen zwischen digitalem Referenzmodell und produziertem Teil können in der farblichen 3D-Darstellung schnell lokalisiert werden, um Gegenmaßnahmen einzuleiten.

klar, dass wir auch für die Weiterentwicklung des Flex-3A auf diese Kameras setzen“, erläutert Otto. Mit der Kombination aus hoher Auflösung von 12 Megapixel bei 30 Bilder/s und kleinem Formfaktor von 29 x 29 mm passten die VCXU-124-Modelle der CX-Serie optimal zu den Anforderungen des Systemdesigns. Der eingesetzte Sony-Pregius-CMOS-Sensor IMX304 liefert für die 3D-Aufnahmen zudem eine sehr gute Bildqualität. Mit der USB 3.0 kompatiblen Schnittstelle profitiert Otto Vision zudem von einer zuverlässigen Ein-Kabel-Lösung mit Plug&Play-Funktion und spart Zeit und Kosten bei der Integration.

Durch die umlaufende M3-Befestigung konnten die Kameras mechanisch einfach und flexibel integriert werden. Mit der optimalen Synchronisation der Kameras und digitalem Projektor gelang es den Bildverarbeitungsspezialisten, die volle Geschwindigkeit der Kameras auszunutzen.

Ausblick: 3D-Inlineprüfung verstärkt im Fokus

Die vollständige Automatisierung von 3D-Vermessungen ermöglicht einen schnellen und prozessstabilen Einsatz unter Produktionsbedingungen und bietet gegenüber

taktilen Messverfahren eine höhere Informationsdichte – für Otto Vision daher ein Bereich mit großem Wachstumspotential. „Dabei fokussieren wir zukünftig nicht nur Offline-Geräte, sondern immer stärker auch die 3D-Inlineprüfung“, blickt Otto in die Zukunft.

Autorin

Nicole Marofsky, Marketing Communication

Kontakt

Baumer GmbH, Friedberg
Tel.: +49 6031 600 70 · www.baumer.com



MEHR BANDBREITE

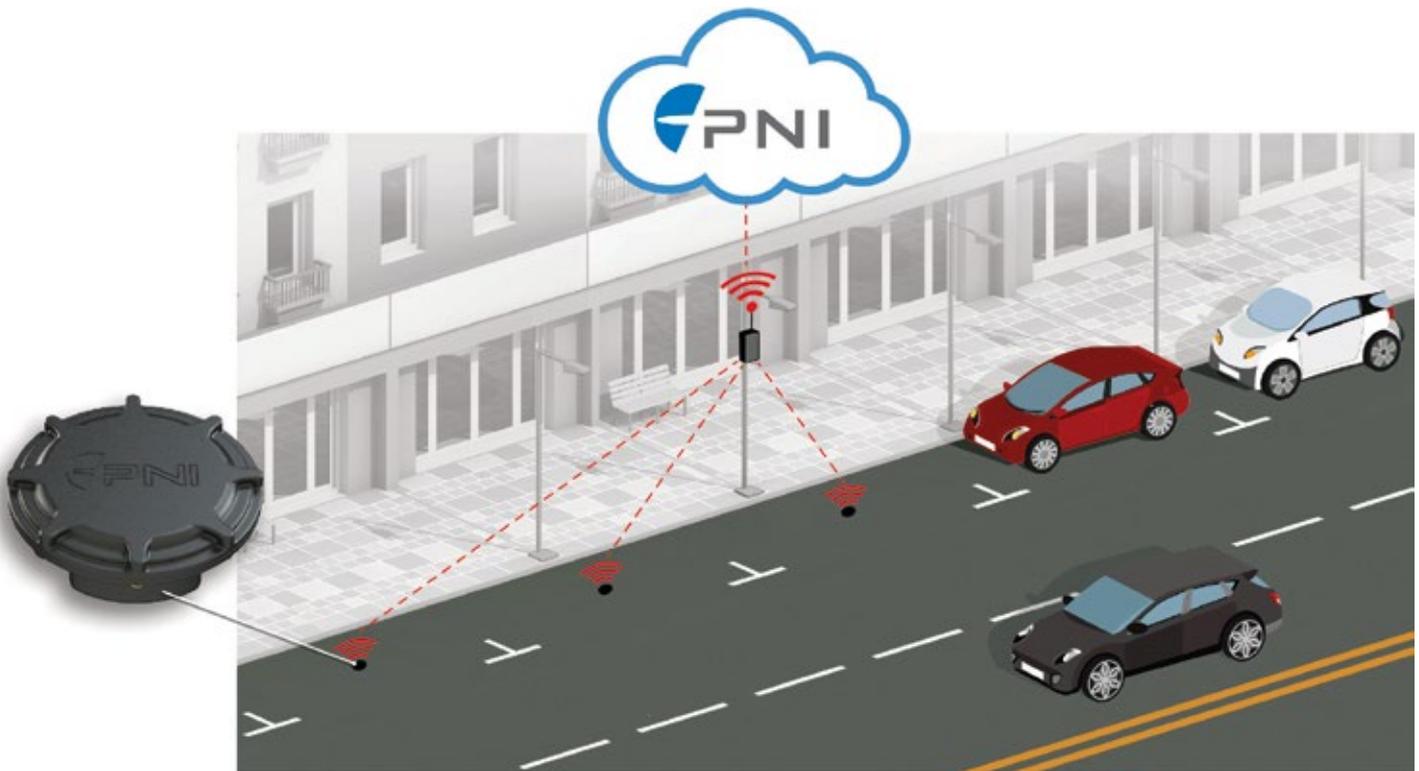
Mit unseren intelligenten LWL-Lösungen wird jede Leitung zur Überholspur. Das ist unser Beitrag zur Sicherung von Investitionen in die Zukunft.



eks Engel GmbH & Co. KG

Schützenstraße 2
57482 Wenden-Hillmicke,
Germany

Tel. +49 2762 9313-600
Fax +49 2762 9313-7906
info@eks-engel.de
www.eks-engel.de



Parkplatzsuche leicht gemacht

Intelligente Sensoren ermöglichen eine effiziente Parkraumbewirtschaftung

Der Individualverkehr ist für die Kommunen ein großes Problem. Viele Städte stehen vor einem Verkehrskollaps, die Beeinträchtigungen für Bewohner nehmen kontinuierlich zu. Mensch und Umwelt leiden aber nicht nur durch den fließenden Verkehr, die Suche nach einem passenden Parkplatz nimmt – gerade im urbanen Raum – immer mehr Zeit in Anspruch. Abhilfe schafft hier ein Sensor-basiertes, intelligentes Parkleitsystem.

Suchen, Runden drehen und viel Glück haben: Mit dieser Situation sehen sich Autofahrer konfrontiert, die in Städten nach einer Parkmöglichkeit suchen. Das gilt nicht nur für große Metropolen. Auch in kleineren Kommunen wird die Parkplatzsuche schwieriger. Verkehrsexperten haben errechnet, dass im urbanen Raum rund 30 Prozent des Verkehrsaufkommens durch das Herumfahren auf der Suche nach einem passenden Parkplatz verursacht wird. Jüngste Untersuchungen zeigen, dass Autofahrer in vielen Städten durchschnittlich 20 Minuten pro Tag auf der Suche nach einem Parkplatz sind. Parkleitsysteme verweisen zwar in vielen Gemeinden auf die Zahl verfügbarer Parkplätze in Parkhäusern oder auf öffentlichen Parkplätzen, diese Optionen sind aber nicht in allen Stadtteilen ausreichend vorhanden. Bleibt also das Parken auf der Straße. Und: Die Verfügbarkeit dieser Parkplätze wird von den herkömmlichen Parkleitsystemen nicht angezeigt. Mit ähnlichen Problemen sind auch Gewerbe- und Industriegebiete oder große Einkaufszentren konfrontiert.

App zeigt freien Parkraum an

Die Hoffnung von Stadt- und Verkehrsplanern ruht nun auf dem Internet of Things (IoT), mit dessen Hilfe Smart-City-Konzepte umgesetzt werden sollen. Mit PlacePod stellt das US-Unternehmen PNI Sensor jetzt einen Sensor vor, der sich ohne großen Aufwand installieren lässt und eine intelligente Parkraumbewirtschaftung ermöglicht.

Eduard Schäfer ist Leiter der Sensor-Abteilung bei Unitronic, der Firma, die den Placepod in Deutschland exklusiv vertreibt. Er erklärt: „Im Gegensatz zu vergleichbaren Produkten löst der PNI-Sensor die kritischen Punkte der Parkraumbewirtschaftung: nämlich die Fahrzeugerkennung in Echtzeit und die Lage der freien Parkplätze.“

In Städten lassen sich damit die Aufgaben der Parkraumbewirtschaftung lösen, also die genaue und zeitnahe Erkennung von Fahrzeugen beim Einparken sowie die Lokalisierung freier Parkplätze. Freier Parkraum wird dann beispielsweise über eine App auf dem Smartphone angezeigt und führt den Autofahrer ohne Umwege zum ersehnten Stellplatz. Das schont die Umwelt.

Reservierung von Ladestationen

Im Rahmen von Smart-City-Konzepten spielt die E-Mobilität eine zentrale Rolle. Um die Erwartungen zu erfüllen, bemühen sich immer mehr Kommunen darum, das Netz von Ladestationen für Elektroautos engermaschiger zu knüpfen. Dennoch ist das Angebot an elektronischen Zapfsäulen bei Weitem noch nicht ausreichend, ihr Auffinden häufig Glückssache. Für die Fahrer von Elektroautos eröffnen sich mit dem Sensor ebenfalls neue Optionen. Die Lösung kann auf Parkplätzen mit angeschlossener Ladestation ebenso einfach installiert werden, wie auf allen anderen Stellflächen. Mit einer entsprechenden App lassen sich die verfügbaren Ladestationen durch den Fahrer zeitnah orten und auch



Das Outdoor-Gateway MultiConnect Conduit IP67 überträgt die ermittelten Messwerte in Echtzeit an eine Cloud oder einen Server.

reservieren. „Ladestationen können auf diese Weise gezielt angefahren werden, bevor der Batterie des Elektroautos der Strom ausgeht“, berichtet Unitronic-Geschäftsbereichsleiter Werner Niehaus.

Gateway überträgt Messwerte an Cloud

PlacePod ist als ein im Boden eingelassener oder an der Oberfläche montierter Sensor verfügbar, der auf Parkflächen sowie auf als Parkraum ausgewiesenen Straßen- oder Straßenabschnitten installiert werden kann. Dafür wird der Sensor in die Straße eingelassen oder fest auf den jeweiligen Belag montiert. Nach dem gleichen Schema lassen sich große Parkflächen von Einkaufszentren oder Industrie- und Gewerbegebieten ausrüsten. Mithilfe von Erkennungsalgorithmen stellt der geomagnetische Sensor fest, ob ein Parkplatz durch ein Fahrzeug belegt ist oder nicht. Über ein LoRaWAN (Low Power Wide Area Network) oder LoRa-Gateway werden die ermittelten Messwerte an eine Cloud oder einen Server übertragen. Zur sicheren Identifizierung und einfachen Zuordnung der Freifläche verfügt jeder Sensor über seine eigene Identifizierungsnummer.

„Die Sensoren und Algorithmen des PlacePod benötigen wenig Strom“, beschreibt Eduard Schäfer die Vorteile der neuen Lösung. „Die Batterielebensdauer liegt bei bis zu zehn Jahren und garantiert während dieser Zeit eine zuverlässige und kontinuierliche Fahrzeugerkennung.“ Auf diese Weise wird jedes Parkereignis zuverlässig erfasst. Im Gegensatz zu anderen magnetischen Parksensoren verfügt das PNI-Produkt über spezielle Algorithmen, die magnetische Interferenzfelder zuverlässig filtern. Damit werden Störungen, die von U-Bahnen, Freileitungen oder dem vorbeifahrenden Verkehr ausgelöst werden können, ignoriert. Falsche Messwerte lassen sich daher erheblich reduzieren.

Mehr Transparenz: Überblick über Parksituation

Der Parksensoren kann auch in kritischen oder rauen Umgebungen eingesetzt werden. So ist das System in der Lage, Temperaturschwankungen von -30 °C bis hin zu +70 °C problemlos standzuhalten. Als IoT-Tool kann der Parksensoren mithilfe des integrierten Bluetooth-Low-Energy-Moduls remote gewartet und administriert werden. Software-Upgrades lassen sich über eine App einspielen, die PNI für den Sensor entwickelt hat.

In der PNI Parking Cloud steht ein umfangreiches Dashboard zur Verfügung. Kommunen oder private Parkraumbetreiber können damit ihre gesamten Platz-Ressourcen sowie die entsprechenden Daten verwalten und überwachen. Die Installation, sowie die Verifizierung, Diagnose und Überwachung lassen sich auf diese Weise von zentraler Stelle durchführen. Ein lückenloses Berichtswesen ermöglicht jederzeit den transparenten Überblick über sämtliche Transaktionen, die auf einer Parkfläche durchgeführt werden. So lassen sich beispielsweise auch die ungeliebten Dauerparker auf den Parkplätzen von Einkaufszentren schnell identifizieren.

„Kommunen, aber auch private Betreiber können mit einem intelligenten System für die Bewirtschaftung verfügbarer Stellplätze den Park-

suchverkehr deutlich reduzieren“, verspricht Eduard Schäfer. „Und in bestimmten Stadtbezirken oder Wohngebieten lassen sich mithilfe der Sensoren in Zukunft auch individuelle Anwohnerflächen einrichten, wodurch sich die Parkchancen der Anwohner erhöhen.“

Autorin

Petra Adamik, freie IT-Autorin, München

Kontakt

Unitronic GmbH, Düsseldorf

Tel.: +49 211 9511 0 · www.unitronic.de

WÄRMEBILDKAMERAS

CHAUVIN ARNOUX
CHAUVIN ARNOUX GROUP

DiaCAM 2

Die Robusten

Ideal für Ihre Energie-Audits, Wärmebilanzen und elektrische sowie mechanische Wartungsarbeiten!

- ☉ Außergewöhnliches Durchhaltevermögen mit bis zu **13 Stunden Dauerbetrieb!**
- ☉ Sichtfeld bis 38° x 28° und fokussierfreies Objektiv
- ☉ Übernahme der Daten von anderen Messgeräten (Stromstärke, Luftfeuchte, Taupunkt...)
- ☉ Praktisch: Sprachkommentare anfügen, integrierte, erweiterbare Emissionsgradtabelle, ein Dateiformat für jeden Prüfer.

Messen ist unsere Leidenschaft

Chauvin Arnoux GmbH
Tel.: 07851 9926-0
info@chauvin-arnoux.de
www.chauvin-arnoux.de

belekto Berlin, 06.–08.11.18, Halle 2.2/102
electronica München, 13.–16.11.18, Halle A3/129
GET Nord Hamburg, 22.–24.11.18, Halle B4.EG/311
SPS Nürnberg, 27.–29.11.18, Halle 4A/443



Entlegen – und doch zentral

IIoT-Projekt: Batteriesysteme in Portalkranen werden weltweit überwacht

Große Portalkrane sind beim Umschlag von Containern weltweit im Einsatz. Um flexibel zu sein, bewegen sich die Krane mit einer On-Board-Energiequelle, beispielsweise mit Batterien. Für deren Funktionsüberwachung hat der Hersteller der Batteriesysteme gemeinsam mit einem Funkspezialisten ein IIoT-Kommunikationssystem entwickelt. Zum Einsatz kommen dabei Edge-Gateways, Mobilfunk und eine Device-Cloud.

Für den effizienten Container-Umschlag in den weltweit verteilten Containerdepots dienen Portalkrane. Diese sind in einer Mehrzahl der Depots in einer gummibereiften (Rubber Tired Gantry – RTG) Variante ausgeführt. Sie bilden damit – im Vergleich zur Schienen gebundenen Variante – eine flexible Version dieser Art von Kran. Als Energiequelle wurden in der Vergangenheit fast ausschließlich Dieselgeneratoren eingesetzt, deren Akzeptanz jedoch aus Umwelt- und Kostengründen stark abnimmt. Die Stromversorgung erfolgt zunehmend über Schleifleitungen oder Leitungstrummeln. Bestimmte Betriebssituationen, wie ein Gassenwechsel im Depot, erfordern jedoch eine eigenständige und unabhängige On-Board-Energieversorgung des Krans. Um hier vollständig auf kleinere oder gedrosselte Dieselgeneratoren zu verzichten, hat die Conductix-Wampfler-Gruppe spezielle Batteriesysteme entwickelt, welche direkt am Kran installiert, diesem eine völlig autarke Bewegungsfreiheit zugestehen. Die Batteriesysteme enthalten eine große Zahl zusammenschalteter Lithium-Ionen-Zellen, zu deren sicherer Funktion Parameter wie Temperatur, Spannung und Strom, Ladezustand und Ladespannung ständig überwacht werden müssen. Hierfür – und für weitere Betriebsfunktionen – sind die Batteriemodule

mit einer umfangreichen Sensorik ausgestattet, deren Daten über ein internes Profinet-Netzwerk an eine integrierte Batterie- und Energiemanagement-Steuerung übertragen werden. Aufgabe des Geschäftsmodells ist es, diese Daten aus vielen weltweit, auch in sehr abgelegenen Regionen betriebenen Batteriesystemen fortlaufend an eine zentrale Stelle zur Auswertung zu übertragen.

Globale Konnektivität via Mobilfunk

Die eingangs geschilderte Herausforderung erfordert den Aufbau einer betriebssicheren und wirtschaftlich vertretbaren Konnektivität zwischen den weltweit installierten Batteriesystemen beziehungsweise ihren Steuerungen und dem deutschen Firmenstandort des Herstellers. Die in einer ersten Installation hierfür erfolgreich getestete Lösung nutzt eine Kombination aus IoT-Edge-Gateway, Funktechnik, Mobilfunk, Internet und Device Cloud.

Konkret eingesetzt wurde das IoT-Edge-Gateway Dataeagle 7050 von Schildknecht, welches im Container die Sensor-Daten aus der Steuerung über Profinet übernimmt und via Mobilfunk an das Internet weiterleitet. Mit Mobilfunk kommt hierbei die Kommunikationstechnolo-



Die Batteriesysteme sind direkt am Kran installiert. Auf diese Weise kann sich der RTG-Kran völlig autark bewegen.



Ein Beispiel der Datendarstellung im Dataeagle Portal (Dashboard)

gie mit der größten regionalen Abdeckung zum Einsatz, eine wichtige Eigenschaft angesichts der Installationsorte der Batteriesysteme. Eingangsseitig kann das Dataeagle 7050 zur Anpassung an die jeweilige Maschinensteuerung mit unterschiedlichen Anschlüssen (einschließlich vieler Feldbusse) bestückt werden. Ausgangsseitig verwendet das Gateway eine bei etwa 400 Mobilfunk-Providern zu einem Einheitstarif gültige eSIM-Karte, über welche die bereits im Gateway reduzierten und mit verschlüsselten Daten an das regional stärkste Mobilfunknetz übergeben werden. Von dort werden die Daten – gegebenenfalls per Roaming über verschiedene Netze – direkt zur Schildknecht-eigenen Device-Cloud Dataeagle Portal im Internet geschickt.

Datenauswertung in der Device-Cloud

Device-Clouds (häufig auch mit Portal bezeichnet) sind, im Gegensatz zu großen Unternehmens-Clouds, kleinere und vor allem gerätenahe Server. Hier werden die von Maschinen beziehungsweise deren Sensoren generierten Daten in einer ersten Stufe aufbereitet, analysiert, dargestellt und berechtigten Nutzern über geeignete Kommunikationspfade (zum Beispiel mittels Restful API) verfügbar gemacht.

Zur Unterstützung seiner Geschäftspartner betreibt Schildknecht seit Jahren eine solche Device-Cloud auf einem sicheren Server. Hierüber läuft, als eine der wichtigsten Aufgaben, das Gerätemanagement der zugehörigen IoT-Edge-Gateways, die von hier parametrierbar, programmiert oder mit Updates per OTA (Over the Air) versorgt werden. Weitere Dienste umfassen den externen Datenaustausch über Rest (Representational State Transfer), XML, SMS und E-Mail ebenso wie rollenbasierte Portalansichten, Daten-Logging oder Alarme. Anwen-derfreundlich sind auch die Abrechnungsmodelle der Mobilfunkkosten über Schildknecht.

Erste Erfahrungen

Die Anwendung zur Überwachung eines auf RTG-Kranen installierten Batteriesystems ist nur ein erster Schritt innerhalb einer breit angelegten IIoT-Initiative von Conductix-Wampfler. Das Unternehmen testet in verschiedenen Geschäftsbereichen, welcher Nutzen aus dem Einsatz der geschilderten Technologie generiert werden kann. Die bisherigen Ergebnisse stimmen Michael Eckle, Director Global Marketing & Innovation, hoffnungsvoll, da man mit diesem IIoT-Ansatz eine breite Informationsbasis bezüglich Zustand und Verhalten der weltweit installierten Anlagen in nahezu Echtzeit erhält. Eckle erklärt: „Die Technologie

zur Datenübertragung mit dem IoT-Edge-Gateway Dataeagle und Mobilfunk hat sich unserer Erfahrung nach sehr gut bewährt. Es ist jetzt unsere Aufgabe, aus der ständig anfallenden Datenmengen die relevanten Folgerungen zu ziehen. Ziel ist es, unseren Kunden entsprechende Services anbieten zu können, die einen Mehrwert generieren. Daran arbeiten wir intensiv. Wir sind sicher, dass aus diesem IIoT-Geschäftsmodell sowohl unseren Kunden als Betreiber als auch uns als Entwickler komplexer Anlagen erheblicher Nutzen erwachsen wird. Starken Nutzen sehen wir auch im Bereich der ständigen Produktoptimierung, für die uns Daten aus dem Feld wertvolle Information liefern.“

Ausblick

Damit ist der IIoT-Ansatz für Conductix-Wampfler von einem anfangs eher technologischen Begriff zu einem Nutzenbringer geworden, der neben der Anlagen-Betriebsicherheit auch das Potential für spürbare Wettbewerbsvorteile beinhaltet und damit in der strategischen Unternehmensplanung eine wachsende Priorität erreicht. Nach Abschluss der laufenden Pilotphase sollen weitere Batteriesysteme sowie andere Systemlösungen mit Dataeagle-Gateways ausgestattet werden. Dazu steht Conductix-Wampfler bereits mit ersten Kunden im Kontakt, um diese Technologie in Serie einzusetzen.

Autor

Thomas Schildknecht, Geschäftsführer

Kontakt

Schildknecht AG, Murr
Tel.: +49 7144 897 18 0 · www.schildknecht.ag

**Board level
Drucksensoren**
www.analogmicro.de

electronica • Halle B3 • Stand 439





Sanft zur Hand, kraftvoll zur Hülse

Flexible Crimp-Zange für fehlerfreies Arbeiten in zahlreichen Anwendungsbereichen

Das wohl am häufigsten verarbeitete Medium bei der Verdrahtung von Komponenten in Schaltanlagen und Schaltschränken ist nach wie vor die Aderendhülse. Wer damit verdrahtet, benötigt prozesssichere, komfortable und ermüdungsarme Werkzeuge. Eine Crimp-Zange verspricht – neben der seitlichen und frontalen Verdrahtung – weitere Vorteile sowie ein ermüdungsfreies Arbeiten.

Das handwerkliche Geschick einer Fachkraft sowie deren einschlägige Kenntnisse der Elektrotechnik zählen neben der Materialgüte zu den Grundvoraussetzungen für gute Arbeitsergebnisse bei der Verdrahtung. Eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt dabei das Crimp-Werkzeug selbst. Das Hauptaugenmerk liegt immer auf normkonformen und qualitativ hochwertigen Arbeitsergebnissen – eine dauerhafte und zuverlässige elektrische Verbindung ist stets das definierte Ziel.

Neben der Qualität der Arbeitsergebnisse ist in den vergangenen Jahrzehnten auch die Gesundheit und das Wohlbefinden der Mitarbeiter und damit auch die Ergonomie der Arbeitsgeräte weiter in den Fokus der Unternehmen gerückt. Immer häufiger setzen die Verantwortlichen daher auf Prävention statt auf Reaktion. Über- und Fehlbelastungen des Bewegungsapparates wie sie beispielsweise bei der dauerhaften Verarbeitung von Ader-

endhülsen im Schaltschrankbau vorkommen können, führen zwangsläufig zu Ermüdungserscheinungen. Treten derartige Belastungen mit hoher Frequenz über einen langen Zeitraum auf, steigt das Risiko einer entsprechenden Erkrankung bis hin zum Ausfall des betroffenen Mitarbeiters.

Ergonomie steckt im Detail

Mit einer neuen Crimp-Zange – der Crimpfox Duo 10 – stellt Phoenix Contact ein ergonomisches und prozesssicheres Werkzeug für hohe Ansprüche vor. Das Besondere ist die hohe Flexibilität in der Anwendung. Ein drehbares Gesenk verrastet sicher in zwei Positionen und ermöglicht dem Anwender, die Aderendhülsen frontal und seitlich einzulegen. So kann auch in beengten Arbeitsumgebungen sowie an schlecht zugänglichen Stellen komfortabel und übersichtlich gearbeitet werden. Zudem bietet das Crimp-Werkzeug einen

optimierten Handkraft-Verlauf – unter diesem Begriff ist der notwendige Kraftaufwand im Verlauf der Bewegung von der geöffneten bis zur geschlossenen Hand zu verstehen. Am stärksten ist die Kraft der menschlichen Hand im mittleren Bereich der Greifbewegung. Die Crimpfox Duo 10 ist so ausgelegt, dass die erhöhte Betätigungskraft genau in diesem Bereich abgerufen wird, was eine angenehmere und spürbar einfachere Verarbeitung der Aderendhülse ermöglicht.

Auch beim Öffnen der Zange nach erfolgreichem Crimp-Vorgang zeigen sich deutliche Unterschiede im Vergleich zu anderen Zangen. Die sogenannten Rückstellkräfte konnten auf ein moderates Maß reduziert werden, sodass der übliche „Schlag“ in die Hand entfällt und ein gesundheitliches Risiko vermieden wird. Eine optimierte Griffgeometrie, die der Anatomie der menschlichen Hand nachempfunden wurde, verbessert die Ergonomie ebenso



Genormter Leistungsumfang: die Crimpfox Duo 10 verarbeitet Aderendhülsen gemäß DIN 46228-1/-4 im Querschnittsbereich von 0,14 bis 10 mm² sowie Twin-Hülsen gemäß UL 486F von 2 x 0,5 mm² bis 2 x 4 mm².

wie die ausbalancierte Gewichtsverteilung des kompakten Werkzeugs. Auf diese Weise reduziert die Crimpfox Duo 10 das Risiko von Über- und Fehlbelastungen auf ein Minimum und unterstützt eine anwendungsorientierte und ermüdungsarme Verarbeitung der Aderendhülse.

Langzeitstabile Ergebnisse

Eine hohe Prozesssicherheit wird sowohl im Handwerk wie auch in der Industrie über alle Arbeits- und Fertigungsbereiche hinweg gefordert. Daher arbeitet die Crimpfox Duo 10 mit einer integrierten Zwangssperre, die sicherstellt, dass der Crimp-Zyklus immer vollständig durchgeführt wird. Sie entriegelt erst, wenn der erforderliche Pressdruck aufgebracht ist. Unterpressungen sind damit ausgeschlossen. So werden unabhängig vom Anwender und seiner Kraft dauerhaft langzeitstabile Arbeitsergebnisse von hoher Güte erzielt.

Des Weiteren wird die Prozesssicherheit auch durch das präzise gefertigte Universalgesenk positiv beeinflusst. Im Gegensatz zu anderen Werkzeugen, die über mehrere Gesen-

Wissen am Rande

Aderendhülsen: Jetzt auch UL-gelistet

Phoenix Contact hat seine Aderendhülsen in Kombination mit einer Selektion von Crimp-Werkzeugen und Crimp-Automaten nach dem 2016 in Kraft getretenen Standard UL 486F zertifizieren lassen. Zusammen mit der Normkonformität zur DIN 46228-1/-4 erfüllen die Produkte so die globalen Marktanforderungen in Sachen Qualität, Sicherheit und Kompatibilität.

knester für verschiedene Querschnitte oder Querschnittsbereiche verfügen, besitzt die Crimpfox Duo 10 nur ein Weitbereichs-Gesenk. Damit können alle Aderendhülsen-Typen nach DIN 46228-1/-4 sowie nach UL 486F (Form A, E und F) im Querschnittsbereich zwischen 0,14 und 10 mm² verarbeitet werden. Verarbeiten lassen sich auch Zwillingshülsen – die sogenannten Twin-Aderendhülsen – bis zu einem Querschnitt von 2 x 4 mm².

Worauf kommt es an?

Das fachgerechte Crimpen beginnt mit der Auswahl von Hülse und Leiter – Kompatibilität, Materialqualität und Normkonformität sind die Kriterien. Nach dem quetschfreien Schneiden des Leiters erfolgt der Abisoliervorgang mit einem geeigneten Werkzeug. Einzelne Litzen dürfen dabei nicht abgetrennt und beschädigt werden. Eine gute Hilfestellung zur optischen Bewertung derartiger Prozesse bietet die Norm IEC 60352-2. Die Abisolierlänge ist so zu wählen, dass der Leiter bis zu 0,5 mm aus der Hülse hervorsteht, mindestens jedoch

bündig anliegt. Wird die Hülse auf den Leiter aufgeschoben, dürfen sich keine Einzellitzen umbiegen und nach hinten aus dem Kragen hervorstehen. Freiliegende Potenziale könnten hier Gefahren verursachen. Mit einem geeigneten Crimp-Werkzeug wird an definierter Position die dauerhafte Verbindung zwischen Hülse und Leiter hergestellt. Die Anforderungen an eine Crimp-Verbindung sind in den nationalen und internationalen Normwerken und Vorschriften präzise formuliert. Für die Aderendhülse gilt, basierend auf der DIN EN 60999 und UL 486F, die Zugfestigkeit der elektrischen Verbindung als wesentliches Gütekriterium.

Autor

Jens Frischmeier, staatl. gepr. Techniker, Gruppenleiter Produktmarketing Marketing and Installation

Kontakt

Phoenix Contact GmbH & Co. KG, Blomberg
Tel.: +49 5235 312 000 · www.phoenixcontact.de

In 1 Minute online konfiguriert ... in 1 bis 3 Tagen geliefert ...

mit 40% mehr Lebensdauer*

Kein aufwändiges Konstruieren von Zahnrädern mehr: Individuelles hochabriebfestes Zahnrad in 60 Sekunden online konfigurieren und sofort bestellen. Keine Werkzeugkosten durch 3D-Druck, effizient ab Stückzahl 1.

igus.de/3DZahnrad
igus GmbH Tel. 02203-9649-975 info@igus.de
plastics for longer life®

* im Vergleich zu POM-Zahnrädern. Schneckenrad-Tests mit 5 Nm Drehmoment und 12 U/min im 2,750 qm igus® Testlabor.

Besuchen Sie uns: Formnext, Frankfurt | Halle 3.1 · Stand C50 || SPS IPC Drives, Nürnberg | Halle 4 · Stand 310

Fahrerdisplay-System für alle Endgeräten

Mit dem Wireless Datenlogger-Display hat Ipetronik ein Fahrerdisplay-System mit Cross-Plattform-Technologie für Webbrowser, Android- und iOS-Endgeräte entwickelt. Damit stehen erstmals drei unterschiedliche Display-Plattformen zur Visualisierung von Online-Messdaten zur Verfügung. Das System basiert auf HTML5 und funktioniert in Kombination mit der neuesten Linux-basierten Datenlogger-Software IpeMotion RT. Die neue Technologie erfüllt sämtliche Anzeige-Anforderungen der mobilen Messtechnik, da sich nun Messdaten auf allen Endgeräten in Echtzeit visualisieren lassen. Ebenso sind Usability, Design und Funktionalität der App erweitert und verbessert, sodass auch hier die aktuellen Anforderungen erfüllt werden. Das plattformunabhängige Datenlogger-Display bietet bidirektionale Trigger- und Steuerungsfunktionen vom mobilen Endgerät zum Datenlogger. So können jederzeit Online-Messdaten und Systemstatus eingesehen sowie Befehle und Funktionen mit dem Logger ausgetauscht werden, wie das Übertragen von Messdateien zur IpeCloud, Ausführen von Diagnoseaufgaben auf Steuergeräten oder Laden/Ausführen neuer Messkonfigurationen. Die Cross-Plattform-Technologie unterstützt darüber hinaus die Multidisplay-Ausführung, sodass sich ortsunabhängig mehrere Anwender an einem Datenlogger gleichzeitig anmelden, Daten einsehen und – je nach definierter Vorgabe – Steuerungsfunktionen übernehmen können. www.ipetronik.com



Raspberry-Pi-HAT-Modul für Spannungsmessungen

Mit dem Hat-Board MCC 118 stellt Measurement Computing eine neue Produktreihe an Messtechniklösungen für den Raspberry Pi vor. Das Hat- (Hardware Attached on Top) Modul ist eine standardisierte Aufsteckplatine für den Raspberry Pi und macht professionelle Messtechnik auf dem weit verbreiteten Linux-Single-Board-Computer verfügbar. Die Erweiterungskarte bietet acht analoge Eingänge zur Messdatenerfassung für Spannungen bis ± 10 V. Zum Lieferumfang gehören umfangreiche Open-Source-Bibliotheken und Beispiele für C/C++ und Python, mit denen Prüf- und Messanwendungen, beispielsweise für das Internet-of-Things, erstellt werden können. Das Modell MCC 118 ist das erste der neuen Produktreihe und verfügt über acht Eingänge mit 12 Bit A/D-Auflösung für analoge Spannungen bis ± 10 V. Die maximale Abtastrate der Aufsteckkarte beträgt 100 kS/s bei kontinuierlicher, getakteter Erfassung. Zudem stehen ein externer Clock-I/O-Kanal und ein digitaler Triggereingang zur Verfügung. Bis zu acht Module können auf einem Raspberry Pi übereinander gestapelt werden. Somit lässt sich ein kompaktes und flexibles Messsystem mit bis zu 64 Analogeingängen und einer Summenabtastrate von 320 kS/s realisieren. Zum Lieferumfang des Hat-Moduls gehört die Universal Library für Linux, die für mehrere Linux-Distributionen verifiziert, darunter Raspbian. www.mccdaq.de



Prozessdaten auf mobile Endgeräte übertragen



Der Twincat-IoT-Communicator ermöglicht die Kommunikation zwischen der PLC und einem mobilen Gerät. Er verbindet die Twincat-Steuerung über eine sichere TLS-Verschlüsselung direkt mit einem Messaging-Dienst. Mit der zugehörigen IoT-Communicator-App werden die Prozessdaten auf dem mobilen Endgerät – sei es Smartphone oder Tablet – übersichtlich dargestellt. Alarmer werden per Push-Nachricht auf das Gerät gesendet. Für den Austausch der Daten nutzt der TwinCAT-3-IoT-Communicator das Publish-/Subscribe-Verfahren. Es sind keine speziellen Firewall-Einstellungen notwendig, was die Integration in ein bestehendes IT-Netzwerk vereinfacht. Der Informationsaustausch erfolgt über einen Message Broker, der das standardisierte Protokoll MQTT nutzt und als zentraler Messaging-Dienst in einer Cloud oder in einem lokalen Netzwerk fungiert. Die hohe Sicherheit der Kommunikation wird durch die bewährte TLS-Verschlüsselung (bis zu Version 1.2) garantiert. Auf dem mobilen Endgerät werden die übermittelten Prozessdaten über die App angezeigt, die sowohl für iOS als auch für Android verfügbar ist. www.beckhoff.de

Der Twincat-IoT-Communicator ermöglicht die Kommunikation zwischen der PLC und einem mobilen Gerät. Er verbindet die Twincat-Steuerung über eine sichere TLS-Verschlüsselung direkt mit einem Messaging-Dienst. Mit der zugehörigen IoT-Communicator-App werden die Prozessdaten auf dem mobilen Endgerät – sei es Smartphone oder Tablet – übersichtlich dargestellt. Alarmer werden per Push-Nachricht auf das Gerät gesendet. Für den Austausch der Daten nutzt der TwinCAT-3-IoT-Communicator das Publish-/Subscribe-Verfahren. Es sind keine speziellen Firewall-Einstellungen notwendig, was die Integration in ein bestehendes IT-Netzwerk vereinfacht. Der Informationsaustausch erfolgt über einen Message Broker, der das standardisierte Protokoll MQTT nutzt und als zentraler Messaging-Dienst in einer Cloud oder in einem lokalen Netzwerk fungiert. Die hohe Sicherheit der Kommunikation wird durch die bewährte TLS-Verschlüsselung (bis zu Version 1.2) garantiert. Auf dem mobilen Endgerät werden die übermittelten Prozessdaten über die App angezeigt, die sowohl für iOS als auch für Android verfügbar ist. www.beckhoff.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

Neue Technologie in der Röntgen-Bildgebung

Polytec ergänzt sein Imaging-Portfolio um spektrale Röntgenkameras des tschechisch-finnischen Herstellers Advacam. Advacam-Kameras sind direkt konvertierende Einzelphotonen-Zählpixel-Detektoren und stellen die Spitze der aktuellen Strahlungsbildtechnologie dar. Die Detektor-Technologie wurde in internationaler Zusammenarbeit unter Leitung des Cern entwickelt. Mittels Einzelphotonenzählung wird jedes einzelne Photon der Röntgenstrahlung, das in einem Pixel detektiert wird, gezählt und dessen Energie bestimmt. Gegenüber herkömmlicher Röntgen-Bildgebung bringt die Technologie drei große Vorteile mit: höherer Kontrast, deutlich schärfere Bilder sowie spektrale Informationen der Röntgenstrahlung, die eine Analyse der Materialzusammensetzung der Probe ermöglichen. www.polytec.de



Protokoll-Wechsel im Handumdrehen

Solid67 heißen die neuen kompakten I/O-Module von Murrelektronik. Sie sollen Installationen im Feld einfacher machen und besonders attraktiv für Anwendungen mit IO-Link-Sensoren und -Aktoren sein. Sie stellen acht IO-Link-Steckplätze in unmittelbarer Prozessnähe zur Verfügung, binden aber auch klassische IOs in das System mit ein. Durch das vollvergossene Metallgehäuse und hohe Schwing-Schock-Werte (15 und 5 G) sind die Module bereit für den Einsatz in rauer industrieller Umgebung – und das in einem Temperaturbereich von -20°C bis $+70^{\circ}\text{C}$. Das öffnet die Tür in zahlreiche Applikationen. Umfangreiche Diagnosemöglichkeiten am Modul, über die Steuerung und über einen integrierten Webserver machen die Fehlersuche zu einer einfachen Übung. www.murrelektronik.de

Druckausgleich für Elektronikgehäuse

Um mehr Anwendungsfälle abdecken zu können als bisher, erweitert Bopla das Angebot an Gehäusezubehör um zusätzliche 15 Kabelverschraubungen und drei Druckausgleichselemente. Damit umfasst das Zubehörprogramm nun insgesamt über 100 Kabelverschraubungen und Druckausgleichselemente, die kompatibel mit sämtlichen Bopla-Elektronikgehäusen sind. Kabelverschraubungen verbinden Kabel sicher und dicht mit einem Gehäuse und schützen die verbaute Elektronik vor mechanischen Einflüssen, aber auch vor Staub und Feuchtigkeit. Die neuen steckbaren Kabelverschraubungen (S-MBF) aus Kunststoff verrasten nach dem Einstecken automatisch. Eine Gegenmutter wird zur Befestigung nicht benötigt. Dies beschleunigt die Montage deutlich. Mit einem passenden Demontage-Werkzeug lässt sich die steckbare Kabelverschraubung (Schutzart 66/68) wieder entfernen. Ebenfalls neu im Kabelverschraubungs-Portfolio von Bopla sind Druckausgleichverschraubungen aus Polyamid (Typ MBF) und vernickeltem Messing (Typ MSBF) – beide mit der Schutzart IP 66/67. Die zwei Varianten empfehlen sich für alle Anwendungen, bei denen kein Platz für ein separates Druckausgleichselement ist.



www.bopla.de

Panel-PC mit RFID-Modul für erweiterte Anwendungen



Die robusten Panel-PC der Vitam-Serie von Wachendorff sind nach Schutzart IP66/IP69K zertifiziert und in dieser Gehäuseausführung in nahezu jeder Umgebung einsetzbar. Durch die optionale Integration von RFID-Lesegeräten eröffnen sich weitere vielfältige Einsatzmöglichkeiten im Produktionsalltag. Zwei Beispiele: Mit

RFID-Ausweisen für die Mitarbeiter/-innen ist die Zugriffskontrolle steuerbar. Die Erfassung von Werkzeugen mit RFID-Transpondern an Ausgabe- oder Rückgabestationen wird möglich. Dank der niedrigen Transponderpreise kann jederzeit und nach Bedarf ohne großen finanziellen Aufwand nachgerüstet werden.

www.wachendorff-prozesstechnik.de

Optimierungs- und Monitoringtools für IoT



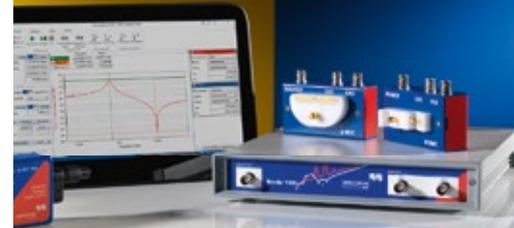
Baumüller zeigte auf der Motek 2018 vernetzbare Automatisierungssysteme, Komponenten und individualisierbare Lösungen. Für Aufmerksamkeit sorgte dort das Optimierungs- und Monitoring-tool Baudis IoT, mit dem Anlagen lokal oder über die Cloud überwacht werden können. Anwender haben so die Möglichkeit, Serviceintervalle gemäß der tatsächlichen Maschinenauslastung sinnvoll zu planen und Stillstandzeiten durch unerwartete Serviceeinsätze zu reduzieren. Außerdem können mit Baudis IoT die Maschinenauslastung und der Prozess optimiert und bei mehreren, auch weltweit eingesetzten, Anlagen problemlos standardisiert werden. Zweiter Schwerpunkt im Bereich der Digitalisierung waren die Baumüller-Simulationslösungen. Baumüller bietet die Erstellung von Modellen als Dienstleistung an und kann mit der Simulation von kompletten Antriebskonzepten die Time-to-Market bei neu entwickelten Maschinen und Anlagen durch deutlich verkürzte Inbetriebnahmezeiten optimieren. Für Robotik- und Handlinganwendungen ausgelegt ist der neue Mehrachsregler b

maXX 5800. Durch die Kombination der sechs unabhängig regelbaren Achsen in einem Gerät ist die Kommunikation im System deutlich schneller als bei separaten Achseinheiten. Völlig frei wählbar sind dabei die Leistungen der einzelnen Achsen, wodurch für jede Applikation ein individuell angepasstes Gerät zur Verfügung steht. In seinen Baustein-Bibliotheken stellt Baumüller für zahlreiche Anwendungen vorprogrammierte und validierte Software-Bausteine zur Verfügung. Anwender können komplette Technologiepakete oder aber einzelne Bausteine erwerben, die direkt eingesetzt oder aber um anwendungsspezifische Funktionen erweitert werden können, und sparen sich so erheblichen Programmieraufwand.

www.baumueller.de

www.md-automation.de

Automatisierte Vektorielle Netzwerkanalyse!

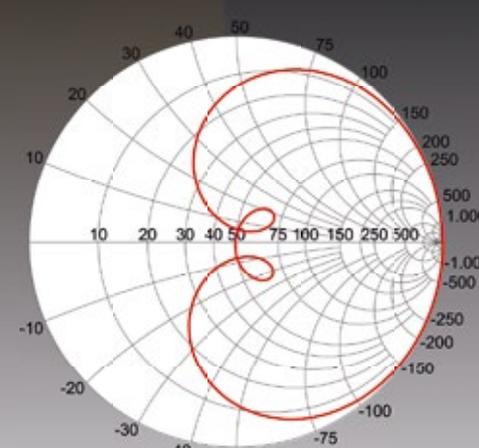


Automatisieren Sie mit dem Bode 100 die Messung von:

- Resonanzfrequenzen
- Kabeleigenschaften
- RFID Antennen
- Frequenzgang von Filtern & Verstärkern

Nutzen Sie Ihre bevorzugte Programmiersprache:

- C++
- C#
- MATLAB®
- LabVIEW™
- Python
-



Besuchen Sie uns auf der
Electronica in München
Halle A3, Stand 667

Verriegelungsschalter schützt Mitarbeiter



Bernstein hat einen neuen Sicherheits-Verriegelungsschalter mit Zuhaltung vorgestellt. Das Modell SLC (Safety Lock), den das Unternehmen auf der SPS 2018 in Nürnberg vorstellen wird, bewirkt, dass Schutzgitter, Schutztüren und andere Abdeckungen geschlossen bleiben, solange ein gefährlicher Zustand besteht. Bei der Entwicklung kam es Bernstein vor allen Dingen darauf an, die Funktionen auf das Wesentliche zu reduzieren und die primären Anforderungen der Kunden zu berücksichtigen. So sind mechanisch beanspruchte Bestandteile, zum Beispiel der drehbare Kopf, aus Metall gefertigt. Falls die Zuhaltung bei ausgeschalteter Maschine für die Montage oder Instandhaltung

geöffnet werden muss, ist der SLC an seiner Vorderseite standardmäßig mit einer versiegelten Hilfsverriegelung ausgestattet, die einmalig mit einem Inbusschlüssel oder Kreuzschraubendreher ausgelöst werden kann. Neben der Hilfsverriegelung bietet der SLC weitere Funktionen, die ein schnelles Eingreifen bei Bedarf möglich machen. So sind als Zubehör eine Notentsperrung oder eine Fluchtverriegelung erhältlich. Die Notentsperrung, montiert auf der Vorderseite des SLC, ermöglicht im Notfall ein sofortiges Öffnen von außen. Die Fluchtverriegelung ermöglicht im Gegensatz ein sofortiges Öffnen von innen. Besonders geeignet ist der neue SLC in Verpackungsmaschinen, Holzbearbeitungsmaschinen, Dreh- und Fräsmaschinen, Lebensmittelmaschinen oder Spritzgussmaschinen.

www.bernstein.eu



Mit einem Edge Controller zur Smart Factory

Mit dem KeControl FlexCore stellt Keba eine industrietaugliche Steuerung vor, die auch als Edge Device eingesetzt werden kann. Durch I/O-Baugruppen sind zusätzliche Signale über analoge und digitale Eingänge abtastbar, wodurch beispielsweise Predictive Maintenance ermöglicht wird. Ein Edge Controller unterstützt verschiedene Kommunikationsprotokolle (SMB, OPC UA, TSN, MQTT), über die alle notwendigen Einheiten horizontal als auch vertikal zu einer Smart Factory verbunden werden können. Auch Cloud-Anbindungen sind so realisierbar. Die Integration etwaiger zukünftiger Protokolle stellt ebenso keinerlei Hindernis dar.

www.keba.com

Neue Kabeltüllen für IP54

Icotek erweitert sein Sortiment der DT-Kabeltüllen um die DT7 und DT8. Die DT-Kabeltüllen sind überall dort einsetzbar, wo eine hohe Anzahl an elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Leitungen durchgeführt und mit IP54 abgedichtet werden muss. Mit der DT7 können maximal vier Leitungen mit einem Durchmesser von bis zu 6 mm eingeführt werden. Bei der DT8 lassen sich je zwei Leitungen von bis zu 7 beziehungsweise 4 mm durchführen. Durch den Einsatz der Durchführungstüllen lässt sich die Packungsdichte deutlich erhöhen. DT-Tüllen sind kompatibel mit den teilbaren Icotek-Kabeleinführungsleisten, wie KEL-U, KEL und KEL-FG. Das Einführen von Leitungen mit und ohne Stecker in einer Kabeleinführungsleiste lässt sich somit problemlos kombinieren. Die DT-Tüllen eignen sich darüber hinaus für die Baugruppenmontage von nachträglich konfektionierten Leitungen. Auch die Vormontage einzelner Baugruppen ist möglich.

www.icotek.com



IO-Link-Slave-Transceiver



IC-Haus präsentiert seinen neuen IO-Link-Slave-Transceiver IC-GFP. Dieser zeichnet sich durch zwei unabhängige, COM3-fähige Schaltkanäle, jeweils mit Rückkanal, aus. Die Konfiguration erfolgt über eine SPI-Schnittstelle. Die Schalter lassen sich in Push-Pull-, High-Side- oder Low-Side-Konfiguration betreiben. Sie sind jeweils für eine Treiberleistung von bis zu 200 mA ausgelegt, strombegrenzt und kurzschlussfest. Die Anschlüsse auf der Kabelseite des ICs sind verpolsicher ausgeführt. Dadurch kann auf externe Verpolschutzdioden verzichtet werden. Zur Spannungsversorgung des Sensors ist im IC GFP ein Schaltwandler integriert, der mit Hilfe zweier nachgeschalteter Längsregler eine 5/3,3/2,5/1,8- und eine 3,3-V-Spannung erzeugt. Die Spannungsversorgung des ICs erfolgt aus 4,5 bis 36 V im Temperaturbereich von -40 °C bis +85 °C. Zusätzlich ist ein Temperatursensor implementiert, dessen Wert über die SPI-Schnittstelle ausgelesen werden kann. Das QFN24-Gehäuse ist RoHS-konform und misst 4 x 4 mm.

www.ichaus.de

Rackmount Server für rechenintensive Anwendungen

Kontron ergänzt sein Rackmount-Server-Produktportfolio um den Kiss 4U V3 SKW im 4U-Format. Neben besonders hoher Leistungsfähigkeit bietet dieser auch erweiterte Speicherkapazitäten für leistungsstarke Bildverarbeitung, rechenintensive KI- und Machine-Learning-Anwendungen sowie SCADA/MES-Applikationen. Der Rackmount-Server verfügt über einen leistungsfähigen Intel Xeon W-2100 Prozessor. Der Server ist damit für den dauerhaften Einsatz rund um die Uhr ausgerichtet. Darüber hinaus arbeitet er nahezu lautlos (≤ 35 dBA), sodass dem Betrieb in geräuschsensiblen Bereichen wie Leitständen, im medizinischen Umfeld oder auch in Ton- oder Filmstudios nichts im Wege steht. Das thermische Konzept sorgt für einen reibungslosen Betrieb bei hohen Temperaturen (bis zu 50 °C). Der Server ist schock- und vibrationsresistent gemäß EN 60068-2-27 und EN 60068-2-6. Damit lässt er sich auch in semi-mobilen Bereichen verwenden, etwa bei Einsätzen auf Großbaustellen. Für das reibungslose Zusammenspiel mit Cloud-Anwendungen ist der Rackmount Server zertifiziert für Microsoft Azure. Sicherheitslösungen wie TPM 2.0 und Kontron Appprotect powered by Wibu-Systems sind optional erhältlich.

www.kontron.de



Herausgeber

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Geschäftsführung

Sabine Steinbach
Dr. Guido F. Herrmann

Publishing Director

Steffen Ebert

Product Management / Chefredaktion

Anke Grytzka-Weinhold M.A. (agry)
Tel.: 06201/606-456
anke.grytzka@wiley.com

Chefredaktion

Dipl.-Ing. Stephanie Nickl (sn)
Tel.: 06201/606-771
stephanie.nickl@wiley.com

Redaktion

Andreas Grösslein, M.A. (gro)
Tel.: 06201/606-718
andreas.groesslein@wiley.com

Redaktionsassistentz

Bettina Schmidt, M.A.
Tel.: 06201/606-750
bettina.schmidt@wiley.com

Anzeigenleiter

Oliver Scheel
Tel.: 06201/606-748
oliver.scheel@wiley.com

Anzeigenvertretung

Claudia Müssigbrodt
Tel.: 089/43749678
claudia.muessigbrodt@t-online.de

Manfred Höring

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

Dr. Michael Leising

Tel.: 03603/8942800
leising@leising-marketing.de

messtec drives Automation ist offizieller
Medienpartner des AMA Fachverband für
Sensorik e.V.

Alle Mitglieder des AMA sind im Rahmen ihrer
Mitgliedschaft Abonnenten der messtec drives
Automation sowie der GIT Sonderausgabe PRO-
4-PRO. Der Bezug der Zeitschriften ist für die
Mitglieder durch Zahlung des Mitgliedbeitrags
abgegolten.

Sonderdrucke

Oliver Scheel
Tel.: 06201/606-748
oliver.scheel@wiley.com

Wiley GIT Leserservice

65341 Eltville
Tel.: 06123/9238-246
Fax: 06123/9238-244
WileyGIT@vuser-service.de
Unser Service ist für Sie da von Montag bis
Freitag zwischen 8:00 und 17:00 Uhr.

Herstellung

Jörg Stenger
Claudia Vogel (Anzeigen)
Andreas Kettenbach (Layout)
Ramona Kreimes (Litho)

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Boschstr. 12 · 69469 Weinheim
Tel.: 06201/606-0
Fax: 06201/606-791
info@gitverlag.com
www.gitverlag.com

Bankkonten

J.P. Morgan AG Frankfurt
IBAN: DE55501108006161517443
BIC: CHAS DE FX

Zurzeit gilt Anzeigenpreisliste
vom 1. Oktober 2018.

2018 erscheinen 12 Ausgaben
„messtec drives Automation“
Druckauflage: 25.000
26. Jahrgang 2018
inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“



Abonnement 2018

12 Ausgaben (inkl. Sonderausgaben)
92,- € zzgl. 7% MwSt.
Einzelheft 16,30 €, zzgl. MwSt.+Porto
Schüler und Studenten erhalten unter Vorlage
einer gültigen Bescheinigung 50% Rabatt.

Abonnement-Bestellungen gelten bis auf
Widerruf; Kündigungen 6 Wochen vor Jahres-
ende. Abonnement-Bestellungen können inner-
halb einer Woche schriftlich widerrufen werden,
Versandrekamationen 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 Geneh-
migung 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 ein-
geräumt, das Werk/den redaktionellen Beitrag
in unveränderter Form oder bearbeiteter Form
für alle Zwecke beliebig oft selbst zu nutzen
oder Unternehmen, zu denen gesellschafts-
rechtliche 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/Datenträ-
gern aller Art.

Alle etwaige 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 2190-4154

3D Systems	16	Keba	72
Additive	35	Kontron	72
Amsys	43, 53	MCD	45
Analog Microelectronics	67	Measurement Computing	70
ASC	43	Megatron	27
Automation 24	6, 17	Mesago	7
B&R Industrie-Elektronik	40	Micro-Epsilon	3
Baumer	43, 62	Murrelektronik	70
Baumüller Nürnberg	44, 71	Nabtesco	44
Beckhoff	70	Nürnberg Messe	59
Bernstein	72	Olympus	41
Bihl & Wiedemann	24	Omicron	56, 71
Bobe Industrie-Elektronik	70	Otto Vision	62
Bopla	71	Pewatron	42, 43
Chauvin Arnoux	65	Phlox	41
Delphin	5, 32	Phoenix Contact	68
Di-soric	42	Plug-In Electronic	3. US
Dr. Fritz Faulhaber	44	Polytec	34, 70
EA Elektro-Automatik	6	RCT Reichelt Chemietechnik	Beilage
EKS Engel FOS	63	Rigol	28, 61
Electronic Assembly	52	RK Rose + Krieger	44
Emtron	39	Rodriguez	60, 74
Falcon Illumination	18	Schildknecht	66
Finder	40	Sensirion	6, 42
First Sensor	47	Sick	46
Fraba	43	Sill Optics	11
Framos	8	Smart Factory KL	14
Franz Binder	15, 38	TDK-Lambda	39
Fritz Kübler	7	Tec5	41
GBM	45, 57	Toposens	26
GHM	31, 40	Tox Pressotechnik	58
Groschopp	36	Traco Electronic	39, 40
Hans Turck	2. US	U.J. Lapp	54
Harting	20, 38	Unitronic	9, 64
Head acoustics	29, 45	VDMA	6
Hiwin	44	Vega Grieshaber	42
Hummel	37	Vision & Control	49
IC-Haus	72	Vision Components	13, 41
Ioctek	25, 72	W + P Products	38
IFTA	33, 45	Wachendorf	71
Igus	6, 22, 38, 69, Titelseite	WDI	51
Ilme	53, 55	Z-Laser	41
Inpotron	38, 50	Ziehl-Abegg	4. US
Ipetronik	70	Zirolx	42
K. A. Schmersal	40		



Orientierungslicht

Kugeldrehverbindung sorgt für gleichmäßige Lichtsignale in der Schifffahrt

Leuchttürme sind ein romantisches Postkartenmotiv. Doch dienen sie vor allem der Sicherheit von Schiffen, indem sie unter anderem vor Untiefen warnen oder das Fahrwasser markieren. Daher ist ein funktionierender Leuchtturmscheinwerfer essentiell. Auf der britischen Shetlandinsel Bressay entschied man sich bei der Sanierung des Scheinwerfers für ein Hochleistungs-Vierpunktlager. Der Meerestechnikspezialist Ocean Kinetics hatte sich diesbezüglich an Rodriguez gewandt. „Unser britischer Partner empfahl eine unverzahnte Kugeldrehverbindung der KDL-U-Serie“, erläutert Martin Stremmel, Product Manager bei Rodriguez. „Die ursprüngliche Lampe des Leuchtturms stammt aus dem Jahr 1858. Sie bestand aus

einem mit Quecksilber gefüllten Becken, in dem das Licht schwebte, um eine fast reibungslose Rotation zu ermöglichen“, erklärt John Henderson, Gründer und Managing Director von Ocean Kinetics. „So konnte ein sehr leichter Uhrwerkmechanismus verwendet werden, um das Licht zu drehen.“ Die Herausforderung lautete, das Quecksilber zu ersetzen und trotz des sehr schweren drehenden Teils der Lampe eine kontinuierliche, gleichmäßige Bewegung des Lichtes zu gewährleisten. Die Kugeldrehverbindung von Rodriguez konnte erfolgreich in dem leicht gekrümmten Becken über dem Sockel montiert werden und sorgt aufgrund ihrer Verarbeitungsqualität für eine optimale Drehbewegung. www.rodriguez.de



Intelligente Lösungen

mit weltweiter Garantie &
Support für alle zertifizierten Systeme.

PCI-, PCIe- und USB-Datenerfassung:
Datenerfassungskarten für PCI-, PCIe-
sowie isolierte USB-Lösungen.

SuperSpeed USB 3.0-Module:
digitale Ein- und Ausgangsmodule
mit einer Isolation bis 2.500 VDC



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Industrie Ethernet-Switches:
im kompakten Design für Standard-
und erweiterten Temperaturbereich

Industrie Touchscreen-Terminals:
hochauflösend von 10,1" bis 42,5" und
mit neuesten Prozessorgenerationen



WWW.PLUG-IN.DE

Am Sonnenlicht 5 – 82239 Alling
E-Mail info@plug-in.de – Telefon +49 (0) 81 41 / 36 97-0

Irrtum und Änderungen vorbehalten. Erwähnte Firmen- und Produktnamen sind evtl.
eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Hersteller. © PLUG-IN Electronic GmbH 10.2018

Treffen Sie uns auf der  **electronica**
Halle B5, Stand 100 | Messe München
13. – 16. November 2018

Die Königsklasse

der Antriebstechnik



Zukunft spüren

ECblue - Hightech-Motorentechnologie auch in kleiner Baugröße (**ECblue** 55)

Mit außergewöhnlicher Leistung, neuen Features, höchster Effizienz und großem Energiesparpotential.

ECblue ist ein Premium Efficiency Produkt und zählt damit zur Klasse höchster Umweltfreundlichkeit.

So sieht Technik der Zukunft aus! www.ziehl-abegg.de



ECblue - Hightech-Motoren
Sparsam, leise und hocheffizient
Leistungsbereich: 90 W - 6000 W

Die Königsklasse in Lufttechnik, Regeltechnik und Antriebstechnik

