

4

messtec drives Automation

www.md-automation.de

Remote Monitoring

Sicherheit für Mitarbeiter,
Daten und Prozesse

io-key

Power IO-Port 1 IO-Port 2

Control



Bettina Schall über
Vernunft in Corona-Zeiten
ab Seite 8

Smarte Antriebe



IoT-Gateways
für Motoren
ab Seite 13

messtec + sensor masters



Die Gewinner
finden Sie
ab Seite 42

Jetzt kostenlosen Eintrittsgutschein sichern:
www.sensor-test.com/gutschein



Willkommen zum

Innovationsdialog!



SENSOR+TEST

DIE MESSTECHNIK - MESSE

Nürnberg

23. – 25. Juni 2020

Effizient und persönlich:

Hohe Informationsdichte und umfassendes Beratungsangebot internationaler Experten

Wissenschaftlich fundiert:

Internationale Kongresse und Tagungen bieten Einblick in die Technologie der Zukunft

Vom Sensor bis zur Auswertung:

Mess-, Prüf- und Überwachungslösungen für die Innovationen in allen Industriebranchen

AMA Service GmbH - 31515 Wunstorf, Deutschland
Tel. +49 5033 96390 - info@sensor-test.com



Ein ganz gewöhnlicher Home-Office-Tag

Ich habe eine Weile darüber nachgedacht, über was ich mein Editorial schreibe – über etwas, das nichts mit der Corona-Pandemie zu tun hat. Da sich allerdings mein und wahrscheinlich auch der Alltag

weiterer Millionen Menschen in den eigenen vier Wänden, dem Garten oder – wenn man sich zu den Glücklichen zählen darf, die naturnah wohnen, – im Wald um die Ecke abspielt, habe ich mich entschieden, über einen ganz gewöhnlichen Home-Office-Tag zu schreiben.

Da ich schon vorher zwei Tage in der Woche von daheim arbeitete, dachte ich, auch auf fünf Tage vorbereitet zu sein. Technisch trifft das zu, läuft. Was ich allerdings ein wenig unterschätzt habe, ist, dass die Familie 24h über Wochen jeden Tag gemeinsam gestalten darf. Also startet mein Tag morgens gegen 6:00 Uhr, um noch knapp drei Stunden in Ruhe arbeiten zu können, bis meine beiden Vierjährigen die Treppe herunterpoltern – mit der Frage auf den Lippen: „Was machen wir denn heute Schönes Mama?“

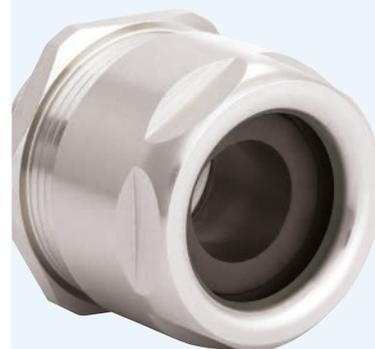
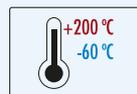
Die Antwort, dass der Papa und ich arbeiten müssen, wurde anfangs wenig akzeptiert, das wird aber von Tag zu Tag besser. Also wird man (& frau) kreativ, malt, bastelt Osterkörnchen, geht mit Kind & Hund in den Wald und baut Staudämme. Und wenn man das alles gemacht hat, bleiben noch immer 18 Stunden vom Tag übrig. Doch nach fast drei Wochen im Home Office muss ich sagen, es ist alles eine Frage der Organisation. Klar, ist es eine Herausforderung, Familie, Arbeit und Haushalt unter einen Hut zu bekommen – und das am besten alles gleichzeitig. Doch da jeder einzelne von uns im gleichen Boot sitzt, ist das Verständnis füreinander ein ganz anderes als zu normalen Zeiten. So springt bei der täglichen Videokonferenz mit den Kollegen schon mal der Nachwuchs ins Bild, weil das Lego-Rad nicht halten mag oder der Aufkleber nicht dort klebt, wo er kleben soll. So ist es eben. Zudem sind wir in einer sehr glücklichen Lage: Wir dürfen von daheim arbeiten und uns um unsere Familien kümmern, sie schützen. Wir sind nicht täglich mit der Situation da draußen konfrontiert, wie Ärzte, Krankenschwestern, Kassierer und zahlreiche weitere Menschen.

Corona hat mit Sicherheit nicht viele gute Seiten – ganz im Gegenteil. Doch inzwischen genieße ich die intensive Zeit mit meiner Familie, ohne Hektik, ohne Termine, ohne „Ich muss noch nur ganz schnell.“ Denn schnell ist gerade nicht.

Passen Sie auf sich, Ihre Familie und Ihr Umfeld auf!

Anke Grytzka-Weinhold

Anke Grytzka-Weinhold



Kabelverschraubung VariaPro

Entwickelt für Extreme

- // Brandschutz erprobt
- // Säure beständig
- // Extrem-Temperatur geeignet
- // Integrierter EMV-Schutz



8

MENSCHEN UND MÄRKTE



13

TECHNOLOGIE



20

TECHNOLOGIE



29

APPLIKATION

3 Editorial

6 News

8 „Know-how-Transfer auf Augenhöhe ist unverzichtbar“

Im Interview: Bettina Schall über das Thema Qualitätssicherung und ein kaum planbares Jahr 2020

GRUNDLAGEN

10 **SENSORIK**
„Den Mehrwert von IO-Link herausarbeiten und implementieren“

Im Interview: Simon Muckenhirn, Produktmanager Sensorik bei Sensopart

12 Produkte

Innentitel

13 **DRIVES & MOTION**
Kommunikation ohne Umwege
IoT-Gateways für die Anbindung von Motoren an das Internet der Dinge

16 **DRIVES & MOTION**
Antriebe mit Feingefühl
Montagestationen mit Kleinstmotoren unterstützen Uhrmacher mit automatisierten Abläufen

18 **„Gleiche Leistung bei 25 Prozent weniger Bauraum“**
Im Interview: Sébastien Gissien von Maxon über einen neuen Kompaktantrieb, der Motor, Getriebe und Steuerung integriert

20 **3D-Genauigkeit: Überlegungen für Konstrukteure**
Drei Möglichkeiten zur Erhöhung der 3D-Genauigkeit von Positionierungssystemen

22 **AUTOMATION**
Geschicktes Daten-Handling
Wie aus Sensordaten wertvolle Informationen im Sinne von Industrie 4.0 werden

24 **Im Bruchteil einer Sekunde**
Die Vorteile von AI on the Fly und wie lokale Inferenz das Deep Learning für autonomes Fahren beeinflusst

25 **„Lösungen für das Bandbreitenproblem“**
Im Interview: Martin Stiborski, Geschäftsführer bei Bressner

26 **SENSORIK**
Präzise positioniert
Absolute Messgeräte für einen sicheren Robotereinsatz

28 **„Roboter positionieren bis zu 80 Prozent genauer“**
Im Interview: Engelbert Hager, Kaufmännischer Leiter, über den Mehrwert von Amo-Messgeräten in der Robotik

TITELSTORY

29 **AUTOMATION**
Remote Monitoring
Sicherheit für Mitarbeiter, Daten und Prozesse

32 **INSPECTION**
360° für 100 Prozent
Komplette Abbildung rotations-symmetrische Objekte dank Industriekameras

34 **TEST & MEASUREMENT**
Für den Komfort des Kunden
Lebensmittelverpackungen auf dem Prüfstand

36 **DRIVES & MOTION**
Niete als Hauptgewinn
Cobot hilft beim Vollstanzen in der Flugzeug-Endmontage

38 **SENSORIK**
Autoreifen als Herausforderung
Kamerabasierter 2D-Codeleser für die Detektion und Identifikation von Strichcodes in Reifenanlage

40 **Sicher ein- und aussteigen!**
Positionsschalter in den Trittstufen der Bielefelder Stadtbahn

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





43

INNOVATION

43 Auch wenn die Welt rotiert: Die Gewinner des messtec + sensor masters award stehen fest

Wir stellen Platz 1. bis 3. vor

45 Meet the Best: Diesmal erst im Herbst

Im Interview: Joachim Hachmeister, Geschäftsführer von D&H Premium Events



46

INNOVATION

46 Edge Analytics

Prozesse lokal überwachen, Kennwerte global auswerten

49 Produkte

#StayAtHome



Nutzen Sie unser kostenfreies ePaper!

md-automation.de/printausgabe

Abo-Nummer **247** eingeben



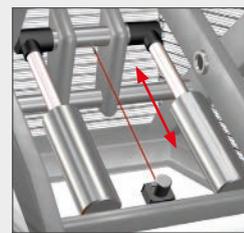
Stets auf dem Laufenden

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 Ihrer E-Mail-Postfach. Seien Sie up-to-date in der Automatisierung! Registrieren Sie sich jetzt für den messtec drives Automation Newsletter!

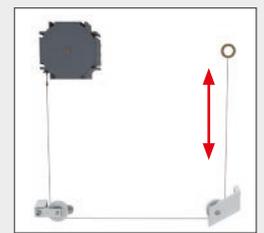


Mehr Präzision.
Messung großer Längen

- Robuste Seilzugsensoren für Weg, Länge und Position von 50 mm bis 50 m
- Ideal für kundenspezifische OEM-Serien
- Für Innen- und Außeneinsatz
- Verschiedene Ausgänge: Encoder, Potentiometer, Strom, Spannung
- Einfach Montage und Bedienung



Hydraulikpositionierung



Flexibler Einsatz



NEU wireSENSOR MT Serie Miniatur-Seilzugsensoren

Kontaktieren Sie unsere Applikationsingenieure:
Tel. +49 8542 1680

micro-epsilon.de/wire



Automatica auf Dezember verschoben

Aufgrund der weltweit zunehmenden Ausbreitung des Coronavirus (SARS-CoV-2) und auf Basis der Empfehlung der Bundesregierung sowie der Bayerischen Staatsregierung sieht sich die Messe München gezwungen, die Automatica 2020 zu verschieben. Neuer Termin: 8. bis 11. Dezember 2020.

www.messe-muenchen.de

CWIEME vom 30. Juni bis 02. Juli 2020 in Berlin

CWIEME Berlin gilt als die größte und umfassendste Ausstellung und Konferenz für Spulwicklung, Isolierung und Elektrofertigung. Sie findet jährlich in der Messe von Berlin statt und ist Treffpunkt für die Transformatoren-, Elektromotoren- und Energieerzeugungsindustrie in ganz Europa. Die Messe bringt Händler und Anbieter zusammen und zeigt aktuelle Maschinen, Produkte, Dienstleistungen und Geräte von namhaften Herstellern aus aller Welt. Wenn es um wichtige Kaufentscheidungen geht, dann ist es sowohl finanziell als auch strategisch wichtig, sich die Produkte vor Ort anzusehen, ihre Funktion zu prüfen und mit anderen Produkten auf dem Markt zu vergleichen. Diese Möglichkeiten sind auf der CWIEME gegeben. Zudem werden in zahlreichen Präsentationen und Vorführungen neue Geräte und auch neue Prozesse vorgestellt, so dass sich der Besucher auch hier eingehende Informationen holen kann.

www.coilwindingexpo.com

Hannover Messe: Erste Unterbrechung seit 73 Jahren



Die Hannover Messe findet dieses Jahr doch nicht statt. Grund ist die zunehmend kritische Lage aufgrund der Covid-19-Pandemie und eine Untersagungsverfügung der Region Hannover. Demnach darf die Industriemesse im geplanten Zeitraum nicht ausgerichtet werden. Es ist das erste Mal in der 73-jährigen Geschichte der Messe, dass die Veranstaltung nicht ausgerichtet wird. Als Ersatz soll ein digitales Angebot die Messestände vor Ort ersetzen. Die nächste Hannover Messe soll 2021 vom 12. bis 16. April 2021 stattfinden.

www.hannovermesse.de

Weltmarkt für Maschinen legt 2019 zu – 2020 wird zur Herausforderung

Neue Maschinen und Anlagen waren auch im vergangenen Jahr weltweit gefragt. Allerdings erfolgten die Geschäfte bereits unter erschwerten Bedingungen: Der Wandel in der Automobilindustrie, der Handelskrieg zwischen den USA und China sowie der global zunehmende Protektionismus hinterließen Spuren in den Büchern. In einigen Ländern entwickelte sich der Maschinenumsatz im vergangenen Jahr bereits rückläufig oder stagnierte. Dort, wo es 2019 auf Euro-Basis noch vergleichsweise hohe Zuwachsraten gab, waren zum Teil größere Wechselkursveränderungen mit verantwortlich. Die Corona-Pandemie erweist sich nun als nächste schwere Bürde für den Maschinen- und Anlagenbau. Die VDMA-Volkswirte gehen davon aus, dass es im zweiten Halbjahr 2020 Nachholeffekte geben dürfte. „Diese werden aber die zwischenzeitlichen Verluste bei weitem nicht kompensieren können. Der globale Maschinenumsatz wird 2020 das Vorjahresergebnis verfehlen“, prognostiziert VDMA-Chefvolkswirt Ralph Wiechers. Nach Schätzungen der VDMA-Volkswirte stieg der Umsatz mit Maschinen im Jahr 2019 insgesamt um nominal zwei Prozent auf fast 2,67 Billionen Euro. Asien blieb mit 1,37 Billionen Euro die mit Abstand größte Fertigungsregion in der Maschinenindustrie. Das Umsatzplus betrug auch hier zwei Prozent, verglichen mit früheren Jahren war das aber ein eher schwacher Zuwachs. Das Wachstumstempo in Europa und in den EU-Ländern insgesamt war mit jeweils plus einem Prozent geringer als im Weltdurchschnitt. Die EU-Länder produzierten zwar deutlich weniger Maschinen (768 Milliarden Euro) als Asien, jedoch mehr als doppelt so viele wie die USA. Allerdings konnten die Vereinigten Staaten ihren Umsatz kräftig um fast sieben Prozent auf 348 Milliarden Euro erhöhen. „Bereits das vergangene Jahr war für viele Maschinenbauer herausfordernd. Nun sind die Unternehmen global mit dem Coronavirus und den daraus resultierenden Belastungen konfrontiert. 2020 wird für alle eine große Herausforderung“, kommentierte VDMA-Chefvolkswirt Ralph Wiechers das Ergebnis.

www.vdma.de

Stemmer Imaging gewinnt COO und verliert CTO

Der Aufsichtsrat von Stemmer Imaging ernannte Uwe Kemm (Bild) mit Wirkung zum 1. April 2020 zum Chief Operations Officer (COO). In dieser Position verantwortet er künftig neben operativen Organisationseinheiten die Umsetzung der Unternehmensstrategie. Gleichzeitig hat Martin Kersting (CTO) sein Vorstandsmandat zum 31. März 2020 aus persönlichen Gründen niedergelegt und scheidet damit aus dem Unternehmen aus. Er steht Stemmer aber weiterhin in beratender Funktion zur Seite. Damit besteht der Vorstand der Stemmer AG weiterhin aus zwei Mitgliedern: Neben Neuzugang Klemm ist das Vorstandsvorsitzende Arne Dehn, der diese Position seit März 2019 inne hat.

www.stemmer-imaging.com



Wir bringen Farbe ins Spiel!

Kompakte Druckschalter mit 360°-Schaltzustandsanzeige



256 Farben
individuell wählbar:

- Messvorgang läuft
- Sensor schaltet
- Störung im Prozess

Kompakte
Bauform



Hygiene-
Adaptersystem



IO-Link



Bedienung per
Smartphone



282,- €

VEGABAR 39 G½"

„Know-how-Transfer auf Augenhöhe ist unverzichtbar“

Im Interview: Bettina Schall über das Thema Qualitätssicherung und ein kaum planbares Jahr 2020



Anfang Mai sollte nunmehr die 34. Control, Internationale Fachmesse für Qualitätssicherung, stattfinden – doch alles kam anders als geplant. Mit welchen Themen rund um QS man sich trotz ausgefallener Control dennoch beschäftigen sollte und wie die Corona-Pandemie die Messelandschaft beeinflusst, erklärt uns Control-Veranstalterin Bettina Schall im Interview.

Im vergangenen Jahr sagten Sie in einem Interview im Vorfeld der Control, dass der Einsatz von KI die Qualitätssicherung der Zukunft massiv beeinflussen wird. Inwieweit hat KI dies im Laufe des vergangenen Jahres getan?

Bettina Schall: Die Methodik und Weiterentwicklung rund um Künstliche Intelligenz schreitet permanent voran, ebenso Anwendungsgebiete und Lösungen für diverse Bereiche in der Produktion. Im Bereich Bildverarbeitung und Qualitätssicherung im industriellen Einsatz sind intelligente, smarte Lösungen schon lange verbreitet, die nun durch Lernfähigkeit noch einmal verbessert werden. Dies ist ein sich permanent fortsetzender Prozess. Systeme der visuellen Inspektion sind Machine-Vision-Systeme, die schon im Einsatz sind. Sensorik und Messtechnik werden zunehmend komplexer und erfordern eine intelligente Datenverarbeitung. Insoweit hat die Weiterentwicklung der KI auf breitem Feld direkten Einfluss auf die Fortentwicklung moderner QS-Systeme.

Die Vernetzung in der Mess- & Prüftechnik setzt sich weiter durch. Inwieweit sind die Technologien heute schon auf die Datenflut eingestellt?

Bettina Schall: Es versteht sich von selbst, dass die Datenmengen, die durch die zunehmende Vernetzung von Produktionsabläufen und Inline-Prüfvorgängen entstehen, nicht nur hardwaremäßig verwaltet, sondern auch softwaremäßig verarbeitet werden. Wie gesagt – es ist ein fortwährend sich weiterentwickelnder Prozess, Daten grundlegend zu analysieren und Abläufe derart miteinander zu vernetzen, dass gewonnene Daten nutzbringend verwendet werden. Dieser Prozess ist längst im Gange, und jeder weiß, dass Big Data bewältigt werden muss.

Was sind weitere Trendthemen – neben KI und der Vernetzung?

Bettina Schall: KI, Vernetzung und Integration lassen sich nicht voneinander trennen. In Sachen Echtzeitanalysen, Präzision und Individualisierung werden wir einen Schritt vorwärts gehen. Software wird hierbei eine zunehmend wichtigere Rolle spielen. Denn die Steuerung und Analyse der Messaufgaben und der dabei eingesetzten Maschinen, der digitale Zwilling, Datenverarbeitung und Datentransparenz sind ohne Software nicht möglich.

Optische Messtechnik mit Augmented Reality sei noch nicht soweit, flächendeckend etabliert zu werden. Wie schätzen Sie denn den aktuellen Stand ein?

Bettina Schall: Weiterentwicklungen und der aktuelle Stand sollten eigentlich auf der Control zu sehen sein. Doch auch ohne bin sicher, dass es zwischenzeitlich auch im Bereich Augmented Reality eine weitere Verbreitung gibt.

Die Absage wichtiger Messen und Veranstaltungen rollt seit März wie eine Welle über Deutschland und andere Länder hinweg. Wie gehen Sie als Messeveranstalter mit der Absage der Control um? Was sagen Ihre Aussteller dazu?

Bettina Schall: Die gegenwärtige Situation, die Corona-Krise, betrifft alle Menschen weltweit. Uns alle beherrscht derzeit eine in dieser Weise noch nie dagewesene Bedrohung. Mit der Absage der Control haben wir umzugehen, wie es die Lage gebietet: sachlich und vernünftig. Natürlich haben alle Beteiligten bis zur letzten Stunde gehofft, dass sich die Situation noch wendet. Immerhin haben die Aussteller viele Monate Vorbereitung für die Messe aufgewendet, viele neue Produkte und Lösungen für den Bereich der Qualitätssicherung entwickelt. Aber jeder weiß, wie galoppierend sich die Infektionslage verschärft hat. Es ist jeder betroffen, wir alle ohne Ausnahme. Insoweit war die rechtzeitige Absage der Control die einzig richtige Entscheidung, die alle Betroffenen mittragen.

Warum kam eine Verschiebung der Messe in den Herbst für Sie nicht infrage?

Bettina Schall: Eine Verschiebung der Control in den Herbst würde eine große Belastung für die Aussteller bedeuten, steht doch die nächste Messe 2021 dann schon wieder ein halbes Jahr später an. Es ist also in der nüchternen Betrachtung des ohnehin vollen Messeterminkalenders im Herbst begründet, den Ausstellern einer Jahresmesse den nötigen Atem zu lassen, um die Folgemesse vorzubereiten. Ohnehin müssen die Unternehmen in der gegenwärtigen Lage mit Kontakt- und Reiseverboten, Produktionsunterbrechungen, Betriebsschließungen und hohem Krankenstand ihre Arbeitsabläufe neu strukturieren und außergewöhnliche Herausforderungen bewältigen. Sicher auch noch über die nächsten Wochen und Monate. Also, wir als Messeveranstalter waren uns gemeinsam mit dem Messebeirat sofort einig darüber, keinen Herbsttermin anzusetzen.

Die Coronakrise ist in vollem Gange und wird uns neben Messeabsagen auch gesamtwirtschaftlich beschäftigen. Welche Auswirkungen wird dies mittelfristig auf die Messelandschaft haben?

Bettina Schall: Niemand weiß, welche Auswirkungen diese Krise haben wird. Niemand kann derzeit die gesamtwirtschaftlichen Folgen abschätzen. Und wir wissen auch nicht, wie lange die vielfältigen Einschränkungen aufgrund der global verbreiteten Infektionslage dauern werden. Aber wir wissen, dass der persönliche Austausch zwischen Anbieter und Kunden immer ganz oben steht und für die Lösung der Aufgabenstellungen essenziell ist. Das persönliche Expertengespräch, der Know-how-Transfer auf Augenhöhe wird auch künftig unverzichtbar sein. Und fest steht auch, dass das Thema Qualitätssicherung wichtiger wird denn je: In dieser angespannten Situation ist erst recht eine effiziente, wirtschaftliche und kostengünstige Null-Fehler-Produktion unabdingbar! Hierfür ist die Control genau die richtige Plattform. Wir dürfen also sehr zuversichtlich und optimistisch auf den Messetermin 2021 schauen.

Wie gleichen Ihre Aussteller den Wegfall der Produktkommunikation und des Kontaktes zu den Kunden aus?

Bettina Schall: Die Kommunikationskanäle zwischen unseren Ausstellern als Anbietern und ihren Kunden werden ja weiterhin rege bedient. Beispielsweise erhalten Anwender, Kunden und Interessierte Produktinformationen über Fachmedienplattformen. Auch über unser Portal www.control-Messe.de sind die aktuellen Informationen der Aussteller abrufbar. (agry)

Kontakt

P. E. Schall GmbH & Co. KG, Frickenhausen
Tel.: +49 7025 920 60 · www.control-messe.de

Intelligent Testing
Keine Kompromisse bei der
Sicherheit

Zwick / Roell



www.zwickroell.com

ProLine bis 100 kN

Ob Sicherheitsgurt, Airbag oder Motorradhelme, bei der Qualitätskontrolle von sicherheitsrelevanten Produkten gibt es keine Kompromisse. Die ProLine von ZwickRoell ist die ideale Prüfmaschine für Funktionsprüfungen an Bauteilen und Standardprüfungen an Werkstoffen.





„Den Mehrwert von IO-Link herausarbeiten und implementieren“

**Im Interview: Simon Muckenhirn,
Produktmanager Sensorik bei Sensopart**

IO-Link ist bei Sensoren und Aktoren eigentlich schon Standard. Dennoch sind manche Unternehmen vorsichtig, wenn es um die Implementierung geht. Simon Muckenhirn erklärt uns, wo der Mehrwert für den Anwender liegt, wie man Bedenken aus dem Weg räumen kann und wie es mit der Implementierung klappt.

Vor allem kleinere Unternehmen zögern, auf IO-Link umzusteigen. Wo liegen Ihrer Meinung nach die Hürden?

Simon Muckenhirn: In unseren Kundengesprächen stellen wir bei kleineren Unternehmen fest, dass die meisten die Thematik kennen und sich durchaus bewusst sind, hier aktiv werden zu müssen. Jedoch fehlen häufig die Ressourcen, um sich intensiv mit IO-Link auseinanderzusetzen. Aufgrund der fehlenden Kapazitäten besteht leider auch nicht die Möglichkeit, die Sichtweise auf das Bestehende in einem größeren Rahmen zu hinterfragen, weshalb tendenziell häufig in alten Schemata gedacht wird.

Im betrieblichen Alltag wird schlussendlich ein rein binär schaltender Sensor am physikalischen Schaltausgang durch einen digitalen Schaltausgang ersetzt. In der Konsequenz stoßen wir folglich auf Vorbehalte, dass IO-Link teurer sei. Aus der bestehenden Sichtweise ist der Einwand berechtigt, da mit IO-Link-Master und zusätzlichen Ethernet-Kabeln weitere Komponenten hinzukommen und somit die Gesamtkosten des Systems steigen, ohne einen substanziellen Mehrwert zu bieten.

Und wie lassen sich diese Hürden beseitigen?

Simon Muckenhirn: Natürlich unterstützen wir unsere Kunden, um Ansätze für die IO-Link-Integration zu finden. In der Regel ist es hilfreich, für seine eigenen Produkte die Mehrwerte im Zusammenspiel mit IO-Link herauszuarbeiten und diese schrittweise zu implementieren.

Wo sehen Sie den größten Nutzen für den Anwender?

Simon Muckenhirn: Generell sehen wir verschiedene Stufen der IO-Link-Implementierung, die jede für sich einen Mehrwert bietet. Um in das Thema einzusteigen bieten sich USB-IO-Link-Master an. Mit diesen lassen sich Sensoren schnell und unkompliziert am PC parametrieren, zum Beispiel die Schaltpunkte eines Schaltfensters oder die Mittelungszeit eines Abstandssensors. Der Anwender kann sich ohne hohe Investitionen in Hardware oder PLC-Programmierung dem Thema annähern und die Zusatzfunktionen der jeweiligen Sensoren nutzen. Ein Betrieb ist anschließend wie gewohnt mittels des physikalischen Schaltausgangs möglich, jedoch wurde der Sensor ideal an die jeweilige Applikation angepasst.

In der nächsten Stufe rufen Kunden bislang analog übertragene Messwerte via IO-Link ab, zum Beispiel Abstandswerte, und verarbeiten diese in ihrer Steuerung. Bei einer rein digitalen Übertragung entfallen alle Unzulänglichkeiten, die bei der konventionellen analogen Messwertübertragung entstehen, wie zum Beispiel Messwertersuchen durch Störungen. Zudem können wir via IO-Link problemlos neue sensorische Informationen zur Verfügung stellen, zum Beispiel Farbwerte, die der Kunde selbst verarbeiten kann.

In der dritten Ausbaustufe arbeiten Kunden mit den IO-Link-Parametern auf der Steuerung. So lassen sich zum Beispiel Sensoren schnell und ohne eine Taste am Sensor drücken zu müssen neu einlernen. Zudem besteht die Möglichkeit, Einstellungen einzulernender Parameter in einer Datenbank zu hinterlegen, um diese für die jeweilige Produktionscharge auf Bedarf abzurufen und auf den Sensor zu spielen. Die Vorteile liegen in diesem Szenario auf der Hand: geringe Umrüstzeiten und somit eine hohe Flexibilität der Fertigung. In dieser Stufe nähern sich die Kunden zudem auch der Thematik Predictive Maintenance an und arbeiten mit den Diagnosemöglichkeiten, die IO-Link-Sensoren zur Verfügung stellen.

Weitere bereits viel zitierte Vorteile liegen natürlich noch in der Standardisierung der Kabel, beispielsweise im Wegfall geschirmter Kabel oder in der Möglichkeit, Sensoren per Plug& Play gegeneinander auszutauschen.

Welche Möglichkeiten der Diagnose respektive Überwachung bietet IO-Link dem Anwender?

Simon Muckenhirn: Das Thema Maschinenüberwachung hat einen sehr hohen Stellenwert, da sich hierdurch die Maschinenverfügbarkeit deutlich steigern lässt. IO-Link bietet hier die Möglichkeit, umfassende Zustandsinformationen abzurufen oder angezeigt zu bekommen. Es lassen sich Events auf Temperaturgrenzen auswerten, bzw. Statusinformationen wie Betriebsstunden oder Schaltzyklen ermitteln. Bei Sensopart bieten wir zudem bei allen Abstands- und HGA-Sensoren die Möglichkeit, die sogenannte Signalqualität auszuwerten. Damit kann der Kunde umgehend bewerten, wie valide das Ergebnis ist, bzw. kann Änderungen im Zeitverlauf beobachten, zum Beispiel zur Erkennung von Verschmutzungen.

Eine essenzielle Frage ist jedoch: Kann das nicht alles bereits mit einer seriellen Schnittstelle realisiert werden? Prinzipiell ja, jedoch bietet erst IO-Link die Möglichkeit, eine digitale Schnittstelle auch in einfachere und kostengünstigere Sensoren zu integrieren. Gerade deshalb haben Kunden nun eine große Auswahl an Sensoren unterschiedlicher Funktionsprinzipien und Hersteller zur Auswahl. Aufgrund der hohen Standardisierung bei Kabeln und Kommunikationsprotokoll können Anwender IO-Link zudem innerhalb kürzester Zeit bei sich integrieren, ohne auf nennenswerte proprietäre Eigenschaften Rücksicht nehmen zu müssen, was bei seriellen Protokollen bislang nicht möglich war.

Wenn es um Standards und Schnittstellen geht, ist sich die Industrie nicht immer einig. Wie schaut es bei IO-Link auf der Feldebene aus?

Simon Muckenhirn: Innerhalb des IO-Link-Konsortiums arbeiten etliche Hersteller mit dem Ziel zusammen, dem Kunden eine möglichst hohe Standardisierung zu bieten. So sind neben einer Standardisierung der physikalischen Pin-Belegung auch die wesentlichen Kommunikationsprotokolle vereinheitlicht. Der Anwender hat innerhalb kürzester Zeit die Prozessdaten in seiner Steuerung zur Verfügung. Zudem bietet die Spezifikation mit dem Smart-Sensor-Profil auch Standards für eine vereinheitlichte Parameterstruktur. Alles zusammen erlaubt dem Kunden eine einfache Integration von IO-Link-Sensoren, über alle Hersteller hinweg.

IO-Link wird als USB-Schnittstelle der Automatisierung bezeichnet. Ist die Technologie wirklich so universell?

Simon Muckenhirn: Der Vergleich ist berechtigt! Genauso wie ein USB-Stecker am Laptop eingesteckt wird und funktioniert, können IO-Link-Sensoren am IO-Link-Master angeschlossen werden und funktionieren auf Anhieb. Aufgrund der heterogenen Applikationen müssen an der Steuerung noch einige Einstellungen und Verknüpfungen erstellt werden, aber wenn der Sensor einmal eingerichtet ist, kann dieser durch die Funktionen „Datenspeicherung“ wie ein USB-Stecker am IO-Link-Master jederzeit per Plug & Play ausgetauscht werden. Zwischen Master und Sensor werden anschließend die Parameter selbständig ausgetauscht, ohne dass der Anwender tätig werden muss.

Inwieweit hat Sensopart seine Sensoren bereits auf IO-Link umgestellt?

Simon Muckenhirn: IO-Link hat bei Sensopart schon lange einen hohen Stellenwert. Bereits vor über 10 Jahren realisierten wir einen Farbsensor mit IO-Link. Der Überzeugung an den Nutzen von IO-Link treu geblieben, haben wir mittlerweile über alle Sensorprinzipien und Baureihen hinweg ein umfassendes Portfolio an IO-Link-Sensoren. Selbstredend werden alle künftigen Standard-Sensoren von Beginn an mit IO-Link verfügbar sein.

Wo liegen dieses Jahr die Entwicklungs- und Messeschwerpunkte von Sensopart?

Simon Muckenhirn: Im Bereich industrieller Standard-Sensoren werden wir dieses Jahr einen Fokus auf Objektdetektion legen. Hier werden wir mit neuen Möglichkeiten überraschen, was sich auch auf den Messen entsprechend darstellen wird. Natürlich alles mit IO-Link! (agry)

Kontakt

SensoPart Industriesensorik GmbH, Gottenheim
Tel.: +49 7665 947 69 0 · www.sensopart.com

Neigungssensoren mit Analogausgang

Jödden hat neue Neigungssensoren mit Analogausgang vorgestellt. Die Sensoren der Reihe KAS200 basieren auf dem sehr genauen und robusten Pendelsystem aus hochreinem Silizium. Die Reproduzierbarkeit beträgt 0,01 % und die Langzeitstabilität erreicht 0,07 % in ca. 10 Jahren. Die Sensorelemente sind schockfest bis 20.000 g. Dabei wird das Messverhalten (z. B. 0-Punkt) nicht beeinflusst. Der Neigungssensor KAS1000 hat Standardmessbereiche $\pm 15^\circ$, $\pm 30^\circ$, $\pm 90^\circ$ und $\pm 180^\circ$. Der digitale Signalweg (RS485) erlaubt auch längere Anschlussleitungen. Dank diesem Bussystem können mehr als 20 Sensoren in die gleiche Datenleitung eingebunden werden. Alle Sensoren sind auf 0° abgeglichen. Damit ist grundsätzlich kein weiterer 0-Punkt-Abgleich erforderlich. Falls notwendig (mechanische Toleranzen in der Applikation) kann der Sensor mit einem End-User-Befehl auf 0° abgeglichen werden.

www.abjoedden.de

Durchflussmessgeräte für schwierige Medien



Mit der neuen Serie EMF präsentiert Eletta eine neue Produktfamilie magnetisch-induktiver Durchflussmessgeräte. Das volumetrische Messprinzip ohne bewegliche Teile im Produktstrom und das komplett verschweißte Messrohr machen die Sensoren äußerst robust und wartungsfrei. Der Prozessanschluss per Flansch ist jeweils im vollen Rohrdurchmesser ausgeführt. Dies vermeidet einen Druckabfall im Rohr und minimiert die Leistungsverluste im System. Die Durchflussmessgeräte eignen sich für leitfähige Flüssigkeiten, aber auch für kontaminierte, feststoffhaltige oder pastöse Medien sowie für hohe Durchflussgeschwindigkeiten bis 10 m/s. Die Übertragung der Messdaten kann je nach Ausführung über Modbus RS485, HART, GPRS oder Profibus DP erfolgen.

www.eletta.de

Ultraschallsensoren mit hoher Reichweite

Baumer hat die Ultraschallsensoren U500 und UR18 vorgestellt. Die Produktfamilie mit IO-Link ist laut Hersteller robust und zeichnet sich durch einen extrem kurzen Blindbereich bei hoher Reichweite aus. Der mit einer hohen Reichweite zusammenhängende Blindbereich ist oftmals eine Hürde bei der Integration des Sensors in die Maschine. Anstatt die physikalischen Bedingungen 10 bis 15 Prozent Blindbereich von der Gesamtreichweite, erreicht Baumer eine Marke von zwei Prozent. So erreicht man einen Blindbereich von nur 20 mm bei einer Reichweite bis 1.000 mm. Zudem können die beiden Sensorfamilien über die IO-Link-Schnittstelle flexibel und applikationsspezifisch exakt parametrierbar werden. So kann beispielsweise die Schallkeulenbreite in Abhängigkeit von Behälteröffnung und Füllmedium schnell und einfach angepasst werden.



www.baumer.com

Erweiterung für Neigungssensoren

TWKs Neigungssensoren-Familie ist nun durch ein spezielles Gerät erweitert worden. Mit dieser neuen Ausführung ist es möglich, in einer sich drehenden Applikation die momentane Ausrichtung – sprich die Neigung bzw. die Lage (360°) – und gleichzeitig exakt die Drehzahl zu erfassen. Der Sensor wird im sich drehenden Teil montiert, wobei er nicht mittig auf der Drehachse platziert werden muss. Die eingesetzten Sensoren für Lage (Accelerometer) und Drehzahl (Gyroskop) sind MEMS-basiert. Optimiert ist der Sensor für nicht-reversierenden Betrieb und gibt seine Werte über CANopen oder Profinet (auch Profisafe – PLD) an die Steuerung. Drehrichtung, Nullpunkt und Abstand zur Drehachse sind parametrierbar. Eine besondere Ausführung erkennt den Abstand zur Drehachse sogar automatisch. Die Funktion entspricht prinzipiell der eines Drehgebers für Position und Geschwindigkeit. Spezielle Filtermaßnahmen blenden Störbeschleunigungen aus. Durch die einfache Montage kann beispielsweise der Betrieb großer, überwiegend langsam drehender Rotoren überwacht werden, in denen eine Steuerung oder ein Schleifringkörper schon integriert ist. Man braucht keine aufwändig gestaltete Wellenanbindung.



www.twk.de

Digitaler Retrofit mit IO-Link-Datensplitter



Ifm hat einen neuen IO-Link-Datensplitter vorgestellt. Er ermöglicht so das Retrofit bestehender Anlagen und Maschinen in Richtung Industrie 4.0. Der Datensplitter wird zwischen IO-Link-fähigem Sensor und SPS geschaltet und mit einem beliebigen IO-Link-Master verbunden. Aus Sicht der Steuerungstechnik ändert sich dadurch nichts. Die Schaltsignale oder Analog-Werte des Sensors werden wie zuvor an die SPS übertragen. Eine Anpassung der Steuerungs-Hard- oder Software ist daher nicht erforderlich. Der Datensplitter überträgt die Messwerte des Sensors parallel an den angeschlossenen IO-Link-Master. Auf diese Weise ist eine einfache Auswertung der Messwerte in übergeordneten Systemen möglich. Die IO-Link-Master von Ifm sind dazu mit einer JSON-Schnittstelle ausgerüstet, die beispielsweise die einfache Anbindung an eine Datenbank ermöglicht. Die Daten-Splitter arbeiten herstellerunabhängig und können mit beliebigen IO-Link-Sensoren und IO-Link-Master-Modulen verwendet werden. Die Parametrierung des Sensors über den Datensplitter ist ebenfalls möglich.

www.ifm.com

Niedrige Drücke erfassen

Mit der neuen LHD-Serie präsentiert First Sensor eine 2-in-1-Lösung im Segment hochgenauer Differenzdrucksensoren. Dazu hat das Unternehmen zwei Sensorelemente mit unterschiedlich hohen Druckbereichen in einem Gehäuse integriert. Die LHD-Serie arbeitet auf Basis thermischer Mikroströmungsmessung und profitiert von der First Sensor-eigenen Schlüsseltechnologie der Integration des Mikroströmungskanal sowie des thermischen MEMS-Sensorelements auf einem Si-Chip. Die neu vorgestellte Serie bietet eine große Dynamik bei einem maximalen Druckbereich von 0 bis 5.000 Pa. Das erste, hochempfindliche, Sensorelement kann Druckschwankungen unter 1 Pa genau auflösen, während das zweite Element den Messbereich auf bis zu 5.000 Pa erweitert. Weitere Vorteile der LHD-Serie von First Sensor sind die ausgesprochen hohe Strömungsimpedanz in Kombination mit der geringen Durchflussleckage sowie die damit verbundene hohe Widerstandsfähigkeit gegen Staub und Feuchtigkeit. Auch wenn bei einer Anwendung lange Schlauchverbindungen unvermeidlich sind, entsteht dadurch keine Beeinträchtigung des Sensor-Ansprechverhaltens oder der Genauigkeit.



www.first-sensor.com

Kommunikation ohne Umwege

IoT-Gateways für die Anbindung von Motoren an das Internet der Dinge

Das Thema Internet of Things rückt immer stärker in den Fokus von Motorenherstellern. Die dabei bestimmende Frage: Welche Bedeutung und Anforderungen hat das IoT für und an die Motoren? Antworten, wie man smarte Motoren in das IoT integrieren kann, gibt der folgende Artikel.

Dass intelligente Motoren in der industriellen Automatisierung Ethernet-basierte Feldbus-systeme, wie Profinet, Ethercat und Ethernet/IP beherrschen müssen, um mit der Steuerung und anderen Geräten zu kommunizieren, steht inzwischen außer Frage. Neu ist, dass durch das IoT eine zusätzliche parallele Kommunikationsschiene vorbei an der Steuerung direkt von den Feldgeräten in das

Internet etabliert wird. Basis für diese Kommunikationsschiene sind je nach Anwendung OPC UA, MQTT oder AMQP. Dunkermotoren ist hier bereits dabei, OPC UA und MQTT in seine smarten Motoren zu integrieren, um so für die Basis-Anforderungen des IoTs gerüstet zu sein. Neben der Kommunikationsart ist es auch wichtig, sich den Weg vom Motor ins Internet anzuschauen. Hier sieht Dunkermotoren die IT-Sicherheit und eine einfache Vernetzung als die wichtigsten Anforderungen und als Lösung IoT-Gateways.

Ein Verbindungspunkt zwischen Anlage und Internet

IoT-Gateways entwickeln sich aktuell schnell weiter, haben bei der Auswahl des richtigen Modells eine vernünftige IT-Sicherheit bereits hardwareseitig an Bord und bieten durch den IPC-ähnlichen Aufbau und die Unterstützung zahlreicher Kommunikationsstandards eine variable Plattform. Dunkermotoren sieht hier nicht nur den Einsatz von IoT-Gateways, die als zusätzliche Hardware angeboten werden. Als Alternativen sind auch direkt in den Motor integrierte IoT-Gateway-Schnittstellen oder vor allem Software-Gateways vorgesehen.





„
*Unser Ziel ist es, für jede
 Anwendung die richtige Gateway-
 Lösung anbieten zu können.*

Markus Weishaar

“

Diese können als Container oder Server/Client-Applikation auf bestehende Gateways von Maschinenbauern oder Anlagenbetreibern aufgespielt werden. Dunkermotoren adressiert hiermit das Bedürfnis von Maschinenbauern und Anlagenbetreibern, nicht für jeden Gerätehersteller ein eigenes Gateway einsetzen zu wollen, sondern einen einzigen Verbindungspunkt zwischen Anlage und Internet zu haben. Das Ziel ist es, hier für jede Anwendung die richtige Gateway-Lösung anbieten zu können.

Proof of Concept erfolgreich realisiert

Unter diesen Voraussetzungen hat Dunkermotoren bereits ein Proof of Concept erfolgreich umgesetzt, bei dem ein BLDC-Motor BG 45x15 CI in Verbindung mit einem IoT-Gateway an das Internet angebunden, ausgelesen und gesteuert wird. Um alle Möglichkeiten auch für bestehende Technologien auszuloten, kommuniziert der BG 45x15 CI dabei über CANopen mit dem IoT-Gateway. Über eine auf dem IoT-Gateway laufende Applikationen, die über ein Web-Dashboard bedient wird, kann der Motor parametrisiert werden und können verschiedene Bewegungskommandos an den Motor gesendet und der Zustand des Motors live überwacht werden. Zudem kann eine Echtzeitmessung aktiviert werden, die Nennstrom und Drehzahl des BG 45x15 CI zusammen mit einem Zeitstempel aufzeichnet.

Die Aufzeichnung wird auf dem Gateway für spätere weiterführende Analysen gespeichert. Das IoT-Gateway ist via WLAN direkt mit dem Internet verbunden und kann so endgerätenabhängig mit Tablets, PCs oder Smartphones über die Web-Oberfläche simultan kommunizieren. Ergänzend zu diesen Features hat Dunkermotoren den Proof of Concept

noch um eine Messaging-Funktion erweitert, die via MQTT eine Warnmeldung über das Internet absetzt, wenn die Stromaufnahme des BG 45x15 CI eine definierte Schwelle übersteigt. Die abgesetzte Warnmeldung wird automatisch an alle Endgeräte übermittelt, die die Statusmeldungen des BG 45x15 CI abonniert haben, zum Beispiel an das Smartphone des zuständigen Instandhaltungsmitarbeiters. Mit dem Proof of Concept hat Dunkermotoren bewiesen, dass schon mit aktuell verfügbaren Produkten Edge-Lösungen im Bereich Condition Monitoring, Preventive Maintenance oder Remote Support möglich sind.

Device-Cloud als zentrale Informationsplattform

Bleibt noch die Frage, welche konkreten Mehrwerte eine Anbindung von smarten Motoren an das Internet of Things bringt und wo der Weg in diesem Bereich hinführen kann. Dunkermotoren sieht hier eine Device-Cloud als vielversprechenden Ansatz, an der sich alle im Feld befindlichen Motoren anmelden können. Der Maschinenbauer oder Anlagenbetreiber kann über die Device-Cloud alle von ihm eingesetzten Motoren über eine App einsehen und diagnostizieren. Somit steht dem Nutzer eine frei skalierbare und ortsunabhängige Remote-Support-Plattform zur Verfügung. Über diese können auch Firmware oder verschiedene Software-Bausteine zentral gesteuert an ausgewählte Motoren verteilt werden. Die Device-Cloud kann hier zudem als Basis für weitere Digitalisierungsschritte angesehen werden, wie den digitalen Zwillingen von Motoren, die weitere Services wie zum Beispiel Predictive Maintenance für die Kunden von Dunkermotoren ermöglichen. Die Grundlage für diese Vision ist der Gedanke, dass sich

zukünftig jeder Hersteller auf seine Kernkompetenz fokussiert und an übergeordnete Applikationen nicht nur Daten, sondern schon fertige Analysen zur Verfügung stellt. Exemplarisch sieht das wie folgt aus: Dunkermotoren analysiert mittels KI die digitalen Zwillinge seiner Motoren und stellt seinen Kunden aktuelle Informationen zur Verfügung. Der Maschinenbauer wiederum kann dadurch seinen Kunden Services wie dynamische Wartungspläne oder Just-In-Time-Ersatzteillieferungen anbieten. Immer mit dem Fokus, ungeplante Ausfälle von Produktionsanlagen zu vermeiden.

Verbindung mit Potenzial: Motoren + IoT

Dunkermotoren sieht, wie in der Ausführung erkennbar, aktuell großes Potential in der Verbindung von Motoren mit dem Internet of Things und ist, wie mit dem umgesetzten Proof of Concepts gezeigt, bestens gerüstet für weitere Schritte in diesem Umfeld, die je nach Feedback der Kunden agil weitergeführt werden. Gerne steht Dunkermotoren seinen Kunden hier auch als kompetenter Partner zur Seite, um gemeinsam Lösungen für IoT-Anwendungen in Kombination mit Dunkermotoren zu verwirklichen. Dunkermotoren ist überzeugt, dass das IoT ein Themenkomplex ist, der nur in Partnerschaften erfolgreich gelöst werden kann.

Autor

Markus Weishaar, Produktmanager Software & IoT

alle Bilder © Dunkermotoren GmbH

Kontakt

Dunkermotoren GmbH, Bonndorf

Tel.: +49 7703 930 546 · www.dunkermotoren.de

Antriebe mit Feingefühl

Montagestationen mit Kleinstmotoren unterstützen Uhrmacher mit automatisierten Abläufen

Hochwertige mechanische Uhren sind edle Schmuckstücke mit einem komplexen Innenleben. Um diese herzustellen, müssen zahllose Arbeitsschritte präzise ineinandergreifen. Montagestationen unterstützen die Uhrmacher mit automatisierten Abläufen – ausgewählte Antriebstechnik sorgt beispielsweise beim Transport der Uhren während der Montage für das notwendige Feingefühl.

In unserer digitalen Zeit sind mechanische Uhren eigentlich ein Anachronismus. Dennoch gibt es eine ungebrochene Nachfrage. Die hochentwickelte Handwerkskunst wurde vor allem in der Schweiz über Jahrhunderte von Generation zu Generation weitergegeben. Allerdings fertigen die meisten Hersteller ihre Produkte heute in Stückzahlen, die sich in reiner Handarbeit nicht mehr bewältigen lassen. Zwar werden weiterhin die wichtigen Arbeitsschritte durchweg von Hand ausgeführt. Der gesamte Ablauf ist jedoch arbeitsteilig in verschiedene Prozesse unterteilt und die Facharbeiter werden maschinell unterstützt, zum Beispiel mit automatischen Fördereinrichtungen. Ein gutes Beispiel dafür liefert die Montagestation von Precitrame. Das Schweizer Unternehmen, das auf Rundtakt-Transfer- und Finishing-Anlagen für feinmechanische Produkte spezialisiert ist, hat diese Station speziell für die halbautomatische Fertigung hochwertiger Uhren entwickelt.

Montagefabrik im Miniaturformat

Bei geschlossenem Maschinengehäuse sieht man nicht viel vom technischen Innenleben der Montagestation. In der Mitte der Arbeitsfläche ist vorne lediglich eine kleine runde Aussparung sichtbar. Hierhin bekommt der Uhrmacher das Uhrwerk angeliefert, um den nächsten Montageschritt auszuführen. Ist dieser beendet, legt er es dort wieder ab. Das Werkstück wird nun unter der Abdeckung

weitertransportiert, während der Mitarbeiter das nächste zur Bearbeitung bekommt. Unter der Abdeckung stecken unterschiedliche Fördereinrichtungen, die wie die Miniaturversion einer Montagefabrik aussehen. Die Werkstücke fahren auf zahlreichen nebeneinanderliegenden Förderbändern hin und her, passieren Weichen und können ganz unterschiedliche Wege nehmen – je nachdem, welcher Arbeitsschritt am Los gerade durchgeführt wird.

Schlussendlich gelangen alle Uhrwerke in einen Lader im hinteren Bereich der Station, der sie vom Förderband hebt und für den folgenden Prozessschritt in eine weitere Einheit einlegt. Hier kann beispielsweise noch ein mikroskopisch feiner Tropfen Öl automatisch aufgebracht werden.

Vor allem ist diese Einheit aber für die Qualitätssicherung zuständig. Es wird geprüft, ob die vorangegangenen Montageschritte mit der gewünschten Präzision gelungen sind. Optische und akustische Messgeräte überprüfen zum Beispiel die Vollständigkeit der Komponenten und vermessen Gang und Amplitude des Regelorgans. Alle Messdaten werden automatisch erfasst, über CANopen weitergeleitet und in einer Datenbank hinterlegt. Ein kleiner QR-Code auf dem Werkstückträger erlaubt die Zuordnung dieser Fertigungsdaten zur einzelnen Uhr. So entsteht für jedes einzelne Uhrwerk eine vollständige Dokumentation aller Montageschritte, die an dieser Station durchgeführt wurden.

Große Verfahrenwege, sanfte Beschleunigung

Vom Förderband heben und einem Prozessschritt zuführen – dieser Vorgang stellt beachtliche Anforderungen an die eingesetzte Technik. Die filigranen Uhrwerke liegen lose in ihren flachen Trägern. Bei einer ruckartigen Bewegung könnten sie herausfallen, beschädigt werden und den Prozessablauf durcheinanderbringen. Zugleich sind – im Verhältnis zu den kleinen Dimensionen, in denen sich hier alles bewegt – beträchtliche Wege zurückzulegen. Der vertikale Hub des Laders etwa beträgt gut 20 Zentimeter. Seine Arbeit soll aber die Taktzeit der gesamten Maschine nicht verzögern. Also ist es nicht damit getan, die einzelnen Abläufe langsam und damit im sicheren Bereich durchzuführen.

In drei Millionen Testzyklen bewährt

Zudem sind drei Abläufe präzise zu synchronisieren: Die Transportpalette mit dem Werkstückträger wird auf einer horizontalen Achse zum Greifer befördert. Dieser fasst den Träger und wird vertikal nach oben geführt. Dort angekommen, fährt der Greifer wieder horizontal zur Messstation, wo die vorgesehene Routine abläuft. Für jede dieser Bewegungen wird ein genau abgestimmtes Profil benötigt: langsam anfahren, sanft beschleunigen, vorsichtig bremsen und den Vorgang in langsamem Tempo beenden. Die Antriebslösung für diese dreiachsige Bewegung hat Faulhaber auf die Applikation maßgeschneidert.



© iStockphoto/Rudenko

© Faulhaber GmbH & Co. KG



Treibende Kraft der Vertikalachse des Laders: Kompakter DC-Servomotor mit 22 mm Durchmesser, Motion-Controller mit CANopen-Schnittstelle und eine Spindel mit besonders steilem Gewinde.

Ihr Kernstück ist ein bürstenloser DC-Servomotor mit 4-Pol-Technologie der Serie 2250 BX4. Bei 22 mm Durchmesser und rund 50 mm Länge liefert er ein Drehmoment bis 32 mNm. Die integrierten Hall-Sensoren geben ein präzises Positionssignal an die Steuerung und bilden damit die Grundlage für exakt reproduzierbare Bewegungsabläufe. Da dieser Motor die Vertikalachse bewegt, verfügt er zudem über eine Bremse. Bei einer Prozessstörung, etwa einem Stromausfall, kann dadurch auch die Position gehalten und ein Herunterfallen des Greifers verhindert werden. Eine eigens für diese Anwendung entwickelte Spindel mit besonders steilem Gewinde der Faulhaber-Tochter MPS überträgt die Kraft des Motors auf die gesamte Strecke. Das optimale Material für die Nuss, die auf der Spindel hin- und herfährt, wurde in aufwendigen Dauertests ermittelt: Der hochstabile Kunststoff PEEK, der auch als Material für medizinische Implantate verwendet wird, hat sich in drei Millionen Zyklen am besten bewährt.

Präzise Ansteuerung, kompakte Bauform

Für das Abfahren der einzelnen Bewegungsabläufe ist der Profilgenerator zuständig, eine Software, die im Motion-Controller integriert ist. Die Parameter wurden von den Faulhaber-Experten direkt bei Precitrame auf die Applikation abgestimmt. Der Servomotor 2250 BX4 ist der kleinste auf dem Markt, der diese komplexe Aufgabe übernehmen kann. Zugleich

erfüllt er die anderen Anforderungen, welche die Montagestation stellt. Er ist robust, langlebig und liefert ein hohes, rastfreies Drehmoment. Angesteuert wird er von einem MCBL 3002 SCO – einem kompakten Servo-Controller für bürstenlose DC-Motoren. Wegen seiner kompakten Abmessungen von etwa 47 mm Länge, 23 mm Breite und 7,5 mm Tiefe wird ein solcher Controller in der Montagestation auch als zusätzlicher CANopen-Sensorknoten eingesetzt. Für die beiden Horizontalachsen erwiesen sich die Motoren der Serie 2232 BX4 COD als geeignet. Hier ist die komplette Servoelektronik mit CANopen-Schnittstelle bereits im Motor integriert, was bei 22 mm Durchmesser und 32 mm Länge durchaus eine Besonderheit ist. Die Motoren liefern ein Drehmoment von 16 mNm. Ihr eisenloses Design eliminiert das Rastmoment. Das Ruckeln bei jeder Umdrehung, das bei Elektromotoren mit Eisenanker unvermeidlich ist, kann hier konstruktionsbedingt nicht entstehen. Das sorgt für einen sanften Transport der Uhrwerke.

Autoren

Andreas Seegen, Leiter Marketing, Faulhaber
Ellen-Christine Reiff, Redaktionsbüro Stutensee

Kontakt

Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, Schönaich
Tel.: +49 7031 638 523 · www.faulhaber.com

HEXGEN HEXAPODS VON AEROTECH FÜR BESTE POSITIONIERUNG

Positionierung in 6 Freiheitsgraden

Die HexGen Hexapods von Aerotech eignen sich ideal für schwere Lasten, hohe Geschwindigkeiten und ultrapräzise Positionierung.

Der HEX500-350HL bietet eine außergewöhnliche Auflösung und Genauigkeit und zählt zu den leistungsstärksten auf dem Markt.



AEROTECH
50 YEARS IN MOTION

Erfahren Sie mehr
über Aerotech unter
aerotechgmbh.de oder
kontaktieren Sie uns unter
+49 911-967 9370



„Gleiche Leistung bei 25 Prozent weniger Bauraum“

Im Interview: Sébastien Gissien von Maxon über einen Kompaktantrieb, der Motor, Getriebe und Steuerung integriert

Produktmanager Sébastien Gissien erklärt, wieso Maxon bei den neuen Kompaktantrieben der IDX-Serie andere Wege geht und welche Märkte vom neuen Antrieb profitieren.

Maxon präsentiert mit IDX eine neue Serie von Kompaktantrieben. Was steckt dahinter?

Sébastien Gissien: Die IDX-Antriebe basieren auf bekannten und soliden Maxon-Technologien – wie der Epos4-Elektronik und der EC-i-Motorenfamilie. Das Ganze ist verpackt in einem Gehäuse, das gegen Wasser und Staub schützt (IP65).

Gut, aber solche Antriebe sind jetzt keine Neuheit.

Sébastien Gissien: Natürlich nicht, aber unser IDX hat einige Stärken zu bieten. Wir erreichen zum Beispiel mit einem rund 25 Prozent kleineren Produkt die gleiche Leistung wie unsere Mitbewerber. Die Antriebe lassen sich zudem mit den Feldbussen Ethercat oder CANOpen ganz einfach in die Steuerungsarchitektur unserer Kunden integrieren. Dabei hilft auch die bewährte Epos-Studio-Software, die es den Kunden ermöglicht, die IDX-Antriebe sehr schnell in Betriebe zu nehmen. Nicht zuletzt ist es unser Ziel, die IDX-Reihe möglichst bald über unseren Online-Konfigurator anzubieten. Und das gibt's nur bei Maxon.

Wie kam es denn zur Entwicklung des IDX?

Sébastien Gissien: Die Idee für einen neuen Kompaktantrieb entstand vor zwei Jahren bei Maxon Frankreich. Wir starteten eine Umfrage bei Interessenten und Kunden, um mehr über ihre Erwartungen an einen solchen Antrieb zu erfahren. Basierend auf diesen Inputs haben wir dann ein internationales Projektteam gebildet. Der IDX ist somit das Produkt einer globalen Maxon-Kollaboration: Der bürstenlose Motor kommt aus Korea, das Getriebe aus Deutschland und die passende elektronische Baureihe auf Basis der Epos4 aus der Schweiz. Dort hat ein Projektteam alle Komponenten in einem Gesamtsystem integriert.

Was sind typische Anwendungen?

Sébastien Gissien: Die IDX-Reihe passt grundsätzlich in jede Anwendung, bei der BLDC-Motoren mit niedriger Spannung benötigt werden. Wir sehen aber ein paar interessante Entwicklungsmärkte. Dazu gehören Shuttles und AGVs (automated guided vehicles) für die Intralogistik, die Verpackungsindustrie, Roboter für die Landwirtschaft, aber auch Fertigungsmaschinen mit X-, Y- und Z-Achsenbewegungen.

Wann fragen Kunden nach einem integrierten Kompaktantrieb für ihre Anwendung?

Sébastien Gissien: Nehmen wir als Beispiel ein AGV, bei dem die Räder angetrieben werden müssen. Je kompakter der Antrieb, desto kleiner das ganze Gefährt. Somit können mehr AGVs auf engem Raum eingesetzt werden, was wiederum zu einer höheren Produktivität führt. Bei einer Pick&Place-Maschine wiederum kann ein Kunde mit dem Einsatz von Kompaktantrieben die Verkabelung und gleichzeitig die Komplexität drastisch reduzieren.

Ist der IDX auch in der Lage, einen Beitrag zur Smart Factory zu leisten?

Sébastien Gissien: Ja. Unter anderem befinden sich zwei Temperatursensoren im Antrieb – einer im Motor und einer in der Elektronik. Dieses Echtzeitfeedback kann der Kunde zum Beispiel für Predictive Maintenance verwenden.

Gibt es bereits konkrete Praxis-Anwendungen?

Sébastien Gissien: Wir haben die Antriebe bereits erfolgreich in unseren Produktionslinien in der Schweiz eingesetzt. Zudem laufen schon einige Tests mit AGVs und Logistik-Shuttles.

Und wie sind die Reaktionen?

Sébastien Gissien: Die ersten Rückmeldungen sind sehr positiv. Die Schlüsselkunden, die den IDX bereits testen, freuen sich, dass nun die Serienphase beginnt.

Kontakt

Maxon Motor GmbH, München

Tel.: +49 89 420 493 0 · www.maxongroup.de

Das Interview mit Sébastien Gissien, Produktmanager bei der Maxon Group Frankreich, führte Stefan Roschi von der Maxon Group Sachsen.

MEIN UMRICHTER IST VON NORD!

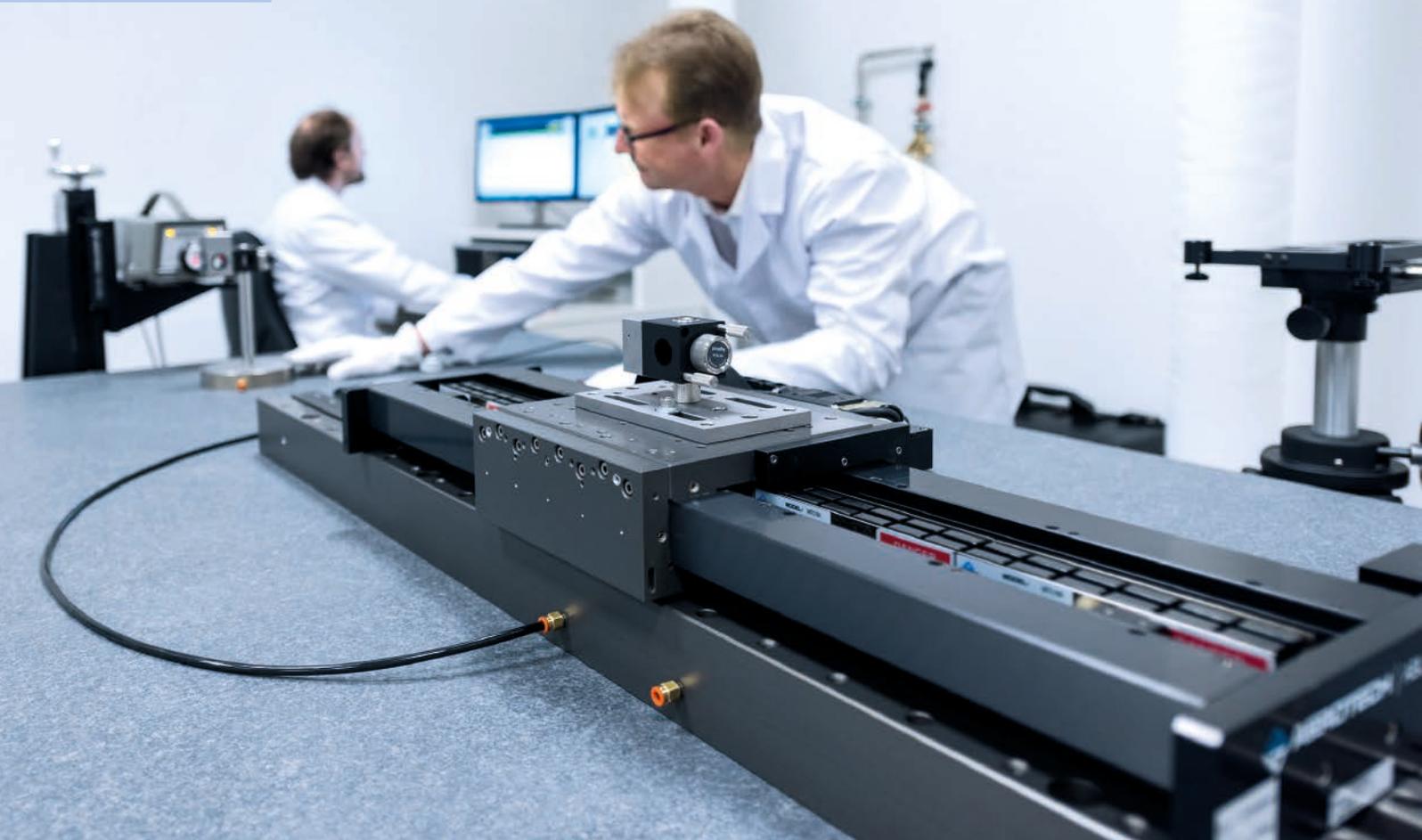
DER NEUE NORDAC PRO



- Integrierte Multi-Protokoll Ethernet-Schnittstelle
- Multi-Geber Interface für Mehrachs-Betrieb
- Spannungsfreies Parametrieren über USB-Schnittstelle

GETRIEBE + MOTOR + UMRICHTER = DER ANTRIEB.





3D-Genauigkeit: Überlegungen für Konstrukteure

Drei Möglichkeiten zur Erhöhung der 3D-Genauigkeit von Positionierungssystemen

Positioniersysteme automatisieren in der Praxis hochpräzise Fertigungsprozesse – viele dieser Prozesse finden in 3D statt. Hier ist es meist schwieriger, Fertigungstoleranzen in Mikrometern und Nanometern zu erreichen, da Positionierungssysteme im 3D-Raum zusätzliche Fehler aufweisen. Wenn wir jedoch von räumlicher Positionierungsgenauigkeit oder 3D-Genauigkeit sprechen, können einige grundlegende Überlegungen den Konstrukteur dabei unterstützen, seine gewünschten Toleranzziele zu erreichen.

Hohe Steifigkeit ist unerlässlich für ein Positionierungssystem, um im Nanometerbereich exakt positionieren zu können. Deshalb sollten bei der Konstruktion alle Möglichkeiten in Erwägung gezogen werden, um fehlende Steifigkeit zu kompensieren. Wird sie bereits bei der mechanischen Konstruktion verbessert, resultiert daraus unmittelbar eine Erhöhung der Wiederholgenauigkeit der Bewegung, was letztlich auch das Erreichen hoher 3D-Genauigkeiten erheblich erleichtert. Wie der Begriff schon sagt, ist eine nicht wiederholbare Bewegung also eine Bewegung, die nicht durch Software-Kalibrierung und Korrekturtabellen

vorhergesagt und kompensiert werden kann (siehe Absatz: Verwenden von Kalibrierungs- und Korrekturtabellen).

Zudem gibt es für den Konstrukteur unterschiedliche Richtungen, in denen die Steifigkeit verbessert werden muss. Es gibt Fehlerbewegungen in sechs Freiheitsgraden (D.O.F.) für jede einzelne Bewegungsachse, die zu einer Positionierungsplattform hinzugefügt wird. Was bedeutet das aber, wenn ein Bearbeitungsprozess sechs Bewegungsachsen erfordert? Letztlich heißt das, sechs Freiheitsgrade mal sechs Achsen ergibt 36 mögliche Fehlerquellen, um die sich der Konstrukteur sorgen muss. Durch

das Erhöhen der Steifigkeit können die fünf unten gezeigten Ursachen für räumliche Positionierungsfehler verringert werden (s. Abb. 2)

Feedback-Mechanismen am Arbeitspunkt hinzufügen

Der Konstrukteur kann beispielsweise Feedback-Mechanismen integrieren, um die Anzahl der Abbe-Fehler zu verringern. Dabei ist dies recht einfach über das Reduzieren des Abstandes zwischen dem Feedback-Gerät der Positioniermechanik und dem Arbeitspunkt im Raum, den man für seinen Prozess verwendet, möglich. Angenommen, der Konstrukteur hat



Abbildung 1 zeigt eine lineare Bewegungsachse, die mit einem Laserinterferometer auf einer bestimmten Arbeitshöhe kalibriert wird.

ein XY-Positionierungssystem, das ein Werkstück bewegt, und will ermitteln, was mit diesem Teil an einem Punkt im Raum geschieht, der sich 100 mm über dem XY-Positionierungssystem befindet. Hier kann das Hinzufügen einer zweiten Rückkopplungsquelle, die 100 mm über der XY-Mechanik liegt, den Bewegungsachsen wertvolle Informationen liefern und es ihnen ermöglichen, eventuell vorhandene Abbe-Fehler zu kompensieren.

Verwenden von Kalibrierungs- und Korrekturtabellen

Auf diese Methoden verlassen sich viele Konstrukteure, um die inhärent begrenzten Mechanismen und Antriebsmechanismen zu korrigieren. In der Praxis würde man ein hochauflösendes Messgerät verwenden, um die tatsächliche Position einer Bewegungsachse zu messen, während sie definiert bewegt wird.

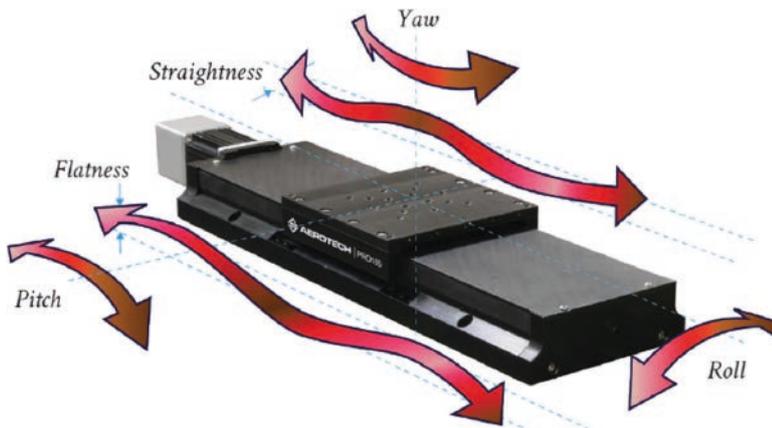
Hierbei wird die Differenz zwischen der tatsächlichen Messung und der Messung in Bewegung berechnet und in einer Korrekturdatei hinzugefügt. Wenn die Achse nun das nächste Mal den Befehl erhält, sich um dieselbe Strecke zu bewegen, korrigiert sie sich selbst basierend auf der tatsächlichen Messung, die von dem externen Messgerät durchgeführt wurde. Die Kalibrierung ist ein Offline-Prozess und funktioniert nur bei wiederholbaren Fehlern.

Autor
Uwe Fischer, Marketing Manager – Europe

alle Bilder © Aerotech

Kontakt
Aerotech GmbH, Fürth
Tel.: +49 911 967 937 0 · www.aerotechgmbh.de

Abbildung 2 zeigt fünf der sechs möglichen Fehlerquellen auf einer einzelnen linearen Bewegungsachse. Der sechste Fehler ist die Wiederholgenauigkeit der Achse oder die Genauigkeit des Feedback-Geräts, mit dem die Position der Achse selbst gemessen wird. ▼



HYGIENIC DESIGN. DER PMS AUS EDELSTAHL.



IO-Link

PMS

Der neue Ultraschallsensor pms aus Edelstahl ist mit seinem intelligenten Hygienic Design prädestiniert für anspruchsvolle Aufgaben in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie.

- + **4 Tastweiten:** von 20–1.300 mm
- + **3 Ausgangsstufen:** Push-Pull-Schalt- ausgang mit IO-Link oder Analogausgang
- + **2 Gehäusevarianten:** D12-Adapterschaft und D12-Bajonettverschluss

IT



OT



Geschicktes Daten-Handling

Wie aus Sensordaten wertvolle Informationen im Sinne von Industrie 4.0 werden

Die heute auf der Sensorebene entstehenden großen Datenmengen müssen effizient ausgewertet werden. Und hier kommt ASI-5 ins Spiel: Die neue Generation des standardisierten Feldbussystems AS-Interface bietet eine hohe Datenbreite und kurze Zykluszeiten. Damit lassen sich die für die Smart Factory so wichtigen intelligenten Sensoren wie IO-Link leicht in Automatisierungsprozesse einbinden. Zudem übermitteln die ASI-5/ASI-3-Feldbus-Gateways die Sensordaten über OPC UA in die IT.

Industrie 4.0 steht für den digitalen Umbruch, der alle Bereiche der Industrie grundlegend verändert. Die enorm steigende Computerleistung und verbesserte Vernetzung nehmen natürlich auch massiv Einfluss auf die Automatisierung. Abgesehen von den ganz großen Visionen lässt sich Industrie 4.0 auf folgenden Kern reduzieren: Es wird immer einfacher und kostengünstiger, in einem industriellen Prozess in großem Stil Daten zu erfassen. Und die geschickte Auswertung solcher Daten schafft einen echten Mehrwert.

Ein gutes Beispiel dafür ist TomTom. Der Navigationssystemhersteller hat gemeinsam mit Vodafone schon vor Jahren Handys anonym ausgewertet, die von einer Funkzelle in die nächste wechselten. So gelang es, die Verkehrsgeschwindigkeit auf Autobahnabschnitten zu messen – und zwar ohne dafür Sensoren oder eine Software auf den Handys zu installieren. Und auch in vielen anderen Bereichen entstehen durch die intelligente Auswertung von Daten neue Funktionen.

Um die Daten nutzen zu können, benötigt man allerdings leistungsfähige Netzwerke mit genügend Bandbreite – vor allem Sensoren, die neben Schaltsignalen zusätzliche Informationen, wie zum Beispiel Temperaturwerte, messen. Die Netzwerke müssen außerdem hinreichend schnell sein, um auch über Zeitmessungen zu Auswertungen zu kommen. Bezogen auf das TomTom-Beispiel heißt das: Nur, wenn die Abtastrate hoch genug ist, lassen sich aus den Positionsdaten auch aussagekräftige Geschwindigkeiten ableiten.

Hohe Bandbreite bei ASI-5

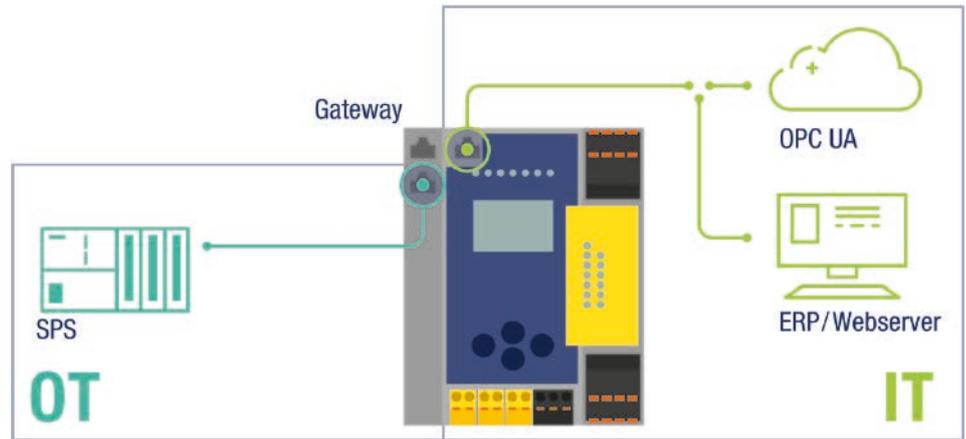
ASI-5, die neue Generation des standardisierten Feldbussystems AS-Interface, bietet eine entsprechend hohe Datenbreite und kurze Zykluszeiten. Neue ASI-5-Slaves von Bihl+Wiedemann können pro Teilnehmer zum Beispiel bis zu 32 Byte E/A-Daten zyklisch übertragen: In 1,27 ms übermittelt ASI-5 insgesamt bis zu 8 Byte pro Teilnehmer. Vorteilhaft ist, dass zusätzlich zu den zyklischen Daten auch weitere Daten wie Parameter und Diagnose transportiert werden können. Die Datenbreite von ASI-5 reicht demnach selbst für anspruchsvolle Applikationen aus.

ASI-5-Geräte von Bihl+Wiedemann verfügen damit über wertvolle Daten im Sinne von Industrie 4.0. Die interessanten Daten stammen zwar von den Sensoren, die jedoch über AS-Interface mit den Gateways von Bihl+Wiedemann verbunden sind. Neben den Sensordaten liefern die Gateways zudem auch Diagnosedaten. Mit ihrer Hilfe lassen sich etwaige Fehler wie ein gekapptes Kabel schnell finden und beheben.

Gateways entlasten die Steuerung

Kernfunktion der ASI-Gateways von Bihl+Wiedemann ist die Vernetzung von Sensoren und Aktuatoren – und zwar über ein einziges zweiadriges Profilkabel. Hierdurch wird der Verdrahtungsaufwand drastisch reduziert. Die Geräte sind mit ihrer Feldbus-Schnittstelle typischerweise an eine Steuerung angeschlossen. Im IoT-Jargon gehören sie damit zur Operational Technology (OT). Die Datensammlung und

Als Edge Device ist das ASi-Gateway die Schnittstelle zwischen IT und OT: Die Anbindung an eine Steuerung (Operational Technology) erfolgt über die Feldbus-Schnittstelle, die Weitergabe IT-relevanter Daten wie zum Beispiel Diagnosedaten parallel über OPC UA über die Diagnoseschnittstelle.



-auswertung ist dagegen der IT zugeordnet und darf die OT nicht belasten oder stören.

Aus diesem Grund ist die Diagnoseschnittstelle der Gateways von Bihl+Wiedemann eine ideale Lösung. Sie kann der IT zugeordnet werden und liefert wertvolle Diagnosedaten, während die OT die Feldbus-Schnittstelle verwaltet. Die Gateways sind als Schnittstelle von IT und OT sogenannte Edge Devices. Zudem sind sie der dezentralste Teilnehmer beziehungsweise der erste Teilnehmer in der Automatisierungspyramide, der über Internetprotokolle reden kann. Sie entlasten auf diese Weise die Steuerung von Dingen, mit denen sie nichts zu tun

haben soll. Die Daten der angeschlossenen Sensoren können heute schon per OPC UA abgerufen und gesammelt werden – ganz unabhängig von der Operational Technology. Intelligente Sensoren verfügen mittlerweile meist über eine IO-Link-Schnittstelle. Diese ist im Sinne des IoT gut geeignet, kann aber in Ermangelung von TCP/IP nicht in IT-Netze integriert werden. Über ASi-5 lassen sich solche Sensoren jetzt leicht einbinden und deren Daten über die OPC-UA-Schnittstelle der ASi-Gateways in die IT übermitteln.

Steigende Security-Anforderungen

Durch die starke Vernetzung von Industrie-4.0-Geräten gewinnt das Thema Datensicherheit enorm an Bedeutung. Schließlich kann jedes Gerät mit Zugang zu anderen Geräten in einem Netzwerk als Angriffsplattform genutzt werden. Es wird damit zum Vehikel für Angriffe auf andere Geräte. Aus diesem Grund steigen die Anforderungen an die Security von vernetzten industriellen Geräten sehr schnell an.

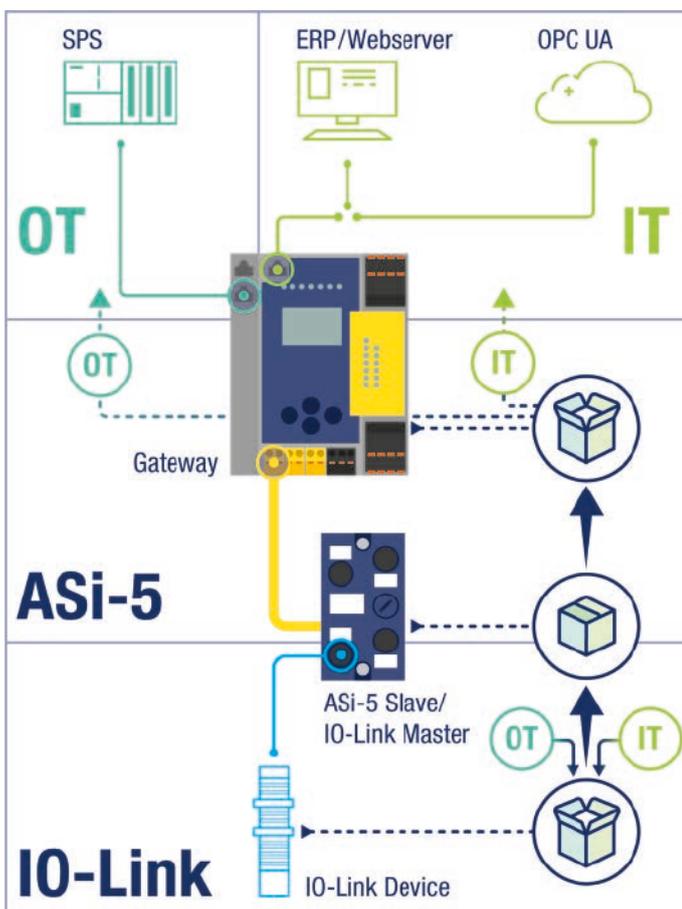
Durch die lange Einsatzdauer von industriellen Geräten ist eines sicher zu erwarten: Schwachstellen in der Gerätesoftware müssen noch lange nach Verkauf der Geräte gefunden und behoben werden. Um die Datensicherheit zu gewährleisten, bietet Bihl+Wiedemann authentifizierte Verschlüsselungsverfahren wie AES-256 mit SHA bis 512 oder RSA an. Zudem werden kundenspezifische Zertifikate für TLS und die OPC-UA-Kommunikation unterstützt. Dadurch lassen sich die Geräte nahtlos in bestehende IT-Security-Konzepte integrieren. Des Weiteren gibt es die Möglichkeit, signierte Software-Updates zu nutzen, die vom Gerät vor Benutzung authentifiziert werden. Software-Updates und OPC UA lassen sich aber auch lokal am Gerät sperren – ein zuverlässiger und absoluter Schutz.

Viele Daten einfach, kostengünstig und effizient einzusammeln und auf direktem Weg dorthin zu transportieren, wo sie – in welcher Form auch immer – verwendet werden können: ASi-5 und die aktuelle Gateway-Generation von Bihl+Wiedemann bietet ideale Voraussetzungen, damit aus der Menge verfügbarer Daten wertvolle Informationen im Sinne von Industrie 4.0 werden können.

Autor

Boris Indihar, Redakteur bei Bihl+Wiedemann

alle Bilder © Bihl+Wiedemann



Über ASi-5 lassen sich Daten intelligenter Sensoren wie IO-Link perfekt einbinden und über das ASi-5/ASi-3 Gateway von Bihl+Wiedemann dorthin transportieren, wo sie gebraucht werden.

Kontakt

Bihl+Wiedemann GmbH, Mannheim

Tel.: +49 621 339 96 0 · www.bihl-wiedemann.de

Im Bruchteil einer Sekunde

Die Vorteile von AI on the Fly und wie lokale Inferenz das Deep Learning für autonomes Fahren beeinflusst

Schon heute gibt es KI-basierte Content-Generierung, unter anderem für E-Commerce-Plattformen sowie multidimensionale Mustererkennung basierend auf Kamera- und Sensordaten. Obwohl Edge- und Cloud-Computing für solche von Vorteil sind und skalierbare Konzepte damit bereits realisiert wurden, gibt es Anwendungsgebiete, die auf noch geringere Latenz angewiesen sind.

Unternehmen wie Bressner Technology und dessen Muttergesellschaft One Stop Systems verfolgen einen neuartigen Lösungsansatz beim Trainieren von KI-Algorithmen. AI on the Fly vermischt hochperformante GPU-basierte Rechenprozesse mit traditionellem Edge Computing. Während ein lokales Edge Device die Daten an eine dezentrale Inferenzmaschine sendet, findet Training und Inferenz bei AI on the Fly auf lokaler Ebene statt. AI on the Fly stellt also Rechen- und Speicherressourcen für den gesamten AI-Workflow bereit, nicht im Rechenzentrum, sondern an der Edge nahe der Datenquellen.

Flexible Subsysteme für autonomes Fahren und Datenerfassung

Für dieses neue KI-Paradigma entstehen Anwendungen in verschiedenen Bereichen. Dazu zählen autonome Fahrzeuge, präventive personalisierte Medizintechnik, Steuerung von Verteidigungslösungen die sowie industrielle Automatisierung. Die elementaren Gemeinsamkeiten dieser Lösungen sind die Erfassung hoher Datenraten, die Speicherung mit hoher Geschwindigkeit und geringer Latenz sowie effizientes hochleistungsfähiges KI-Training und Inferenz-Computing. Alle diese Bausteinelemente sind nahtlos mit dem PCI-Express-System mit entsprechender Speicherzuordnung verbunden. Es wird miteinander verbunden und entsprechend angepasst, um die spezifischen Umgebungsanforderungen von Installationen vor Ort zu erfüllen.

AI on the Fly besteht aus drei modularen Subsystemen. Datenaufnahme-, Datenspeicherungs- und Rechen-Engines. Diese Subsysteme unterstützen High-Speed-Komponenten wie Datenerfassungs-Hardware, NVMe SSD-Speicher sowie GPU- und FPGA-Rechenbeschleuniger. PCIe-Schnittstellen sorgen für eine flexible Skalierung bei gleichzeitig hoher Bandbreite und geringer Latenz. Das Datenaufnahmesystem muss in der Lage sein, die riesigen Datenmengen zu absorbieren, die kontinuierlich von den Sensoren einfließen. Zudem müssen die Daten für eine effiziente Übermittlung, sowohl an die Festkörperspeicher als auch an die Rechenmodule, verarbeitet werden.

Der PCIe-Funktionsumfang ermöglicht die simultane Mehrfachübertragung der Daten auf weitere Subsysteme mithilfe von RDMA-Übertragungen, um einen Systemspeicherengpass ohne zusätzliche Netzwerkprotokolllatenz zu vermeiden. Die Rechenfunktionen umfassen maschinelle Lernaufgaben, Datenanalyse, Deep-Learning-Trainingsaufgaben mittels neuronaler Netzwerk-Frameworks und Inferenz-Engines mittels trainierter Modelle anhand neuer Daten. Für jedes dieser Elemente sind in der Regel spezielle GPU-Ressourcen erforderlich. AI on the Fly bietet all diese Elemente in flexiblen Bausteinkomponenten, die leicht an die spezifischen Anforderungen eines Fahrzeugentwicklers für autonome Transporte angepasst werden können.

Bressner Technology arbeitet gemeinsam mit One Stop Systems (OSS) und weiteren

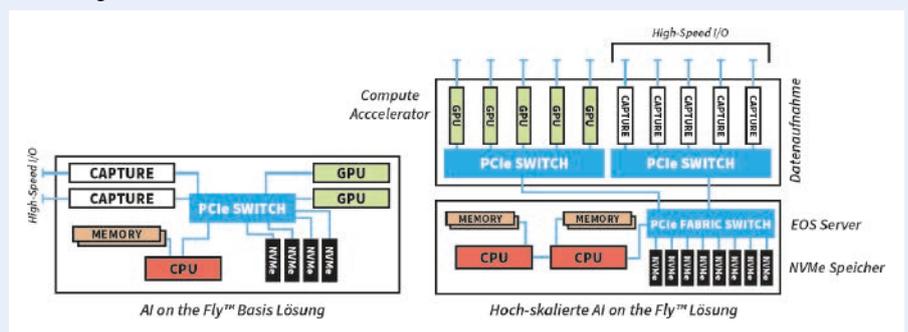
Branchenführern zusammen, um Technologien für autonome Fahrzeugentwicklungsprogramme sowie High-Speed-Datenerfassung bereitzustellen.

Multi-GPU-Leistung für den Kofferraum

Die Entwicklungspartner stützen sich auf die Erfahrung von OSS bei der Entwicklung skalierbarer PCI-Express-basierter Systeme. Diese kombinieren Sensordaten-Subsystemen mit hoher Bandbreite, NVMe-Speicher mit geringer Latenz und hochleistungsfähige Multi-GPUs in speziellen robusten Formfaktoren. OSS gab kürzlich einen gemeinsamen Konstruktionsgewinn für ein großes internationales Netzwerktransportunternehmen bekannt. Für dessen Entwicklungsflotte für autonomes Fahren wurden AI-on-the-Fly-Komponenten in 150 Fahrzeugen eingesetzt. Diese Flotte wird verwendet, um die Daten zu sammeln, die für die Entwicklung und den Test der Algorithmen für künstliche Intelligenz erforderlich sind, die schließlich in Tausenden von Nutzfahrzeugen eingesetzt werden. In diesem Fall ist das AI-on-the-Fly-Datenaufnahmesystem an eine Vielzahl von Video-, Radar- und Lidar-Sensoren im Auto gebunden. Diese sind über redundante 50-Gbit/s-Ethernet-Verbindungen zum Speichersubsystem zusammengefasst und werden dann direkt mit Multi-GPU-Machine-Learning-Trainingssystemen sowie Inferenzmaschinen verbunden. Das gesamte System ist im Kofferraum des jeweiligen Automobils implementiert.

Beispiel für AI-on-the-Fly-Konfigurationen für autonome Fahrzeuge

Am vorderen Ende der Systeme befindet sich die Hochgeschwindigkeits-Datenerfassungstechnologie. Je nach Anwendung können die Daten von einer Vielzahl von Sensoren generiert werden. Bei autonomen Fahrzeugen werden Daten über Arrays von Video- und Lidar-Sensoren generiert. In Feldeinsätzen werden Radar-, Sonar-, FLIR- (Infrarot) und HF-Sensoren eingesetzt. Medizinische Anwendungen verwenden MRT- oder CT-Sensoren. Bei Sicherheitsanwendungen erzeugen Netzwerke von Überwachungskameras große Mengen an Videodaten. Die industrielle Automatisierung hingegen umfasst Telemetriedaten von IoT-Sensoren und Video-Feeds mit hohen Bildraten.





„Lösungen für das Bandbreitenproblem“

Im Interview: Martin Stiborski, Geschäftsführer bei Bressner

Wie stark hat sich KI in der Automatisierung in Deutschland bereits etabliert?

Martin Stiborski: Aktuell ist absehbar, dass Kunden verstärkt auf ergänzende, integrierte Technologien zurückgreifen, um ihre Automatisierungsprojekte im Jahr 2020 voranzutreiben. Das betrifft beispielsweise Technologien wie Machine Learning, Prozess-Orchestration, Cognitive Capture, Optical Character Recognition und fortschrittliche Analyseverfahren. Dieser Trend hat sich im Vergleich zum Jahr 2019 noch einmal verstärkt. Allerdings besteht die größte Herausforderung aktuell in dem Fachkräftemangel, den diese steigende Nachfrage mit sich bringt.

Welche Vorteile bietet RDMA im Vergleich zur konventionellen Methode über die CPU?

Martin Stiborski: Remote Direct Memory Access (RDMA) ist verwandt mit Direct Memory Access (DMA) und besonders hilfreich bei parallelen Prozessen in Hochleistungsrechnern. Die Methode ermöglicht es, Daten direkt vom Haupt- bzw. Arbeitsspeicher eines Computers in den Speicher eines anderen Systems zu transferieren. Betriebssysteme, Cache oder CPU werden dabei nicht belastet, sodass weniger Hardware-Ressourcen benötigt werden. Das Ergebnis ist eine überragende Geschwindigkeit gegenüber anderen Technologien und Datenübertragungsprotokollen, wie z.B. iSCSI.

Und welchen Nutzen hat es für KI-Anwendungen, die Rechenoperationen auf einen zentralen Rechner und ein Edge-System zu verteilen?

Martin Stiborski: Das größte Problem, das sich schon seit geraumer Zeit abzeichnet, ist die fehlende Bandbreite zum Edge. Ein Upgrade auf 5G erscheint zwar zunächst sinnvoll, behandelt allerdings nur die Symptome dieses Phänomens. Unser Unternehmen verfolgt daher, gemeinsam mit One Stop Systems, neuartige Lösungsansätze, um das Bandbreitenproblem anzugehen. AI on the Fly vermischt hochperformante GPU-basierte Rechenprozesse mit traditionellem Edge Computing. Die Daten sparen sich somit den Weg über das Rechenzentrum und werden vor Ort verarbeitet, was die Latenzzeiten enorm verbessert.

Wie stark lässt sich das AI-on-the-Fly-System an die Anwendung anpassen? Wo könnte es an seine Grenzen kommen?

Martin Stiborski: Die AI-on-the-Fly-Systeme sind generell hoch flexibel. Wir liefern hier von fertigen Systemen bis hin zum kompletten Custom Design für Bereiche wie z.B. für die Medizintechnik, autonomes Fahren, usw. Die Grenzen sind meist durch andere Einflüsse begrenzt, da wir mit unseren Produkten komplett flexibel reagieren können. Wieviel Edge-Leistung benötigt wird, hängt von der Applikation und dem Umfeld ab.

Mit welchen Produkten respektive Service-Angeboten unterstützt Bressner den Kunden in puncto KI?

Martin Stiborski: Hier legen wir mit unseren erfahrenen Vertrieblern und FAEs natürlich viel Wert auf die Beratung und die Suche nach der richtigen Lösung für unsere Kunden. Wir liefern an der Stelle die kostenfreie Beratung bis über das entsprechende Produkt und natürlich auch den After-Sales-Support bei Themen zu Integration oder technischen Fragen. Auf Wunsch erhalten die Kunden sogar ein globales 24/7-Service-Angebot.

Bressner arbeitet unter anderem mit OSS zusammen. Welche weiteren Projekte sind zeitnah geplant?

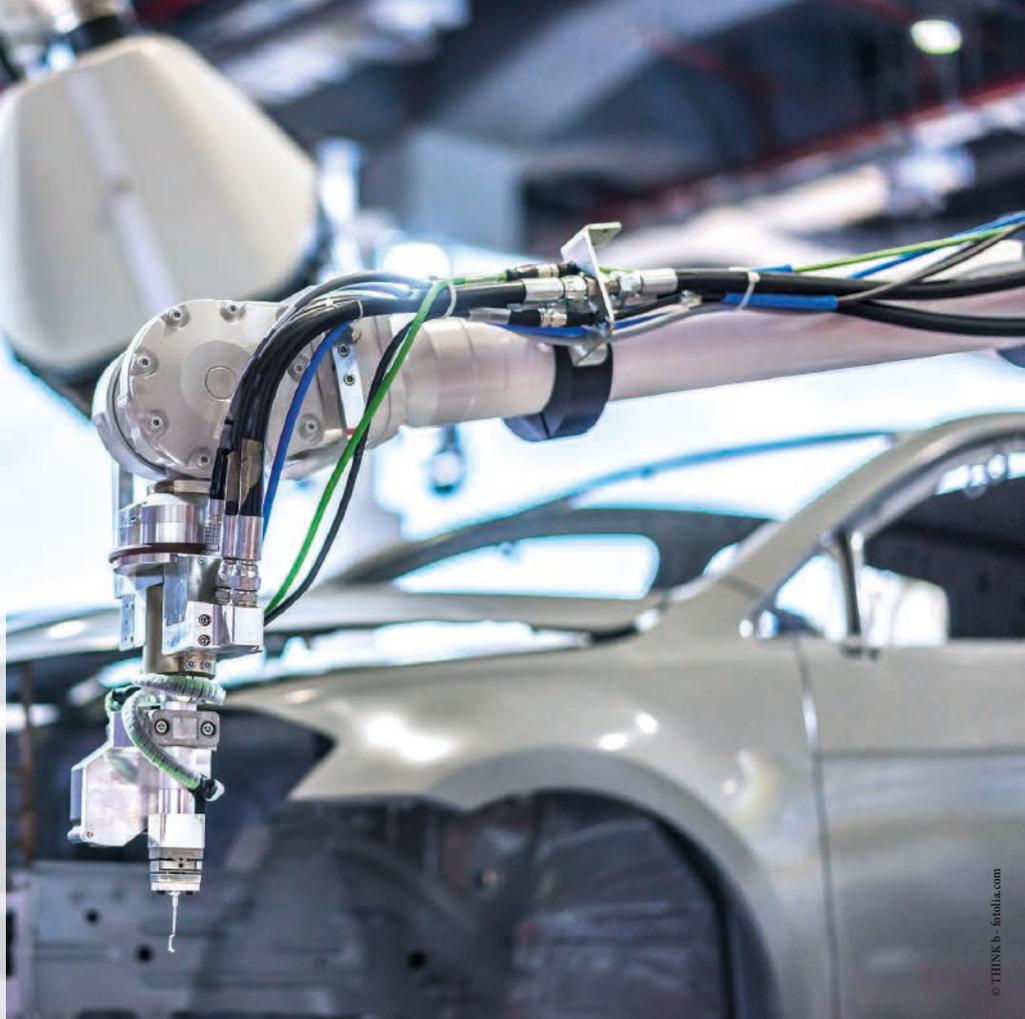
Martin Stiborski: Wir erweitern sukzessive unser Produktportfolio herum um die bereits bestehenden KI/GPU-Lösungen. Da wir branchentechnisch sehr breit aufgestellt sind, wächst die Nachfrage nach den verschiedensten Lösungen ständig. Durch unseren Mutterkonzern OSS haben wir auch die Möglichkeit, komplette Lösungen und Produkte als OEM/ODM-Design zu entwickeln und natürlich auch zu produzieren. Im Standardproduktbereich gibt es auch immer Neuigkeiten, wie z.B. lüfterlose Embedded-PCs mit integrierten leistungsstarken GPUs. (agry)

Kontakt

Bressner Technology GmbH, Gröbenzell
Tel.: +49 (0) 8142 47284 0 · www.bressner.de

Präzise positioniert

Absolute Messgeräte für einen sicheren Robotereinsatz



Das Thema Funktionale Sicherheit wird auch in der Automatisierungstechnik immer wichtiger, denn die Komplexität der Anlagen nimmt zu und die Anforderungen an ihre Verfügbarkeit steigen. Um diesen Herausforderungen gewachsen zu sein braucht es Messgeräte, die hochgenaue redundante Positionswerte erzeugen und so den sicheren Betrieb von Robotern in der Fertigung ermöglichen.

Viele Branchen nutzen heutzutage Roboter – allen voran die Automobil- und Elektronik-Industrie. Die Aufgabengebiete sind vielfältig und reichen vom Punkt- und Bahnschweißen über das Entgraten bis hin zu Oberflächenbehandlungen. Alle Anwendungen haben aber eines gemeinsam: Die Bearbeitung muss sehr präzise und sorgfältig erfolgen, da sonst irreversible Schäden an den teuren Bauteilen entstehen können. Hinzu kommt, dass immer mehr Unternehmen sogenannte Cobots einsetzen – Roboter, die mit Menschen Seite an Seite arbeiten und nicht mehr durch Schutzkäfige abgetrennt sind. Diese Cobots übernehmen Aufgaben, die sich nicht vollständig automatisieren lassen oder für Menschen riskant sein können. Dazu gehören zum Beispiel das sichere Führen von scharfen, spitzen oder heißen Werkstücken oder auch gefährliche Schraubarbeiten. Hier steht der Schutz der menschlichen Arbeiter vor den Robotern im Vordergrund: Durch die Installation zahlreicher Sensoren und hochgenauer Messgeräte

an den Achsen werden Kollisionen der Roboter mit Arbeitern verhindert.

Zertifizierung ist Pflicht

Funktionale Sicherheit ist also im Bereich der Industrieroboter ein sehr komplexes Thema, das eine ganzheitliche Betrachtung der Produktionsabläufe erfordert. Um die hohen Anforderungen der Normen EN 61508 und EN ISO 13849 bezüglich der Funktionalen Sicherheit zu erfüllen, müssen Maschinenbauer in ihre Roboter und Fertigungssysteme unter anderem Messgeräte integrieren, die speziell für den Einsatz in sicherheitsgerichteten Applikationen zertifiziert wurden. Die Zertifizierung garantiert, dass sämtliche von den Messgeräten ermittelten Positionswerte sicher an die übergeordnete Steuerung übertragen werden. Das bedeutet, dass alle Positionswerte redundant sind.

Ein weiterer wichtiger Punkt im Hinblick auf die Funktionale Sicherheit ist die mechanische Verbindung zwischen Messgerät und Antriebseinheit. Sie muss so fest sein, dass sie

sich im Betrieb nicht löst, denn die Steuerung kann einen solchen Fehler nicht zwingend erkennen (laut EN 61800-5-2/Tabelle D 8). Der Nachweis einer solchen sicheren Verbindung ist für Maschinenhersteller allerdings mit großem Aufwand verbunden.

Diese Arbeit hat Amodeo den Konstrukteuren abgenommen: Um die Verwendung seiner hochgenauen absoluten Messgeräte auch in sicherheitsgerichteten Anwendungen zu ermöglichen, hat der Messtechnik-Spezialist die Geräte jetzt zertifizieren lassen. Maschinen- und Anlagenbauer profitieren deshalb ab sofort auch in diesen Applikationen von der hohen Präzision der Messgeräte, die eine Positionsabweichung von weniger als 1 Mikrometer innerhalb einer Signalperiode aufweisen.

Die absoluten Messgeräte sind in allen industriellen Anlagen bis SIL 2 (Safety Integrity Level) und Performance Level „d“ (Kategorie 3) verwendbar. Ihr Sicherheitskonzept basiert auf zwei im Geber erzeugten, voneinander unabhängigen Positionswerten sowie Fehlerbits,



Winkelmessgeräte von Amo messen mit einer Positionsabweichung von weniger als einem Mikrometer pro Signalperiode.

die über das funktional sichere Protokoll an einen sicheren Master übertragen werden.

Dieser besitzt diverse Überwachungsfunktionen, die Fehler im Messgerät oder bei der Datenübertragung aufdecken. Nach der Überprüfung leitet der Master die von den Messgeräten ermittelten Daten an die übergeordnete sichere Steuerung weiter. Sie überwacht die Funktionalität des Positionsmessgeräts anhand periodisch ausgelöster Tests. Da die sicherheitsrelevanten Informationen in so genannten Zusatzinformationen hinterlegt sind, können sie zeitsparend im Regelbetrieb verarbeitet werden.

Fehlerausschluss ersetzt Nachweis der sicheren mechanischen Verbindung

Mehr Effizienz in der Anlagen-Konstruktion bringt auch der sogenannte mechanische Fehlerausschluss, den Amo für seine zertifizierten absoluten Längen- und Winkelmessgeräte entwickelt und über eine Baumusterprüfung bestätigt hat. Maschinenhersteller müssen

deshalb nicht mehr aufwändig die sichere mechanische Anbindung der Messgeräte an den Antrieb nachweisen. Die ist mit dem Fehlerausschluss bereits für eine Vielzahl von Anwendungsgebieten sichergestellt.

Die zertifizierten absoluten Längen- und Winkelmessgeräte von Amo bieten Maschinenbauern und Anwendern noch einen weiteren Vorteil: Sie verfügen über eine rein serielle Ein-Geber-Datenübertragung (via EnDat-/Siemens-Drive-CLiQ-Schnittstelle). Diese ist kostengünstiger als analoge Übertragungsverfahren oder der Einsatz von zwei Messgeräten pro Achse, mit denen ebenfalls zwei unabhängige Positionswerte gemessen werden können. Durch die serielle EnDat.2.2- oder Siemens-Drive-CLiQ-Schnittstelle reduzieren sich aber nicht nur die Investitionskosten für Hersteller und Anwender. Die serielle Datenübertragung ermöglicht auch die Nutzung von Diagnose-Verfahren, eine automatische Inbetriebnahme des Roboters oder der Anlage sowie eine schnelle Positionswertbildung.

Erweiterter Einsatzbereich

Mithilfe der absoluten Längen- und Winkelmessgeräte von Amo lässt sich der Anwendungsbereich von Industrierobotern auf alle sicherheitsrelevanten Anwendungen erweitern. Auch die hochpräzise Bearbeitung großer Werkstücke ist jetzt mit ihnen möglich. Sie scheiterte bisher an der mangelnden Genauigkeit der an den Roboterachsen installierten Drehgeber. Werden zusätzlich zu ihnen aber Längen- und Winkelmessgeräte von Amo eingesetzt, lässt sich die Positioniergenauigkeit um 70 bis 80 Prozent steigern. Damit ergeben sich völlig neue Verwendungsmöglichkeiten für Roboter in der industriellen Fertigung. Sie können jetzt Arbeiten übernehmen, für die bisher teure Sondermaschinen benötigt wurden.

Autor

Engelbert Hager, Kaufmännischer Leiter

Lesen Sie dazu das Interview mit Engelbert Hager, AMO, auf der nächsten Seite ►



„Roboter positionieren bis zu 80 Prozent genauer“

Im Interview: Engelbert Hager, Kaufmännischer Leiter, über den Mehrwert von Amo-Messgeräten in der Robotik

Warum sind Amo-Messgeräte für den Einsatz in der Robotik prädestiniert?

Engelbert Hager: Die Maßverkörperung der Amo-Winkelmessgeräte besteht aus einem dünnwandigen Edelstahlband, in das die Teilung eingebracht ist. Dieser sogenannte Messring kann in beliebigen Durchmessern realisiert werden. Somit ergibt sich der konstruktive Vorteil, dass die Messgeräte auch in sehr eingeschränkten Bauräumen optimal an die mechanischen Gegebenheiten angepasst werden können. Zudem sind die Messgeräte aufgrund des induktiven Messprinzips unempfindlich gegenüber beinahe jeder Art von Verschmutzung.

„Um die Verwendung der hochgenauen absoluten Messgeräte auch in sicherheitsgerichteten Anwendungen zu ermöglichen, hat der Messtechnik-Spezialist die Geräte jetzt zertifizieren lassen.“ Von welchen Zertifikaten sprechen wir hier?

Engelbert Hager: Wir haben unsere Messgeräte nach SIL 2 (nach EN 61508) und Performance Level „d“ (nach EN ISO 13849) zertifizieren lassen. Wir können für unsere Messgeräte auch einen zertifizierten mechanischen Fehlerausschluss vorweisen. Maschinenhersteller müssen deshalb nicht mehr aufwändig die sichere mechanische Anbindung der Messgeräte an den Antrieb belegen. Dieser ist mit dem Fehlerausschluss bereits für die allermeisten Anwendungsfälle sichergestellt.

”

Durch den Einsatz unserer Messgeräte zur direkten Positionserfassung wird die Genauigkeit der Positionserfassung wesentlich erhöht.

“

Sie sagen, mit Amo-Messgeräten lässt sich die Positioniergenauigkeit von Robotern um 70 bis 80 Prozent steigern. Wie genau lässt sich diese steigern und welche konkreten (neuen) Applikationen lassen sich dadurch erschließen?

Engelbert Hager: Bei Gelenkarmrobotern wird die Position jeder Achse im Normalfall von einem Drehgeber am Motor ermittelt. Damit können Einflüsse wie Lagerspiel, mechanischer Umkehrfehler und Fehler, die aus der nicht unendlich hohen Steifigkeit der Mechanik herrühren, nicht erfasst werden. Durch den Einsatz unserer Messgeräte zur direkten Positionserfassung wird die Genauigkeit der Positionserfassung wesentlich erhöht.

Wie stellen Sie sicher, dass Ihre Winkelmessgeräte auch bei schnellen und oft wiederholten Bewegungen (wie sie in der Robotik vorkommen) präzise Werte ausgeben?

Engelbert Hager: Die Amo-Winkelmessgeräte sind für maximale Drehzahlen und Beschleunigungen spezifiziert, die in Anwendungen wie der Robotik nicht erreicht werden. Dadurch ist die geforderte Genauigkeit der Positionserfassung in allen auftretenden Betriebsarten sichergestellt. (agry)

Kontakt

Amo Automatisierung Messtechnik Optik
GmbH, St. Peter am Hart, Österreich
Tel.: +43 7722 658 56 0 · www.amo-gmbh.com

Remote Monitoring

Sicherheit für Mitarbeiter, Daten und Prozesse

Um Aufwand, Kosten und auch die persönlichen Risiken für Mitarbeiter bei Vor-Ort-Einsätzen zu begrenzen, setzen viele Betriebe auf die Überwachung und Wartung technischer Anlagen aus der Ferne. Die dafür nötige Infrastruktur lässt sich durch unkomplizierte Lösungen mit geringen Vorlaufzeiten schnell und wirtschaftlich realisieren. Von der Planung über die Beschaffung und Inbetriebnahme kann ein solches Projekt in 24 Stunden umgesetzt werden und Vor-Ort-Termine künftig weitgehend überflüssig machen.

Remote Monitoring und andere Fernanwendungen ermöglichen den sicheren Anlagenbetrieb auf Distanz – auch bei schwierigen technischen oder organisatorischen Rahmenbedingungen. Sensordaten in der Cloud bilden dafür die Grundlage. Temperaturen, Füllstände, Drücke oder Vibrationen werden dort zu „actionable Data“: Wertvolle Informationen, die – und das ist das Wesentliche – an nahezu jedem beliebigen Ort überwacht, analysiert und für Entscheidungen herangezogen werden können – durch Mensch oder Maschine, je nach Digitalisierungsgrad.

Damit wird der persönliche Besuch einer Anlage in vielen Fällen obsolet. Das beginnt bei der Erfassung von Betriebszuständen und Prozessen und schließt auch Wartungsarbeiten ein. Durch sensordatenbasierte Predictive Maintenance lassen sich lokale Service-Intervalle deutlich verlängern und Reparaturarbeiten vermeiden. Je nach Anwendung sind für den laufenden Betrieb weniger bis keine Mitarbeiter vor Ort erforderlich, da sie die Abläufe aus der Ferne beobachten und steuern können. Ein weiterer Vorteil: Auch bei Personalengpässen ist ein reibungsloser, störungsfreier Betrieb gewährleistet.

Schnelles Handeln gefragt

Die Entscheidung für Fernanwendungen ist grundsätzlich eine unternehmensstrategische. Natürlich gilt auch dann: Zeit ist Geld. Aber wenn die Umstände schnelles Handeln erfordern, ist eine kurze Realisierungszeit unabdingbar – konventionelle Konzepte aber blockieren oft monatelang ganze Abteilungen. Wenn Mitarbeiter kurzfristig ausfallen oder nicht uneingeschränkt eingesetzt werden können, hilft das wenig. Es drohen Stillstände. Um den Betrieb unter widrigen Bedingungen und auch bei kurzen Vorlaufzeiten sicher aufrechterhalten zu können, sind intelligente

Systemlösungen gefragt, die sich schnell und unkompliziert implementieren lassen.

Remotefähig in 24 Stunden

Der io-key ist eine solche Systemlösung aus Gateway, SIM mit Datenflatrate und Cloud-Umgebung. In dieser Grundkonfiguration bietet er die Möglichkeit, in sehr kurzer Zeit und auch ohne Eingriff in die IT, Sensordaten in der Cloud für unterschiedliche Remote-Anwendungen verfügbar zu machen. Das Gerät wird an der Anlage angebracht und mit einer der jeweiligen Aufgabe entsprechenden Sensorik verbunden. Darüber kann die Maschine via Cloud mit dem Anwender kommunizieren – und umgekehrt. Von der Online-Bestellung des io-key-Pakets bis zur stabil laufenden Lösung vergehen keine 24 Stunden, die Inbetriebnahme selbst ist weitgehend automatisiert und dauert weniger als eine Minute. In unter 60 Sekunden erkennt der io-key aus mehr als 10.000 IO-Link-Sensoren von über 200 Herstellern automatisch die angeschlossenen Sensoren, bringt ihre Daten über Narrowband-IoT oder 2G in eine individuelle, zugriffgeschützte Cloudumgebung und visualisiert sie in einem übersichtlichen Dashboard.

Verlagerung einfacher und komplexer Tätigkeiten

Die Überwachung, Analyse und Dokumentation der Daten reicht in vielen Fällen schon aus, Prozesse effizienter und sicherer zu gestalten. Temperaturmessungen beispielsweise müssen nicht mehr unmittelbar erfolgen, Füllstände nicht manuell oder per Sichtprüfung gecheckt werden. Die Daten sind über die Cloud für alle zuständigen Mitarbeiter überall einsehbar. Doch auch bei komplexeren Aufgaben lässt sich der Personalaufwand vor Ort begrenzen. Soll etwa bei einem definierten Füllstand ein Zulauf gesperrt werden, kann auch das über den io-key automatisiert werden. Dazu werden dem io-key über eine intuitive Oberfläche entsprechende Schaltvorgänge zugewiesen. Damit kann die Maschine autark und ohne manuellen Eingriff auf definierte Ereignisse reagieren. Noch einen Schritt

weiter gehen Anwendungen, die sich über vorhandene Schnittstellen in andere Cloud-Umgebungen umsetzen lassen. Dort können die Sensordaten mit weiteren Maschinendaten zusammengeführt und ausgewertet werden. Die kombinierte Analyse von Laufzeiten, Vibrationen usw. beispielsweise ergibt ein exaktes Bild vom Zustand und Servicebedarf einer Anlage. Predictive Maintenance auf dieser Datenbasis ermöglicht es, Probleme zu lösen, bevor sie überhaupt auftreten und für den Fall der Fälle den Zeitaufwand vor Ort erheblich zu begrenzen. Eine höhere First-Time-Fix-Rate und kürzere Reparaturen – der Techniker hat im Vorfeld alle nötigen Informationen und kann den Einsatz, Ersatzteile und Werkzeuge besser planen.

Sicherheit im Fokus

Die über den io-key darstellbaren Remote-Routinen zielen auf die Automatisierung von Prozessen und die Reduktion von Vor-Ort-Tätigkeiten, um den Geschäftsbetrieb effizienter zu gestalten und unter allen Umständen aufrechterhalten zu können. Dabei stehen die Sicherheit der Mitarbeiter, Prozesse und Daten im Fokus. Nach dieser Maßgabe wurde das Konzept von Autosen mit den hochspezialisierten Technologiepartnern INCE, Round Solutions und Software AG entwickelt. So basiert die autosen.cloud auf der hochverfügbaren und besonders sicheren Cumulocity-Cloudtechnologie der Software AG, die auch von namhaften deutschen Telekommunikationsunternehmen genutzt wird, eine sichere Datenübertragung wird über modernen, reichweitenstarken Standard Narrowband-IoT gewährleistet.

Autor

Philipp Boehmert,

Marketing & eCommerce bei Autosen

Kontakt

autosen gmbh, Essen

Tel +49 (0)201 749 189 21 · www.autosen.com



Der io-key bringt mehr als 10.000 Industrie-Sensoren von über 200 Herstellern in unter einer Minute sicher in die Cloud. IO-Link-Sensoren werden automatisch und unabhängig vom Hersteller per Plug & Play erkannt und die Sensordaten ohne Eingriff in die IT-Infrastruktur über Funk (NB-IoT) standortunabhängig in die Cloud übertragen. Dort kann der Nutzer die Daten komfortabel überwachen und analysieren, sich bei Werteänderung per E-Mail & SMS benachrichtigen lassen sowie einfache Schalt- und Steuerungsaufgaben durchführen. Der io-key ist als „Enabler“ für industrielle Cloud-Applikationen und die Industrie 4.0 konzipiert. Er erlaubt den Online-Zugriff auf Sensordaten aus Maschinen, Fahrzeugen und Gebäuden und damit die permanente Kontrolle wichtiger Betriebsinformationen.

„Ein ganzes Universum an Möglichkeiten“

Im Interview: Philipp Boehmert, verantwortlich für Marketing & eCommerce bei Autosen, über die zahlreichen Möglichkeiten des io-keys



Mit dem io-key soll es erstmals möglich sein, die Daten handelsüblicher Sensoren in Minutenschnelle online verfügbar zu machen. Für die Realisierung der Lösung sicherten Sie sich die Unterstützung der Technologieunternehmen 1NCE, Round Solutions und Software AG. Wer steuert welche Technologie zum io-key bei?

Philipp Boehmert: Für die Realisierung unserer Idee haben wir hochkarätige Unternehmen gewonnen, die unsere Vorstellungen optimal umsetzen können. So hat der Hardware- und M2M-Spezialist Round Solutions auf Grundlage unseres Konzepts das io-key-Gateway entwickelt. Unsere Cloudumgebung basiert auf der Cumulocity-Cloudtechnologie der Software AG, die SIM-Cards für die Datenübertragung liefert 1NCE als Spezialist für IoT-Kommunikation. In diesem dynamischen Ecosystem können wir uns auf die permanente Weiterentwicklung des io-key konzentrieren.

In Zeiten von #stayathome kann eine Remote-Maintenance-Lösung, die in 24 Stunden einsetzbar ist, die Lösung zahlreicher Probleme sein. Erhalten Sie aktuell vermehrt Anfragen?

Philipp Boehmert: Das Interesse ist sprunghaft gestiegen, vor allem bei Betrieben, die sich jetzt notgedrungen mit der Thematik auseinandersetzen und nach einer einfachen, schnellen Lösung suchen. Speziell für diesen Bedarf vermarkten wir gemeinsam mit der Software AG europaweit ein schlüsselfertiges Remote-Monitoring-Paket auf Basis des io-key.

Home-Office bekommt in Zeiten der Corona-Pandemie eine neue Dynamik. Hält die Remote-Verbindung des io-key solch einem Ansturm auf das Netz stand?

Philipp Boehmert: Die Datenübertragung des io-key ist absolut robust, unabhängig von der Netzauslastung. Wir benötigen keine Highspeed-Übertragungsgeschwindigkeiten oder große Bandbreiten, sondern senden vergleichsweise geringe Datenmengen intervallweise in die Cloud. Dazu nutzen wir vorzugsweise das besonders stabile und sichere Narrowband-IoT, das ja eigens für diesen Zweck konzipiert wurde. In Verbindung mit 2G als zusätzlichem Fallback ist der Anwender auf der sicheren Seite.

Der io-key basiert auf einer Datenflat. Welche Preismodelle stehen dem User hier zur Verfügung?

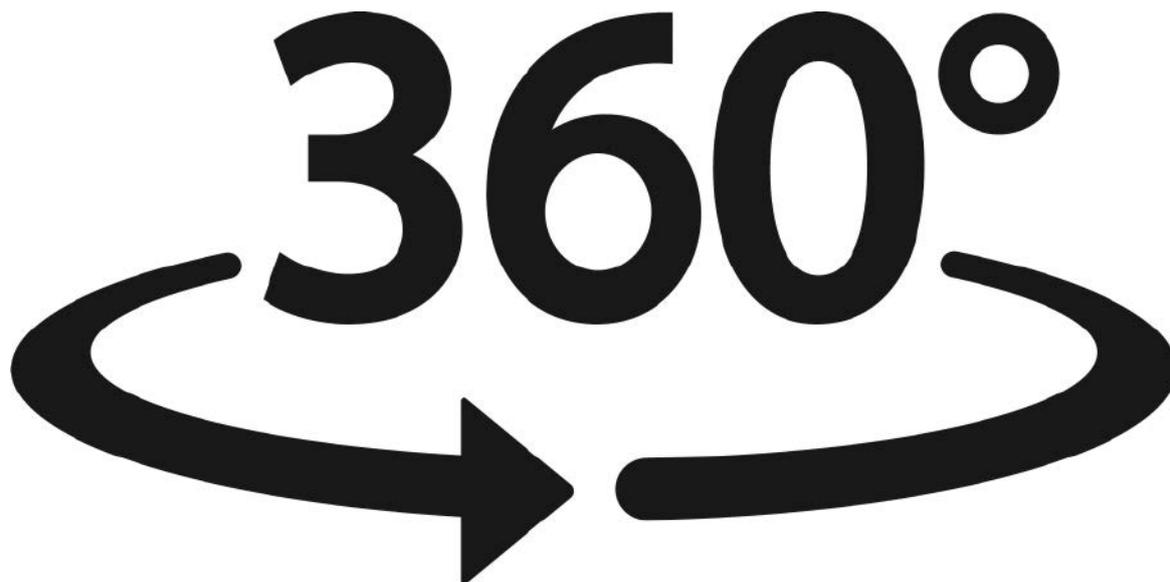
Philipp Boehmert: Der Tarif richtet sich nach den Übertragungsintervallen. Es gibt für jede Applikation das passende Intervall. So lassen sich beispielsweise Füll- oder Grenzstände schon mit 5,00 Euro monatlich überwachen. Die Kosten für Abfragen im Minuten- oder 10-Sekunden-Takt liegen etwas höher. Diese ermöglichen aber über Anwendungen wie Maschinenüberwachung oder Predictive Maintenance auch eine vielfach höhere Wertschöpfung.

Sie schreiben die Inbetriebnahme des io-key weitgehend automatisiert. Welche Backups gibt es, um „Fehlverhalten“ auf Seiten des Anwenders als auch der Technik auszuschließen?

Philipp Boehmert: Installation und Inbetriebnahme sind „narrensicher“ und intuitiv. Eine Fehlbildung ist so gut wie ausgeschlossen. Im unwahrscheinlichen Fall der Fälle können sich Anwender an Autosen oder einen unserer Vertriebspartner wenden. Das bisherige Feedback aus der Nutzer-Community aber bestätigt die Einfachheit unseres Plug&Play-Ansatzes absolut.

Und noch eine abschließende Frage, damit io-key im Kopf bleibt: Was sind die drei Main-Features und wo liegt der USP der Lösung?

Philipp Boehmert: Der io-key erschließt seinem Anwender ein ganzes Universum neuer Möglichkeiten. Er eignet sich sowohl für den Einstieg in die Welt der Cloud-Anwendungen als auch als intelligentes Edge-Device oder, aufgrund seiner offenen Standards und vielfältigen Schnittstellen zu anderen Cloud- und Softwareumgebungen, als zentraler Teil einer kompletten IoT-End-to-End-Lösung.



360° für 100 Prozent

Komplette Abbildung rotationssymmetrische Objekte dank Industriekameras

Für die Überprüfung rotationssymmetrischer Objekte – also von Objekten, die komplett abbildbar sind, wenn man sie um die eigene Achse dreht – entwickelte das Unternehmen Industrielle Sensorsysteme Wichmann (ISW) eine neue Lösung. Mit dabei: vier Industriekameras, deren gleichzeitig aufgenommenen Bilder ein Produkt komplett abbilden und so eine 100-Prozent-Kontrolle sicherstellen.

Rotationssymmetrische Objekte bezeichnen zahlreiche Produkte unseres täglichen Lebens: Sprühdosen, Ampullen oder Konserven. Man findet sie in Zylinderform häufig im Pharmabereich und in der Verpackungsindustrie für Lebensmittel und Getränke – sensible Branchen, bei denen es wichtig ist, die zum Teil gesetzlich vorgeschriebenen qualitäts- und sicherheitsrelevanten Themen genau zu kontrollieren, um mögliche Beschädigungen von Verschraubungen, Verformungen der Verpackung, fehlende Sprühdüsen oder fehlende Etiketten oder auch falsche Inhalte sicher zu erkennen.

Derzeitige Ansätze zur Kontrolle rotationssymmetrischer Produkte konzentrieren sich darauf, dass diese auf einer definierten Strecke mit konstanter Geschwindigkeit und exakter Belichtungszeit vor einer Kamera einmal komplett um die eigene Achse gedreht werden. Die Aufnahme wird dann abgewickelt und per Bildverarbeitung geprüft. „Oft sind die Nahtbereiche zwischen den einzelnen Bildern jedoch unsauber, so dass teilweise nur Serienfehler, also Fehler über mehrere Produkte, in einem Strom erkannt werden können“, erläutert Stefan Tukac, Prokurist bei ISW, die Nachteile bisheriger Prüfanlagen. Das muss besser gehen, dachten sich die Ingenieure bei ISW: eine 100-Prozent-Kontrolle, die auch einmalig auftretende Produktfehler sicher detektiert und gleichzeitig im Produktionstakt bleibt.

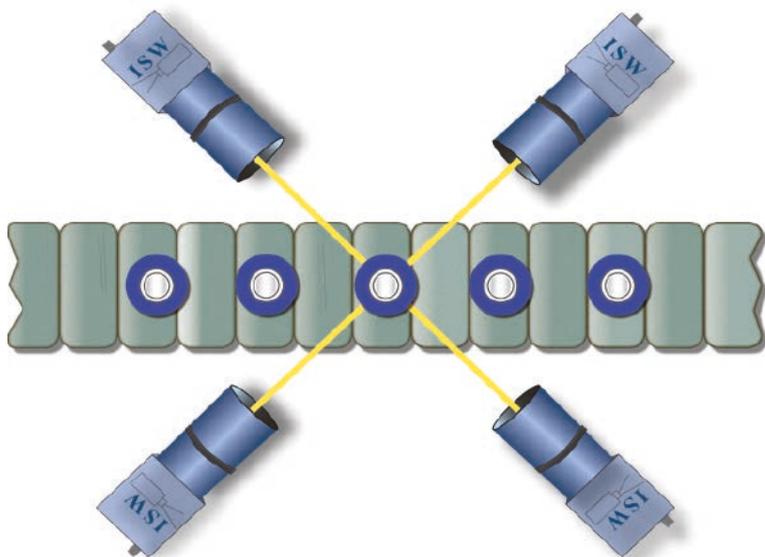
Ein halbes Jahr später war die neue Prüfanlage unter dem Namen „4ninety“ fertig. Das System deckt mit vier CX-Kameras von Baumer jeweils 90° des Umfangs eines runden Körpers ab. „Genau also die 360°,

die auch eine Abwicklung beinhaltet“, erläutert Tukac. Die vier Einzelbilder werden softwareseitig ohne Überlappung zu einem Gesamtbild zusammengesetzt und ausgewertet.

Zahlreiche Prüfaufgaben möglich

Der Ansatz von ISW ist einfach und mit geringem Aufwand in bestehende Produktionsprozesse integrierbar. Die Prü fzelle kann über jedem beliebigen Förderband platziert werden. Mithilfe verschiedener Achsen sind Kameras und Beleuchtung an verschiedene Transportbänder und Produkte innerhalb kurzer Zeit angepasst. Einmal platziert, korrekt ausgerichtet und softwareseitig eingerichtet, übernimmt die Anlage vielfältige Prüfaufgaben.

Kontrolliert werden können die Formen von Produkten, zum Beispiel auf Unversehrtheit, Maßeinhaltung oder Deckelplatzierung. Aber auch die Anwesenheit und Lage von Merkmalen wie die korrekte Platzierung von Etiketten bis hin zur Prüfung von aufgetragenen 1D- und 2D-Codes oder von Texten (OCR/OCV) sind möglich. „Unsere Standard-Bibliothek besteht aus mehreren tausend Schriftarten. So können wir Klarschriften von Kunden unseren Standardschriften wie Document, Universal oder Pharma für eine sichere Lesbarkeit zuordnen“, erläutert Tukac das Vorgehen bei OCR. Die Lage und Position von Merkmalen werden in Weltkoordinaten gemessen, so dass durch die einfache Definition fester Schwellwerte fehlerhafte Produkte anhand der gemessenen Abweichungen in Millimeter oder Grad aussortiert werden



Vier 5MP-Kameras der CX-Serie von Baumer nehmen je ein 90° Segment des zu prüfenden Produktes auf. Die Bilder werden anschließend softwareseitig zur einer Aufnahme zusammengesetzt.



Zusammengesetzte abgewinkelte 360°-Aufnahme zur Code-Kontrolle eines rotations-symmetrischen Produktes.

können. Bei der Etikettenerkennung setzt ISW auf einen Graustufen- und Kontur-Algorithmus, der aufgenommene Etiketten mit einem Master vergleicht. Bei Unterschieden wird das Produkt ausgeworfen.

Herzstück Bildverarbeitung

Das Herzstück der Prüfanlage liegt in der softwareseitigen, eigens entwickelten Bildverarbeitung. Grundlage ist dabei die Aufnahme von Bildern mit sehr guter Bildqualität. „Wir setzen dafür auf Kameras der CX-Serie von Baumer, mit denen wir sehr gute Erfahrung bezüglich hoher Zuverlässigkeit und guter Kompatibilität zu unseren Software-Routinen haben“, erklärt Tukac. Zum Einsatz kommen vier CX.I-Kameras mit Sony-Pregius-IMX264-Sensor und 5 MP Auflösung. Polarisationsfilter unterdrücken die Reflektionen auf den Produkten durch die Beleuchtung. Mit dem vom Baumer patentierten modularen Tube-System werden Kamera und Objektiv zusätzlich durch eine variable Anzahl an Zwischenringen zum Beispiel gegen Staub geschützt. Gleichzeitig wird damit die Schutzart IP65/IP67 erreicht. Kombiniert mit der hartanodisierten Oberfläche sind die Kameras so gegenüber den in Lebensmittelumgebungen oft notwendigen Reinigungen perfekt gerüstet. „Neben standardkonformer GigE-Vision-Schnittstelle sind die Kameras zudem lichtstark, liefern rauscharme Bilder und überzeugten uns mit schneller, zuverlässiger Bildübertragung“, ergänzt Tukac. Mit ihrer hohen Bildqualität unterstützen die Kameras bei der Detektion kleiner Abweichungen und der korrekten Nahtbildung zwischen den Einzelbildern. Know-how steckt dabei auch in der Rechenleistung. „Das Zurückrechnen der vier einzelnen Bilder mit je 5 Megapixel Auflösung in eine Ebene und die Berechnung der Nahtstellen ist sehr prozessorlastig“, weiß Tukac. ISW löste dies mit einem leistungsstarken Rechner, Multithreading, einer sehr guten Grafikkarte zur Auslagerung rechenintensiver Operationen und einer cleveren Programmierung. Sollen Produkte mit mehreren Etiketten geprüft werden, die starke Hell- und Dunkelkontrast aufweisen, kann das System auch mit vier LXG-Modellen mit einer Auflösung von 4 Megapixel und HDR-Funktion betrieben werden.

Hohes Potenzial aufgrund der breiten Anwendbarkeit

„Seit 2019 bieten wir unser System am Markt an. Unsere bisherigen Kunden aus dem Pharmabereich und der Verpackungsindustrie für Lebensmittel sind durchweg zufrieden“, freut sich Tukac. Das Potenzial ist aufgrund der breiten Anwendbarkeit jedoch noch viel größer. Denn: nicht nur zylindrische Objekte – auch andere geometrische Formen, zum Beispiel sechseckige Verpackungen – sind mit 4ninety überprüfbar. „Eine Anpassung in der Software reicht hier aus, damit wir mögliche Abbildungsfehler aufgrund der Objektgeometrie ausgleichen können“, gibt Tukac einen Ausblick.

Autor

Nicole Marofsky,

Marketing Communication im Vision Competence Center von Baumer

Kontakt

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

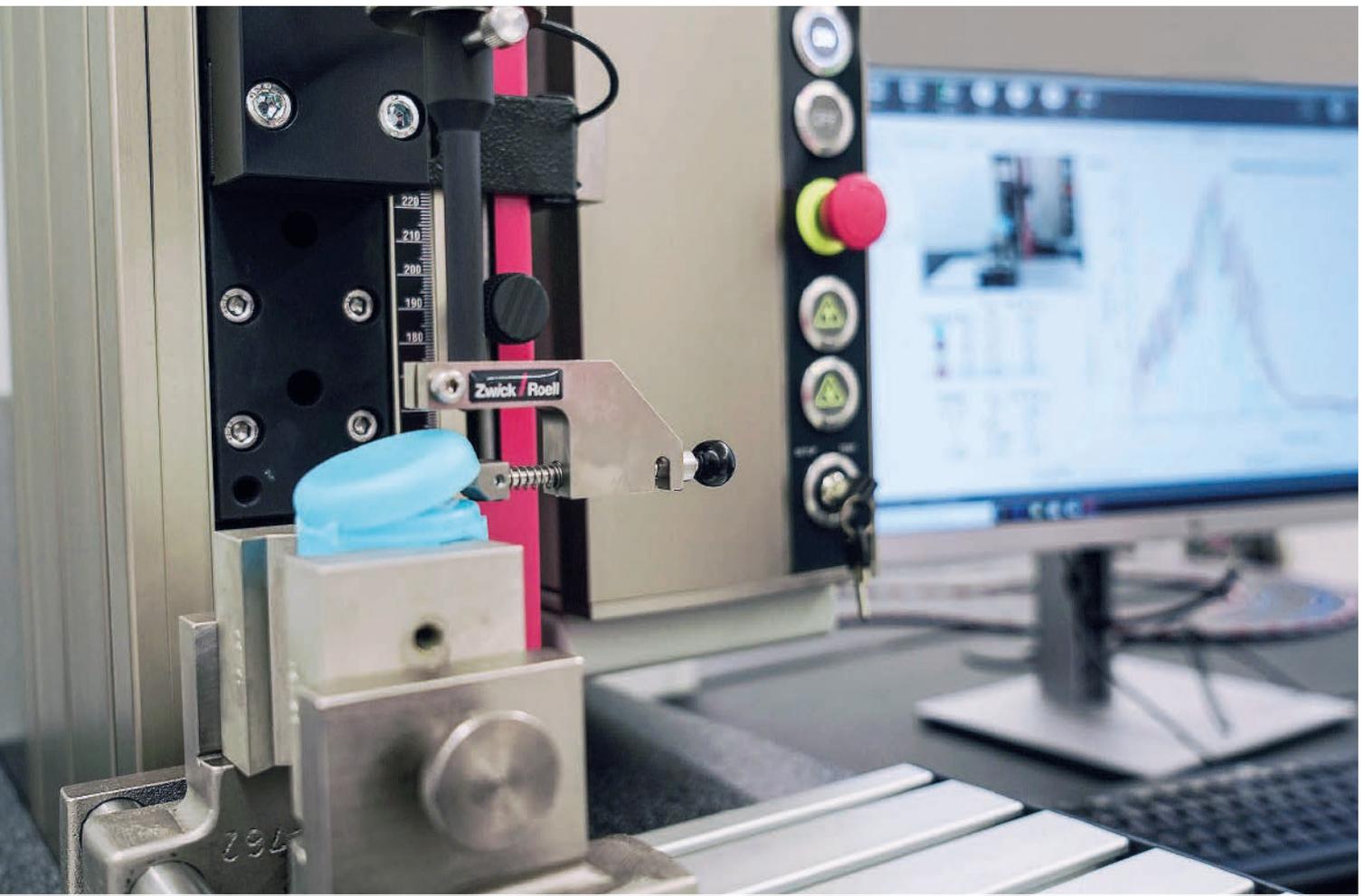
FALCON[®]

LED BELEUCHTUNGEN FÜR DIE INDUSTRIELLE BILDVERARBEITUNG

+49 7132 99169-0

www.falcon-illumination.de

HÖCHSTE QUALITÄTSANSPRÜCHE



Für den Komfort des Kunden

Lebensmittelverpackungen auf dem Prüfstand

Behälter und Verpackungen für Lebensmittel müssen hohen Ansprüchen genügen. Während auf dem Transportweg der Schutz des Produktes Priorität hat, sind für Kunden die Zugänglichkeit und die Wiederverschließbarkeit wichtig – eine Herausforderung für die Produktentwicklung.

Verpackungen von Lebensmitteln müssen hohe Anforderungen erfüllen. So muss das Produkt auf dem Weg zum Kunden geschützt werden und darf auch auf dem Transportweg nicht beschädigt werden. Beim Endverbraucher angekommen, soll der Inhalt leicht zugänglich und der Behälter bei einigen Verpackungen wiederverschließbar sein. Um all diese Anforderungen zu erfüllen, müssen Materialien und Fertigungsmethoden aufeinander abgestimmt werden. Prüfmaschinen und -vorrichtungen von ZwickRoell bieten zusammen mit der Prüfsoftware TestXpert III eine komfortable Möglichkeit, die benötigten Werte zu ermitteln und auszuwerten.

Mit der einsäuligen Prüfmaschine der ZwickiLine-Serie von ZwickRoell lassen sich Verpackungsmaterialien während der

Produktentwicklung prüfen. Im Zusammenspiel mit der Prüfsoftware TestXpert III werden die Versuche durchgeführt, ausgewertet und die gewonnenen Daten direkt in die SAP-Datenbank übertragen.

Qualitätsprüfung von Peel-Nähten

Speziell für den Peel-Test, also das Abziehen von Deckeln oder Verschlussmaterialien, bietet das Unternehmen eine Prüfvorrichtung an, mit deren Hilfe die Qualität der Peel-Nähte für unterschiedliche Verpackungsarten geprüft werden kann. Mit dieser flexiblen Deckelabzugsvorrichtung lassen sich Peel- und Öffnungskräfte von heißgesiegelten peelbaren Verpackungen ermitteln. Gegenüber bisherigen Vorrichtungen bietet sie den Vorteil, dass sich der Abziehpunkt immer in der Prüfachse

befindet. Der Öffnungswinkel ist der manuellen Öffnung nachempfunden. Er wird vor dem Versuch zwischen 90° und 155° frei eingestellt und während des Versuchs konstant beibehalten. Der Tisch auf dem die Probe gehalten wird, ist auf einem Schlitten befestigt, der sich während der Prüfung entgegen der Zugrichtung bewegt. So lässt sich die Bewegung der menschlichen Hand beim Öffnen der Verpackung beinahe identisch abbilden. Die Abzugsvorrichtung eignet sich für formstabile und nicht formstabile Verpackungen gleichermaßen. Die Platzierung auf dem Auflage-tisch erfolgt mittels Klemmen. Bei Bedarf verhindern zusätzliche formschlüssige Aufnahmen das Verrücken der Probe während des Versuchs. So können Verpackungen mit einer Höhe von bis zu 160 mm und einem

maximalen Durchmesser von 250 mm sicher gehalten werden. Ausgelegt auf Prüfkräfte von bis zu 50 N ermöglicht die Prüfvorrichtung die Untersuchung der Peel-Nähte unterschiedlicher Verpackungsarten.

Zu Verpackungsprüfungen gehört auch die Bestimmung der Siegelnahtfestigkeit. Siegelungen aus flexiblen Packstoffen prüft man zum Beispiel nach der Norm DIN 55529: An einem 15 mm breiten Streifen wird ein Zugversuch bei einem Abzugswinkel von 180° durchgeführt, um die Festigkeit zu ermitteln. Sie gibt Auskunft darüber, wie gut eine Verpackung zusammenhält und wieviel Kraftaufwand nötig ist, sie an der Versiegelung zu öffnen.

Öffnen durch Drücken und Drehen

Zur Prüfung wiederverschließbarer Kunststoffbehälter mit Drehverschluss wird ein Torsionsantrieb in Verbindung mit einer linearen Achse eingesetzt. Auf diese Weise lassen sich Anzugs- und Lösemomente bestimmen sowie die Leichtgängigkeit des Verschlussdeckels unter Berücksichtigung der Gewindesteigung überprüfen. Realisiert wird die Prüfung über eine entsprechende TestXpert-III-Master-Prüfvorschrift. Zusammen mit Zwick-Torsionsantrieben ist es möglich, mehrere Bewegungen zu überlagern, also Zug- oder Druckprüfungen in Kombination mit einer Torsion. So können zum Beispiel Sicherheitsverschlüsse für Medikamente geprüft werden, die zum Öffnen ein gleichzeitiges Drücken und Drehen erfordern.

Weitere Verpackungsprüfung sind Druckversuche. Sie dienen beispielsweise zur Bestimmung des Stapelverhaltens bzw. der Stapelbarkeit. Hier gibt es je nach Norm und Material unterschiedliche Vorgehensweisen. Man belastet einzelne oder mehrere Verpackungen bis zum Versagen, um die maximale Stapelhöhe zu bestimmen. An Kunststoff-Bechern wird

dieser Versuch sogar mit komplett gefüllten Trays durchgeführt. In einer anderen Version wird eine bestimmte Last über eine vorgegebene Dauer oder alternativ bis zum Versagen gehalten. Kunststoffeimer, die als Großverpackung zum Beispiel in der Gastronomie dienen, prüft man ebenfalls in Druckversuchen. Beim Hysterese-Versuch wird untersucht, wie oft ein Eimer bei einer festgelegten Kraft belastet werden kann, bis er einbricht. In der Praxis geschieht dies durch das mehrschichtige Be- oder Entladen von Paletten. Auch die Eigensteifigkeit der Verpackungen bestimmt man in Druckversuchen, sie ist wichtig für die Abstimmung des Verarbeitungsprozesses. Denn das Verschließen (Abdeckeln) belastet die Verpackungen ebenfalls mit einer definierten Kraft – diesen Arbeitsvorgang müssen sie ebenfalls unbeschadet überstehen.

Weiterreißfestigkeit von Kunststofffolien

Neben den Versuchen an der fertigen Verpackung spielen Werkstoffprüfungen an Folien eine große Rolle. Zugversuche nach ASTM D882 werden durchgeführt, um Materialkennwerte wie Bruchdehnung oder Zugfestigkeit in Extrusions- und Querrichtung zu ermitteln. Relevant ist auch die Weiterreißfestigkeit von Kunststofffolien. Durchgeführt nach den Normen ISO 34-1, ISO 6383-1, EN 495-2 und DIN 53363 simuliert der Versuch das Verhalten von Verpackungsfolien beim Öffnen von Verpackungen. Im Idealfall liegt die benötigte Einreißkraft mit der Weiterreißkraft in etwa gleichauf, um einen Folienbeutel problemlos zu öffnen. Ist die Maximalkraft bis zum Riss der Probe und damit dem Einreißen der Verpackung im Vergleich zu hoch, kann es nach dem ersten Anriss zu einem schlagartigen Weiterreißen kommen. Das führt häufig zu einem unkontrollierten Ausschütten des Inhalts und verhindert zudem ein sauberes Wiederverschließen des Beutels. Der



Messung der Kräfte beim Öffnen eines Deckels

Weiterreißwiderstand bei verstreckten Folien ist zudem richtungsabhängig. Daher ist es nicht leicht, das optimale Verhalten einzustellen, was zuverlässige Prüfungen und Auswertungen umso wichtiger erscheinen lässt.

Autor

David Kalke, Redakteur bei Awikom

alle Bilder © ZwickRoell GmbH & Co. KG

Kontakt

ZwickRoell GmbH & Co. KG, Ulm
Tel.: +49 7305 10 0 · www.zwickroell.com

So einfach wie noch nie

Einfach und schnell steuern, intelligent und clever prüfen – mit den UR+ zertifizierten VeriSens® Vision Sensoren und smarten Profilsensoren OX200 ist die Umsetzung von Vision Guided Robotics Anwendungen so einfach wie noch nie.

Erfahren Sie mehr:
www.baumer.com/smartvision



Baumer
Passion for Sensors



Niete als Hauptgewinn

Cobot hilft beim Vollstanznieten in der Flugzeug-Endmontage

Wie kann die Flugzeug-Endmontage produktiver und zugleich ergonomischer gestaltet werden? Dieser Frage gingen ein Spezialist für Blechverbindungen, das Fraunhofer Institut für Großstrukturen in der Produktionstechnik (IGP) und der Flugzeugbauer Airbus nach. Die Antwort lesen Sie in folgendem Artikel.

Beim größten europäischen Flugzeughersteller boomt das Kurzstreckenflugzeug Airbus A320 ebenso die neue Familie Airbus A350. Bis heute wurden rund 10.000 sogenannte Schmalrumpfflugzeuge der 320er-Familie produziert und die ungebrochen starke Nachfrage wird durch das weltweit steigende Transport-Aufkommen buchstäblich weiter beflügelt. Deshalb erhöht Airbus zum einen die Produktionsraten, zum anderen will der Flugzeugbauer mit Hilfe neuer Produktionstechnologien die bis dato überwiegend manuelle Endmontage effizienter gestalten.

Zurzeit werden die Längsstreben, Stringer genannt, einzelner Segmente des Rumpfes

über Stringer-Kupplungen und durch herkömmliche Vollnieten manuell miteinander verbunden. Künftig jedoch sollen hier Vollstanznieten zum Einsatz kommen. Das Verfahren verspricht eine erhebliche Reduzierung der relevanten Prozessschritte, der Bearbeitungszeit pro Nietverbindung und damit der Montagezeit pro Segment sowie schließlich der Belastung des Montagepersonals. Das bewährte Vollstanzniet-Verfahren ist aus dem Automobil- und Fahrzeugbau wohl bekannt und wird auch in sicherheitsrelevanten Bereichen angewendet. Um das Vollstanznieten für den Flugzeugbau qualifizieren und für die robotergestützte Applikation in der

Flugzeug-Endmontage optimieren zu können, schlossen sich die Unternehmen Airbus Operations, Tox Pressotechnik sowie das Fraunhofer IGP zu einem Kooperationsprojekt zusammen und entwickelten gemeinsam eine Komplettlösung.

Flugzeug-Segmente unter erschwerten Bedingungen verbinden

Die Aufgabe lautet: Wie bringt man beim Vollstanznieten großformatiger Segmente in der Flugzeug-Endmontage die benötigte Presskraft mit möglichst wenig körperlicher Anstrengung schnell und positionsflexibel an Ort und Stelle? Eine Herausforderung sind



Weniger Kraft, mehr Effizienz

Der kollaborierende Roboter ist mechanisch und steuerungstechnisch mit dem Setzgerät gekoppelt und wird, ähnlich einem Balancer, über die Handgriffe geführt und positioniert. Da die sehr kompakte Stringer-Zange inklusive Nietzuführung, Blechdickenmessung, Nietkontrolle und Steuerelemente lediglich 6,5 Kilogramm wiegt, lässt sie sich mittels Cobot sehr leicht und zielgerichtet führen und positionieren. Die Stringer-Zange ist für Presskräfte bis 50 Kilonewton ausgelegt und weist eine Rachenöffnung von 53 Millimetern auf – gemessen von der Setzachse aus. Sie arbeitet mit einem Krafthub von 11 Millimetern und einem Eilhub von 26,5 Millimetern. Der Gesamthub liegt bei maximal 47 Millimetern und die Werkzeug-Öffnung bei 37,5 Millimetern. Die Hubauslösung erfolgt an den Handgriffen beziehungsweise über die Tox-2-Hand-Steuerung STE, die wiederum mit der Robotersteuerung korrespondiert.

Ein implementierter Kraft-Momenten-Sensor (KMS) erfasst die jeweiligen Kräfte bei der Handführung des Vollstanzniet-Setzgeräts und des Roboters. Die während der Handführung geringen Kräfte übersetzt der Roboter in eine direkt unterstützte Bewegung. Dadurch können die Werker das Vollstanzniet-Setzgerät intuitiv und ohne körperliche Anstrengung frei im Raum zu den vorgegebenen Verbindungspositionen bewegen.

Während Tox Pressotechnik, verantwortlich für Hardware und Steuerung, das Vollstanzniet-Setzgerät samt Nietzuführung und Roboter als funktionsfähiges Komplettsystem lieferte, entwickelte das Fraunhofer IGP die Roboterführung. Zusammen mit der Programmierung des KMS trägt diese ebenso zum Erfolg des gesamten Systems bei wie die effiziente Verbindungstechnologie.

Zu den rein produktionstechnischen Vorteilen zählen der Wegfall von Vorbearbeitungen, einfaches und reproduzierbar qualitätssicheres Setzen der Vollstanzniete, Entlastung des Montagepersonals von körperlichen Anstrengungen sowie die hohe Arbeitseffizienz. Darüber hinaus bedeutet die Prozessdatenerfassung ein Plus an Transparenz der Fügeprozesse und eine effektive Qualitätssicherung in der Flugzeug-Endmontage.

Autor

Wolfgang Laux, Marketing

Kontakt

Tox Pressotechnik GmbH & Co. KG, Weingarten
 Tel.: +49 751 500 70 · www.tox-pressotechnik.com

die hohen Presskräfte, die beim Vollstanznieten auftreten. Entsprechend stabil muss die Auslegung der Grundaufnahme für die Nietwerkzeuge und das Handling ausfallen, was zu einem relativ hohen Gewicht des Vollstanzniet-Setzgerätes führt.

Die gemeinsam erarbeitete Lösung basiert Hardwareseitig im Wesentlichen auf einer speziell entwickelten und integrierten Handzange mit Steuerung und Sensorik aus dem Tox-Baukasten, einer Nietzuführung sowie einem modifizierten kollaborierenden Robotersystem mit einer maximalen Traglast von 10 Kilogramm. Tox Pressotechnik hat die Handzange, die bis zu fünf in der Länge verschiedenen Vollstanznieten setzen soll, hinsichtlich C-Bügel-Konstruktion/Rachendimensionen, Niederhalter, Nietzuführung, Stempel/Matrize, Griffe/Ergonomie bzw. Andockung an den kollaborativen Roboter angepasst. Die Presskraft für den im Vollstanzniet-Setzgerät integrierten Hydraulik-Zylinder erzeugt das Tox-Kraftpaket X-ES. Der Druckübersetzer ist über eine 10 Meter lange Medienleitung für die Pneumatik, Hydraulik und Elektrik mit dem Setzgerät verbunden und damit äußerst positionsflexibel.

Built-to-Order Customization Consulting



MVP-6100-MXM GPU Workstation

Mit NVIDIA® MXM Modul

- ♦ Lüfterlose Embedded PC Serie
- ♦ Intel® Xeon® / Core™ i7 / i5 / i3
- ♦ 2x SODIMMs bis zu 32GB DDR4
- ♦ NVIDIA® Quadro® Embedded P5000
- ♦ Bis zu 6.4 TeraFLOPS möglich



PUMA-6020 GPU Embedded System

für GPU Computing

- ♦ NVIDIA GeForce® GTX 1050 Ti auf Pascal™ GPU-Architektur
- ♦ Intel® Core™ 6th/7th Gen. i7/i5/i3
- ♦ 2x GbE Ports für Wake-on-LAN
- ♦ Bis zu 1.98 TeraFLOPS möglich



Autoreifen als Herausforderung

Kamerabasierter 2D-Codeleser für die Detektion und Identifikation von Strichcodes in automatisierter Reifenanlage

Autarky Automation, ein britischer Entwickler und Hersteller von Automatisierungs- und Fördersystemen, löste die anspruchsvollen Anforderungen an eine automatisierte Reifenanlage mit einem 2D-Codeleser. Dieser erfasst Strichcodes zuverlässig – an jeder Position über die gesamte Breite des Förderbandes.

Einen wesentlichen Teil des Angebots von Autarky Automation bildet die modulare Förder-technik. Ein Beispiel für die Projektarbeit des Unternehmens ist ein Auftrag für Tyre-Line. Lange Zeit war die Reifen-Linie von Tyre-Line mit einem einfachen Reifenfüllgerät für Standard-Stahlradsätze in Betrieb. Die Reifen für High-End-Leichtmetallräder wurden manuell aufgefüllt. Aufgrund zunehmenden Auftragswachstums wurde in eine Hofmann-Reifenfüllmaschine investiert, die die gesamte Palette der Rad- und Reifenbaugruppen aufnehmen konnte. Der gesamte Prozess der Ein- und Auslagerung von Baugruppen in die Maschine sollte nun automatisiert werden. Autarky gewann die Ausschreibung für ein geeignetes Fördersystem – und setzte auf Leuze.

Die Herausforderung

Jede Rad- und Reifenbaugruppe bei Tyre-Line ist mit einem leichtklebenden Strichcode-Etikett versehen. Das Etikett auf jeder Baugruppe an immer genau der gleichen Stelle anzubringen, wäre Tyre-Line zu aufwändig gewesen. Deshalb wurde Autarky mit der Entwicklung einer Lösung beauftragt, die den Strichcode zuverlässig lesen konnte – an jeder beliebigen Stelle und an jeder beliebigen Position über die gesamte Breite des Förderbandes.

„Ein runder Gegenstand, der unabhängig von seiner Position immer gleich aussieht, ist eine echte Herausforderung für einen Codeleser“, so Brad North, Geschäftsführer von Autarky. „Die korrekte Baugruppenidentifikation war für den Erfolg der Linie von entscheidender

Bedeutung: Die Erfassung der Barcodeinformationen sollte der Hofmann-Maschine sagen, welche Baugruppe sich nähert und welcher Luftdruck demnach erforderlich ist. Deshalb war es so wichtig, den bestmöglichen Codeleser für diese Aufgabe auszuwählen“, erklärt Brad North. Um dieses Problem zu lösen, wandte sich Autarky an Leuze.

Die Lösung

„Nachdem wir die Anwendung mit den Leuze-Experten besprochen hatten, haben wir uns für den 2D-Codeleser DCR 200i entschieden“, so Brad North. Leuze, Hersteller von Barcodelesern mit über 50-jähriger Erfahrung, hat diese Variante speziell für schnelles und omnidirektionales Lesen von 1D- und 2D-Codes entwickelt.



Automatisierte Förderanwendung bei Tyre-Line – von der Baugruppenidentifikation bis hin zur Reifenbefüllung

Der kamerabasierte Codeleser DCR 200i von Leuze für das Decodieren von 1D-, 2D- und Stapel-Codes.



„Wir montierten drei Geräte auf einer Schlaufenanordnung in optimalem Winkel und Höhe, so dass der Barcode an jeder beliebigen Stelle auf der Baugruppe und dem Förderband erfasst werden konnte“, so Brad North.

„In Verbindung mit dem bestehenden Profinet-Kommunikationsnetzwerk erfassen die 2D-Codeleser DCR 200i von Leuze Daten aus dem Barcode. Diese werden anschließend an die Hofmann-Maschine weitergeleitet.“ Autarky hat bereits Hunderte von Standard-Barcodelesern und fotoelektrischen Sensoren von Leuze eingesetzt. „Unsere langjährige Zusammenarbeit mit Leuze und der gute Service haben uns die Entscheidung leicht gemacht“, begründet Brad North.

Der Codeleser

Der kamerabasierte Codeleser DCR 200i dient zur Detektion und Identifikation von Strich-, Stapel- und DataMatrix-Codes. Er zeichnet sich vor allem durch seine sehr schnelle Leseleistung aus. Der DCR 200i erreicht Geschwindigkeiten von bis zu 6 m/s. Er liest zuverlässig 1D- und 2D-Codes omnidirektional. Dabei spielt keine Rolle, ob sie gedruckt oder direkt markiert, statisch oder in Bewegung, invers oder gespiegelt sind. Dafür sorgen der schnelle Imager, die integrierte LED-Beleuchtung sowie die hohe Auflösung in Verbindung mit einer sehr hohen Tiefenschärfe. In der Edelstahl-Gehäuseausführung mit Schutzart IP69K/IP67 ist beim DCR 200i eine problemlose Reinigung und auch der Einsatz in rauer Umgebung gewährleistet.

Die Anwendung

Durch seine kompakte Bauform, sein Befestigungskonzept und seine einfache Handhabung lässt sich der DCR 200i leicht und schnell in unterschiedliche Anwendungen integrieren. Dies gilt für die mechanische Installation ebenso wie für die Inbetriebnahme und Parametrierung.

Die Codeleser der Baureihe DCR 200i werden über die grafische Benutzeroberfläche des integrierten Leuze-webConfig-Tools via Ethernet-Schnittstelle bedient und konfiguriert. Ein externes Programm ist nicht notwendig. In drei Minuten kann der DCR 200i mit dem Konfigurations-Wizard vom Anwender in Betrieb genommen werden. Zudem gibt es die Möglichkeit der Teach-Funktion. Diese läuft über die beiden Tasten am Bedienfeld des DCR 200i in Verbindung mit einer von Leuze entwickelten Smartphone-App zur Parametrierung.

Das Ergebnis

„Alle sieben Sekunden durchläuft eine Rad- und Reifenbaugruppe heute die Füllmaschine. Zusätzlich zur reinen Geschwindigkeit profitiert Tyre-Line auch von einer gesteigerten Aufblasgenauigkeit und Wiederholgenauigkeit. Denn das automatisierte System hat jegliches Potenzial für menschliche Fehler eliminiert.“

„Bei Tyre-Line arbeiten die Leuze 2D-Codeleser jetzt täglich von morgens bis abends und helfen dem Unternehmen dabei, deutlich höhere Durchsatzraten zu erreichen.“ Brad North, Autarky-Geschäftsführer

Autor

Martina Schili,

Corporate Communications - Public Relations

alle Bilder © Leuze electronic

Die automatisierte Förderanwendung bei Tyre-Line im Video:



Kontakt

Leuze Electronic GmbH + Co. KG, Owen
Tel.: +49 7021 573 0 · www.leuze.com

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

DIE BOBE-BOX:

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

BOBE
INDUSTRIE-ELEKTRONIK

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



Ausgefallene Positionsschalter in der Trittstufenüberwachung an einer Stadtbahn-Baureihe in Bielefeld erhöhten den Wartungsaufwand. Der Betreiber MoBiel suchte nach einer Alternativlösung – und wurde ganz in der Nähe fündig. Nach einem erfolgreichen Test werden die Bahnen jetzt sukzessive mit langlebigen Positionsschaltern ausgestattet.

Sicher ein- und austeigen!

Positionsschalter in den Trittstufen der Bielefelder Stadtbahn

Vier Linien, 76 Fahrzeuge, rund 34,8 Millionen Passagiere pro Jahr: Das sind die zentralen Eckdaten der Stadtbahn von Bielefeld. Aufgrund der wachsenden Passagierzahlen investiert MoBiel in das „rollende Material“ und tauscht sukzessive alte gegen neue Fahrzeuge aus. In den kommenden zwei Jahren wird das Unternehmen im Vier-Wochen-Rhythmus eine neue Vamos-Stadtbahn des Leipziger Herstellers Heiter-Blick in Betrieb nehmen.

Parallel dazu müssen die vorhandenen Fahrzeuge aus drei Modellgenerationen gewartet und bei Bedarf modernisiert werden. Diese Aufgabe übernimmt die Hauptwerkstatt, die vor einiger Zeit mit mehreren Defekten an den ausfahrbaren Trittstufen der Fahrzeugserie M8D (Baujahr 1994-98) konfrontiert wurde.

In jeder Stufe sind vier Positionsschalter verbaut. Sie erfassen, ob ein Fahrgast auf der Trittstufe steht und verhindern in diesem Fall, dass die Tür öffnet und die Stufe nach unten klappt, sofern es sich um einen nicht ebenerdigen Bahnsteig handelt.

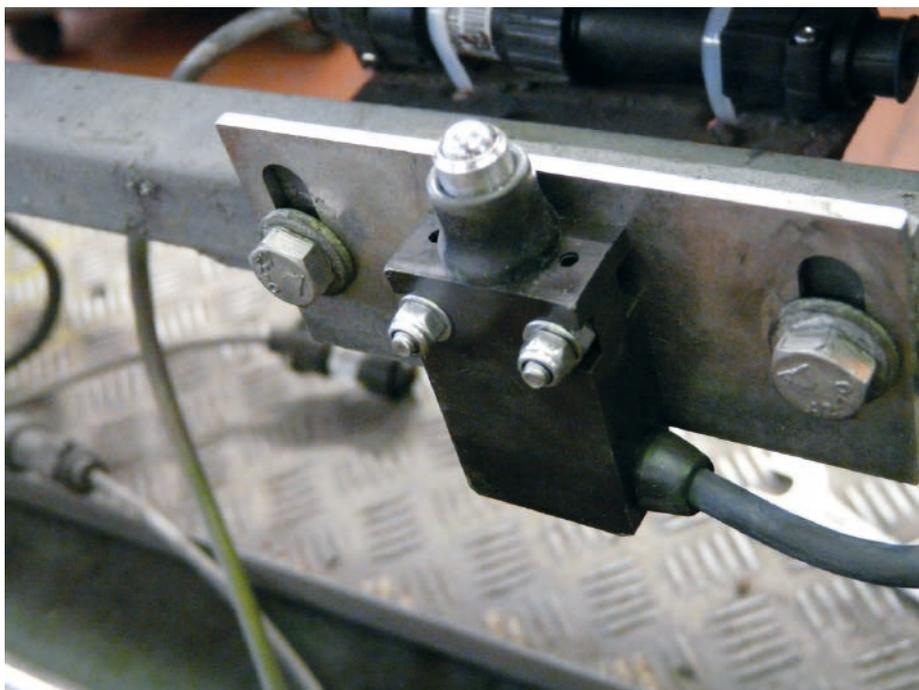
Es handelt sich also um eine sicherheitsgerichtete Funktion. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Zuverlässigkeit der Schalter – und dass bei ungünstigen Umgebungsbedingungen. Denn die Schalter werden durch die mechanische Belastung und die häufigen Schaltzyklen hart belastet: Jeder Tritt eines Fahrgastes erzeugt beim Ein- und Ausstieg auf die Stufe einen Schaltvorgang. Auch die Verschmutzung der außerhalb bzw. an der Unterseite der Kabine montierten Schalter

trägt zum Beispiel durch aufgewirbelten Sand, den die Bahnen beim Bremsen auf die Schienen aufbringen, zur hohen Beanspruchung der Schaltgeräte bei.

Auf Lieferantensuche

Ein vorzeitiger Ausfall nur einer dieser Positionsschalter ist auch deshalb ärgerlich, weil er einen außerplanmäßigen Aufenthalt in der Hauptwerkstatt und die sofortige Reparatur erfordert. Stefan Biermann, Techniker in der Verwaltung der Werkstatt, suchte deshalb nach einer Alternative für die ausgefallenen Schalter und wurde ganz in der Nähe fündig.

Das Unternehmen Steute hat mit dem ES 14 eine Baureihe von Positionsschaltern mit Sicherheitsfunktion im Programm, die auch



Die Wagen werden sukzessive mit Sicherheits-Positionsschaltern der Serie ES 14 aus dem Steute-Programm umgerüstet. Kugelstößel gewährleisten einen sicheren Schaltvorgang auch bei ungleichmäßiger Belastung der Trittstufe.

unter widrigen Bedingungen eine lange Lebensdauer erreicht und durch die Auswahl von Betätigern und Steckern optimal an den Anwendungsfall angepasst werden kann.

Eigenes Testgerät für die elektrotechnische Ausrüstung

Im ersten Schritt testeten die Instandhalter von MoBiel einen einzelnen Schalter. Der Test war absolut aussagekräftig, weil ein engagierter Mitarbeiter von MoBiel vor Jahren schon ein Testgerät genau für diese Anwendung, das heißt für die Trittstufenüberwachung, gebaut hat. „Die Schalter werden zum Beispiel durch den Einsatz von Testgewichten exakt so belastet wie im Stadtbahnbetrieb, und alle Schaltzustände sowie die Schaltzeiten werden erfasst und angezeigt. Die Ergebnisse sind also repräsentativ“, so Stefan Biermann.

MoBiel entschied sich – in Abstimmung mit Steute – für eine Version des ES 14, die sich durch einen Stecker nach Bahn-Standard von der Basisversion unterscheidet. Als Betätiger kommt ein Kugelstößel zum Einsatz, der

einen Schaltvorgang auch bei ungleichmäßiger Belastung der Trittstufe (das heißt bei bis zu 15° Versatz) erlaubt. Eine Dichtmanschette gewährleistet, dass keine Verschmutzungen ins Schaltergehäuse gelangen.

Die Schalter werden – nachdem die Trittstufe ausgebaut ist – auf einer Halteplatte montiert, justiert und angeschlossen. Sie lassen sich 1:1 gegen das vorhandene Fabrikat austauschen.

Bislang keine Ausfälle

Inzwischen haben die Techniker der elektrischen Instandhaltung in der Hauptwerkstatt 10 von 36 Bahnen des Typs M8D umgerüstet. Pro Fahrzeug sind bei sechs Türen 24 Schalter einzubauen „Zu zweit können wir an einem Tag ein Fahrzeug komplett umrüsten“, so Jan Stieghorst, Mitarbeiter der elektrischen Instandhaltung. Das geschieht, sobald an einem der vorhandenen Schalter ein Defekt auftritt oder aber bei einer regulären Wartung.

Dass MoBiel solche Projekte in Eigenregie durchführt und sich nicht allein auf

Ersatzteillieferungen der Hersteller verlässt, zahlt sich nach Überzeugung von Stefan Biermann aus: „Wir und letztlich auch unsere Fahrgäste profitieren davon, dass wir die Fahrzeuge in- und auswendig kennen und auch umfangreichere Instandhaltungs- und Modernisierungsarbeiten selbst planen und erledigen.“ Dazu gehört auch die Umrüstung der Trittstufenüberwachung mit robusten Positionsschaltern. Bislang ist es bei den Steute-Schaltern zu keinerlei Ausfällen gekommen. Deshalb wird MoBiel das Austauschprogramm fortsetzen und damit die Verfügbarkeit der Stadtbahnen vom Typ M8D erhöhen.

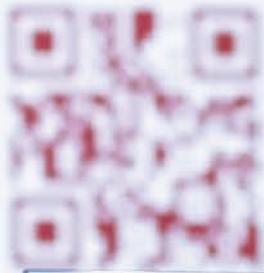
Autor

Jens Lindemeier, Vertriebsingenieur

Kontakt

Steute Technologies GmbH & Co. KG, Löhne
Tel.: +49 5731 745 0 · www.steute.de

messtec + sensor
masters
award



Messtechnik

Sensorik



messtec + sensor
masters

award 2020
winner

2.

Kategorie
Messtechnik

messtec + sensor
masters

award 2020
winner

1.

Kategorie
Messtechnik

messtec + sensor
masters

award 2020
winner

3.

Kategorie
Messtechnik

Auch wenn die Welt rotiert: Die **Gewinner** des messtec + sensor masters award stehen fest

Wenn die Welt rotiert, weil uns ein Virus in Atem hält, braucht man ein wenig Beständigkeit. Daher folgte die Abstimmung ihrer Tradition und wurde Ende März beendet. Das heißt unsere drei Gewinner des messtec + sensor masters award stehen fest – herzlichen Glückwunsch! An dieser Stelle auch ein Dankeschön an alle unsere Leser, die Ihre Stimme abgegeben haben.

**1.
Platz**



IfTA DataHub: Langzeitanalyse dynamischer Mess- und Betriebsdaten

Die DataHub-Software sammelt Daten verschiedener Quellen und ermöglicht damit deren kombinierte Analyse. So können unter anderem dynamische Messdaten von mehr als 100 GB/Tag aus IfTA-Messsystemen zusammen mit Betriebsdaten analysiert werden. Diese werden 24/7 in Ringpuffern gespeichert. Die Suche nach relevanten Ereignissen in diesen großen Datenmengen entspricht der buchstäblichen Suche nach der Nadel im Heuhaufen. Hier unterstützt der DataHub den Anwender durch die Erstellung kleiner, leicht handhabbarer Übersichtsdateien, die einen schnellen Überblick und das Auffinden von Anomalien ermöglichen. Zusätzlich erlaubt die bereitgestellte Online-Anbindung die Echtzeitbegutachtung aller Datenströme und das Datenstreaming in die Cloud.

IfTA Systems | www.ifta.com

„Diese Auszeichnung freut uns sehr, da diese Anerkennung speziell für unser DataHub-Team besonders motivierend ist“, so Jakob Hermann, Geschäftsführer der Ifta. „Die DataHub-Software ist zwar das Herzstück der Ifta-Schwingungsmesssysteme, wird aber weniger beachtet, da sie im Hintergrund für eine 24/7 Langzeit-Speicherung von dynamischen Messdaten sorgt. Die Auszeichnung mit dem ersten Platz des messtec + sensor masters awards ist daher auch eine Wertschätzung der Kreativität und Leistung unserer Software-Entwickler, die für die herausragende Funktionalität des DataHubs verantwortlich sind. 2016 wurde unsere Analyse- und Visualisierungssoftware Ifta Trend, die inzwischen unter dem Namen Ifta TrendViewer geführt wird, ebenfalls mit dem ersten Platz des

messtec + sensor masters awards ausgezeichnet. Die Ifta-DataHub-Software agiert im Hintergrund, die Ifta-TrendViewer-Auswertesoftware ist die eigentliche Schnittstelle zum Bediener – zusammen bilden sie ein starkes Softwarepaket für die effiziente und schnelle Ursachenanalyse. Herzlichen Dank an alle, die für unser Produkt gestimmt haben. Wir hoffen nun, dass die Lage sich bis zum Herbst so stabilisiert, dass wir unsere Produkte auf den messtec + sensor masters auch live erlebbar machen können. Aber auch jetzt stehen wir unseren Kunden am Stammsitz in Puchheim bei München und aus dem Home-Office mit Lösungen rund um die Schwingungsmesstechnik zur Seite.“

Jakob Hermann, Geschäftsführer



2.
Platz

VibroGo: Portables Laservibrometer

VibroGo ist ein kompaktes outdoor-taugliches Laservibrometer, das die berührungslose Messung von Schwingwegen, -geschwindigkeiten und -beschleunigungen ermöglicht. Die interne FPGA-basierte Signalverarbeitung ist vollständig digital. Mit einem Gewicht von etwa drei Kilogramm kann es bequem überall hin mitgenommen werden und ist robust genug für den harten Outdoor-Einsatz. Es hat ein Farb-Touchscreen

mit interaktiver Menüführung. Die Messdaten werden analog oder alternativ digital direkt über Ethernet oder sogar drahtlos per WLAN auf Laptop oder PC übertragen. Das Einsatzspektrum reicht von der Zustandsüberwachung bis hin zur Forschung und Entwicklung in Biologie und Technik, z. B. zur Analyse von Akustik oder Strukturodynamik bis in den Ultraschallbereich.

Polytec | www.polytec.com



Wir freuen uns sehr über den zweiten Platz beim messtec + sensors masters award und danken ganz herzlich allen, die für unser portables VibroGo Laservibrometer abgestimmt haben. Wir sind stolz auf diese Auszeichnung und sehen sie als Würdigung unserer intensiven und traditionsreichen Entwicklungsarbeit im Bereich der berührungslosen Messtechnik. Als Familienunternehmen mit mehr als 50 Jahren Erfahrung haben wir uns den Antrieb stets bewahrt, neue technische Lösungen für Forschung, Produktentwicklung und Qualitätssicherung zu bieten, die immer neue Anwendungsfelder eröffnen. Denn so stärken wir letztendlich auch die Innovationskraft und den Forscherdrang unserer Kunden weltweit. Mit dem tragbaren Laser-Schwingungsmessgerät VibroGo haben wir ein Gerät auf den Markt gebracht, das mit höchster Genauigkeit

Schwingeigenschaften, Dynamik und Akustik analysiert. Erweitert auf 100 kHz deckt dieser handliche Kompaktsensor ein breites Spektrum anspruchsvoller Messaufgaben ab. Wir haben schon immer viele Forschungsaufgaben im Labor unterstützt, bedienen mit VibroGo aber bewusst auch Feldstudien in nicht-idealen Umgebungen in freier Natur, um zum Beispiel Pflanzen und Insekten zu erforschen. Daneben ist VibroGo die ideale Lösung im Bereich der berührungslosen Zustandsüberwachung von Maschinen und Anlagen, um anhand laserpräziser Messungen aus sicherem Abstand Vorhersagen der Funktionalität oder Bauteillebensdauer zu ermöglichen und präventive und kostenoptimierte Gegenmaßnahmen zu treffen. Wir sind selbst schon sehr gespannt, was mit VibroGo alles Neues erforscht und entdeckt wird.

Frank Schmäzle, Optische Messsysteme, Strategisches Produktmarketing

Jumo dicoTemp 100: Diversitäre Temperaturmessung

Jumo dicoTemp 100 ist eine smarte Armatur, mit der eine diversitäre Temperaturmessung mit einem Thermostat oder Zeigerthermometer und einem Platin-Chip-Temperatursensor an nur einer Messstelle realisiert werden kann. Über einen Messumformer wird das Widerstandssignal in ein Analog- oder Digitalsignal umgewandelt. Über einen industrieeüblichen M12-Stecker wird ein Widerstandssignal übertragen. Mittels Kabelmessumformer können weitere Ausgangssignale analog (4 bis 20 mA) oder digital (IO-Link) weitergeleitet werden. Die Armatur besteht aus Edelstahl und ist in verschiedenen Anschlussarten erhältlich. Der Jumo dicoTemp 100 kann bei Prozesstemperaturen zwischen -40 und +260 °C verwendet werden. Anwender können mit der neuen Lösung bereits im Prozess eingebaute Geräte weiter an der gleichen Messstelle nutzen und zugleich funktional um eine elektrische Temperaturmessung erweitern. Die Kombination eines Platin-Chip-Temperatursensors mit einem Thermostat oder Zeigerthermometer in einer Armatur reduziert den Planungs- und Installationsaufwand erheblich.

3.
Platz



Wir haben uns unheimlich über die Nachricht gefreut, zu den Preisträgern des messtec + sensor masters award 2020 zu gehören. Als mein Kollege Nico Müller und ich die Idee zum Jumo dicoTemp 100 hatten, hätten wir uns nie vorstellen können, dass ein vermeintlich so einfaches Produkt so großen Eindruck hinterlässt. Uns ging es im Prinzip darum, die analoge und die digitale Jumo-Welt der Temperaturmesstechnik auf möglichst einfache Weise zu verbinden. Das begann mit einer ganz einfachen Skizze auf einem Whiteboard in unserem Büro und führte zu einer smarten Armatur, mit der eine diversitäre Temperaturmessung

mit einem Thermostat oder Zeigerthermometer und einem Platin-Chip-Temperatursensor an nur einer Messstelle realisiert werden kann. Anwender können mit der neuen Lösung bereits im Prozess eingebaute Geräte weiter an der gleichen Messstelle nutzen und zugleich funktional um eine elektrische Temperaturmessung erweitern. Das reduziert den Planungs- und Installationsaufwand erheblich und passt wunderbar in die momentane Retrofit-Welle. Für uns ist der Jumo dicoTemp 100 der beste Beweis dafür, wie einfach und anwenderfreundlich analoge Technik in die digitale Welt von morgen integriert werden kann.

Rainer Staaf, Jumo-Produktmanager

Meet the Best: Diesmal erst im Herbst

Im Interview: Joachim Hachmeister, Geschäftsführer von D&H Premium Events

Corona hat innerhalb kurzer Zeit zu einer Flut von Absagen und Verschiebungen von Messen und anderen Veranstaltungen geführt. Auch das messtec + sensor masters 2020 wird deshalb um ein halbes Jahr verschoben und erst am 22. und 23. September in Stuttgart stattfinden. Die mdA sprach mit dem Veranstalter Joachim Hachmeister über die aktuelle Situation.

Herr Hachmeister, Sie haben sich entschlossen ihre Veranstaltung zu verschieben. Dachten Sie auch mal an eine komplette Absage?

Joachim Hachmeister: Spätestens seit Anfang März war es aufgrund der rapide steigende Infektionszahlen absehbar, dass es schwierig werden würde, die Veranstaltung zum geplanten Datum durchzuführen. Allerdings gab es zu der Zeit noch keine klaren rechtlichen Vorgaben seitens der Behörden. Stattdessen hat man den Veranstaltern den Schwarzen Peter zugeschickt. Das erklärt, warum viele Events erst so spät und ganz kurzfristig abgesagt wurden. Solange wollten wir aber nicht warten. Deshalb haben wir gemeinsam mit unseren Partnern vor Ort nach Alternativen gesucht, was nicht ganz leicht war. Mitte März, also zwei Wochen vor dem ursprünglichen Termin und praktisch zeitgleich mit den behördlichen Anordnungen, war die Verschiebung aber perfekt. Ein großes Dankeschön gebührt vor allem unseren Ausstellern, die diese Entscheidung einhellig mittragen. Eine Absage stand nie zur Debatte.

Wie optimistisch sind Sie, dass die Veranstaltung im September wie geplant stattfinden kann?

Joachim Hachmeister: Ich bin da sehr optimistisch! Aber natürlich auch Realist: Das Virus wird uns dann immer noch beschäftigen. Andererseits wird man die Wirtschaft nicht über so lange Zeit auf Eis legen können. Das wäre die Katastrophe nach der Katastrophe. Als Gesellschaft müssen wir also Wege finden, wie wir mit dem Virus leben können, ohne unvermeidbare Risiken einzugehen. Bei diesem Lernprozess sollten wir vor allem auch die Erfahrungen anderer Länder sorgfältig prüfen und auswerten. In China und Südkorea deutet sich z.B. schon eine allmähliche Rückkehr zur Normalität an. Wir werden vermutlich unser Verhalten im Alltag ändern müssen. Das muss kein Nachteil sein. Vielleicht wird es in Zukunft auch bei uns ganz normal sein, dass man zu Grippezeiten in öffentlichen Bereichen einen Mundschutz trägt oder dass man sich beim Betreten eines Lokals oder einer Messehalle die Hände desinfiziert. Messen, Konferenzen und persönliche Meetings werden aber auch in Zukunft für die B2B-Kommunikation unverzichtbar sein.

Zudem rechnen einige Experten im Sommer mit einer saisonalen Abschwächung der Pandemie. So wie das bei anderen Grippe-Epidemien (auch z.B. bei SARS) bisher immer der Fall war. Deshalb planen wir für die Zeit nach den Sommerferien. Wenn es dann zu einer schrittweisen Normalisierung kommt, werden vermutlich zuerst kleinere Veranstaltungen mit überschaubarer Teilnehmerzahl wieder möglich sein. Das kommt uns natürlich entgegen.

Wird das Event trotzdem im geplanten Umfang stattfinden?

Joachim Hachmeister: Ja, das wird es. Wir haben das komplette Paket einfach um sechs Monate nach hinten verschoben. Uns steht derselbe zeitliche und räumliche Rahmen zur Verfügung. Und – Stand heute – haben alle Aussteller ihre Teilnahme bestätigt. Natürlich kann sich bis dahin der eine oder andere Vortragstitel noch ändern. Und im besten Fall erleben wir sogar ein Feuerwerk neuer Produkte. Zeit zum Entwickeln gibt es ja jetzt. Ob vielleicht noch weitere Aussteller hinzukommen können, lässt sich derzeit noch nicht sagen. Eigentlich sind wir ja ausgebucht. Wir warten erst einmal die weitere Entwicklung ab. Aber wegen des langen Vorlaufs können wir auch auf neue Vorgaben zur Durchführung viel eher reagieren als es jetzt kurzfristig möglich gewesen wäre. Die Gesundheit und Sicherheit unserer Besucher und Aussteller stehen bei alledem natürlich auch weiterhin absolut im Vordergrund!

Kontakt

D&H Premium Events GmbH,
Starnberg
Tel. +49 8151 746482
www.messtec-masters.de





Edge Analytics

Prozesse lokal überwachen, Kennwerte global auswerten

Die Erfassung von Prozess- und Maschinendaten sowie Schwingungs- und Energiedaten ist im Kontext von Industrie 4.0 eine etablierte Methode zur Prozess- und Qualitätsüberwachung. Edge Analytics ermöglicht es, relevante Kennwerte aus den erfassten Messdaten in Echtzeit prozessnah im Edge Device zu berechnen, ohne dass die Messdaten hierfür in übergeordnete (cloudbasierte) Systeme übertragen werden müssen. Durch den Vergleich mit individuell vorgebbaren Grenzwerten wird bei Prozess- und/oder Qualitätsabweichungen direkt im Edge Device in Echtzeit alarmiert.

Die größte Flexibilität bei der Analyse von Prozess- und Maschinendaten erzielt man, wenn die Daten als hochaufgelöste Rohdaten und nicht als voraggregierte Daten aufgezeichnet werden. Basierend auf den hochaufgelösten Rohdaten können Prozess- und Qualitätskennwerte (Key Performance Indicators, KPIs) flexibel für unterschiedliche Zielsetzungen und Anwendergruppen wie zum Beispiel Instandhaltung, Qualitätsmanagement, Produktion, Prozesstechnologie, Engineering, Planung/Neubau oder Anlagenbauer berechnet werden.

Ideal ist es, wenn hierzu die Daten aus ganz unterschiedlichen Quellen gemeinsam und zeitsynchron erfasst werden: angefangen von den nicht-zyklischen Betriebsdaten, Materialdaten und Produktionsdaten, die beschreibenden und informativen Charakter haben, bis hin zu zyklischen Prozessdaten, Steuerungsdaten, Sensordaten, Maschinendaten und hochzyklischen Schwingungs- und Energiedaten.

Denn nur wenn diese Daten gemeinsam aufgezeichnet werden, ist es beispielsweise bei der Analyse von Schwingungs- oder Energiedaten bekannt, in welchem Zustand sich der Prozess befand bzw. welches Produkt gerade produziert wurde. Gemeinsam aufgezeichnete Daten können miteinander in Beziehung gebracht und relevante Folgerungen und Erkenntnisse aus den Daten gezogen werden.

Nachteilig bei der Erfassung hochaufgelöster Rohdaten ist die Datenmenge. Um aus Rohdaten Informationen und Wissen extrahieren zu können, müssen effiziente Methoden zur Verfügung stehen, relevante Kennwerte aus den Daten zu berechnen. Die automatisierte Analyse und Auswertung der Daten direkt im Edge Device (Edge Analytics)

ist eine vielversprechende Technologie und Methode, bei der die Messdaten prozessnah direkt dort verarbeitet werden, wo sie entstehen. Die Messdaten müssen zur Auswertung nicht erst in übergeordnete Systeme wie zum Beispiel Cloud-Systeme, Message Broker oder Datenbanken übertragen werden. Dies ist aufgrund der Datenmenge, der verfügbaren Bandbreite und den Wechselwirkungen zwischen OT- und IT-Netzwerk im Allgemeinen auch nicht möglich.

Vorteile von Edge Analytics

Im Edge Device stehen die physikalischen Sensor- und Steuerungsdaten als Rohdaten zur Verfügung und bilden die Grundlage für die weiteren Berechnungen: Die Messdaten werden hochfrequent erfasst und Messwertüber- oder -unterschreitungen, Qualitätsdefekte und Prozessanomalien werden vor der Erfassung der Daten nicht „weggemittelt“, sondern bilden die Basis für unverfälschte Kennwerte.

Edge Analytics vereint also viele Vorteile: Messdaten werden prozessnah direkt an der Edge verarbeitet, ohne dass eine große Bandbreite zum Datentransfer in übergeordnete Systeme notwendig ist, Ergebnisse stehen im Edge Device in Echtzeit zur Verfügung und können damit zur Prozess- und Produktüberwachung verwendet werden. Alarme können in Echtzeit ausgelöst werden, so dass erkannte Prozess- und Qualitätsabweichungen sofort an übergeordnete Kontrollinstanzen, Leitrechner, Steuerungen (PLCs) oder HMI-Systeme gemeldet werden und zu Korrekturen in der Produktion führen. Darüber hinaus können die berechneten Kennwerte optional in übergeordnete Datenbank- oder

Cloud-Systeme und Message Broker (z.B. Apache Kafka) ausgegeben werden, wo sie ubiquitär zur Verfügung stehen. Diese Daten können dann in Dashboards visualisiert und mithilfe sogenannter Business-Intelligence-Tools (BI-Tools) das Langzeitverhalten zentral ausgewertet werden.

Drei Beispiele für Edge Analytics

Beispiel 1: Grenzwertüberwachung basierend auf Kennwerten

Im Edge Device IbaDAQ können zur Bildung statistischer Kennwerte komplexe Bedingungen basierend auf den Rohdaten konfiguriert werden.

So können zum Beispiel in einem Walzwerk die Walzkräfte nur dann betrachtet werden, wenn sich tatsächlich Material im Walzspalt befindet (Digitalsignal), die Bandgeschwindigkeit (Analogsignal) einen gewissen Wert erreicht hat und eine gewisse Zeit Δt nach dem Walzbeginn verstrichen ist (Einschwingverhalten beim Anstich).

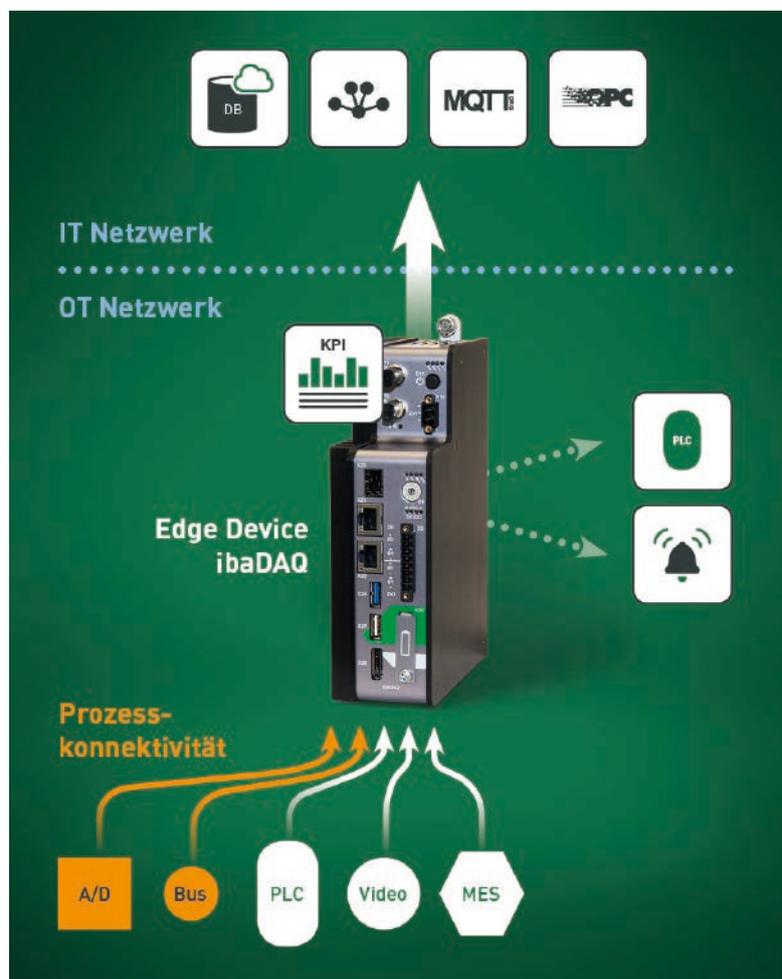
Die so berechneten statistischen Kennwerte können dann auf Grenzwertverletzung überwacht werden. Durch die Konnektivität zu Leitrechnern können die zur Überwachung notwendigen Grenzwerte individuell und somit produkt- oder kundenabhängige vorgegeben werden.

Beispiel 2: Online-Schwingungsüberwachung

Zur Schwingungsanalyse und -überwachung sind hochfrequente Messdaten notwendig. So werden Schwingungssensoren im Iba-Modularsystem mit IbaDAQ als Kopfstation üblicherweise mit 40 kHz aufgezeichnet. Die Sensoren werden im Edge Device synchron und kontinuierlich erfasst und die aktuellen Frequenzanalysen in Echtzeit durchgeführt. Diese Vorgehensweise unterscheidet sich vom klassischen Condition Monitoring, welches auf Langzeittrends ausgelegt ist und bei dem die Schwingungssensoren oft nur in Abständen von Stunden oder Tagen kurzzeitig ausgewertet werden.

Die zu überwachenden Frequenzbänder können frei definiert werden, sowohl statisch als auch dynamisch in Abhängigkeit von anderen Messgrößen. Als Ergebnis der Analyse werden für jedes Frequenzband die Parameter Peak, RMS (quadratischer Mittelwert) und Peak-Frequenz berechnet. Basierend auf diesen Parametern und weiteren Prozessparametern können frei konfigurierbare Kennwerte berechnet werden. Zusätzlich besteht die Möglichkeit, für Kennwerte oder einzelne Bandparameter jeweils zwei Grenzwerte (Warnung, Alarm) zu definieren. Neben den Werten aus der Frequenzdomäne werden weitere Werte in der Zeitdomäne des Signals ermittelt, wie Minimum, Maximum, Mittelwert, RMS oder Crest-Faktor. Unterschiedliche Methoden der Mittelwertbildung stehen ebenso zur Auswahl wie die Möglichkeit des Detrending, um eine langsame Drift des Messwertes zu kompensieren.

Da im Edge Device sowohl die Schwingungsmessdaten als auch andere relevante Maschinen-, Prozess-, Material- und Qualitätsdaten zentral erfasst und in Beziehung gesetzt werden, lassen sich im Edge Device negative Trends sowie signifikante Zusammenhänge frühzeitig erkennen. Kritische Zustände oder Grenzwertverletzungen werden umgehend signalisiert, was maßgeblich zum Schutz von Mensch und



Beispiel 1: Edge Analytics

Beispiel für Edge Analytics: Online-Schwingungsüberwachung





Beispiel für Edge Analytics: Online-EEQ-Messung

Maschine sowie der Einhaltung der Produktqualität und der Prozessstabilität beiträgt.

Beispiel 3: Messung der Elektroenergiequalität (EEQ)

Das Edge Device IbaPQU-S ist die Kopfstation des iba-Modularsystems zur Überwachung der Netzqualität und realisiert alle dafür relevanten Messaufgaben. Das System misst netzsynchron Rohwerte wie Strom und Spannung und berechnet intern daraus die Frequenz und weitere in der Norm EN 50160 geforderte Kennwerte.

Die Berechnung dieser Kennwerte erfolgt nach den Vorgaben der Norm IEC 61000-4-30, Klasse A, der höchsten Qualitätsklasse. Damit erfüllt IbaPQU-S die Anforderungen für vertragsrelevante Messungen und kann zu Abrechnungszwecken eingesetzt werden. Zudem werden Messungen der Oberschwingungen nach der Norm IEC 61000-4-7 ausgeführt, das Flickermessverfahren erfüllt die Norm IEC 61000-4-15. In der Norm ist beispielsweise für die Erfassung des Effektivwerts ein Zeitintervall von 10 Minuten vorgeschrieben. Will man jedoch das Verhalten der Anlage nach einer Veränderung genauer beobachten oder Störungen analysieren, lassen sich mit IbaPQU-S auch schnellere Messungen durchführen.

Die für die Norm EN 50160 berechneten Kennwerte basieren auf der Messung der Spannung. Zusätzlich ist IbaPQU-S in der Lage, alle Kennwerte anhand der Strommesswerte zu berechnen, was beispielsweise für Kompensationsanlagen interessant ist. IbaPQU-S ist in die komplette Anlagen- und Prozessüberwachung integriert. Durch die breite Konnektivität von IbaDAQ können die Messwerte aus verschiedenen Quellen erfasst und zeitsynchron abgetastet werden. Durch die synchrone Messung der EEQ-Parameter einerseits und der Prozessgrößen andererseits können Anlagenbetreiber beispielsweise nachweisen, ob und inwiefern ihre Anlage das Stromnetz negativ beeinflusst hat. Die Ursachen für durch den Prozess ausgelöste Netzschwankungen lassen sich somit jederzeit analysieren.

Die im Edge Device berechneten Kennwerte lassen sich nach individuell vorgegeben Grenzwerten oder den Grenzwerten der Norm überwachen. Abweichungen führen sofort zur Alarmierung. Optional ist auch hier die Übertragung der Kennwerte in übergeordnete Systeme

zur späteren Analyse des Langzeitverhaltens oder zur Korrelation der Energiedaten mit Produktionsparametern möglich.

Fazit

Mit dem Iba-System steht ein System zur Verfügung, das mit seiner Architektur und den verschiedenen Applikationen die vorgestellte Methode der Erfassung hochaufgelöster Rohdaten und des Edge Analytics unterstützt.

Basierend auf der strukturierten Datenerfassung mit zentraler Zeitstempelung mit IbaPDA und der hier verfügbaren umfassenden Prozesskonnektivität können die Rohdaten direkt im Edge Device IbaDAQ verarbeitet werden. IbaPDA bietet einen mächtigen Ausdruckseditor zur Verknüpfung von Signalen und der Berechnung von statistischen Kennwerten. Zur Online-Schwingungsanalyse steht in IbaPDA das Add-On IbaInSpectra zur Verfügung. Die Messung der Elektroenergiequalität kann mit der CPU IbaPQU-S prozessnah durchgeführt.

Vom Edge Device IbaDAQ ist eine Alarmierung über verschiedene Ausgabeschnittstellen möglich, so dass IbaDAQ leicht in die Prozess- oder Qualitätsüberwachung in Maschinen oder Anlagen integriert werden kann.

Mit IbaDaVIS steht ein webbasiertes Analyse-Tool zur Verfügung, mit dem individuelle Dashboards mit unterschiedlichen Grafikelementen zur Analyse des Langzeitverhaltens der überwachten Prozesse und der Produktqualität erstellt werden können. Interaktive und flexible Filtermöglichkeiten erlauben es, die im Edge Device berechneten Kennwerte nach beliebigen Fragestellungen zu analysieren.

Autor

Andreas Quick, Leiter Produktmanagement

alle Bilder © Iba

Kontakt

Iba AG, Fürth
Tel.: +49 911 972 82 14 · www.iba-ag.com

Hygiene-Türöffner gegen das Virus

Reichelt hat einen neuen Hygiene-Türöffner vorgestellt. Der Hygiene-Türöffner erlaubt das Öffnen und Schließen von Türen mit dem Ellenbogen oder dem Unterarm. Durch dieses Öffnungsverfahren wird die Verbreitung von Viren, Bakterien und anderen Mikroorganismen reduziert und die Ansteckungsgefahr für Personal stark verringert. Der Hygiene-Türgriff ist mit nahezu allen Türklinken kompatibel (Klinken-Ø: 18 mm bis 22 mm), leicht zu montieren und schnell zu reinigen. Durch den zweiteiligen, verschraubten Aufbau sitzen die schwarzen Türöffner fest und stabil auf den Griffen ohne abzurutschen.



www.rct-online.de

Industriestoßdämpfer-Serie erweitert und verbessert

Die Industriestoßdämpfer-Familie PowerStop bekommt unter dem Namen PowerStop 2.0 Zuwachs und wurde verbessert. Erhältlich ist die neue Familie ab sofort in vier Serien. Den Anfang macht die Serie Mini Energy mit den kleinen Baugrößen von M4 bis M6. Es folgt das Basismodell Standard Energy. Es spiegelt die wirtschaftliche Option auf einem gängigen Wettbewerbsniveau zum attraktiven Preis wider. Die dritte Hauptserie High Energy repräsentiert derzeit das Nonplusultra mit der höchsten Energieaufnahme – auf den Bauraum bezogen – auf dem Markt. Hinter der Serie Adjustable Energy verbirgt sich ein einstellbarer High-Energy-Dämpfer, welcher den vollen Geschwindigkeitsbereich von 0,1-5 m/s abdeckt. Hier lassen sich unterschiedliche Aufprallgeschwindigkeiten ganz bequem und variabel einstellen, um verschiedene Massen bzw. Energien optimal abzdämpfen. Bei beiden Serien (High Energy und Adjustable Energy) hat man die Wahl zwischen einer Langhub- oder Normalhub-Version.



www.zimmer-group.de

Analyse sehr schneller Vorgänge



Imc Test & Measurement stellt mit Imc EOS ihr erstes Messsystem vor, das in den Megahertz-Bereich vorstößt. Mit Abtastraten von bis zu 4 MHz lassen sich sehr schnelle, dynamische Vorgänge genau untersuchen. Ein vierkanaliger, isolierter Messverstärker erlaubt den direkten Anschluss von Spannung, Stromwandlern und IEPE-Sensoren für Beschleunigung, Schall oder Kraft. Die Einsatzgebiete sind damit vielfältig: vom High-Speed-Recorder-Einsatz bei Sprengversuchen über Körperschall- und Vibrationsmessungen, Analyse von Schaltvorgängen an Steuergeräten oder Airbag- und Crash-Tests bis hin zu E-Mobility-Untersuchungen. Besonders attraktiv ist dabei die Möglichkeit, Imc EOS gemeinsam mit weiteren Imc-Messsystemen synchron zu betreiben.

www.imc-tm.de

GigE-Kameras mit CMOS-Sensoren der 3. Generation



LXT-Kameras mit Sony-Pregius-CMOS-Sensoren der 3. Generation bieten erhebliche Performance-Steigerungen hinsichtlich Empfindlichkeit, Bildqualität und Bildrate. Bessere Empfindlichkeit, höhere Bildqualität und Bildraten über 1.500 Bilder/s – sechs neue LXT-Kameras mit Auflösungen von 0,5 bis 7,1 Megapixel kombinieren Sony-Pregius-CMOS-Sensoren der 3. Generation mit 10 GigE und ermöglichen damit erhebliche Performance-Steigerungen. Mit einer Pixelgröße von 4,5 bzw. 9 µm bieten die Kameras eine sehr hohe Empfindlichkeit. So werden z. B. Applikationen mit kurzer Belichtungszeit oder mit NIR-Beleuchtung besser unterstützt. Die sehr hohe Bildqualität mit einem SNR (Signal to Noise Ratio) von 44 dB (Pixelgröße 4,5 µm) vereinfacht eine stabile Bildauswertung auch bei schwierigen Bedingungen, zum Beispiel in Applikationen mit sehr hoher Lichtintensität wie beim Laser-Schweißen oder in der Sport- und Bewegungsanalyse mit schwankenden Beleuchtungsbedingungen.

www.baumer.com

Variantenreduzierung und Energieeffizienz

Nord Drivesystems erstellt individuell zugeschnittene Antriebslösungen für Intralogistikanwendungen auf Basis des LogiDrive-Konzeptes, eines energieeffizienten, servicefreundlichen und standardisierten Baukastensystems. LogiDrive-Antriebe bestehen aus einem energieeffizienten Permanentmagnet-Synchronmotor mit Nennleistungen von bis zu 5,5 kW, einem zweistufigen Kegelstirnradgetriebe sowie einem motornah installierten Nordac-Link-Frequenzrichter. Das gesamte System ist modular aufgebaut, sodass alle Komponenten der Antriebstechnik individuell gewartet werden können. Und mit dem aktuell neuen IE5+ Synchronmotor von Nord Drivesystems können Energieeffizienz und Variantenreduzierung des LogiDrive-Konzeptes nochmals optimiert werden.



www.nord.com

Bodenwiderstände und Erdung messen

Für den Einsatz vor Ort, auch bei hohen Bodenwiderstandswerten und für alle Erdungsmessungen an Anlagen bis 600V CAT IV sind die robusten CA 6422 und CA 6424 mit Schutzart IP 65 gerüstet.



Sie wurden für intensive Benutzung und optimale Sicherheit entwickelt. Sobald eine gefährliche Spannung erkannt wird, leuchtet eine Warnlampe und die Messung wird unterbunden. Die deutlich gekennzeichneten und farblich markierten Anschlüsse vermeiden Anschlussfehler. Sämtliche Funktionen sind über Tasten auf der Frontplatte zugänglich, auch mit Sicherheitshandschuhen. Die Test-Starttaste ist beleuchtet und unter allen Bedingungen gut sichtbar. Hilfreiche Bedienungshinweise erscheinen auf der großen, beleuchteten LC-Anzeige. Beim CA 6424 lassen sich die Akkus über ein Netzteil, einen USB-Anschluss oder über einen Kfz-Bordstecker nachladen.

www.chauvin-arnoux.de

Herausgeber

Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA

Geschäftsführung

Sabine Haag
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

Redaktion

David Löh, M.A. (dl)
Tel.: 06201/606-771
david.loeh@wiley.com

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

Jörg Wüllner
Tel.: 06201/606-748
joerg.wuellner@wiley.com

Anzeigenvertretung

Martin Fettig
Tel.: 0721/145080-44
m.fettig@das-medienquartier.de

Claudia Müssigbrodt
Tel.: 089/43749678
claudia.muessigbrodt@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 Verband für Sensorik und
Messtechnik e.V. sind im Rahmen ihrer Mitglied-
schaft Abonennten 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

Iris Biesinger
Tel.: 06201/606-555
iris.biesinger@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 Scheirich (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 2019.

2020 erscheinen 12 Ausgaben
„messtec drives Automation“
Druckauflage: 25.000
28. Jahrgang 2020
inkl. Sonderausgabe „PRO-4-PRO“



Abonnement 2020

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



Aerotech 17, 20

AMA Service..... 2, US

Amo 26

Autosen 29, Titelseite

Baumer 32, 35

Bihl & Wiedemann 22

Bobbe 39

Bressner..... 24, 37

D&H Premium Events..... 43

Deutsche Messe..... 6

Dr. Fritz Faulhaber..... 16

Dunkermotoren 14, 15

Falcon Illumination 33

Getriebebau Nord..... 19

Hummel 5

Hyve Group 6

Iba 46

Ifta 43

Jumo 43

Keller 4, US

Leuze Electronic..... 38

Maxon Motor 18

Messe München..... 6

Micro-Epsilon 3

Microsonic 21

P.E. Schall 8

Polytec..... 43

RCT Reichelt Chemietechnik 49, Beilage

Sensopart 10

Stemmer Imaging..... 6

Steute Technologies 40

Tox Pressotechnik 36

VDMA 6

Vega Grieshaber..... 7

Zwick..... 9, 34

WILEY

Klasse statt Masse

Bei uns zählen Inhalte.



© DenisMART - stock.adobe.com

messtec drives
Automation
www.md-Automation.de



KELLER



ERLEBE DIE NEUE KELLER WEBSEITE keller-druck.com

