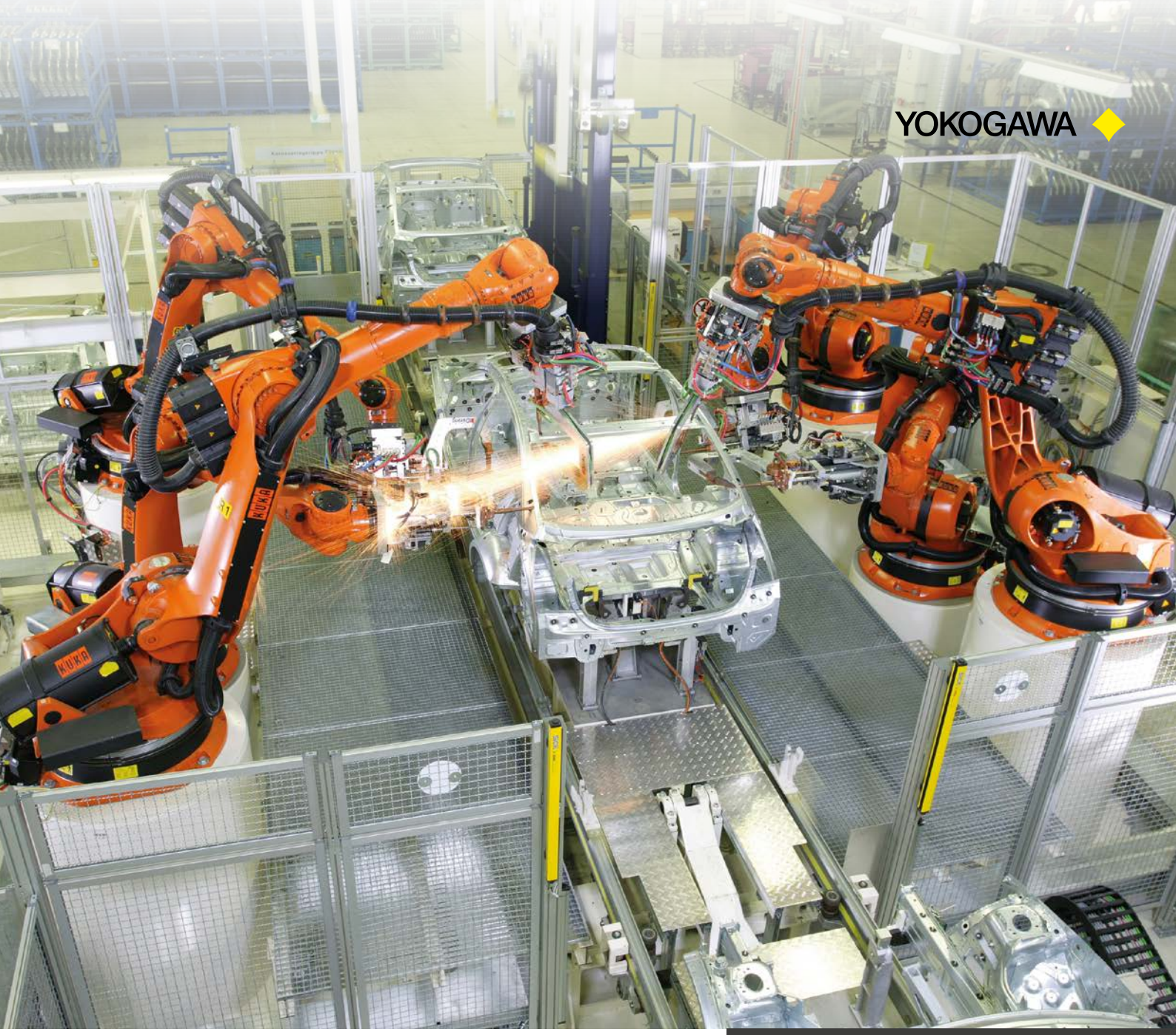


Juli 2015

Nr.37
Test&Messtechnik Magazin

Neuheiten

Vorführmessgeräte zu Sonderkonditionen–Seite 2

SENT und CAN FD für DLM2000/DLM4000–Seite 9

WT3000E mit +/-0,01 % Grundgenauigkeit–Seite 11

Neue Firmware und Funktionen für DL850E/DL850EV–Seite 12

Reportage

Stromsparende Roboter KUKA Systems–Seite 4

Hintergrund

100 Jahre Yokogawa–Seite 7

tmi.yokogawa.com/de

Editorial

Kommunikation – ein wichtiger Schlüssel zum Erfolg

Impressum

Das Test & Messtechnik Magazin
erscheint vierteljährlich.
Ausgabe 37: Juli 2015

Herausgeber:
Yokogawa Deutschland GmbH
Niederlassung Herrsching
Gewerbestraße 17
82211 Herrsching
Telefon 08152 9310-0
Telefax 08152 9310-60
info.herrsching@de.yokogawa.com
http://tmi.yokogawa.com/de

Verantwortlich für den Inhalt:
Johann Mathä
Marketing Manager
Johann.Mathae@de.yokogawa.com

Redaktion: Herbert Hönle
hh@all-about-test.de

Titelbild: Roboter in einer Karosserie-Fertigungszelle
© Foto: KUKA Systems GmbH

© 2015
Yokogawa Deutschland GmbH

Printed in Germany

Vorführmessgeräte zu Sonderkonditionen

Die Niederlassung Herrsching der Yokogawa Deutschland GmbH bietet ab sofort Vorführmessgeräte zu Sonderkonditionen an. Die Geräte wurden von unserer Serviceabteilung umfassend geprüft und die Leistungsmessgeräte zusätzlich neu kalibriert. Die Gewährleistung beträgt 12 Monate.

Die Sonderkonditionen sind nicht mit anderen Aktionen und Rabatten kombinierbar. Zwischenverkauf vorbehalten.

Eine Übersicht der aktuellen Vorführmessgeräte erhalten Sie auf unserer Website unter http://tmi.yokogawa.com/de
► SERVICE & SUPPORT ► Vorführmessgeräte...

Bei Interesse wenden Sie sich bitte an unsere Zentrale +49 (0) 8152 9310-0 oder gerne auch per E-Mail an: info.herrsching@de.yokogawa.com

Die Kommunikation spielte bei Yokogawa schon von Anfang an eine wichtige Rolle. Als vor rund 100 Jahren Shin Aoki den ersten Stromzähler in Japan entwickelte, war für ihn ein enger und stetiger Kontakt zu seinen Kunden und zu ehemaligen Kollegen an der Universität von grundlegender Bedeutung. Nur so konnte er sein Produkt immer weiter verbessern, seine Kunden zufriedenstellen und das Produkt schließlich erfolgreich am Markt platzieren.

Das ist heute nicht anders. Nur wenn Sender und Empfänger die gleiche Sprache sprechen, ist eine sinnvolle Kommunikation möglich. Das gilt nicht nur in der Technik, sondern ebenso bei Gesprächen mit Personen. Hier kommt es allerdings auch darauf an, ob der Kontakt direkt, über Telefon oder per e-Mail stattfindet. Sieht man die Mimik und Reaktion des Gesprächspartners, kann man darauf eingehen. Schwieriger sind Telefongespräche ohne unmittelbaren Blickkontakt. Kommen zusätzlich Fremdwörter, Dialekt, regionale Ausdrucksweisen oder gar fremdartig klingende Begriffe ins Spiel, dann gibt es häufig Missverständnisse oder Fehlinterpretationen.

In meinem Tätigkeitsbereich, im technischen Produktsupport, kommt es bisweilen besonders bei Namen zu Schwierigkeiten, diese auf Anhieb richtig zu verstehen. Der Firmenname unseres Unternehmens „Yokogawa“ stammt beispielsweise aus der japanischen Sprache und wird deshalb manchmal nur teilweise verstanden. Auch die korrekte Schreibweise ist nicht ganz einfach. So bekomme ich ab und zu die Frage zurück: „Yoko…wer?“

Einmal erreichte uns ein Messgerät per Post mit der Bitte um Reparatur, adressiert an „Yakobowo“. Auch wurden wir schon mit einem Audiogeräte- bzw. Reifenhersteller verwechselt. Oder wir erhielten einen Anruf von einem ratsuchenden Anwender, dessen Verstärker nicht mehr funktionierte. Und da unser Firmensitz in der Nähe sei, würde er das Gerät gleich vorbeibringen.

Die Beispiele für derartige Kommunikationsprobleme zwischen Sender und Empfänger sind vielfältig und zeugen von einer hohen Kreativität, wie die Reservierung für unsere Firmenfeier verdeutlicht. Das Restaurant begrüßte uns an diesem Tag mit einem Aushang: „Herzlich Willkommen zur Weihnachtsfeier der Firma Jogogava“.

Diese kleinen Missverständnisse bringen uns immer wieder zum Schmunzeln. Sie sensibilisieren uns aber auch, unsere Gedanken und Vorstellungen bei Kundengesprächen klar zu artikulieren. Schließlich kann davon viel abhängen, wie die Geschichte zeigt.

Ihre Anna Krone
Produktspezialistin –
ScopeCorder und Oszilloskope

Steigerung der Energieeffizienz in der Produktion

KUKA Systems GmbH
Augsburg/Deutschland – www.kuka-systems.com

Stromsparende Roboter

KUKA Systems untersucht verschiedene Möglichkeiten, um den Energieverbrauch der in einer Fertigungslinie eingesetzten Industrieroboter, zu minimieren.

Als Tochterunternehmen des Roboter- und Anlagenbauers KUKA AG plant und realisiert die KUKA Systems automatisierte Produktions- und Montagelinien für die industrielle Fertigung. Ein Schwerpunkt sind Komplettlösungen rund um das Fügen, Montieren und Handling für die Automobil-Industrie und andere Branchen. Roboter eignen sich ideal für derartige Aufgaben, da sich Programme oder Werkzeuge schnell bzw. einfach wechseln und sich so flexibel unterschiedliche Produkte herstellen lassen.

Neben der Flexibilität ist der Energieverbrauch ein immer wichtig werdender Aspekt in der Produktion. Da Rohbauanlagen bis zu 2.000 Industrieroboter enthalten können, gibt es hier ein enormes Energiesparpotenzial. Bereits 2010 hat KUKA mit rund 50 anderen Unternehmen an der vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unterstützten Innovationsallianz “Green Carbody Technologies” (InnoCaT) teilgenommen. Diese hatte sich zum Ziel gesetzt, den Energieeinsatz in der Karosseriefertigung um 50% zu reduzieren. Ende 2013 hat KUKA Systems zudem ein eigenes Projekt zum Thema Energieeffizienz gestartet. Eines der zugehörenden Teilprojekte befasst sich mit der Entwicklung eines Tools, mit dem sich bereits während der Projektierung der Energieverbrauch einer kompletten Fertigungslinie prognostizieren lässt. Darüber hinaus erarbeitet das Projektteam Maßnahmen, um die Energieeffizienz einzelner Anlagenkomponenten zu verbessern. Eine weitere Aufgabe besteht darin, die Roboterbewegungen so zu optimieren, dass möglichst wenig Energie verbraucht wird. Und schließlich soll auch der Platzbedarf in der Fertigungshalle reduziert werden, was Einsparungen bei Baukosten sowie Heizung, Lüftung und Beleuchtung erlaubt.

Theorie und Praxis

Um die Wirksamkeit dieser Maßnahmen bewerten zu können, sind detaillierte Informationen zum Energieverbrauch der in

Matthias Paukner und Tobias Zimmermann (Mitte, beide KUKA Systems) zeigen Klaus Thalheimer (links, Yokogawa) und Johann Mathä (rechts, Yokogawa) die Steuerung des Roboters über ein Bedienpanel.

Tobias Zimmermann misst mit dem PX8000 die Leistungsaufnahme des Roboters direkt an der Steuerung.

der Fertigung eingesetzten Komponenten und deren Aktivitäten erforderlich. KUKA Systems hat hierzu eine Datenbank aufgebaut, die beispielsweise den jeweiligen Energiebedarf unterschiedlichster Roboteraktivitäten enthält. Einige dieser Daten bekommt das Unternehmen von den Herstellern der Anlagenkomponenten, andere werden vom Team durch entsprechende Messungen ermittelt.

„Wir nutzen für unsere Messreihen an den Robotern Bewegungsabläufe, Werkzeuge und Nutzlasten aus der Praxis. Dadurch können wir den Energieverbrauch realistisch erfassen und verschiedene Optimierungsmöglichkeiten austesten. Teilweise messen wir auch direkt in Fertigungslinien von Kunden“, sagt Tobias Zimmermann, Entwicklungsingenieur bei KUKA Systems. „Wir betrachten dabei nicht Einzelbewegungen, sondern meist vollständige Teilaufgaben.“

„Mit dem PX8000 messen wir Ströme von wenigen Milliampere bis zu einigen Tausend Ampere.“

Hierzu gehören beispielsweise Handling-Prozesse oder das Punktschweißen, die sehr unterschiedliche Bewegungsabläufe haben. Bei Handling-Aufgaben fährt der Roboter unter Einsatz aller Achsen so schnell wie möglich von einem Punkt zum nächsten. Beim Setzen von Schweißpunkten macht er dagegen viele kleine Bewegungen, dazwischen fließen kurze, aber hohe Ströme durch den Schweißvorgang.

„Wir messen auch den Energieverbrauch der verschiedenen Werkzeuge, wo es ebenfalls Möglichkeiten für Einsparungen gibt“, ergänzt Matthias Paukner, Projektleiter Entwicklung bei KUKA Systems. „Mittels spezieller von KUKA patentierter Verfahren kann der Stromverbrauch und Verschleiß zum Beispiel beim Punktschweißen reduziert werden. >>>

>>> Außerdem betrachten wir die Phasen, in denen der Roboter nicht aktiv ist, wie nachts oder in Schichtpausen. Hier waren die Anlagen oft betriebsbereit. Jetzt schalten wir alles in den Hibernate-Modus, einen Zustand, ähnlich dem Standby-Modus eines Consumer-PCs und können dadurch den Verbrauch um 90% senken."

Leistungsmessungen

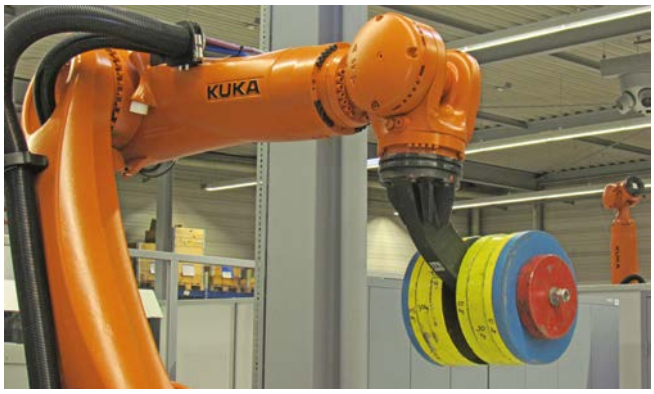
Die Roboter verfügen normalerweise über 6 Motoren (Achsen), die jeweils dreiphasig mittels Umrichter gesteuert werden. In der Ruheposition verbraucht ein Roboter knapp 700 W, wenn nach 20 Sekunden Stillstand automatisch die Bremsen einfallen nur noch 200 W. Im Hibernate-Modus liegt die Leistungsaufnahme des Gesamtsystems aus Steuerung, Umrichter und Roboter bei ca. 18 Watt, in voller Bewegung bei bis zu etwa 60 kW. Hinzu kommt noch der Stromverbrauch für die Werkzeuge.

Für die Messungen an den Robotern und anderen Anlagen verwendet KUKA Systems ein Precision Power Scope PX8000 von Yokogawa. Mit Stromzangen werden alle drei Phasen am Netzeingang der Steuerung gemessen. Neben Strom und Spannung für die Leistungsberechnungen zeichnet das Instrument zusätzlich oft auch noch weitere Signale auf.

„Wir haben uns bewusst für dieses Messgerät entschieden, da wir sehr kurze Impulse und Spitzen erfassen möchten, wie beispielsweise beim Punktschweißen und bei Brems- oder Beschleunigungsvorgängen", meint Matthias Paukner. „Zudem müssen wir einen riesigen Messbereich abdecken, und zwar von einigen Tausend Ampere beim Schweißen bis hin zu Ruheströmen von wenigen Milliampere im Hibernate-Modus. Bei der Suche nach einer geeigneten Lösung hatten wir zuerst mit einfachen Handheld-Leistungsmessern, dann mit einem Oszilloskop und einem modularen System experimentiert, die aber alle keine zufriedenstellenden Ergebnisse lieferten."

Für den Nachweis der Wirksamkeit bestimmter Maßnahmen hat KUKA Systems spezielle Steuerprogramme entwickelt, die vorab festgelegte Bewegungsabläufe ausführen. Mit dem

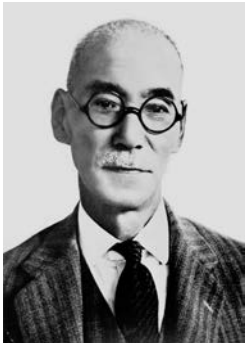
Die Messungen an der Punktschweißanlage erfolgen mittels Strommesszangen.



Um realistische Bedingungen simulieren zu können, wird der Roboter mit unterschiedlichen Lasten aus Hantelscheiben belegt.

PX8000 wird dazu jeweils die Leistungsaufnahme aufgezeichnet und nachfolgend analysiert. Die ermittelten Messwerte werden anschließend in eine Datenbank übertragen, die später einmal Daten für eine Vielzahl von Bewegungsprofilen möglichst aller Teilkomponenten einer Produktionslinie enthalten soll. Pro Robotertyp sind aktuell etwa 300 verschiedene Werte hinterlegt. Die Verbrauchswerte bilden dann die Grundlage für die Simulation des Energieverbrauchs einer gesamten Fertigungshalle.

„Unser Ziel für die Energieeinsparung liegt im zweistelligen Prozentbereich. Die Investitionen für die hierzu notwendigen Maßnahmen sollten sich innerhalb von 2 bis 3 Jahren amortisieren", so Projektleiter Matthias Paukner.



Gründer Dr. Tamisuke Yokogawa

100 Jahre Yokogawa

Vom Stromzähler zum Weltunternehmen

Angefangen hat alles mit drei Mann und einem Stromzähler, hundert Jahre später hat Yokogawa knapp 20.000 Mitarbeiter und ein riesiges Produktportfolio.

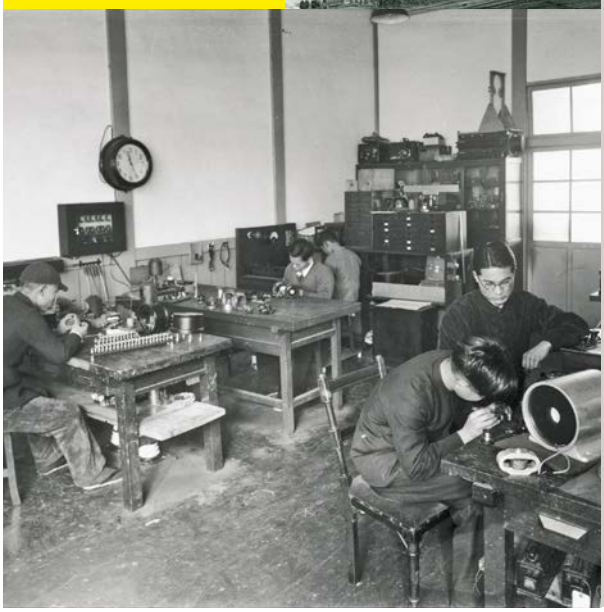
Eigentlich war Dr. Tamisuke Yokogawa, Gründer und Namensgeber des Unternehmens, Architekt und Bauingenieur. Nach seinem Studium in den USA kehrte er in seine Heimat Japan zurück und befasste sich zuerst mit der Erdbebensicherheit und dem Brandschutz von Gebäuden. Mit dem zunehmenden Ausbau des Stromnetzes in Japan erkannte Dr. Yokogawa den wachsenden Bedarf für Stromzähler und entschloss sich, diese für den japanischen Markt selbst zu produzieren.

Er gründete 1915 hierzu in Tokio ein Forschungsinstitut für Stromzähler. Die ersten beiden Mitarbeiter waren seine Neffen Ichiro Yokogawa, den er zum ersten Präsidenten ernannte, und Shin Aoki. Zuerst erstellten sie eine Studie über die importierten Stromzähler. Auf der Basis der dadurch gewonnenen Erkenntnisse baute Shin Aoki eine Reihe von Prototypen, die er von ehemaligen Kollegen an der Universität von Tokio und von mehreren Firmen beurteilen ließ. Nach einigen Produktverbesserungen begann Yokogawa 1917 als erstes Unternehmen in Japan mit der Herstellung von Stromzählern. Durch einen engen Kontakt zu seinen Kunden konnte Shin Aoki die Produkte immer weiter verbessern. Im Jahr 1920 folgte dann die Gründung der Yokogawa Electric Works Ltd.

Aufgrund seiner Technikbegeisterung und dem guten Ruf der Stromzähler kamen bald auch Anfragen zur Entwicklung von anderen Messinstrumenten. So entwickelte er für ein staatliches Labor ein Fluxmeter zur Untersuchung magnetischer Materialien. Bis dahin wurde es nicht für möglich gehalten, dass Präzisionsinstrumente in Japan hergestellt werden können. Das Produkt von Yokogawa war schließlich deutlich leistungsfähiger als die bisher importierten Geräte. Shin Aoki übernahm dann später die Position des Vize Präsidenten im Unternehmen. >>>

>>> Bereits 1930 zog der Betrieb in eine neu erbaute Fabrik am westlichen Stadtrand von Tokio um. In dieser Zeit wurden erstmals sehr robuste Anzeigen für Bedienfelder entwickelt und produziert. Yokogawa stieg damit in ein neues Marktsegment ein. Kurz darauf begann das Unternehmen auch Instrumente für Flugzeuge sowie für Temperatur, Durchfluss und Druck herzustellen.

1948 folgte der Börsengang. In den 50er- und 60er-Jahren setzte Yokogawa die Expansion im Bereich industrielle Automatisierung fort. Zu den Meilensteinen in dieser Zeit gehörten unter anderem die Entwicklung von präzisen Wattmetern und des ersten elektronischen Schreibers in Japan. Und schließlich 1964 der Einstieg in den Markt für Prozessanalyse und die Markteinführung des Vortex-Durchflussmessers. Die Globalisierung des Unternehmens wurde durch die Zusammenarbeit mit dem amerikanischen Hersteller Foxboro, einem Joint Venture mit Hewlett-Packard und einem Vertriebsbüro in den USA ausgebaut.
Anfang der 70er-Jahre eröffnete das Unternehmen Niederlassungen in Singapur und Europa. Und 1986 wurde der Firmenname in Yokogawa Electric Corporation geändert. In den nächsten Jahren erfolgte mit Digitalspeicheroszilloskopen der Einstieg in den Markt für Hochfrequenzmessgeräte.
In Deutschland wurde 1994 mit dem Erwerb des Messtechnik-Bereichs der nbn-Elektronik, die Yokogawa-nbn GmbH gegründet. Seitdem ist die Niederlassung Herrsching für den Verkauf und Service von Yokogawa Messgeräten in Deutschland verantwortlich.
Anfang des 21. Jahrhunderts führte eine strategische Allianz zur Übernahme von Ando Electric, einem Hersteller von elektronischen und optischen Messgeräten.



Heute ist die Yokogawa Electric Corporation mit 19.600 Mitarbeitern und 88 Standorten in 56 Ländern der Erde vertreten. Weltweit finden Sie Ansprechpartner für die beiden Geschäftsbereiche industrielle Automatisierung sowie Test- und Messtechnik. Im Geschäftsjahr 2014 erwirtschaftete das Unternehmen einen Umsatz von ca. 3,77 Mrd. US-Dollar.

Bild oben: Das von Dr. Tamisuke Yokogawa mit Ichiro Yokogawa und Shin Aoki gegründete Electric Meter Research Institute in Shibuya, Tokyo

Bild links: Labor von Yokogawa in den 30er-Jahren in Tokyo

Oszilloskope DLM2000 und DLM4000

Serielle Automotive-Busse testen

Von: Anna Krone, Produktspezialistin – ScopeCorder und Oszilloskope

Zwei neue Optionen erweitern die Mixed-Signal-Oszilloskope DLM2000/DLM4000 um Analyse- und Trigger-Funktionen für die Automotive-Bussysteme CAN FD und SENT.

Yokogawa ergänzt mit diesen beiden Erweiterungen die bereits bestehenden, umfangreichen Testmöglichkeiten der Oszilloskop-Serie DLM2000 und DLM4000 für serielle Busse.

Die Einführung der neuen Bussysteme ist notwendig geworden, da die übertragenen Datenmengen innerhalb des Fahrzeugs stetig zunehmen. Die Entwickler suchten daher nach schnelleren und zuverlässigen Lösungen, die zudem kostengünstig sind.

CAN FD (Flexible Data Rate) basiert auf dem konventionellen CAN-Bus und erlaubt eine höhere Datenrate von bis zu 8 Mbit/s gegenüber 1 Mbit/s zuvor. Ferner wurden die Nutzdaten pro Nachricht von 8 Byte auf 64 Byte erhöht. Dies ist beispielsweise bei der Übertragung großer Datenmengen hilfreich, wie bei einem Firmware-Update von Steuergeräten.

SENT (Single Edge Nibble Transmission) ist dagegen für Punkt-zu-Punkt-Verbindungen zwischen einem Sensor und einem Controller vorgesehen. Diese digitale Schnittstelle nutzt insgesamt 3 Leitungen und wurde von der SAE (Society of Automotive Engineers) unter der Bezeichnung SAE J2716 spezifiziert. Im Vergleich zu anderen seriellen Bussen ist es eine kostengünstige Lösung, die außerdem eine Echtzeit-Datenübertragung erlaubt. SENT ersetzt künftig die bisher genutzten analogen und PWM-Übertragungsverfahren, die zum Beispiel für Winkelsensoren in der Lenkung oder Luftmassenmesser in der Motorsteuerung verwendet wurden.

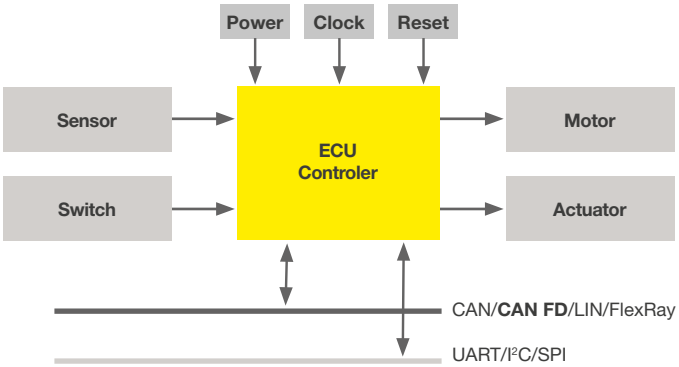
CAN FD und SENT Analyse

Mit den neuen Optionen können die Mixed-Signal-Oszilloskope die erfassten Bussignale decodieren und die Ergebnisse in Echtzeit darstellen. Hierzu wird ein dedizierter Prozessor eingesetzt, der die Verarbeitung deutlich beschleunigt. >>>

Unterhalb des aufgezeichneten CAN FD Signals werden jeweils die decodierten Werte dargestellt. Ein Ausschnitt der Aufzeichnung lässt sich mittels der Zoom-Funktion genauer untersuchen (unten).

>>> Für die Fehlersuche und Analyse stehen vielfältige Trigger- und Suchfunktionen zur Verfügung, wie z. B. Trigger-Kombinationen und eine Suche nach bestimmten Daten. Einzelne Bereiche des Signals lassen sich zudem mit Hilfe der Zoom-Funktion genauer betrachten.

Um die Signalerfassung zu erleichtern, stellt das Oszilloskop die Bitrate und die Spannungsgrenzwerte automatisch ein. Da Automotive-Systeme meist mehrere Bussysteme enthalten, können auf dem DLM2000 und DLM4000 bis zu vier unterschiedlich schnelle Busse gleichzeitig decodiert und dargestellt werden.



Die Geräte der DLM-Serie von Yokogawa sind für die Analyse von seriellen Datenströmen ideal geeignet, da sie über einen sehr flexiblen Speicher für bis zu 250 MPunkte und eine dementsprechend lange Aufzeichnungsdauer verfügen. Die Handhabung der umfangreichen Daten-Frames mit veränderbarer Bitrate beim CAN FD Bus wird damit deutlich vereinfacht. Die Mixed-Signal-Oszilloskope lassen sich mit bis zu 4 bzw. 8 analogen und 8 bis 24 digitalen Kanälen ausstatten, was die Fehlersuche in komplexen Anwendungen mit mehreren Sensoren, Aktuatoren und Steuergeräten erleichtert und beschleunigt.

Precision Power Analyzer WT3000E

Grundgenauigkeit auf +/-0,01 % erhöht

Von: Ugur Gürsoy, Produktspezialist – Leistungsmesstechnik

Mit dem WT3000E gibt es nun eine neue Version des Precision Power Analyzers WT3000 mit noch höherer Genauigkeit.

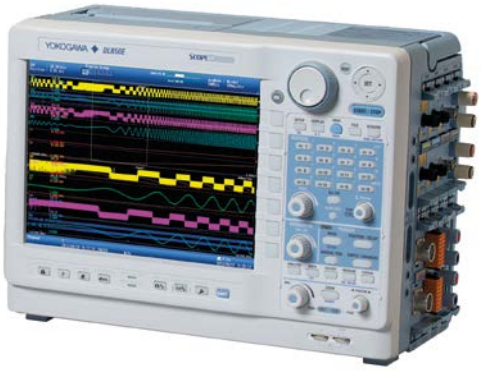
Mittlerweile erreichen viele Anwendungen aus dem Bereich der Energie- und Antriebstechnik bereits einen Wirkungsgrad von deutlich über 95 %. Um die Effizienz ihrer Schaltungen inkrementell weiter verbessern zu können, benötigen die Entwickler Leistungsanalysatoren, die sehr präzise und stabile Messergebnisse liefern. Mit einer Grundgenauigkeit von +/-0,02 % vom Messwert plus 0,04 % vom Messbereich ist das Standardmodell des WT3000 derzeit der genaueste Leistungsanalysator auf dem Markt.
Mit dem neuen WT3000E steht nun ein Messgerät mit einer nahezu doppelt so hohen Grundgenauigkeit von +/-0,01 % vom Messwert plus 0,03 % vom Messbereich zur Verfügung. Die Genauigkeitsangabe bezieht sich dabei nicht auf die jeweils gemessenen Strom- und Spannungswerte, sondern auf den errechneten Leistungswert, für den sich der Messtechniker eigentlich interessiert.

Der WT3000E ist mit ein bis vier Leistungskanälen erhältlich und verfügt über Direkteingänge für Spannungen bis 1.000 Volt als auch Ströme bis 2 bzw. 30 Ampere sowie Drehzahl- und Drehmomenteingänge zur Messung der mechanischen Leistung.

Die neue Version richtet sich vor allem an Anwender, die gegenüber ihren Kunden einen spezifizierten Wirkungsgrad oder Leistungsparameter mit höchster Genauigkeit nachweisen müssen, wie beispielsweise bei Prüfständen für Elektromotoren oder hocheffizienten Wechselrichtern und anderen Anlagen zur Energieumwandlung.

ScopeCorder DL850E / DL850EV

Neu: Direktes Speichern von MATLAB-Dateien und mehr



ScopeCorder DL850E

Die neue Firmware 3.21 bringt einige zusätzliche Funktionen für die ScopeCorder DL850E und DL850EV. So lassen sich Messdateien nun direkt im MATLAB-Datenformat abspeichern. Dies erlaubt eine anschließende Analyse und Visualisierung der Messsignale mit Mathworks MATLAB ohne eine vorhergehende Konvertierung. Zusätzlich können den Messwertdateien auch GPS-Positionsinformationen zugeordnet werden. Das ist interessant, wenn Messungen an unterschiedlichen Orten zu dokumentieren sind, wie bei Testfahrten oder zur Überwachung von Energieverteilnetzen. Ebenfalls hinzugekommen ist eine Funktion zum sicheren Löschen von Dateien auf der internen Festplatte, was besonders bei vertraulichen Projekten wichtig ist. Die neue Firmware umfasst noch mehr Neuerungen.
Download und Infos auf unserer Website unter
http://tmi.yokogawa.com/de
▶ PRODUKTE ▶ OSZILLOSKOPE ▶ SCOPECORDER

Events

Praxis-Workshop Leistungsmessung
14. bis 16. September 2015
Herrsching (Nähe München)
Anmeldeschluss: 1. September 2015

EPE'15
ECCE Europe
17th European Conference on Power Electronics and Applications
8. bis 10. September 2015
Genf, Schweiz
Stand 32, 1. Stock

ECOC 2015
28. bis 30. September 2015
Valencia, Spanien

Weitere Details unter:
http://tmi.yokogawa.com/de
unter INFO ▶ EVENTS

Jubiläums-Aktion*

„8 Kanäle zum Preis von 6 Kanälen"

Mixed-Signal-Oszilloskop Serie DLM4000

Zum Firmen-Jubiläum gewährt Yokogawa beim Kauf eines MSO DLM4000 einen Rabatt von 25% auf das Grundgerät (ohne Optionen). Damit erhalten Sie 8 analoge Kanäle zum Preis von 6 Kanälen.

Das DLM4000 ist als 350 MHz oder 500 MHz Variante erhältlich und verfügt sowohl über 8 analoge Eingänge als auch über einen 8-Bit Logikeingang. Die umfangreichen Bus-Analyse-Optionen wurden kürzlich um SENT und CAN FD erweitert sowie einige Messfunktionen deutlich verbessert.

*Die Jubiläums-Aktion ist gültig bis zum 30. Juli 2015 und nicht mit anderen Rabatten kombinierbar.

Weitere Informationen erhalten Sie über unsere Vertriebszentrale.
Telefon +49 (0) 8152 9310-0
E-Mail: info.herrsching@de.yokogawa.com