YOKOGAWA 29

Test & Messtechnik Magazin

QUALITY ■ INNOVATION ■ FORESIGHT

SEMINARBERICHT
OTDR-Seminar für Telekom-Mitarbeiter
Seite 2

EVENTS
Power Meter Seminare im Herbst
Seite 3

REPORTAGE
Megawatt-Heizungsregelung von AEG Power Solutions
Seite 4

HINTERGRUND
Echtzeit-Mathematik mit dem ScopeCorder DL850
Seite 6

NEUHEITEN
Zuverlässige Temperaturmessung unter widrigen Bedingungen
Seite 8

YOKOGAWA

OTDR-Seminar für Telekom-Mitarbeiter

Seit Anfang 2011 hat Yokogawa einige Hundert Micro OTDRs (Optical Time Domain Reflectometer – optisches Rückstreumessgerät) des Typs AQ1200 an die Deutsche Telekom ausgeliefert. Sie werden von den Montage- und Betriebsteams für verschiedenste Prüfungen während des Ausbaus und der Erweiterung des FTTH-Netzes (Fiber-to-the-Home) eingesetzt. Am 24. April fand in Magdeburg erneut ein Seminar statt, bei dem insgesamt 14 Mitarbeiter der Telekom mit den Grundlagen und Details der Faseroptik und der OTDR-Messtechnik vertraut gemacht wurden.

Der AQ1200 nutzt für die Überprüfung der FTTH-Anschlüsse die spezielle Wartungswellenlänge von 1650 nm. Dadurch können die Messungen im laufenden Betrieb erfolgen und die Datenübertragung auf den kürzeren Betriebswellenlängen wird nicht gestört. Mit den bisher bei der Telekom eingesetzten OTDR-Geräten war dagegen eine Betriebsunterbrechung notwendig, da für die Prüfungen und die Übertragung der Nutzdaten die gleichen Wellenlängen verwendet werden.

Zu den Schwerpunkten des Seminars zählten die Bedienung und der Umgang mit dem OTDR, aber auch messtechnische Details kamen nicht zu kurz. So wurde beispielsweise die Aussagekraft von Messungen, die ausschließlich auf der Messwellenlänge von 1650 nm durchgeführt werden sowie die Vorteile des Expertenmodus des AQ1200 diskutiert.

Am Nachmittag lud Ralf Schönfeld (Leiter Montage und Betrieb, Niederlassung Mitte-Ost) die Seminarteilnehmer zu einer Exkursion in den Betriebsraum der Telekom Magdeburg ein. Dort wurden dann unter anderem Live-Messungen an den Netzabschlüssen vorgeführt.

Anhand von praktischen Messungen an einfachen Glasfaserverbindungen zeigte Jörg Latzel (Yokogawa, Bildmitte stehend) den Teilnehmern, wie sich mit dem AQ1200 Probleme durch Faser-Bending sowie offene und geschlossene Enden erkennen lassen.

FTTH

Bei FTTH (Fiber-to-the-Home) wird anstelle der konventionellen Kupferleitungen eine Glasfaserleitung bis in die Wohnung geführt. Erst dort erfolgt dann die Umwandlung in elektrische Signale. Dadurch steht ein Anschluss zur Verfügung, der gleichzeitig eine schnelle Internet-Verbindung, mit Datenraten von derzeit bis zu 200 Mbits/s, parallele Telefongespräche über mehrere Leitungen und Fernsehen in Full-HD-Qualität erlaubt. Der Umstieg auf die Glasfasertechnik ist auf Grund des steigenden Bandbreiten-Bedarfs vor allem durch das Internet und hochauflösendes Fernsehen notwendig. Erste Pilotprojekte starteten Ende 2010. Im August 2012 hat die Telekom in 12 Glasfaser-Ausbaustädten ein FTTH-Netz in Betrieb genommen, weitere Städte sollen folgen. Der flächendeckende FTTH-Ausbau ist allerdings mit sehr hohen Kosten verbunden, weshalb auch alternative Anschlussverfahren zum Einsatz kommen.

IMPRESSUM

Das Test & Messtechnik Magazin erscheint vierteljährlich.
Ausgabe 29: 3. Quartal 2013

Herausgeber:
Yokogawa Deutschland GmbH
Niederlassung Herrsching
Gewerbestraße 17
82211 Herrsching
Telefon 0 81 52 / 93 10-0
Telefax 0 81 52 / 93 10-60
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: Vakuumöfen sind eine der vielen Anwendungen für Thyristor-Leistungssteller von AEG Power Solutions. Das Bild zeigt Getriebezahnräder vor dem Einhärteprozess in der Produktion.
(Foto: ALD Vacuum Technologies GmbH)

© 2013
Yokogawa Deutschland GmbH

Printed in Germany

Kontaktpflege

Manchem fällt es schwer, seine Beziehungen zu Freunden und Bekannten immer wieder neu zu beleben und sich regelmäßig um sie zu bemühen. Es ist wichtig, diese Beziehungen immer wieder neu zu beleben, ansonsten macht sie der Alltag schnell zu einer belanglosen Begleiterscheinung des Lebens. Schließlich ist die Beziehungspflege in der heutigen, sehr hektischen Zeit nicht ganz einfach.

Wie bei Familie und Freunden aktivieren wir regelmäßig unsere Kundenbeziehungen. Dazu gehören unter anderem die Betreuung dringender Kundenprojekte, die Akquisition von Neukunden und der Kontakt zu Kollegen, die Kundenanfragen weiterbearbeiten. Seitens der Kunden erwarten wir keinen Vertrauensvorschuss, stattdessen setzen wir alles daran, das Vertrauen jeden Tag neu zu verdienen.

Kunden sind im Allgemeinen durch die vielfältigen Möglichkeiten, wie Internet, Diskussionsforen, Fachpresse und Messen, heute gut informiert und wissen in der Regel, was sie wollen. Sie fordern nicht nur gute Arbeit, sondern auch Aufmerksamkeit, und dass man sich zeitnah um ihre Probleme kümmert. Diese Unterstützung erfolgt zusammen mit unserem Innendienst, der als kompetenter Ansprechpartner für alle Fragen zur Verfügung steht.

Die Liste unserer langjährigen Stammkunden ist mittlerweile erfreulich lang. Dieses enorme Vertrauen ist insbesondere in schwierigen Zeiten keineswegs selbstverständlich. Wir sehen diese Tatsache als eindeutigen Beleg dafür, dass Zuverlässigkeit, Qualität und unser Leitgedanke „global thinking“ in jedem wirtschaftlichen Umfeld hoch im Kurs stehen. Gleichzeitig bestärkt uns dies umso mehr vertrauensbasierte Kundenbeziehungen aufzubauen und mit aller Konsequenz zu leben.

Vielen Dank für Ihr Vertrauen!

Ihr Michael Müller-Wachter

Michael Müller-Wachter
Yokogawa Deutschland GmbH
Niederlassung Herrsching
Vertriebsbüro Hanau
Tel.: +49 (0) 6041 820450
michael.mueller-wachter@
de.yokogawa.com

Yokogawa Events

SPS IPC Drives 2013
26. – 28. November 2013
Messezentrum Nürnberg
Halle 3 / Stand 666

Power Meter Seminar an der Bergische Universität Wuppertal
25. September 2013
Anmeldeschluss – 13.09.13

Power Meter Seminar an der Leibniz Universität Hannover
19. November 2013
Anmeldeschluss – 04.11.13

Die ganztägigen Seminare vermitteln die Grundlagen der Leistungsmesstechnik sowie der Leistungsmessung an elektrischen Antrieben mit praktischen Labor-Vorführungen.

Weitere Details und Anmeldung unter:
http://tmi.yokogawa.com/de
unter INFO ► EVENTS

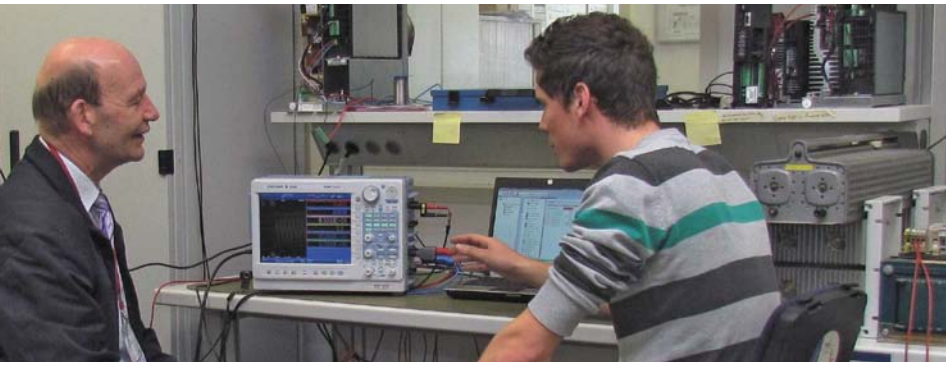
Impression aus dem Power Meter Seminar an der Hochschule Aschaffenburg, September 2012, während des Vortrages von Prof. Dr.-Ing. Johannes Teigelkötter über energieeffiziente Antriebstechnik

Die Teilnehmerzahl ist begrenzt.
Bitte melden Sie sich rechtzeitig an.

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

Megawatt-Heizungsregelung

Mit den Leistungsstellern von AEG Power Solutions lassen sich große elektrische Leistungen in industriellen Prozessen exakt regeln. Dabei erwies sich die genaue Leistungsmessung als Herausforderung.



Lars Alsdorf (rechts) erklärt Jürgen Hillebrand (Yokogawa) den Test des Leistungsstellers.

AEG Power Solutions GmbH
Warstein-Belecke,
Deutschland
www.aegps.com

Bei der Glasherstellung muss die Temperatur der Glasschmelze je nach Glassorte in einem Bereich von 800 bis 1.600°C teilweise auf 1°C genau eingestellt werden. Eine derart präzise Temperaturregelung lässt sich mittels der Thyristor-Leistungssteller von AEG Power Solutions (AEG PS) und elektrischen Heizungen erreichen. Weitere Einsatzbereiche dieser digitalen Leistungssteller sind beispielsweise die Wasserstoffelektrolyse, Polysilizium-Abscheidung, Lacktrocknung in der Automobilindustrie oder das elektrische beheizen aller möglichen Industrieöfen. Nicht selten enthalten solche Prozessanlagen 60 oder mehr derartiger Leistungssteller, die AEG PS in einem Strombereich von 2 bis 2.900 A und für Spannungen von 24 V bis 690 V anbietet. Je nach Anwendung kann somit eine zu regelnde Gesamtleistung von einigen zig Megawatt zusammenkommen.

Die Ansteuerung der Lasten erfolgt entweder über ein Takt- oder ein Phasenanschnittverfahren. Beim Taktbetrieb werden einzelne oder mehrere vollständige Voll- oder Halbwellen der sinusförmigen Netzspannung auf den Verbraucher geschaltet. Über die Anzahl der durchgeschalteten Wellen lässt sich die Leistung sehr genau regeln. Kommt beispielsweise nur jede vierte Vollwelle an der Last an, dann reduziert sich die Leistung auf 25 %. Bei der Phasenanschnittsteuerung wird dagegen bei allen Netzzyklen immer nur ein Teil der Vollwelle durchgeschaltet. Welches Verfahren eingesetzt wird, hängt unter anderem von der Art der Last (rein ohmsch oder mit induktiven Anteilen) und der Stabilität des Versorgungsnetzes ab.

Der Taktbetrieb bietet gegenüber der Phasenanschnittsteuerung den Vorteil, dass nur ganze Sinusschwingungen geschaltet werden und somit keine Oberschwingungen entstehen. Bei rein ohmschen Verbrauchern liegt der Schaltpunkt immer im Nulldurchgang, bei induktiven Lasten dagegen meist bei 60° (einphasig) oder 90° (dreiphasig). Besonders bei sehr großen Anlagen mit vielen Leistungsstellern und schwachen Netzen kann das Taktverfahren allerdings zu Netzflicker führen. Um dies zu vermeiden, hat AEG PS eine automatische Netzlast-Optimierung entwickelt, bei dem sich die einzelnen Regelgeräte über Steuerleitungen synchronisieren. Damit lassen sich die Einschaltzeitpunkte der verschiedenen Leistungssteller so verschachteln, dass Spitzenlasten und hohe Einschaltströme reduziert werden und eine weitgehend konstante Leistungsaufnahme erfolgt. Die Leistungssteller lassen sich zudem mit einer Kommunikationsschnittstelle wie beispielsweise PROFIBUS, Ethernet/IP, PROFINET, DeviceNet, Modbus oder CANopen, ausstatten. Dies ermöglicht eine Kommunikation zwischen mehreren Leistungsstellern und mit übergeordneten Automatisierungs- und Prozessleitsystemen.

Um die wirklich an die Last abgegebene Leistung ermitteln zu können, enthalten die Leistungssteller außerdem eine integrierte Messfunktion für Strom und Spannung und errechnen daraus die Leistung. Der Anwender kann diese Werte dann über das Display des Leistungsstellers oder über die eingebaute Kommunikationsschnittstelle abrufen. Mit Hilfe dieser Messfunktion können die Geräte aber auch Schwankungen der Eingangsspannung selbstständig ausregeln. Dies bietet beispielsweise Vorteile bei trägen thermischen Systemen, da eine Nachführung über den Temperaturregelkreis nicht schnell genug arbeiten würde.

Vergleich der unterschiedlichen Takt- und Phasenanschnittverfahren.

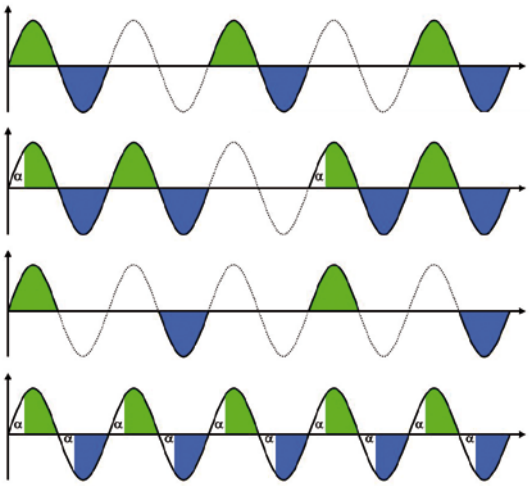
Betriebsarten

Vollschwingungs-TAKT
für thermisch träge Lasten
z.B. ohmscher Widerstand

Vollschwingungs-TAKT
für thermisch träge Lasten
z.B. Transformatorlast

Halbwellenbetrieb QTM
für Lasten mit hoher Dynamic
z.B. IR oder UV Strahler

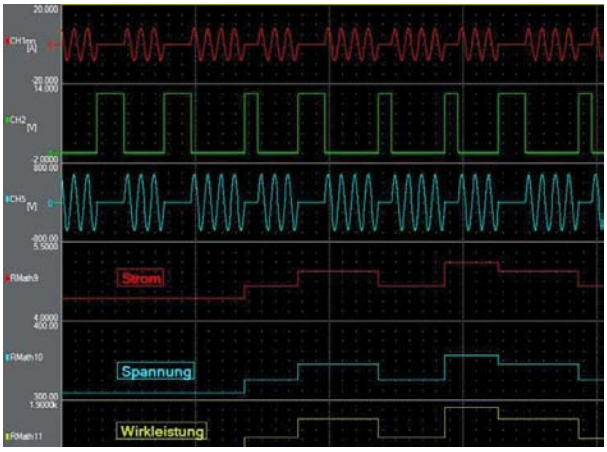
Phasenanschnitt VAR
für Lasten mit hoher Dynamic



Der Messaufbau (von links nach rechts): ScopeCorder DL850, Notebook mit Steuersoftware, Leistungssteller Thyro-AX für drei Phasen und Last.

Präzise Leistungsmessungen

Um in der Entwicklung die Funktion dieser integrierten Leistungsmessfunktion zu überprüfen, hatte AEG PS seit langem Messgeräte mit einstellbaren Filtern im Einsatz, die aber für diese Anwendung nicht sehr genau und zudem langsam waren. Um eine bessere Lösung zu finden, wurden Vergleichsmessungen mit verschiedenen Arten von Messinstrumenten durchgeführt. Darunter war auch ein Leistungsanalysator, bei dem sich allerdings beim Taktverfahren deutliche Abweichungen bei den Messergebnissen ergaben. Wie



Auszug der angezeigten DL850 Kurvenverläufe beispielhaft einphasig, dargestellt mit der Yokogawa XViewer Software für Oszilloskope. Strom (CH1) und Spannung (CH3) werden nach dem übergeordneten Zyklus von Kanal 2 (CH2) gemessen. Die Echtzeit-Mathematik-Kanäle (CH 9, 10, 11) zeigen die errechneten Effektivwerte von Strom und Spannung pro übergeordneten Zyklus (CH2) sowie die berechnete Wirkleistung. (links)

eine Untersuchung zeigte, war dies auf die feste Integrationszeit des Messgeräts zurückzuführen. Ein Leistungsanalysator eignet sich überwiegend für kontinuierliche Vorgänge wie die Phasenanschnittsteuerung, aber nur bedingt für die Messung der Leistung einer variierenden Zahl von Voll- oder Halbwellen über einen beliebigen Zeitraum. Gerade hier liegt aber die Stärke der Leistungssteller von AEG PS. Bei diesen lässt sich nicht nur die Anzahl der durchgeschalteten Voll- oder Halbwellen in einem Zeitabschnitt, sondern auch die Länge des Zeitabschnitts innerhalb gewisser Grenzen (mehrere Sekunden) einstellen.

Die Lösung brachte dann der ScopeCorder DL850 von Yokogawa mit seiner Echtzeit-Mathematik-Option. Der DL850, ein modularer Transientenrecorder, verfügt in der Konfiguration von AEG PS über 6 Eingangskanäle für Spannungsmessungen bis 850 V sowie über 8 weitere analoge Kanäle für Spannungen bis 140 V, jeweils mit einer Auflösung von 16 Bit. Mit den Messmodulen bis 850 V lässt sich die Netzspannung der Leistungssteller direkt messen, während die anderen Kanäle zusammen mit Stromzangen oder Shunts für Strommessungen und sonstige Ansteuer- oder Taktsignale verwendet werden. Mit Hilfe der Berechnungsmöglichkeiten der Echtzeit-Mathematik kann der DL850 so eingestellt werden, dass über eine einstellbare Zeit oder einem übergeordneten Takt, Spannung und Strom gemessen und die Leistungsparameter in Echtzeit berechnet und angezeigt werden.

„Wir haben den ScopeCorder nach der Vorführung durch Yokogawa eingehend getestet und festgestellt, dass das Gerät alle unsere Anforderungen hervorragend erfüllt“, meint Frank Schlieper, Senior Sales Manager, Power Controller Germany bei AEG PS. Und Lars Alsdorf, Entwickler bei AEG PS, fügt hinzu: „Eine großer Vorteil sind die Einsteckkarten, die galvanisch getrennt sind und sich für Eingangsspannungen bis 850 V eignen. Wir benötigen sehr viele Kanäle und können damit die Netzspannung direkt messen. Da es hier um relativ träge Vorgänge geht, brauchen wir lange Integrationszeiten und das können nur wenige Messgeräte.“ Der ScopeCorder ist außerdem sehr universell einsetzbar und wird bei AEG PS auch als Oszilloskop und für längere Aufzeichnungen beispielsweise bei Temperaturtests verwendet. Zudem kann das Gerät mit 8 unterschiedlichen Applikationsmodulen ausgestattet werden. Die Ermittlung der Leistung durch Strom- und Spannungsmessung erfolgt über mehrere Taktperioden, wobei die Messzeiten von etwa 100 ms bis zu einigen Sekunden reichen. Die Standardmessdauer liegt zwar bei einer Sekunde, in der Entwicklung müssen aber unterschiedliche Periodendauern überprüft werden. Nur so lässt sich sicherstellen, dass die an die Last abgegebene Leistung von der integrierten Messfunktion in den verschiedenen Betriebsarten exakt gemessen wird. Die vom Leistungssteller intern ermittelte Leistung wird dann jeweils mit dem Messwert des ScopeCorders verglichen. Der große Vorteil beim DL850 ist dabei, dass die anliegenden Originalsignale und die berechneten Leistungskurven gleichzeitig dargestellt werden können. „Da wir eine Genauigkeit von weit unter einem Prozent anstreben, muss man sich auf das Messgerät verlassen können“, meint Christian Schaffarra, Entwicklungsleiter Power Controller Modules bei AEG PS. „Wir verwenden den ScopeCorder deshalb nicht nur im Entwicklungslabor, sondern auch im Prüflabor für den relativ aufwändigen Freigabeprozess.“

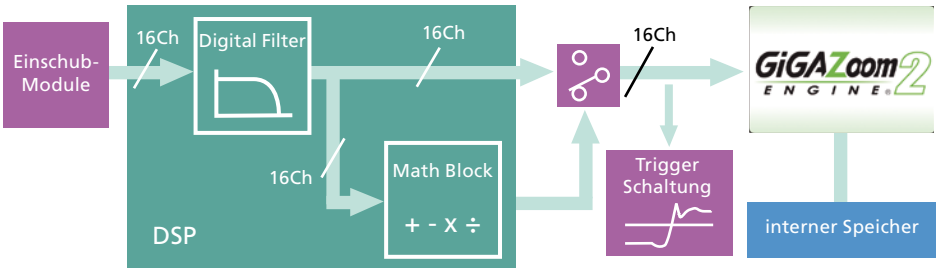
Echtzeit Mathematik Setup des DL850. Die Leistung kann über eine einstellbare Periode berechnet werden.

Echtzeit-Mathematik

Um Leistungsgrößen und Wirkungsgrad von Elektronikgeräten in der Entwicklung optimieren zu können, hat Yokogawa eine einzigartige Echtzeit-Mathematikfunktion für das mehrkanalige Signalaufzeichnungsinstrument ScopeCorder DL850 entwickelt.

ScopeCorder DL850

Normalerweise werden unterschiedliche Messgeräte benötigt, um Spannung, Strom und weitere Größen aufzuzeichnen. Um die aufgenommene elektrische Leistung und schließlich den Wirkungsgrad und andere Werte zu ermitteln, müssen die von den Messinstrumenten aufgezeichneten Originaldaten ausgewertet und Berechnungen ausgeführt werden. Speziell für die Bestimmung des Wirkungsgrads sind in manchen Fällen auch Parameter wie Drehzahl und Moment eines Motors zu messen. Dies erfolgt mit einem geeigneten Sensor, der die physikalische Zielgröße in elektrische Signale umformt. Das Ausgangssignal des Sensors ist allerdings in Bezug auf die physikalisch gemessene Größe nicht immer linear, somit ist ein Linearisator zwischen dem Sensor und dem Messgerät notwendig, um ein lineares Signal zu erhalten und eindeutig auf dem Messgerät darstellen zu können. Weiterhin handelt es sich bei diesen Messwerten um Momentanwerte, so dass eine Integration über eine gewisse Zeitspanne erforderlich ist, um z. B. einen Gesamtüberblick über das Langzeitverhalten des Prüflings zu bekommen. Eine einfache Messung zur Ermittlung von reinen Leistungsgrößen ist daher unzureichend; vielmehr müssen die synchron erfassten Messsignale weiter verarbeitet werden. Bei konventionellen Messungen erfolgt meist eine blockweise Übertragung der Messdaten vom Messinstrument an einen PC zur Linearisierung und Auswertung.



Die Echtzeit-Mathematikfunktion (DSP-Digital Signalprozessor) wird zwischen die Eingangskanäle und den Datenverarbeitungsbaustein GIGAZoom Engine 2 geschaltet. Somit können auch berechnete Signale angezeigt und aufgezeichnet sowie Trigger ausgelöst werden.

Yokogawa bietet mit dem ScopeCorder DL850 ein Messgerät, mit dem mehrkanalig sehr schnelle Abtastungen und Langzeitmessungen ausgeführt werden können. Die zusätzliche G3 Option ermöglicht die mathematische Echtzeit-Verarbeitung von Messdaten.

Der DL850 verfügt über eine sehr große Speicherkapazität von bis zu 2 Gpts (optionale Speichererweiterung) und über 8 Steckplätze für Eingangsmodule, wobei 17 verschiedene Module zur Auswahl stehen, die beliebig kombiniert werden können. Dadurch lassen sich unterschiedliche Sensoren für physikalische Größen anschließen. Das isolierte 12-Bit-Modul bietet beispielsweise eine Abtastrate von bis zu 100 MS/s und eine Spannungsfestigkeit von 1000 V. Damit lässt sich die Ausgangsspannung eines Umrichters zuverlässig und genau mit einer Bandbreite von 20 MHz erfassen.

Der Datenverarbeitungsbaustein GIGAZoom Engine 2 überträgt die Messdaten von den Eingangsmodulen in den Akquisitionsspeicher, verwendet die Trigger-Funktionen zur Speicherung von Teilmessungen und verfügt außerdem über einen speziellen Prozessor zur schnellen grafischen Darstellung von Daten auf dem Bildschirm des DL850. Die Echtzeit-Mathematik-Option G3 wird zwischen das Eingangsmodul mit den A/D-Wandlern und der GIGAZoom Engine 2 eingefügt.

Sie besteht aus zwei Einheiten: Digitalfilter und Rechenbaustein. Beide Komponenten können eigenständig arbeiten sowie auf jeden Kanal ausgeführt werden, um die Daten von bis zu 16 Kanälen gleichzeitig zu verarbeiten. Dies gilt auch für Daten, die bereits im Akquisitionsspeicher abgelegt wurden oder andere Mathematikfunktionen durchlaufen haben. Als Digitalfilter stehen Tiefpass, Hochpass und Bandpass vom Typ Finite Impulse Response (FIR), Infinite Impulse Response (IIR), Gauß-Filter und Filter mit gleitendem Mittelwert zur Verfügung. Das Digitalfilter kann Signale bis zu 1 MS/s bei 16 Kanälen gleichzeitig verarbeiten.

Die Verarbeitungsmethode ist für jeden Kanal einstellbar, wobei 35 interne Rechenfunktionen zur Verfügung stehen (siehe Tabelle). Diese lassen sich ohne komplizierte Einstellungen einfach auswählen und miteinander verknüpfen, so dass komplexe Operationen durch Kombination mehrerer mathematischer Funktionen möglich sind.

Die Rechenoperationen sind hardwaremäßig implementiert, die schnelle und gleichzeitige Berechnungen bis zu 10 MS/s bei 16 Kanälen erlauben.

Anwendungsbeispiele

Messung transienter Leistung

Mit der Leistungsfunktion lässt sich die transiente Wirkleistung für jede Periode ermitteln. Hierfür werden die Augenblickswerte der Leistung, also das Produkt aus den im jeweiligen Abtastzeitpunkt gemessenen

Rechenfunktionen	Beschreibung
Vier Grundrechenarten	S1 $ S2 (für „$" kann „+, -, *, /" gewählt werden)
Vier Grundrechenarten mit Koeffizienten	(a * S1) $ (b * S2) + c (für „$" kann „+, -, *, /" gewählt werden)
Integration	Integriert jeden Abtastwert
Differentiation	Differenziert Abtastwerte mit der Lagrange-Differentialgleichung 5. Ordnung
Winkel und Verschiebung	Wandelt A-, B- und Z-Phasensignale des Encoders in Winkel und Verschiebung um
D/A-Wandlung	Wandelt digitale Daten in analoge Größen um
Polynom 4. Ordnung (Poly)	$a * S1^4 + b * S1^3 + c * S1^2 + d * S1 + e$
Effektivwert (RMS)	$\sqrt{(\Sigma S1^2 / n)}$ (n ist die Anzahl der Daten einer Berechnungs-Periode)
Wirkleistung (Power)	$1 / T * \int(S1 * S2)\, dt$ (T ist die Zeit einer Berechnungs-Periode)
Blindleistung (Reactive Power)	Berechnet die Blindleistung mit folgender Formel $\sqrt{([\text{Scheinleistung}]^2 - [\text{Wirkleistung}]^2)}$
Integrierte Leistung (Power Integ)	$\int(S1 * S2)\, dt$
Logarithmus 1 (Log1)	a * log (S1 / S2)
Logarithmus 2 (Log2)	a * log (S1)
Quadratwurzel 1 (Sqrt1)	$\sqrt{(S1^2 \$ S2^2)}$ (für „$" kann „+, -„ gewählt werden)
Quadratwurzel 2 (Sqrt2)	$\sqrt{(S1)}$
Cos	a * cos(Winkel) (Ein Encoder-Signal kann in einen Winkel umgewandelt werden)
Sin	a * sin(Winkel) (Ein Encoder-Signal kann in einen Winkel umgewandelt werden)
Arctan	arctan(S1 / S2)
Klopffilter (nur für DL850V)	Das Filter zwingt Signale unterhalb des Einstellwertes auf Null
Elektrischer Winkel	Berechnet die Phasendifferenz zwischen zwei spezifizierten Messkurven mithilfe der diskreten Fourier-Transformation
Polynome Addition und Subtraktion	a * ($ S1 $ S2 $ S3 $ S4) (für „$" kann „+, -" gewählt werden)
Flanken-Zählung	Zählt die Anzahl von steigender oder fallender Flanke
Periodendauer	Berechnet die Periodendauer eines Messkanals
Frequenz	Berechnet die Frequenz innerhalb einer Periodendauer
Resolver	Wandelt Signale von einem Resolver-Sensor in einen Winkel
IIR-Filter	Tief-, Hoch- oder Bandpassfiltern vom Typ *Infinite Impulse Response* (IIR) auswählbar
PWM	Integriert Pulsbreiten von pulsbreitenmodulierten Kurven (PWM) innerhalb einer Periodendauer und wandelt diese in eine Sinuskurve um
CAN ID (nur für DL850V)	Analysiert Signale des CAN-Bus und erkennt eine bestimmte ID

* S1, S2, S3 und S4: Daten eines Messkanals oder errechneter Ergebnisse
* a, b, c, d und e: Konstanten

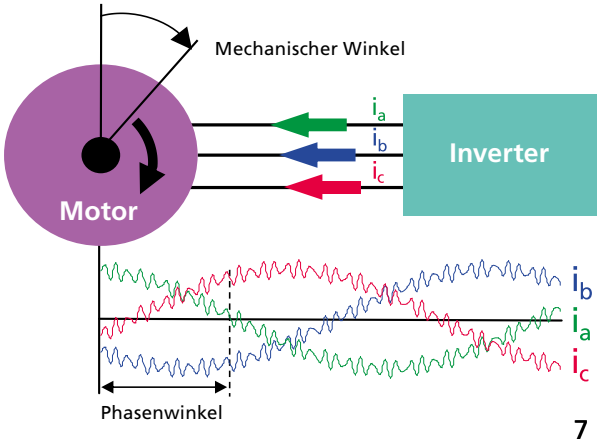
Spannungs-und Stromwerten, über eine vollständige Periodendauer integriert und daraus die elektrische Leistung berechnet. Für jede Periode wird die Berechnung wiederholt und das Ergebnis aktualisiert. Die Periodendauer wird automatisch ermittelt. Da diese Berechnung der elektrischen Leistung für jeden Kurvenzyklus neu erfolgt, lassen sich Änderungen der elektrischen Leistung präzise registrieren, selbst wenn die Periodendauer schwankt. Dies kann zum Beispiel beim Hochlaufen eines Motors der Fall sein. Durch die hohe Rechenleistung von 10 MS/s eignet sich der DL850 auch für Leistungsmessungen bei einer Pulsbreitenmodulation (PWM) wie bei Umrichtern.

Auch beim Hochlaufen eines Motors kann der DL850 die Schwankungen der elektrischen Leistung berechnen und anzeigen.

Messung des elektrischen Winkels von Motoren

Die Drehmomentcharakteristik von Motoren hängt bei Umrichtern und Vektorsteuerungen von der Phasendifferenz zwischen dem mechanischen Winkel eines Motors (Absolut-Winkel der Motorwelle) und dem elektrischen Winkel des Erregerstroms ab. Das entsprechende Signal wird von einem Drehgeber auf der Motorwelle an den DL850 geliefert. Die Berechnung der Phasendifferenz erfolgt dann mit einer diskreten Fourier-Transformation.

Messung des elektrischen Winkels

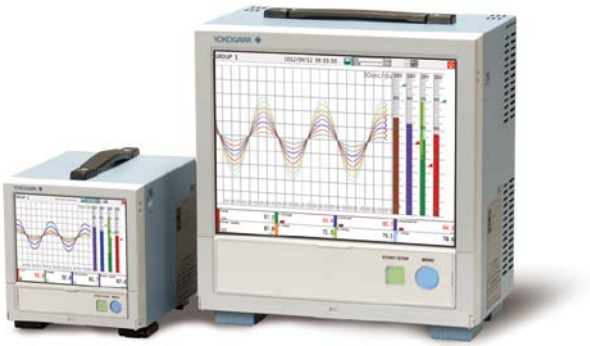


Das neue EMR-Modul zur Temperaturmessung mit der SmartDAC+ Serie

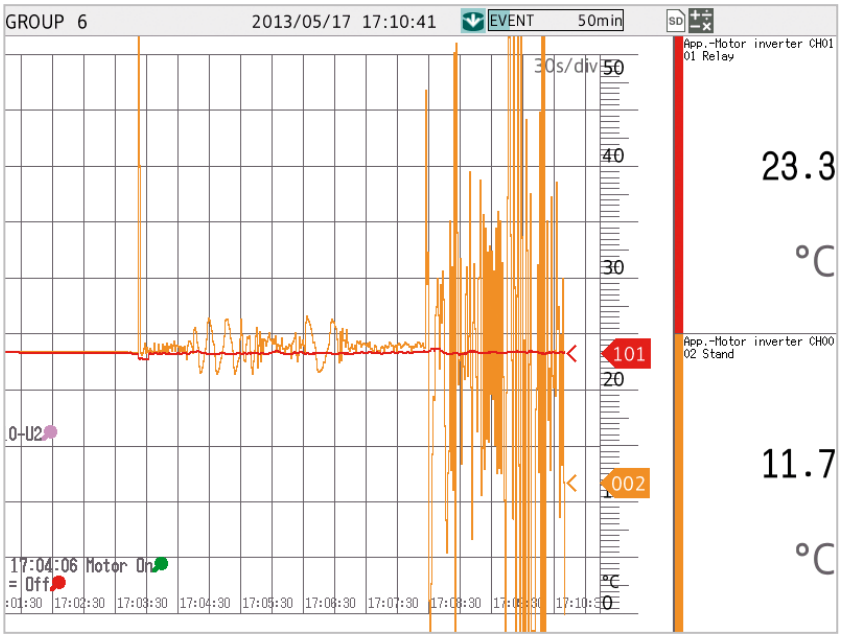
Neues EMR Modul für Temperaturmessungen unter widrigen Bedingungen

Die zuverlässige Ermittlung der Temperatur bei hohen Störpegeln wie beispielsweise in Motorumrichtern, kann eine große Herausforderung darstellen. Die neue Datenlogger-Serie SmartDAC+ von Yokogawa in Verbindung mit dem Modul GX90XA-10-T1N-3N eignet sich ideal für solche Anforderungen. Es hält Gleichtaktstörspannungen bis 1.000 V stand und erlaubt auch bei gepulsten Spannungen noch sehr genaue Temperaturmessungen. Um die Temperatur in einem Frequenzumrichter oder einem Elektromotor zu ermitteln, wird meist ein Thermoelement verwendet, das eine zur Temperatur proportionale Thermospannung von einigen Millivolt liefert. Bei vielen Messgeräten wirken sich jedoch die 330 V Rechtecksignale aus dem Umrichter sehr störend aus, so dass sich je nach Drehzahl und Belastung des Motors stark verfälschte oder sogar unbrauchbare Messungen ergeben. Dies ist vor allem auf die steilen Rechteckimpulse zurückzuführen, die sehr viele hochfrequente Anteile enthalten, welche sich auch auf andere Eingänge ausbreiten.

Das neue EMR-Modul verfügt über ein spezielles Platinenlayout mit besserer Isolation und größeren Leiterbahnabständen. Zudem werden sehr hochwertige elektromechanische Relais (EMR) verwendet. Dadurch lassen sich Störungen und das Übersprechen auf benachbarte Eingangskanäle stark reduzieren. Die Messung zeigt somit eine saubere Temperaturkurve ohne überlagerte Störsignale (rote Kurve im Screen links unten).



Die Temperaturmessung mit einem konventionellen Messgerät oder Messmodul liefert keine brauchbaren Ergebnisse (orange Kurve), dagegen zeigt das neue EMR-Modul der SmartDAC+ Serie stabile Messwerte (rote Kurve).



Die SmartDAC+ Serie ist modular aufgebaut und wird ständig erweitert. Derzeit besteht sie aus den Grundgeräten GP10 / GP20 und GX10 / GX20. Diese zeichnen sich durch eine einfache und dem Smartphone nachempfundene Bedienung über Touchscreen sowie eine hohe Zuverlässigkeit bei redundanter Datenspeicherung aus. Dazu gibt es verschiedene Module mit bis zu 100 Messeingängen für analoge / digitale Signale und Relaisausgänge.

SMARTDAC+ Website
http://www.smartdacplus.com/de/

Yokogawa Deutschland GmbH
Niederlassung Herrsching
Gewerbestraße 17, 82211 Herrsching
Telefon 0 81 52 / 93 10-0
Telefax 0 81 52 / 93 10-60
info.herrsching@de.yokogawa.com
http://tmi.yokogawa.com/de

Vertriebsbüro Hamburg
Telefon 04 51 / 4 99 82 82
Andreas.Oelke@de.yokogawa.com

Vertriebsbüro Berlin
Telefon 030 / 84 10 95 13
Dennis.Kreutzer@de.yokogawa.com

Vertriebsbüro Dresden
Telefon 03 51 / 2 81 56 68
Dietmar.Gulich@de.yokogawa.com

Vertriebsbüro Hanau
Telefon 0 60 41 / 82 04 50
Michael.Mueller-Wachter@de.yokogawa.com

Vertriebsbüro Mönchengladbach
Telefon 0 21 66 / 55 19 29
Juergen.Koerver@de.yokogawa.com

Vertriebsbüro Dortmund
Telefon 0 23 06 / 37 09 73
Juergen.Hillebrand@de.yokogawa.com

Vertriebsbüro Aschaffenburg
Telefon 0 60 27 / 46 48 23
Rainer.Becker@de.yokogawa.com

Vertriebsbüro München
Telefon 0 81 91 / 428 48 58
Klaus.Thalheimer@de.yokogawa.com

Vertriebsbüro Reutlingen
Telefon 0 81 52 / 93 10-86
Matthias.Schoeberle@de.yokogawa.com

Vertriebsbüro Nagold
Telefon 0 74 59 / 40 55 01
Joachim.Hausner@de.yokogawa.com