YOKOGAWA 31

Test & Messtechnik Magazin

QUALITY ■ INNOVATION ■ FORESIGHT

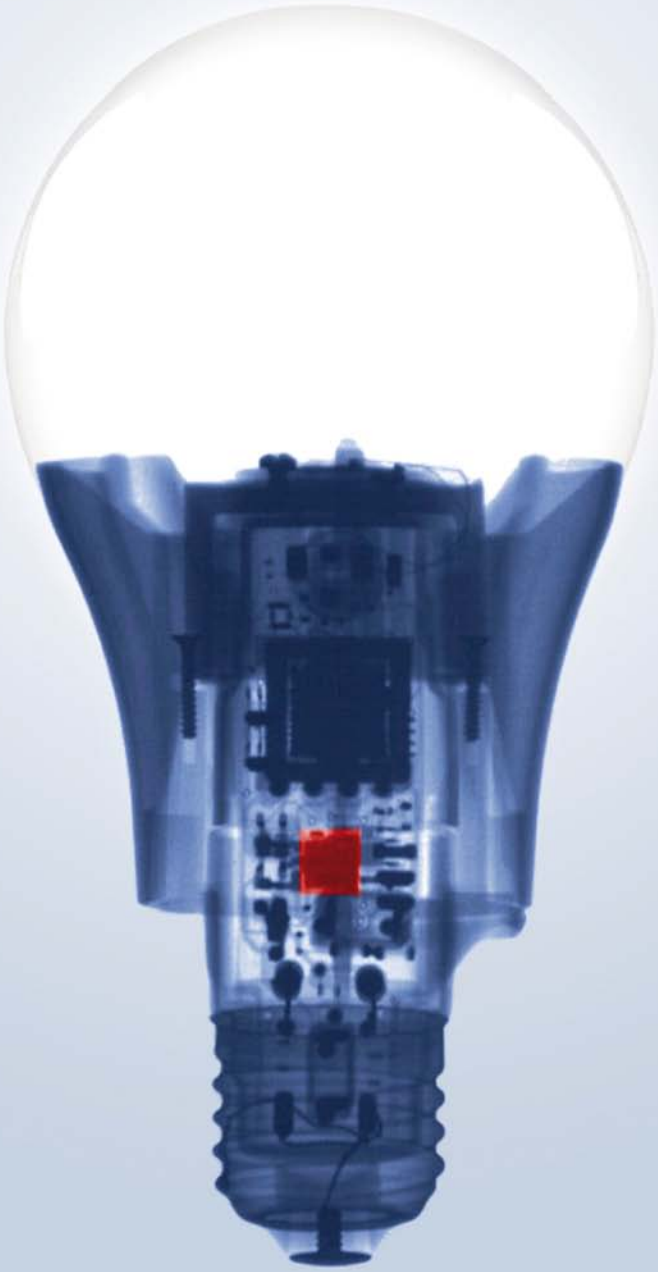
NEUHEITEN
Neuer AC-Kalibrier-standard 2558A
Seite 2

Neuer ScopeCorder DL850E mit erweiterten Leistungsmessfunktionen
Seite 6

Weltneuheit: Precision PowerScope PX8000
Seite 7

REPORTAGE
Halbleiter-Verifikations-test bei Infineon
Seite 4

DIENSTLEISTUNGEN
Kalibrierung und Reparatur bei Yokogawa
Seite 8



YOKOGAWA

Neuer AC-Kalibrierstandard

AC Spannungs-/Strom-Standard 2558A

Mit dem 2558A stellt Yokogawa einen neuen Präzisions AC Spannungs-/Strom-Standard vor, der eine einfache Kalibrierung von Messgeräten und Leistungsmessern erlaubt. Der 2558A zeichnet sich durch eine sehr hohe Genauigkeit von 0,04 % bei Wechselspannung und 0,05 % bei Wechselstrom und weite Ausgangsbereiche von 1,00 mV bis 1200,0 V und 1,00 mA bis 60 A (bis 120 A mit zwei Geräten parallel) aus. Dies ist mehr als ausreichend, um Messgeräte der Genauigkeitsklasse 0,1 % zu kalibrieren.

Die Frequenzen der Ausgangsgrößen lassen sich in einem Bereich von 40 bis 1000 Hz stufenlos einstellen, zusätzlich sind feste Frequenzen von 50/60 Hz (normales Stromnetz) und 400 Hz (Marine und Luftfahrt) wählbar. Durch die hohe Frequenzgenauigkeit von ±50 ppm eignet sich das Gerät auch für eine Kalibrierung von Frequenzmessgeräten. Der 2558A verfügt zudem über eine Sweep-Funktion, einen Ausgangsteiler und einen internen Phasenschieber zur Synchronisation von parallelgeschalteten Geräten.

Die Bedienung ist intuitiv und erfolgt über Drehknöpfe und Wippschalter auf der Frontseite. Durch verschiedene Schnittstellen (Ethernet, USB, GPIB) lässt sich der 2558A außerdem problemlos in ein automatisches Testsystem oder eine Produktionsumgebung integrieren.

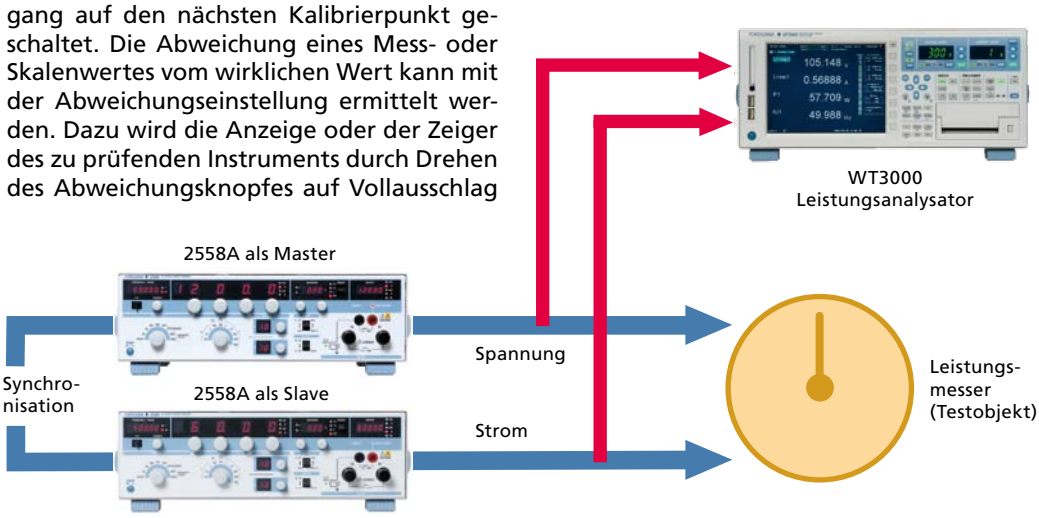
Für eine Kalibrierung wird die Anzahl der erforderlichen Kalibrierpunkte mit dem unteren Ausgangsteiler vorgewählt und dann mit dem oberen Drehknopf der Ausgang auf den nächsten Kalibrierpunkt geschaltet. Die Abweichung eines Mess- oder Skalenwertes vom wirklichen Wert kann mit der Abweichungseinstellung ermittelt werden. Dazu wird die Anzeige oder der Zeiger des zu prüfenden Instruments durch Drehen des Abweichungsknopfes auf Vollausschlag gebracht. Die digitale Anzeige des 2558A zeigt dann die Abweichung in Prozent des eingestellten Bereiches an.

Mit der Sweep-Funktion lässt sich der Ausgang (Spannung, Strom oder Frequenz) von 0 % bis 120 % der Haupt-Sollwerte innerhalb von 16, 32 oder 64 Sekunden durchfahren. Diese Funktion ist besonders für Reibungstests von Anzeigenadeln analoger Messinstrumente wichtig und ermöglicht komfortable Linearitätstests.

Über den internen Phasenschieber können mehrere Geräte des Typs 2558A synchronisiert werden. Die Instrumente lassen sich damit als genaue Quellen für Spannung und Strom bei der Kalibrierung von Leistungsmessgeräten verwenden. Mit zwei 2558A Instrumenten (je eines für die AC-Spannung und den AC-Strom) und einem Leistungsanalysator, kann ein komplettes Kalibriersystem für Leistungsmesser aufgebaut werden. Eines der 2558A Geräte arbeitet als Master und liefert das Oszillatorsignal zur Synchronisation. Der jeweilige Leistungsfaktor wird über den Phasenschieber im Slave-Gerät eingestellt und das Ergebnis auf dem Leistungsanalysator überwacht. Ein 3-Phasen-Kalibriersystem kann einfach durch Hinzufügen eines weiteren 2558A Geräts realisiert werden.

Typische Anwendungsbereiche für den 2558A sind Kalibrierlabore sowie Hersteller von Einbau-Anzeigeinstrumenten, analogen Testsystemen, Schutzrelais, Strommesszangen und Messwandlern.

Details unter:
http://tmi.yokogawa.com/de
unter PRODUKTE ► DC-Quellen/Senken



Kalibrierung eines Leistungsmessers mit zwei 2558A und einem Leistungsanalysator WT3000.

IMPRESSUM

Das Test & Messtechnik Magazin erscheint vierteljährlich.
Ausgabe 31: 1. Quartal 2014

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

Röntgenbild einer LED-Lampe. Das rote Quadrat symbolisiert das in der Lampe enthaltene Leistungsmanagement-IC von Infineon Technologies.
© Infineon Technologies

Foto Taifunhilfe Seite 3
picture alliance / dpa / EPA/STRINGER

© 2014
Yokogawa Deutschland GmbH

Printed in Germany

Erwartungshaltung

Im Freundeskreis haben wir kürzlich wieder einmal über die Enttäuschung nach dem Kauf eines Produktes diskutiert. Sie haben es sicher selbst schon erlebt, dass ein Gerät kurz nach dem Kauf nicht mehr funktionierte. Früher schienen die Produkte dagegen länger zu halten und die Qualität besser zu sein. Gibt es heute überhaupt noch etwas, was besser ist als erwartet? Sind wir mittlerweile von den Versprechen der Werbung abgestumpft? Und stimmt es, dass viele Geräte kurz nach der Garantiezeit kaputt gehen? Vielleicht sind unsere Erwartungen einfach zu hoch.

Kürzlich wurde in der Öffentlichkeit heftig über „geplante Obsoleszenz“ diskutiert. Also, ob einige Hersteller bewusst Schwachstellen einbauen, damit die Erzeugnisse nicht zu lange halten. Das Umweltbundesamt hat dazu im Sommer sogar eine Studie in Auftrag gegeben, die eine vorzeitige Alterung von Elektro- und Elektronikgeräten untersuchen soll.

Meine täglichen Erfahrungen mit den Produkten von Yokogawa zeigen ein anderes Bild. Als Servicetechniker sehe ich genau, welche Gerätetypen wie oft ausfallen und was die jeweilige Ausfallursache ist. Zumindest bei unseren Yokogawa Geräten kann ich die anfangs genannten Eindrücke nicht bestätigen. Von Zeit zu Zeit kommen sogar Messgeräte, die 20 Jahre oder älter sind, zur Reparatur oder Kalibrierung. Bei der Instandsetzung kann es dann schon mal schwierig werden, die passenden Ersatzteile zu finden.

Bei der Kalibrierung stellen wir die Abweichung des Messinstruments zu den Sollwerten fest. Vorgabe für die Genauigkeit sind die Spezifikationen aus dem Produktdatenblatt. Erfreulicherweise können wir immer wieder feststellen, dass die Abweichungen der Messwerte auch bei älteren Geräten, selbst ohne zwischenzeitliche Justage, sehr oft deutlich geringer sind, als die im Datenblatt angegebenen Fehlergrenzen.

Unsere Kunden haben dies zu schätzen gelernt, wie ich immer wieder im Gespräch erfahre. Ich selbst übrigens auch. Besser zu sein als die Erwartungen ist auch unser Ziel im Service. Es ist sozusagen zu unserem Motto bei der täglichen Arbeit geworden.

Herzliche Grüße

Ihr Alfred Müller

Alfred Müller
Serviceleiter
Yokogawa Deutschland GmbH
Niederlassung Herrsching
Telefon 08152 9310-45
Alfred.Mueller@de.yokogawa.com

Yokogawa Events

Power Meter Seminar an der Technischen Universität Dresden
18. März 2014
Anmeldeschluss: 7. März 2014

Power Meter Seminar am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
20. März 2014
Anmeldeschluss: 11. März 2014

laser optics 2014
18. - 20. März 2014
Messegelände Berlin
Halle 12 / Stand 510

PCIM Europe 2014
20. - 22. Mai 2014
Messezentrum Nürnberg
Halle 9 / Stand 338

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

Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!

Der neue Test- und Messtechnik Produktkatalog 2014 ist online:
http://tmi.yokogawa.com/de
unter PRODUKTE

Taifunhilfe

Yokogawa Electric Corporation unterstützt die Hilfsaktionen nach dem schweren Taifun Haiyan auf den Philippinen mit einer finanziellen Spende von 10 Millionen Yen (umgerechnet rund 74.000 Euro).

Testrecycling

Infineon entwickelt und produziert Halbleiter für unterschiedlichste Einsatzbereiche. Vor der Markteinführung der Chips stehen allerdings umfangreiche Evaluierungstests. Im Zuge eines Projekts sollen die Tests für verschiedene Anwendungen vereinheitlicht und die Testausführung automatisiert werden.

Johannes Loibl kontrolliert die Einstellungen am 8-kanaligen Oszilloskop DLM4000

Infineon Technologies AG
Neubiberg bei München
Deutschland
www.infineon.com

Die Energieeinsparung ist derzeit in allen Lebensbereichen ein wichtiges Thema, besonders aber in der Elektronik. Infineon bietet unter anderem Halbleiter an, mit denen sich beispielsweise sehr energieeffiziente Stromversorgungen, LED-Lampen, Motorsteuerungen oder Vorschaltgeräte für Energiesparlampen realisieren lassen. Ein zentraler Bestandteil dieser Lösungen sind Leistungsmanagement-ICs mit meist nur acht Pins. Den kaum fingernagelgroßen Chips ist allerdings ihre Komplexität nicht anzusehen. Sie enthalten je nach Variante einen Controller mit Firmware zur Steuerung der Gesamtschaltung, zahlreiche Schutzfunktionen und eine PWM-Schaltung (Pulsweitenmodulation) zur Ansteuerung der Leistungsschalter. Neben diesem Controller-IC werden für den Aufbau der Endanwendung meist nur noch wenige passive Komponenten und einige Halbleiter benötigt. Dadurch lassen sich sehr kompakte Lösungen aufbauen, die sich durch einen hohen Wirkungsgrad und Zuverlässigkeit auszeichnen.

Um die Entwicklung von Endprodukten mit diesen Halbleitern für die Kunden zu erleichtern, bietet Infineon für eine Reihe von Standardanwendungen sogenannte Evaluierungskarten an. Mit diesen lassen sich nicht nur die Fähigkeiten der Halbleiter demonstrieren, sondern sie dienen auch als Grundlage für die Entwicklung eigener Anwendungen. Infineon nutzt diese Karten zudem zur Design-Evaluierung der Halbleiter. Um die Hardware- und Software-Funktionen der Controller-ICs entsprechend der Spezifikation aber auch im Zusammenhang mit der Beispiel-Anwendung umfassend zu überprüfen, sind eine Vielzahl von Einzeltests notwendig. Durch die zunehmende Komplexität der Controller und immer kürzere Entwicklungszyklen müssen diese Tests bereits während der laufenden Halbleiter-Entwicklung erstellt werden. Im weiteren Verlauf der IC-Entwicklung sind diese Tests bei Hardware- oder Firmware-Änderungen teilweise oder komplett zu wiederholen, um eine fehlerfreie Funktion des Chips nachweisen zu können.

Damit lag der Gedanke nahe, die Tests einerseits möglichst automatisch auszuführen und andererseits die Einzeltests so zu erstellen, dass sich diese für unterschiedlichste Projekte, Anwendungen und Bauteile wieder verwenden lassen. Je nach Anforderung, werden die Einzeltests entsprechend kombiniert. „Im Zuge eines Pilotprojekts entwickeln wir hier am Standort Neubiberg eine Reihe von universellen Einzeltests, einen vielseitig einsetzbaren Prüfstand und ein übergeordnetes Framework mit Software-Tools, Workflows und einem Repository. Später wollen wir dieses Konzept dann auf andere Anwendungen übertragen“, sagt Sergei Kunz, Projektleiter Automated Testing Framework bei Infineon. An dem Projekt arbeitet auch der Student Johannes Loibl mit, der bei Infineon seine Bachelor-Arbeit schreibt.

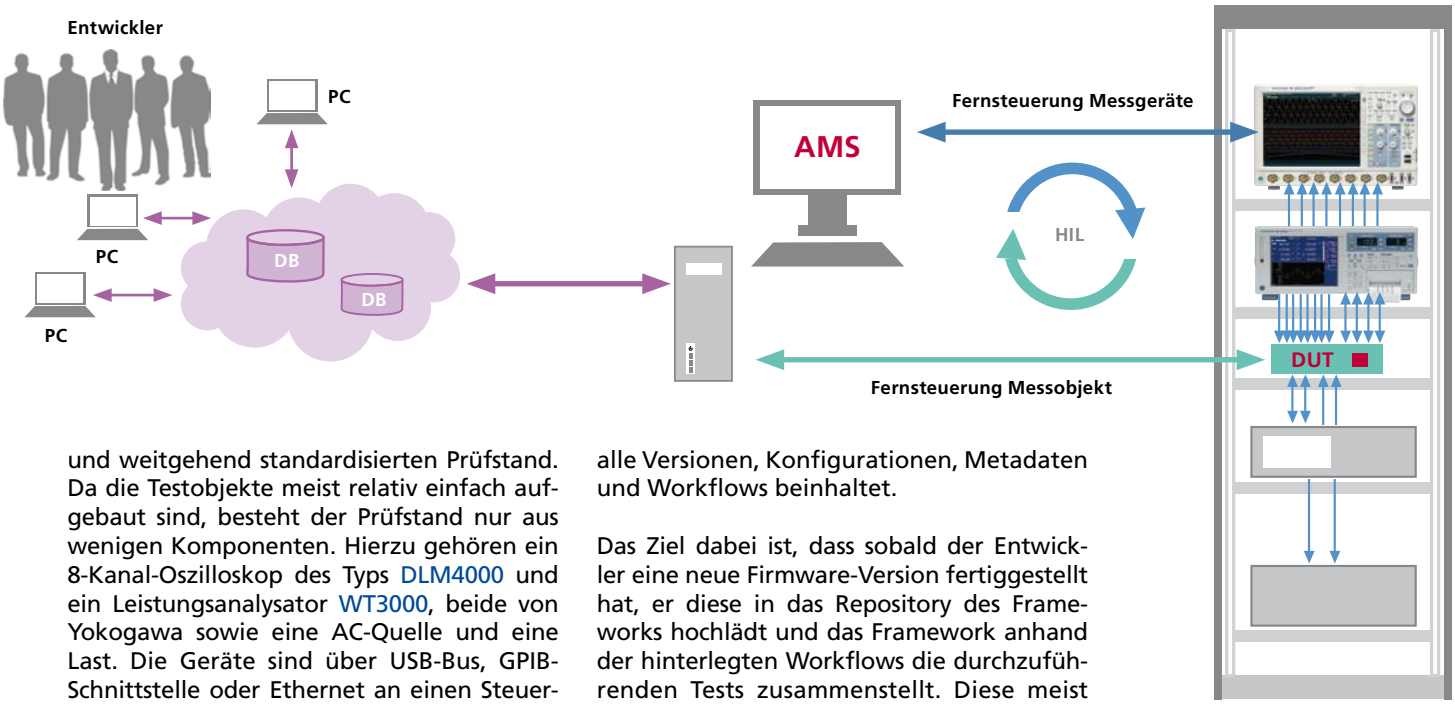
Wiederverwendbarkeit

Die Einzeltests (Testcases) werden hauptsächlich in LabView erstellt und prüfen jeweils eine Teilfunktion oder führen bestimmte Messungen aus. Die Testcases sind möglichst universell ausgelegt, so dass der Entwickler nur die Parameter für den jeweiligen Test spezifizieren muss. Die Testcases sind meist so aufgebaut, dass als Ergebnis nur Pass (Test bestanden) oder Fail (Test nicht bestanden) ausgegeben wird. Für einen Testcase „Spannungsmessung“ müsste der Anwender damit nur einen Testpunkt, einen Zeitpunkt sowie einen oberen und unteren Spannungswert als Parameter angeben. Wie und womit diese Messung ausgeführt wird, ist im Testcase festgelegt. Dadurch wird nicht nur eine einfache Verwendung, sondern auch eine hohe Wiederverwendbarkeit der einzelnen Testmodule erreicht. Um komplette Tests auszuführen, müssen so nur noch die entsprechend den Anforderungen benötigten Testcases aneinandergereiht und parametrisiert werden.

Eine wichtige Voraussetzung für universell verwendbare Testcases sind genau definierte Schnittstellen und eine leicht verständliche Bedienoberfläche. Derartige Schnittstellen finden sich beispielsweise zwischen Testcases und Messgeräten (Kommunikation), zwischen Messgeräten und Testobjekt (Adaptierung) aber auch zwischen Testcases und einer zentralen Datenbank (Übergabe von Testdaten). Dieses Repository enthält z. B. Konfigurationsdaten, Versionen, Workflows, Testparameter und Testergebnisse.

Prüfstand

Ausgeführt werden die Tests dann auf einem ebenfalls möglichst universell nutzbaren



AMS: Automated Measuring Station
DUT: Device under Test
DB: Datenbank
HIL: Hardware in the Loop

Automated Testing Framework: Die Entwickler von Infineon können über das Automated Testing Framework mit einer Teststation arbeiten. Das DUT (Device under Test) ist meist ein spezifischer Halbleiterchip auf einem Evaluierungsboard, rot dargestellt.

und weitgehend standardisierten Prüfstand. Da die Testobjekte meist relativ einfach aufgebaut sind, besteht der Prüfstand nur aus wenigen Komponenten. Hierzu gehören ein 8-Kanal-Oszilloskop des Typs DLM4000 und ein Leistungsanalysator WT3000, beide von Yokogawa sowie eine AC-Quelle und eine Last. Die Geräte sind über USB-Bus, GPIB-Schnittstelle oder Ethernet an einen Steuerrechner angeschlossen, der am Netzwerk des Unternehmens hängt.

Das Oszilloskop verfügt neben den 8 analogen Kanälen zusätzlich über 24 digitale Kanäle, so dass die Eingangs- und Ausgangsspannung, mittels Stromsensor der Ausgangsstrom und einige digitale Signale erfasst werden können. Somit lassen sich die verschiedenen Signale auf Störungen überprüfen und Parameter im Zeitbereich messen. „Wir setzen Oszilloskope von Yokogawa bereits seit längerem bei uns im Haus ein, da sie über Funktionen verfügen, die sehr schnell zu Ergebnissen führen, beispielsweise Cursor-Messungen bei Pulsweitenmodulation“, meint Sergei Kunz. Mit dem WT3000 werden Ein- und Ausgangsleistung sowie Harmonische und Flicker gemessen und ein Pre-Compliance-Test durchgeführt. Damit erhält der Entwickler einen ersten Einblick, ob seine Schaltung die – durch Gesetze und Normen – vorgeschriebenen Grenzwerte hinsichtlich der Störausstrahlung einhält.

Framework

„Wir müssen dem Kunden nachweisen können, dass die Tests ausgeführt wurden und was genau womit getestet wurde. Dies muss selbst nach einigen Jahren noch nachvollziehbar sein. Alle Testcase-, Tool- sowie Hardware- und Firmware-Versionen, aber auch die verwendete Messtechnik sind zu dokumentieren und müssen verfügbar sein“, sagt Sergei Kunz. Um diese komplexe Aufgabe bewältigen zu können, entwickelt Sergei Kunz ein Framework aus verschiedenen Software-Tools. Dieses enthält unter anderem ein Build-Tool, Versionsverwaltung, automatische Test-Tools, Konfigurationsverwaltung, Fehlerverwaltung, Testprotokollierung, virtuelle Maschinen, Report-Erstellung und Projektmanagement. Ein weiterer wichtiger Bestandteil ist ein auf einer Datenbank basierendes Repository in einer Cloud, das alle Versionen, Konfigurationen, Metadaten und Workflows beinhaltet.

Das Ziel dabei ist, dass sobald der Entwickler eine neue Firmware-Version fertiggestellt hat, er diese in das Repository des Frameworks hochlädt und das Framework anhand der hinterlegten Workflows die durchzuführenden Tests zusammenstellt. Diese meist mehrere Stunden laufenden Tests werden dann quasi über Nacht ausgeführt und die Ergebnisse in der Cloud gespeichert. Ein Reporting-Tool erstellt dann automatisch Berichte für alle Beteiligten mit den jeweils für sie relevanten Ergebnissen und in der gewünschten Form und benachrichtigt alle Beteiligten per E-Mail. Der Entwickler kann dann mittels der Testergebnisse überprüfen, ob seine Änderungen richtig funktionieren. Dadurch kann sich der Entwickler voll auf seine Kernaufgaben konzentrieren, während Randaufgaben, wie die Durchführung der Regressionstests für die neue Version quasi automatisch erledigt werden. Er muss dazu nur anfangs die erforderlichen Testcases und Parameter für die jeweiligen Einzelfunktionen spezifizieren. Hierzu kann er aus einem Pool von fertig erstellten und ausgetesteten Testcases, die für seine Anwendung benötigten Tests zusammenstellen.

Nach Abschluss des Pilotprojekts soll das Konzept nicht nur auf andere Halbleiter-Projekte übertragen, sondern auch weltweit an verschiedenen Standorten eingesetzt werden. Da alle Standorte vernetzt sind, lassen sich die Ressourcen sehr effizient einsetzen. Wird also irgendwo ein neuer Testcase entwickelt, dann ist dieser für alle Beteiligten einsetzbar. „Wir können so Doppelarbeit vermeiden, Routinearbeiten automatisieren und schließlich unsere Produkte früher auf den Markt bringen“, freut sich Sergei Kunz.

Sergei Kunz (2.v.l., Infineon) und Johannes Loibl (3.v.l.,Hochschule Deggendorf) erklären Klaus Thalheimer (link) und Johann Mathä (rechts, beide Yokogawa) den Testaufbau.

ScopeCorder

Transientenrekorder für Langzeitbetrachtungen

Der neue DL850E unterscheidet sich äußerlich kaum vom Vorgängermodell, enthält aber einige interessante Neuerungen.

Seit November 2013 gibt es mit dem DL850E bzw. DL850EV (Vehicle Edition) eine neue „Enhanced" Version des ScopeCorders, die eine ganze Reihe von Erweiterungen bieten. Die Schwerpunkte der Neuerungen liegen in der Leistungsanalyse mit einer Echtzeit-Berechnung von unterschiedlichen Parametern sowie in der erweiterten Langzeitaufzeichnung für ein direktes Daten-Streaming auf einen PC.

Der ScopeCorder ist eine Kombination aus Oszilloskop und Datenrekorder, der mit Hilfe von 17 verschiedenen Eingangsmodulen auf bis zu 128 Kanäle ausgebaut werden kann. Mit der neuen Version ist jetzt eine Aufzeichnung von bis zu 200 Tage möglich.

Hinweis: Die Echtzeit-Mathematik-Option /G3 wurde bereits in Heft 29 S. 6/7 beschrieben.

Mit einem speziellen DSP ist im ScopeCorder eine Echtzeit-Mathematik realisiert, die eine sofortige Berechnung und Darstellung der Mathekanäle im Rekorderbetrieb (Rollmodus) erlaubt oder im Oszilloskopbetrieb eine Triggerung auf den gewünschten Mathekanal auslöst. Für den DL850E gibt es zwei Alternativen der Echtzeitberechnung.

Die /G3 Option, die bereits bei der DL850-Serie zur Auswahl stand, bietet umfangreiche vordefinierte Mathematikfunktionen wie bspw. Integral- und Differenzialrechnung sowie Gleichungen höherer Ordnung, die Berechnung des Drehwinkels und noch vieles mehr. Eine weitere Funktion ist die Berechnung der Frequenz, mit der sich eine Fehlersuche bei Signalpulsen einfach realisieren lässt, indem auf eine Frequenzänderung getriggert wird. Dieser Lösungsansatz ist gerade dann vom Vorteil, wenn die kombinierten, analogen Trigger-Funktionen an ihre Grenzen stoßen.

Damit auch mit einem ScopeCorder eine elektrische Leistung berechnet werden kann, wurde die E-Version mit der neuen Hardware-Option /G5 erweitert. Diese Option umfasst spezielle Funktionen für die Leistungs- und Harmonischen-Analyse. Bis zu 126 Parameter wie Wirkleistung, Leistungsfaktor und Energieverbrauch, können in Echtzeit berechnet und als Kurve darstellt werden. Auch hier lassen sich die analogen Signalverläufe zusammen mit berechneten Leistungsparametern anzeigen sowie darauf triggern. Darüber hinaus ist eine Harmonischen-Analyse bis zur 40. Ordnung und eine Balken- und Vektordarstellung möglich. Für eine umfassende Analyse können zwei verschiedene Leistungssysteme parallel betrachtet werden.

Die neue /G5 Option zur Leistungsanalyse macht den DL850E mit seinem modularen Aufbau und unterschiedlichen Eingangsmodulen zu einem universellen Messgerät für transiente Vorgänge sowie für eine Langzeitanalyse bis zu 200 Tage kombiniert mit einer Leistungsbetrachtung. In Verbindung mit Modulen, z. B. für CAN/LIN-Bus (DL850EV), Temperatur oder Dehnungsmessstreifen ist sogar eine gleichzeitige Korrelation und Analyse von physikalischen Parametern und Bus-Daten möglich. Der Anwender erhält so, mit nur einem Messgerät, einen umfassenden Einblick in seinen Messaufbau. Gegenüber einem Oszilloskop unterscheidet sich der ScopeCorder vor allem durch die hohe Auflösung von 12 Bit, die hohe Kanalzahl von bis zu 128 Kanälen und die lange Aufzeichnungszeit bis zu 200 Tage. Speziell für Leistungsmessungen, kommen die umfangreichen Echtzeit-Berechnungsfunktionen und die direkte Eingangsspannung von 850V hinzu.

Mit 17 verschiedenen Eingangsmodulen lässt sich der ScopeCorder individuell für den jeweiligen Einsatzbereich konfigurieren.

DL850E / DL850EV
ScopeCorder = Oszilloskop + Transientenrekorder
Kalibrierte Spannungswerte
Spannungseingänge, Universal-Eingänge, Digital-Eingänge, CAN/LIN-Eingang (nur DL850EV)
Direkte potentialfreie Eingänge: bis 850 V_{Peak}
Sample-basierte Leistungsberechnung
FFT über 512 Punkte
Harmonischen Analyse bis zur 40. Ordnung
Langzeit-Datenaufzeichnung bis 200 Tage
Anzeige momentaner Leistungswerte
Kombination mit anderen physikalischen Signalen, z.B. Steuersignale, Frequenzen, Temperaturen, CAN/LIN, DMS, Beschleunigung
17 verschiedene Eingangsmodule verfügbar
Maximal 128 Eingangskanäle

PowerScope

Hochgenaue transiente Leistungsanalyse

Seit Januar 2014 gibt es das neue Power Scope PX8000, mit dem sich Spannungen, Ströme und Leistungen mit höchster Präzision messen und grafisch darstellen sowie gleichzeitig mathematische Analysen durchführen lassen. Beim Power Scope hat Yokogawa seine langen Erfahrungen in der Entwicklung von Leistungsmessgeräten, Oszilloskopen und Datenrekordern nun in einem Gerät gebündelt.

Das PX8000 ist ideal für die Untersuchung von sehr schnellen transienten Vorgängen, und wenn diese für eine genaue Leistungsmessung berücksichtigt werden müssen. Dies ist beispielsweise bei Lampen-Vorschaltgeräten mit hohen Taktfrequenzen, Schaltvorgängen komplexer Lasten oder Anfahr- und Bremsvorgängen von Motoren der Fall. Das PX8000 bietet für diesen Anwendungsbereich eine hohe Abtastrate von 100 MS/s bei einer für Leistungsmessungen sehr großen Bandbreite von 20 MHz.

Heutige Leistungsanalysatoren messen in festen Intervallen von meist 50 ms. Dadurch erfolgt eine Berechnung der Leistungsparameter immer als Mittelwert über mehrere Signalperioden. Verändern sich diese Signale schneller als das Auswertungsintervall, so führt das zu Ungenauigkeiten und die Dynamik wird eingeschränkt.

Bisher wurden transiente Messungen ausschließlich mit einem Oszilloskop oder ScopeCorder durchgeführt. Allerdings hat ein Oszilloskop eine Messunsicherheit von etwa 2 Prozent, zu der noch die Toleranzen der Tastköpfe und Stromzangen mit jeweils 2-3 Prozent hinzukommen. Somit liegt die Gesamtabweichung in der Größenordnung bis zu 5 Prozent. Zusätzlich haben die Tastköpfe für Spannung und Strom einen nicht definierten Phasenversatz, was die Messgenauigkeit dramatisch reduziert. Damit ist ein Oszilloskop für die Messung der Wirkleistung oder die genaue Bestimmung des Wirkungsgrades nur sehr eingeschränkt brauchbar.

Das PowerScope PX8000 ist das weltweit erste Messinstrument, welches das Beste aus der Welt der Oszilloskope und der Leistungsanalysatoren kombiniert. Es erlaubt somit erstmals Leistungsmessungen mit frei einstellbarer Auflösung und garantierter Genauigkeit.

Das PowerScope PX8000 dagegen verfügt über potentialfreie Direkteingänge für Spannungen bis 1.000 Volt effektiv und Ströme bis 5 Ampere effektiv. Die Kalibrierung erfolgt für Spannungen, Ströme und Leistungen. Damit hat der Anwender garantierte Genauigkeiten von 0,1 % nicht nur für Spannung und Strom, sondern auch für die Leistung. Höhere Ströme lassen sich durch den Einsatz von hochgenauen Nullfluss-Stromwandlern messen.

Das Gerät ist modular aufgebaut und kann dadurch flexibel mit ein bis vier Leistungsmodulen ausgestattet werden. Die mechanische Leistung eines Motors lässt sich über Drehmoment und Drehzahl mit dem AUX-Modul erfassen, an das sich auch andere Signale anschließen lassen.

Das PowerScope schließt die Lücke zwischen Oszilloskop und Leistungsanalysator, da es sehr genaue Leistungsmessungen mit hoher zeitlicher Auflösung ermöglicht. Dadurch lassen sich Leistungen und andere wichtige Parameter in Echtzeit ermitteln. Gleichzeitig ist über den tiefen Speicher auch eine Trenddarstellung über einen längeren Zeitraum möglich. Die vielfältigen und kombinierbaren Trigger-Möglichkeiten gestatten eine intelligente Fehleranalyse, ohne später am PC die Daten auswerten zu müssen. Mit Harmonischen Messungen bis zur 500. Ordnung eröffnet das Power Scope völlig neue Einsatzmöglichkeiten, die mit den bisherigen Geräteklassen nicht denkbar waren.

Das Gerät lässt sich mit bis zu je vier Spannungs- und Strom-Messmodulen ausstatten, die seitlich eingesteckt werden. Alle Eingänge sind isoliert und gegen Fehlverdrahtung gesichert.

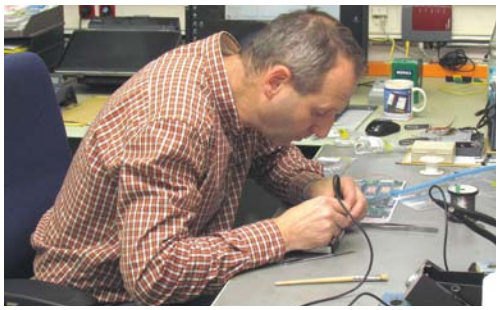
PX8000
PowerScope = Leistungsmesser + Oszilloskop + Transientenrekorder
Garantierte Genauigkeit durch kalibrierte Spannungs-, Strom- und Leistungswerte
Direkte Strom-, Spannungs- und Universal-Eingänge
Direkte potentialfreie Eingänge: bis 1000 V_{RMS} und bis 5 A_{RMS}
Periodenbasierte Leistungsberechnung mit Zero-Cross Detection
FFT über 8192 Punkte
Harmonischen Analyse bis zur 500. Ordnung mit PLL (Phase-Locked Loop)
Datenaufzeichnung bis 20 Minuten
Anzeige stabiler Leistungswerte ganzer Perioden
Mechanische Leistungsmessung aus Drehzahl und Drehmoment, Wirkungsgrad
3 verschiedene Eingangsmodule verfügbar
Maximal 8 Eingangskanäle

Tabelle:
Gegenüberstellung der Hauptmerkmale von DL850E/EV und PX8000

Reparatur und Kalibrierung

Jakob Kaiser, Alfred Müller und Christian Thoma kümmern sich bei Yokogawa in Herrsching um Reparatur, Nachrüstung und Kalibrierung der verkauften Messgeräte. Alle drei zusammen bringen es auf eine Berufserfahrung von deutlich mehr als 60 Jahren. Repariert und kalibriert wird die gesamte Produktpalette, nur die optische Messtechnik geht zur Europazentrale nach Holland. Auf Kundenanfrage fertigt das Team spezielles Messzubehör, wie Sternpunktadapter oder Aufsteck-Shunts für die Leistungsmessung.

Reparaturen erfolgen in Herrsching, wenn möglich bis auf Komponentenebene, was allerdings durch die immer höhere Integration zunehmend schwieriger wird. Dadurch bleibt in einigen Fällen nur noch der Modultausch. Ein umfangreiches Ersatzteillager gewährleistet, dass die meisten Probleme mit sehr kurzen Durchlaufzeiten behoben werden können. „Wir bekommen auch ab und zu Messgeräte zur Instandsetzung, die manchmal seit mehr als 20 Jahren im Einsatz sind. Interessant ist, dass diese Geräte wegen der geringeren Integrationsdichte oft einfacher zu reparieren sind. Allerdings



Alfred Müller bei der Reparatur des Displays eines Datenrekorders.

sind einige Ersatzteile mittlerweile nur noch schwer zu erhalten, aber in unserem Lagerbestand finden sich auch viele historische Komponenten“, meint Serviceleiter Alfred Müller. „Zu den häufigsten Fehlern gehören übrigens Ausfälle in den Eingangsstufen, was eigentlich nicht weiter überrascht.“ Damit das Team immer auf dem aktuellen Stand ist, erfolgen regelmäßig Schulungen zu neuen Geräten. Erst vor kurzem war Christian Thoma zur Service-Schulung für Leistungsanalysatoren, Oszilloskope und den neuen AC-Standard in Japan.

Kalibrierungen werden seit etwa 15 Jahren durchgeführt. Was und wie kalibriert wird, hängt hauptsächlich von den Anforderungen des Kunden ab. Entsprechend dem jeweils geforderten Kalibrierlevel, also Werkskalibrierung, DIN ISO EN 17025 - DAkkS - oder PTB-Kalibrierung, wird auch mit externen Prüflaboren zusammengearbeitet. In Herrsching steht ein Kalibrierlabor mit zwei unterschiedlichen Messplätzen zur Verfügung. Kalibrierungen von Oszilloskopen und ScopeCordern werden mit der Kalibriersoftware MET/CAL automatisiert ausgeführt. Die Kalibrierung von Datenrekordern und Leistungsmessgeräten erfolgt manuell.

Am Messplatz für Leistungsmessgeräte wird zur Erzeugung von Strömen bis zu 50A AC ein Stromstandard 2558 von einem Fluke 5502A Kalibrator angesteuert. Dieser Stromstandard wird demnächst durch das auf Seite 2 vorgestellte neue Modell 2558A ersetzt.

Christian Thoma kalibriert einen Leistungsmesser WT210.

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
info.herrsching@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