

Juni 2020

Nr.56 Test&Messtechnik Magazin

Editorial

Zeit für Kreativität-Seite 3

Neuheit

Rohdaten-Streaming WT5000 Leistungsanalysator–Seite 7

Phasenkorrektur für Stromwandler WT5000 Leistungsanalysator–Seite 10

Info

TrustMe Update
Messunsicherheitsberechnung-Seite 12

Raus aus dem Auto, rein ins Homeoffice Online Live-Demos-Seite 12

Was ein schmaler Grat mit Ihnen zu tun hat – die Umfrageergebnisse

Impressum

Das Test & Messtechnik Magazin erscheint vierteljährlich. Ausgabe 56: Juni 2020

Herausgeber:

Netatsgeber 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: Wolfgang Gleißner Leitung Marketing Wolfgang.Gleissner@de.yokogawa.com

Titelbild: Shutterstock 1116150095

© 2020 Yokogawa Deutschland GmbH

Printed in Germany

Geht es Ihnen mit Magazinen nicht auch wie mit Pralinen? Es ist die Mischung, die Lust macht auf mehr. Damit die stimmt, haben wir Sie kürzlich nach Ihrer Meinung zu unserem Hausmagazin gefragt - und viele spannende Antworten bekommen. Fakt ist: Wir machen mit unserem Magazin mehr richtig als falsch: Die meisten aller Befragten schätzen unsere hohe fachliche Kompetenz. Mehr als die Hälfte liest sogar sämtliche Ausgaben. Auch die Textlängen finden 80 % optimal. Und wir wissen jetzt besser denn je, dass unsere Leser fachliche Tiefe schätzen. Wobei wir hier weiter nachjustieren möchten. Denn knapp ¼ meint, dass wir (noch) häufiger wichtigere Themen aufgreifen sollten - das deckt sich mit Ihrem Wunsch nach Inspiration. Knapp 59 % der Teilnehmer favorisieren Anwenderberichte. Aber auch Zukunftsthemen (35 %) und Produktvergleiche (35 %) sind interessant. Das ist allerdings ein schmaler Grat, auf dem unser Anspruch an viel Know-how-Transfer und unsere Pflicht zur Verschwiegenheit aufeinandertreffen. Doch genau hier können Sie uns helfen: Gibt es Themen, die Sie mit Kolleginnen und Kollegen anderer Fachdisziplinen und Branchen teilen möchten? Wir bieten Ihnen in unserem Magazin den Rahmen für Ihre Themen und unterstützen Sie. Schreiben Sie uns per Mail an:

info.herrsching@de.yokogawa.de

Übrigens: Die Gewinner unserer Verlosung kontaktieren wir in Kürze telefonisch und/oder per Mail.

Precision Making

Die Welt in einer dynamische Phase

Zeit für Kreativität

Lesen Sie dieses Heft gesund in Ihrem Büro? Oder (noch) im heimischen Arbeitszimmer, am Küchentisch oder – im Worst Case – im Keller-Notbüro auf Zeit? Mit viel Glück liegen die schlimmsten Corona-Wochen hinter uns. Wochen, in denen uns allen nicht nur viel Kreativität, sondern auch Mut zur Turbo-Digitalisierung und zur Schaffung ganz neuer Arbeitswelten abverlangt wurde.

Stichwort Arbeitswelten: Kurz, bevor auch die Handwerkskammer in Arnsberg ihre Türen schließen musste, konnte Jörg Latzel dort die etablierte und angesehene Ausbildungsstätte für den Bereich Informationselektrik besuchen. Hier kommen nicht nur Yokogawa-Messgeräte zum Einsatz, sondern junge Informationselektroniker auch in den Genuss bester Ausbildungsstandards. Ausgerüstet mit Glasfasertechnologie und Co., lernen junge Frauen und Männer in der HWK von und für die Zukunft. Das Besondere: Jeder Azubi bekommt für die Ausbildungszeit sein eigenes Smart Home! Mehr dazu auf Seite 4.

Smart sind auch die Themen, die unser neuer Kollege Tobias Nieberle künftig übernimmt. Der 26-jährige Informationselektroniker aus dem Allgäu hat im Oktober 2019 sein Büro in Herrsching bezogen und verstärkt unseren Support. Vielleicht haben Sie ihn ja bald selbst mal am Telefon.

Ein paar Berge weiter – in Rosenheim – musste Andreas Maushammer die vergangenen Corona-Wochen im Homeoffice verbringen. Er ist sonst in Herrsching als Produktmanager für die Leistungsmesstechnik aktiv und begeistert Kunden und Kollegen gleichermaßen mit seinem Enthusiasmus für

die Leistungsmesstechnik. Aktuell stellt er allen Interessenten am liebsten eine neue Funktion an "seinem" WT5000 vor: Ab sofort kann das Leistungsmessgerät Rohdaten erfassen! Das dürfte besonders die Kunden freuen, die z. B. Auffälligkeiten bei einer numerischen Messung nachgehen möchten oder die nach einem Tag am Prüfstand gern in Ruhe einen Blick auf die Kurvenformen von Spannungen, Strömen und Drehmoment-/ Drehzahlsignalen werfen möchten. Andreas Maushammer hat das Wichtigste auf Seite 7 für Sie zusammengefasst.

Und noch eine Neuigkeit: Dennis Kreutzer hat die Produktverantwortung für die Datenrekorder an Tobias Nieberle übergeben und mit der Leitung des Vertriebsbüros in Düsseldorf eine neue spannende Aufgabe übernommen.

Fazit: Während es bei vielen anderen Unternehmen in Corona-Zeiten ruhiger zuging, waren wir fleißig und umtriebig. Und wir freuen uns alle sehr auf ein baldiges persönliches Wiedersehen.

Bis es soweit ist, wünsche ich Ihnen zunächst mal viel Informationsgewinn mit dieser neuen Magazin-Ausgabe.

lhr

Wolfgang Gleißner

Leitung Marketing



Den Nachwuchs begeistert man mit neuen Ideen

Mit modernen Ausbildungskonzepten heute für das Morgen ausbilden

bbz Arnsberg // Handwerkskammer Südwestfalen www.bbz-arnsberg.de

Von hektischer Betriebsamkeit keine Spur. Verlassene Werkbänke, leere Laborarbeitsplätze, verwaiste Messgeräte; hier und da ein loses, herumliegendes Leitungsende. Der große Ausbildungsraum für Informationselektroniker ist erfüllt von Stille. Was läuft da schief an der HWK Arnsberg?

Nichts. Thorsten Brachthäuser klärt auf: Die Teilnehmer des Kurses "Installieren und Prüfen von Übertragungsstrecken mit Lichtwellenleiter" sitzen gerade eine Tür weiter und erstellen ein fiktives Angebot für ihre Dienstleistung – konkreter gesagt für das Verlegen einer Glasfaserleitung.

Was beim ersten Eindruck äußerst ungewöhnlich anmutet, macht Sinn. Mehr als das: Es erweist sich als fundamental wichtig für die jungen Menschen. Einige von ihnen werden sich eines Tages als Informationselektroniker selbstständig machen. Andere werden einen Betrieb oder eine Abteilung leiten. Dann heißt es ab Tag 1, nicht nur das Handwerkliche aus dem Effeff zu beherrschen, sondern auch alle damit zusammenhängenden betriebswirtschaftlichen Kenntnisse. Und die basieren – wie fast überall im Leben – auf Angebot und Nachfrage und einer soliden Kosten-Leistungsrechnung. Brachthäuser, seines Zeichens Fachdozent für Informationstechnik, Elektrotechnik sowie Sanitär und Heizung, erklärt das Ausbildungskonzept an der Handwerkskammer in Arnsberg: Damit die Teilnehmer lernen, welches Material beschafft wird, welche Mengen benötigt werden oder wie lange die tatsächliche Installation dauert, erarbeiten sie ein fiktives Angebot von A bis Z. So lernen sie schon im bbz Arnsberg, was es später im beruflichen Alltag zu beachten gilt, welche Stolperfallen lauern und wie richtig gewirtschaftet wird.

Da Handwerk aber eben auch vom Werken kommt, sind die klassischen Arbeitsplätze in der HWK mit Werkzeugen und Messgeräten, wie beispielsweise dem OTDR AQ7280 von Yokogawa, ausgestattet. Die OTDR-Messgeräte werden durch die Partnerfirma FICONET systems GmbH, hier vertreten durch Frank Heidrich, in Deutschland vertrieben.

In Zweiergruppen befassen sich die Kursteilnehmer konzent-

1





Von links nach rechts: Frank Heidrich - Vertriebsleiter Ficonet, Jörg Latzel - Vertriebsleiter Yokogawa und Thorsten Brachthäuser - Ausbildungsleiter des bbz Arnsberg

riert mit ihrer Aufgabe – dem Verlegen einer Glasfaserleitung inklusive dem Erstellen von Steck- und Spleißverbindungen.

Lichtgeschwindigkeit als Richtwert für die Leitungslänge

Die Szenarien im späteren Berufsalltag können mannigfaltig sein: Da werden Leitungen innerhalb eines Privathauses verlegt oder Firmen ans Glasfasernetz angebunden. Ob nun Fibre to the home (FTTH), Fibre to the curb (FTTC) oder Fibre to the building (FTTB) – das Arbeiten mit dem verhältnismäßig neuen Übertragungsmedium Glasfaser will gelernt sein.

Damit das gelingt, lernen die Kursteilnehmer das Handwerk des Informationselektrikers von der Pieke auf. Inklusive der Nutzung der dafür nötigen Messtechnik wie etwa des AQ7280 von Yokogawa. Solche OTDR - Optical Time Domain Reflektometer - Messgeräte erfassen die Laufzeit eines Lichtimpulses und messen so indirekt die Länge und Qualität einer Glasfaserleitung. Das Messprinzip basiert auf dem Senden kurzer Impulse, welche die Leitung durchlaufen und von allen Orten in der Glasfaser auf Grund der Rayleigh-Streuung einen winzigen Teil des Lichts zum Gerät zurückleiten. Von entfernteren Orten kommt die Streuung später und abgeschwächt zum Messgerät zurück; von weniger entfernten entsprechend früher. Angezeigt wird der Intensitätsverlauf über eine Zeitachse, die in die Entfernung umgerechnet ist. Im Normalfall ist die Messkurve eine abfallende Gerade, auf der lokale Dämpfungsstellen durch zusätzliche "Intensitätstreppen" erkannt werden können. Zudem lernen die Teilnehmer am praktischen Beispiel, dass z. B. beim Einsatz von Steckverbindern die so genannte Fresnelreflexion zu vergleichsweise starken Rückstreu-Signalen führt, die sich am OTDR Messgerät als positive Ausschläge zeigen.

Im Miniaturformat das große Ganze verstehen

Bis sich die jungen Teilnehmer an den komplexen Messungen



"Smart Homes" im Miniaturformat dienen als Prototypen

versuchen dürfen, geht einige Zeit ins Land. Denn das Messen macht – auch mit Blick auf die Komplexität der Ausbildung – erst Sinn, wenn das große Ganze – Smart Home, Smart City oder digitale Fabriken – fachlich in seiner Komplexität verstanden ist. Damit genau das leicht fällt, haben sich Brachthäuser und seine Kollegen an der HWK Arnsberg eine Menge einfallen lassen: Sie haben Häuser gebaut – und zwar "smart homes" im Miniaturformat. Der Ausbildungsleiter erzählt, wie aus einer Idee ein solides Konzept wurde, das heute Lehrbeauftragten und Teilnehmern gleichermaßen nutzt: "In der HWK sind nahezu alle Handwerksrichtungen vertreten. Gestartet haben wir mit einem Smart Home für unsere Ausbildungswerkstatt der HWK. Dieses Smart Home fand so viel Anklang, dass sich die Idee entwickelte, ein solches Smart Home als Messestand aufzulegen. Alle Gewerke halfen mit."

So entstand als eine Art Prototyp ein Messestand der Informationstechnik. Schreiner konstruierten den entsprechenden Rahmen und Fußboden, Maler und Lackierer tapezierten und strichen, künftige Heizungsbauer setzten die Be- und Entlüftung um und die Informationstechniker waren für TV und Brandmeldeanlage zuständig, während die Elektroinstallateure die nötigen Leitungen zogen. Das Modell machte Schule und heute arbeitet die HWK immer mit solchen Miniatur Smart Homes. Die jungen Leute lernen die Installation des Glasfaseranschlusses, eines Servers und eines Routers, aber eben auch die steuerungstechnische Anbindung von Rollladen und Heizung, um beispielsweise eine automatische Ansteuerung der Heizung nach dem Öffnen des Fensters zu realisieren. Damit das optimal gelingt, sind die Rück- und Seitenwände des Modells mit unzähligen Verteilerdosen, Sensoren und vielen weiteren Schnittstellen bestückt. Es gibt sogar einen Herd, um diesen mittels W-LAN ins Netz einbinden zu können. Und natürlich dürfen in einer solchen miniaturisierten Hauskopie auch Lichtsteuerung respektive Lichtmanagement nicht fehlen >>>

>>> sowie die Satellitenschüssel auf dem Dach! Kein Zweifel: Brachthäuser und seine Kollegen gestalten die Ausbildung mit beispielhaftem Enthusiasmus.

Die Messlatte für das Morgen liegt hoch

"Wir haben diese Chance für die Ausbildung gesehen und unmittelbar realisiert. Sie bildet technisch vieles ab, was in Gegenwart und naher Zukunft flächendeckend Standard sein wird. Die Auszubildenden haben in dieser Miniatur-Realität optimale Gegebenheiten, um in das Thema Glasfaserleitungen und ihre Arbeit als Informationselektroniker intensiv hineinzuschnuppern", so Brachthäuser. Denn anders als die klassischen Kupferleitungen erfordert der Umgang mit Glasfaser einiges mehr an Feingefühl und auch eine völlig andere Messtechnik, wie das AQ7280 von Yokogawa zeigt. Anders als Kupferleitungen sind Glasfaserleitungen viel diffiziler im Handling. Hat man sich früher bei einer Kupferader verschnitten oder den Mantel versehentlich angeritzt, kappte man kurzerhand mit dem Seitenschneider das fehlerhafte Stück und begann aufs Neue mit dem Abisolieren. Beim Glasfaserkabel ist das deutlich kostenintensiver. Zwar hat man mit Millerzange und Kevlarschere gute Werkzeuge, aber das Verspleißen - das Verbinden von Glasfaser-Enden will gelernt sein. Unterschieden werden Heiß- und Kaltspleiß. Beide Verfahren müssen die jungen Lehrgangsteilnehmer beherrschen. Wie gut sie die Leitungsenden zusammengeführt haben, testen sie mittels des AQ7280: Dazu wird die so



genannte Vorlauffaser mit dem Yokogawa-Messgerät verbunden, diese wird dann an die zu testende

High-End OTDR AQ7280

Tipp: Ghost Marker Funktion am AQ7280

Zur besonders einfachen Identifikation von so genannten Ghosts bei OTDR Messungen, unterstützt das AQ7280 auch im schnellen Echtzeitmodus den "Ghost-Cursor". Dieser Cursor ist durch Klick auf die Funktion im Setup ein-/abzuschalten und hilft erfahrenen Messtechnikern und Auszubildenden bei der eindeutigen Zuordnung von Ereignissen.



Die Auszubildenden Noah Hüttenhain und Nils Heuer bei der Messung einer Glasfaserleitung mittels des AQ7280

Strecke angeschlossen, an deren Ende für eine genaue Erfassung der Streckendämpfung noch eine Nachlauffaser angeschlossen wird. Ob der automatische oder der manuelle Modus genutzt wird, entscheiden die Lehrgangsteilnehmer situativ. Einstellbar sind z. B. Messbereich, Wellenlänge und auch Pulsbreite. Wahlweise können die Schüler in Echtzeit oder via Average messen – das Gerät bietet beide Optionen. Vorteilhaft zum Lernen ist die Möglichkeit, verschiedene Marker zu setzen und so für ausgewählte Bereiche die Dämpfung berechnen zu lassen.

Service-Garantie sichert Ausbildungsstätten Kontinuität

Für Brachthäuser sind die Laborbedingungen und die Ausstattung mit einer Menge Hightech ein Segen: "Wir können die jungen Menschen optimal vorbereiten und aus der Praxis für die Praxis lehren." Und das im besten Fall noch sehr lange mit dem beschriebenen Equipment. Denn anders als diverse OTDR-Messgeräte arbeitet man bei Yokogawa mit einem unabhängigen Betriebssystem. Das sichert unkomplizierte reibungslose Updates und Stabilität über sehr lange Zeit. Und: Serviceleistungen – Yokogawa prüft und repariert in der Herrschinger Service-Werkstatt auch ältere Geräte und macht sie wieder fit für den Einsatz.

Denn gerade OTDR-Geräte wie das AQ7280 eignen sich aufgrund ihrer leichten Bedienbarkeit und ihrer robusten Bauweise hervorragend für den Einsatz als Schulungsgeräte. Im besten Fall kann dieser Lehrgang für Informationselektroniker vom Konzept, über die Methode und Didaktik bis hin zur Ausstattung der Lehrwerkstatt mit Smart Technologies und Messgeräten in ganz Deutschland Schule machen. Es wäre nicht das erste Mal, dass die HWK Arnsberg als Vorbild für neue Ausbildungskonzepte und Berufe dient.

7 WT5000 Präzisions-Leistungsanalysator

Neue Option: Rohdaten-Streaming mit bis zu 2 MS/s

Von Andreas Maushammer Produktmanager // Leistungsmesstechnik

Im März 2020 war es soweit: Der WT5000 Präzisions-Leistungsanalysator erhielt sein erstes großes Options- und Funktionsupdate. Mit dabei, die Rohdaten-Streaming-Option (/DS-Option), mit welcher der Anwender jetzt Kurvenformdaten zeitsynchron zu den numerischen Messdaten u.a. direkt und unbegrenzt in die Prüfstandssoftware streamen kann.

Unter Kurvenformdaten, welche im allgemeinem Sprachgebrauch gerne auch als Rohdaten bezeichnet werden, versteht man die einzelnen Abtastpunkte des A/D-Wandlers. Mit dem WT5000 Präzisions-Leistungsanalysator in Kombination mit der neuen /DS-Option können diese Abtastpunkte jetzt für die Eingangssignale der Ströme und Spannungen sowie der analogen Drehmoment-, Drehzahl- und Auxiliary-Signale aufgezeichnet werden.

Abhängig von der Anzahl von Kurvenformen, die der Anwender speichern möchte, können diese mit Abtastraten von bis zu 2 MS/s zu einem Notebook oder direkt in ein Auswertesystem gestreamt werden. Die Daten werden dabei kontinuierlich und lückenlos übertragen. Erst wenn das verwendete Speichermedium des Notebooks oder bspw. des Prüfstandrechner voll ist, wird die Aufzeichnung gestoppt.

Für den Anwender ergeben sich durch die Rohdaten-Streaming-Option folgende drei Hauptvorteile:

1. Teure Prüfstandszeit kann eingespart werden

Vor allem die Personen, die an Prüfständen arbeiten, kennen es: Prüfstandszeit ist teuer. Mit der Rohdaten-Streaming-Option kann der Anwender jetzt im Nachgang einer Messung sämtliche Analysen auch offline durchführen. Interessante und für die Entwicklung benötigte Parameter, welche während der Live-Messung nicht mit aufgezeichnet oder berechnet wurden, können jetzt offline über Softwarepakete, wie z. B. Matlab, aus den gestreamten und abgespeicherten Kurvenformdaten ermittelt werden. Durch diese nachträgliche >>>

>>> Parameterermittlung wird nicht nur die Arbeitszeit bspw. zum erneuten Rüsten des Prüflings, sondern auch die teure Prüfstandszeit selbst eingespart. Dadurch verschafft die /DS-Option dem Anwender einen erheblichen Zeitvorteil und amortisiert sich darüber hinaus in kürzester Zeit mehr als selbst.

2. Zeitsynchrone Aufzeichnung von numerischen und Kurvenformdaten

Ein weiterer Vorteil ist, dass die Kurvenformdaten zeitgleich und parallel mit den numerischen Messdaten geliefert werden. Somit genießt der Anwender die zum einen hochpräzisen – vom WT5000 ermittelten – numerischen Messergebnisse, während er zum anderen auch die parallel aufgezeichneten Kurvenformdaten ausgegeben bekommt.

Auffälligkeiten in den numerischen Messwerten können jetzt direkt mit den Kurvenformdaten verglichen und somit deren Ursachen schneller untersucht und verstanden werden.

3. Aufzeichnung von transienten Vorgängen

Präzisions-Leistungsanalysatoren wurden ursprünglich für die hochgenaue Messung von eingeschwungenen, stationären Betriebspunkten entwickelt. Mit der neuen Rohdaten-Streaming-Option des WT5000 können jetzt zusätzlich transiente Vorgänge aufgezeichnet und evaluiert werden.

Dies ist beispielsweise bei einer Messung des Motoranlaufs oder -bremsvorgangs interessant.

Konfigurationsmöglichkeiten und Funktionsweise

Bevor jedoch erste Rohdaten gestreamt und der Anwender in den Genuss der gerade genannten Vorteile kommt, können anwendungsspezifische Parameter für die Übermittlung der Kurvenformdaten an die Prüfstandssoftware oder an ein Notebook eingestellt werden. Dazu bietet der WT5000 verschiedene Möglichkeiten:

So kann die Abtastrate, mit welcher der WT5000 während der Messung kontinuierlich die Kurvenformdaten ausgibt, aus folgenden acht Stufen frei gewählt werden:

10 k, 20 k, 50 k, 100 k, 200 k, 500 k, 1 M und 2 MS/s

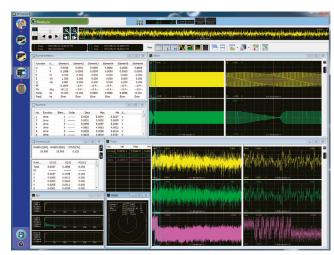


Abb. 1: Analyse-Bereich der WTViewerE-Software, in welchem u. a. die numerischen Messergebnisse mit den Kurvenformdaten einfach und schnell verglichen werden können

Damit ist der Anwender gut gerüstet, um die für seine Anwendung am besten passende Abtastrate einzustellen. Auch die einzelnen Eingangssignale, deren Kurvenformdaten gestreamt werden sollen, können selektiert werden. Das bedeutet, dass ausschließlich die Daten der Ströme, Spannungen und Drehmoment-/Drehzahl- sowie Auxiliary-Signale gestreamt werden, die zuvor ausgewählt wurden.

Beide genannten Konfigurationsmöglichkeiten sind besonders im Hinblick auf die zum Teil großen Datenmengen, welche durch das Rohdaten-Streaming anfallen, vorteilhaft – vor allem, wenn man bedenkt, dass solche Messdateien in der Regel eine längere Zeit gespeichert werden müssen.

Unabhängig von der Einstellung der Abtastrate für das Rohdaten-Streaming tastet der WT5000 weiterhin sowohl den Strom- als auch den Spannungspfad für alle 7 Leistungsmesskanäle mit der fest definierten und nicht veränderbaren Abtastrate von 10 MS/s über die 18-bit A/D-Wandler ab. Darauf basieren auch die numerischen Messergebnisse, die der WT5000 mit weltweit höchster Präzision ermittelt. Für das Rohdaten-Streaming bedient sich der WT5000 ebenfalls an diesen 10 MS/s und streamt entsprechend der eingestellten Abtastrate der /DS-Option einen Teil dieser Daten. Bei einer beispielsweise eingestellten Abtastrate von 2 MS/s für das Rohdaten-Streaming wird jeder 5. Abtastwert des A/D-Wandlers übermittelt.

Rohdaten-Streaming über Gigabit-Ethernet und USB 3.0

Hervorzuheben ist in diesem Zuge auch die hohe Abtastrate von bis zu 2 MS/s, welche der WT5000 kontinuierlich und lückenlos über Kommunikationsschnittstellen wie Giga-

Der WT5000 Präzisions-Leistungsanalysator ermöglicht Rohdaten-Streaming mit bis zu 2 MS/s

bit-Ethernet oder USB 3.0 streamen kann. Nicht zu vergessen sind auch die numerischen Messdaten sowie die die Peak-to-Peak komprimierten Kurvenformdaten, welche parallel und zeitsynchron zu den Rohdaten mit übertragen werden können, sofern der Anwender es möchte. In Zahlen ausgedrückt bedeutet dies, dass allein für das Rohdaten-Streaming eines elektri-

9

schen Leistungsmesssignals, also für Abtastwerte von 1 mal Spannung und 1 mal Strom mit 2 MS/s – 960 MB Daten pro Minute anfallen. In einer Stunde summieren sich diese auf

57,6 GB. Selbstverständlich muss auch der Prüfstandsrechner oder das angeschlossene Notebook in der Lage sein, diese Datenmengen zu empfangen, verarbeiten und abzuspeichern. Gerade auch im Ethernet-Netzwerk, in welchem mehrere Teilnehmer gleichzeitig Dateien empfangen und senden, ist das kontinuierliche und lückenlose Streamen dieser Datenmengen daher ein Highlight. Aufgrund der unterschiedlichen maximalen Datenraten, welche über die USB 3.0 und Gigabit-Ethernet-Schnitt-

stelle übertragen werden können, liefert die Tabelle 1 eine Information über die Anzahl an Kurvenformen (Waveform Trace Count), welche sich in Abhängigkeit von der verwendeten Schnittstelle und Abtastrate gleichzeitig vom WT5000 streamen lassen.

Offene Befehlskommandos für maximale Flexibilität

Typisch für Leistungsanalysatoren von Yokogawa sind die offenen Befehlskommandos zum Parametrieren und Steuern der Geräte. Über die jetzt ergänzten Kommandos für das Rohdaten-Streaming ermöglicht der WT5000 dem Anwender, sämtliche Kurvenformdaten unbegrenzt und ohne Einschränkung direkt in seine Software zu streamen. In Kombination

mit den bereits veröffentlichten Befehlskommandos lässt sich der WT5000 damit vollumfänglich konfigurieren und bedienen. Auch eine bereits programmierte, eigene Messsoftware

> kann relativ einfach um die Rohdaten-Streaming-Option erweitert werden. Dies ist vor allem für Prüfstandshersteller, welche mit einer eigenen Software arbeiten, interessant, aber eben auch für jeden anderen Nutzer, der die Daten in sein System einbinden möchte.

> Eine hervorragende Alternative hierzu ist die WTViewerE-Software von Yokogawa. Mit dieser lässt sich nämlich nicht nur der WT5000 parametrieren und steuern, sondern es lassen sich damit

jetzt auch die Kurvenformdaten streamen. Über die Analyser-Funktion können bereits im WTViewerE erste Signalanalysen (siehe Abb.1), aber auch der Vergleich mit den numerischen Messdaten unkompliziert durchgeführt werden. Im Anschluss können, je nach Einstellung, nur der analysierte Ausschnitt der Messdaten oder aber auch die komplette Messung konvertiert und als CSV-Datei ausgegeben werden. Der Anwender genießt hiermit maximale Flexibilität und kann die Messdaten beliebig weiterverwenden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der WT5000 Präzisions-Leistungsanalysator in Kombination mit der Rohdaten-Streaming-Option dem Anwender jetzt erweiterte Möglichkeiten – zum bestmöglichen Lösen der Messaufgabe – bietet und somit einen echten Mehrwert liefert.

When using USB (3.0)

Waveform sample rate	Maximum waveform trace count
2 MS/s	2
1 MS/s	6
500 kS/s	14
10 k to 200 kS/s	22

When using Gigabit Ethernet (VXI-11)

Waveform sample rate	Maximum waveform trace count
2 MS/s	2
1 MS/s	4
500 kS/s	6
10 k to 200 kS/s	22

Tabelle 1: Information zur Anzahl von Kurvenformen, die in Abhängigkeit von Schnittstelle und Abtastrate kontinuierlich und lückenlos gestreamt werden können.

Leistungsanalysator WT5000 mit neuer Funktion

Phasenkorrektur für Stromwandler Von Matthias Schöberle Business Development Manager // Leistungsmesstechnik

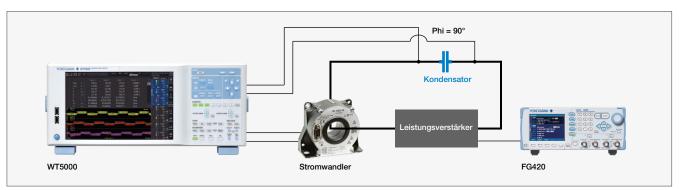


Abb 1: Messaufbau zur Bestimmung der Phasendifferenz

In der elektrischen Leistungsmesstechnik gibt es sehr viele Aufgabenstellungen, die den Einsatz von Stromwandlern erfordern. Dabei sind meist Nullflusswandler die erste Wahl.

Mit ihrer Hilfe werden Ströme bis einige Tausend Ampere präzise gemessen. Nullflusswandler können sowohl Gleichstrom als auch Wechselstrom bis hin zu einigen hundert Kilohertz wandeln und sorgen gleichzeitig für eine hervorragende Isolierung zwischen Messsystem und spannungsführenden Leitern.

Prinzipbedingt haben Wandler jedoch auch einen Einfluss auf den Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom. Und je höher die Frequenz und je kleiner der Leistungsfaktor, desto stärker ist dieser Einfluss auf den Wirkleistungsmesswert.

Werden bekannte, systematische Phasenwinkelabweichungen kompensiert, so lässt sich die darauf zurückzuführende Messabweichung mitunter deutlich reduzieren. Zu diesen Zweck bietet der WT5000 die Möglichkeit der Phasenkorrektur: Durch Eingabe der (unerwünschten) Phasendifferenz wird der Strompfad gegenüber dem Spannungspfad verschoben und so die Winkelabweichung eliminiert.

Wie groß ist die Phasendifferenz? Was ist die Referenz?

Zur Bestimmung einer Phasendifferenz ist ein Kondensator sehr gut geeignet. Den Messaufbau zeigt Abb. 1.

Es gibt zwei gute Gründe, einen Kondensator als Referenz zu verwenden:

- 1) Ein qualitativ hochwertiger Kondensator zeigt einen sehr gut reproduzierbaren Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom von knapp 90°.
- 2) Für sinusförmige Verhältnisse gilt: P = U × I × Cos Phi. Da die Kosinus-Funktion bei 90° am Steilsten verläuft, haben selbst kleinste Phasenwinkeländerungen große Auswirkungen auf den Wirkleistungsmesswert. Deshalb ist hier die Korrektur am einfachsten und am effektivsten.

11

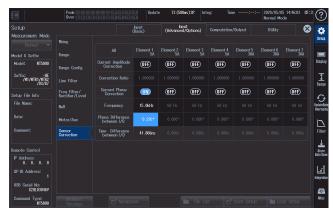


Abb. 2: Einstellung der Phasendifferenz zur Sensorkorrektur

Nahe 0° kann die Phasenkorrektur nicht gelingen, weil eine Winkelabweichung von beispielsweise 2° kaum Einfluss auf den Wirkleistungsmesswert hat. Würde man dies dennoch tun und anschließend mit 2° Winkelabweichung bei einem Phi von 84,3° (Leistungsfaktor 0,1) messen, kann das nicht gut gehen!

Bei welcher Frequenz und bei welchem Strom ist die Korrektur sinnvoll?

Die Korrektur sollte sich bestmöglich an den späteren Einsatzbedingungen orientieren. Meist werden diese allerdings variieren, zudem haben wir es in vielen Anwendungen mit Frequenzgemischen zu tun.

Ein paar einfache Fragen helfen bei der Entscheidungsfindung:

- Bei welcher Frequenz/welchen Frequenzen ist der größte Beitrag zum Wirkleistungsmesswert zu erwarten?
- Wie groß sind die Leistungsfaktoren bzw. Phasenwinkel bei den verschiedenen Frequenzen?
- Gibt es Betriebspunkte, bei denen eine besonders hohe Messgenauigkeit gefordert wird?

Praktische Durchführung einer Phasenkorrektur

Die Phasenwinkelabweichung durch einen Nullflusswandler IT205-S (für Ströme bis 200 A) soll bei einer Frequenz von 15 kHz und einem Strom von 100 A korrigiert werden. Zur Korrektur wird ein Folienkondensator mit einer Kapazität von ca. 7,5 μF verwendet, der bei 15 kHz einen Phasenwinkel von 89,8° zeigt. Die 100 A können einfach aus 10 A "erzeugt" werden, indem der stromführende Leiter 10-fach durch den Wandler

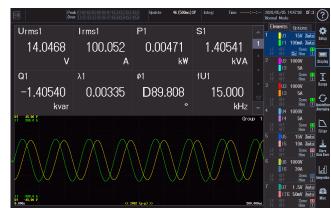


Abb. 3: Nach Korrektur der Winkelabweichung wird der Phasenwinkel korrekt angezeigt

geschleift wird. Diese Vorgehensweise eröffnet die Möglichkeit, den Phasenwinkel durch eine zeitgleiche direkte Messung mit einem 30 A Leistungselement des WT5000 zu bestätigen. Denn die gepaarten Spannungs- und Stromeingänge eines Leistungselements sind perfekt aufeinander abgestimmt. Die direkte Messung mit dem 30 A Leistungselement zeigt einen Phasenwinkel von 89,809°. Bei der Messung mit Wandler werden vor der Phasenkorrektur 89,583° angezeigt. Im Vergleich beider Messungen zeigt sich die durch den Wandler verursachte Phasendifferenz von 0,226°. Wie diese Phasendifferenz im Setup-Menü des WT5000 eingestellt wird, ist in Abbildung 2 zu sehen.

Anschließend entspricht die Phasenwinkelanzeige bis auf ein Digit genau dem Referenzwert, siehe Abb. 3.

Nun zu einer interessanten Frage: Wie groß wäre denn die Abweichung eines Wirkleistungsmesswertes ohne die Korrektur der Phasenwinkelabweichung von 0,226°?

Wie bereits erwähnt kommt es auf den Leistungsfaktor an.

Bei Cos Phi 0,1: 3,9% Bei Cos Phi 0,5: 0,68% Bei Cos Phi 0.9: 0.19% Bei Cos Phi 1: 0,00%

Übrigens:

Abb. 1 zeigt den Nullflusswandler IN500-S der neuesten Wandler-Generation. Hier ist die Phasenwinkelabweichung um Faktoren kleiner. In Anwendungen, deren Leistungsspektrum seinen Schwerpunkt bei Frequenzen bis mehrere kHz zeigt ist die Phasenwinkelabweichung unbedeutsam.

Events

Messe

electronica

10. bis 13. November 2020 Messe München Halle A4 - Stand 117

Praxis-Workshops

Grundlagen der Leistungsmesstechnik

23. bis 25. November 2020 oder 25. bis 27. November 2020 Herrsching am Ammersee

Jetzt anmelden! tmi.yokogawa.com/de/workshops/

Neue Firmware für WT5000 Präzisions-Leistungsanalysator

Neue kostenfreie Funktionen

- Deutsche Menüführung
- Webserver
- Deskew-Funktion
- Modbus/TCP-Kommunikation
- Berechnung von d/q-Strömen/-Spannungen
- Berechnung von 6P7W-Verdrahtungen
- Grafische Anzeige von Verdrahtungsmodellen

Download unter: tmi.yokogawa.com/de/library





follow us!
/vokogawa-deutschland-test-measurement

Messunsicherheitsberechnungstool

TrustMe Update - kostet nichts und bringt viel



TrustMe hilft WT5000-Anwendern bei der schnellen, unkomplizierten Ermittlung der Genauigkeit von Messergebnissen.

Berücksichtigt werden Einflüsse externer Stromwandler sowie selbst eingegebene Messwerte und Einsatzbedingungen. Das erste Update – das heute zeitgleich an alle TrustMe-Nutzer geht – bietet weitere Features, wie etwa Messunsicherheitsberechnungen für die Drehmoment-, Drehzahl- und Auxiliary Eingänge eines WT5000.

Das heißt: Sie haben damit die Genauigkeit der Effizienzmessungen von der Stromeinspeisung bis hin zur mechanischen Leistungsabgabe einfach und perfekt im Griff. Möchten auch Sie präzise und quantifizierbar genau messen? Vielleicht sogar im generatorischen Betrieb? Präzise und quantifizierbar genau messen war nie einfacher. Ordern Sie Ihr Update einfach und schnell:

Per E-Mail: info.herrsching@de.yokogawa.com Oder über unser Online-Formular: tmi.yokogawa.com/de/trustme/

Raus aus dem Auto, rein ins Homeoffice

Online Live-Demos

Abgesagte Messen, Verzicht auf Kundenbesuche - Die meisten Möglichkeiten, sich persönlich über Funktionen und Features unserer Messgeräte zu informieren, können zurzeit nicht wahrgenommen werden. Wenn dieser Umstand aber etwas Gutes hat, dann ist es das Plus an Zeit, das wir jetzt für Sie haben. Für uns Vertriebsingenieure heißt es aktuell: Raus aus dem Auto, rein ins Homeoffice.

Ihr Vorteil: Wir haben noch mehr Zeit für Ihre individuellen Messtechnik-Themen und intensive 1:1 Online-Produktvorstellungen. Haben Sie spezifische Fragen zu einem Messgerät oder kommen mit einer Messaufgabe nicht weiter? Eine kurze Mail an **info.herrsching@de.yokogawa.com** genügt. Wir melden uns unmittelbar mit den organisatorischen Details.