YOKOGAWA

DAS INTERVIEW

Reportage

Wir nehmen Vertrieb persönlich YOKOGAWA–Seite 4

März 2022

Nr.63

Test&Messtechnik Magazin

Editorial

People Magazine good bye and hello–Seite 3

Neuheit

Neues Verdrahtungsmodell – Präzisions-Leistungsanalysator WT5000–Seite 8

iDAQ-WTCAN Adapter Leistungsanalyse–Seite 10

Messtipp

Automatische Messparameter DLM3000 und DLM5000 Serie–Seite 12

tmi.yokogawa.com/de

Yokogawa Seminar & Workshop „Grundlagen und Möglichkeiten aktueller, optischer Messtechnik“

23. März 2022
8.30 - 15.30 Uhr

Mövenpick Conference Center
Nürnberg Airport

Die Teilnahme ist kostenfrei

Informationen, Agenda und Anmeldung unter:
>> **tmi.yokogawa.com/de/seminar0322**

Impressum

Das Test & Messtechnik Magazin
erscheint vierteljährlich.
Ausgabe 63: März 2022

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

Verantwortlich für den Inhalt:
Wolfgang Gleißner
Leitung Marketing
Wolfgang.Gleissner@de.yokogawa.com

© 2022
Yokogawa Deutschland GmbH

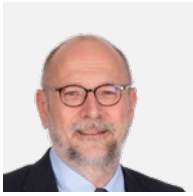
Printed in Germany

Precision Making

Editorial

People Magazine – good bye and hello

Mit Rainer Becker verhält es sich ein wenig wie mit einem Laserstrahl: Für viele(s) ist der Business Development Manager im Bereich Optische Messtechnik bei Yokogawa nahezu unverzichtbar. Trotzdem müssen wir ihn gehen lassen – in den wohlverdienten Ruhestand. Gleichzeitig freuen wir uns, dass mit Sebastian Gryska ein Nachfolger seine Position einnimmt, der von sich selbst offen sagt, ein echter „Technik-Fuzzi“ zu sein. Gut so, immerhin gilt es, das hohe fachliche Niveau seines Vorgängers, des über viele Jahre bei Yokogawa beschäftigten Mitarbeiters beizubehalten. Dass Sebastian Gryska das Zeug dazu hat, beweist er seit knapp zwei Jahren als Servicetechniker. Wobei ihm all seine beruflichen Stationen von jeher Präzision und Liebe fürs Detail abverlangt haben. Schon in seiner Zeit als Orgelbauer waren Testsysteme und Sensoren seine Welt. Die optischen Messsysteme, die er bei Yokogawa auf den Tisch bekommt, sind zwar deutlich kleiner, aber mit ihrer modernen digitalen und etablierten analogen Technik nicht minder spannend für unseren Kollegen. Grund genug, das Business Development für die Optik in seine erfahrenen Hände zu geben. Wir sind gespannt, welche Impulse Sebastian Gryska setzen wird.
Zudem stellen wir Ihnen in diesem Heft unsere gesamte Vertriebsmannschaft vor, – persönlich und im Detail. Das macht dieses Heft zum echten People Magazine!


Rainer Becker

Sebastian Gryska

Andreas Maushammer beweist mit großer Leidenschaft sein immenses Fachwissen in der Leistungsmesstechnik und bereichert die erste Ausgabe des Jahres mit einem Fachbeitrag zum neuen Verdrahtungsmodell des WT5000 Präzisions-Leistungsanalysators und der Vorstellung des neuen iDAQ-WTCAN Adapters.

Wie die hilfreiche "Indicator" Funktion unterstützt die Analyse von Messsignalen zu beschleunigen, erklärt Anna Krone in unserem "Messtipp".

Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre.
Ihr Wolfgang Gleißner

PS: Und wie immer gilt: Wenn Sie Fragen, Wünsche oder Impulse zum Hausmagazin oder zu unseren Kollegen haben, schreiben Sie mir:
wolfgang.gleissner@de.yokogawa.com

Unsere Vertriebsingenieure im Gespräch

Wir nehmen Vertrieb persönlich

von Kerstin Jarosch

DAS INTERVIEW

Wir haben es: Das Six-Pack! Sechs Ingenieure und Techniker, die als einzige alle Produktgruppen des Yokogawa-Messtechnik Portfolios aus dem Effeff beherrschen. Das merken Kunden spätestens dann, wenn es gilt, Prüfstandsmessungen durchzuführen oder Prüfstände zu bauen und sich im Dschungel aus Leistungsanalysatoren, Oszilloskopen, optischen Messgeräten oder auch Datenrekordern und Multimetern zurecht- und das für sie beste Gerät zu finden.

Kaum jemand sonst weiß besser, wie viel fachliches Know-how und Geduld es braucht, um sich in die – inzwischen nahezu unerschöpflichen – Funktionalitäten einzuarbeiten und das Wesentliche auf den Punkt zu kommunizieren. Und das möglichst im direkten Dialog – kundenseitiges Testen inklusive.

Wie aber gehen diese Menschen damit um, wenn das, was sie am besten können und noch dazu am liebsten machen, plötzlich nicht oder nur eingeschränkt möglich ist? Ein Einblick mit Rückblick:
Kurz vor den Toren Hamburgs lebt der Maschinenbauingenieur Elvis Hastor, den es nach seinem Bachelor in Regensburg zum Masterstudium nach Stralsund an die Ostsee verschlug. Die Chance, seine Masterarbeit bei einem Prüfstandsbauer für den Automotivbereich zu absolvieren, ließ sich der Wahl-Hanseat nicht nehmen. Schnell war das Mountainbike gegen ein Tourenrad getauscht, mit dem er später auch seinen Arbeitsweg zu eben diesem Prüfstandsbauer absolvierte. In seiner Brust schlagen zwei Herzen: Eines für den Vertrieb, das andere für Oldtimer. Mindestens zwei stehen immer in der Garage und wenn Hastor einen Ausgleich vom Job braucht, wird geschraubt und restauriert. Es verwundert kaum, dass er Beruf und Hobby geschickt zu verbinden weiß und z. B. die Vermessung der Elektronik eines Mercedes W111 von 1965 vornahm. Er wollte wissen, wie sich die Startautomatik des Oldtimers 55 Jahre nach dem Einbau mit Blick auf den Kaltstart, den Warmlauf und den Warmstart verhält!

Wo Leistungsmesstechnik und Fluidik aufeinandertreffen

Ab und an kommt ihm sein Beruf als Maschinenbauer bei seinen Besuchen in Wolfsburg und im Umland bei kleinen Automotive-Zulieferern zu Gute. Festlegen auf die Automotive-Industrie will er sich nicht– trotz seiner Auto-Affinität. Dafür sei ihm Vielfalt zu wichtig. So betreut er z. B. einen Hersteller von Ventilatoren und staunt immer wieder, was es zum Thema Luftströmungen und Fluide alles zu erfahren gibt. Zwar sind diese Strömungs-

experten allesamt Meister ihres Fachs, in punkto Leistungsmessungen sind sie aber auf Elvis Hastor und sein Know-how beim WT5000 angewiesen. Gefragt nach den Unterschieden zu anderen Vertriebsgebieten, nennt er vor allem die Unternehmensgröße seiner Kunden. Während im Süden eher größere KMU und Konzerne zu finden sind, sind es im nördlichen Vertriebsgebiet eher kleine Unternehmen. Davon aber dann viele und mit einem besonders großen Spektrum, was er persönlich als Bereicherung empfindet.

Elvis Hastor
Vertriebsbüro Nord

Corona und alles was dranhing und immer noch hängt, hat seinen Alltag verändert: Zahlen, Daten und Fakten in E-Mails, wenige Telefonate und ein Wechselbad der Gefühle von himmelhochjauchzend bis zu Tode betrübt dominierten seinen Alltag. Jetzt endlich wieder in die Spur zu kommen, ist das, was ihn am meisten freut. Übrigens: Sein Vorname hat nichts mit Musik zu tun. Vielmehr ist Elvis in Bosnien-Herzegowina – dem Heimatland seiner Eltern – ein gängiger Vorname, wie in Deutschland Martin oder Michael.

Alles oder Nichts: Not macht erfinderisch

Und davon gibt es bei Yokogawa mit Michael Müller-Wachter auch einen. Er betreut das Vertriebsgebiet Rhein-Main bis nach Würzburg und Aschaffenburg. Studieren machte ihm seinerzeit weniger Spaß, weshalb er ohne große Diskussionen nach der FOS das Angebot einer Elektronikfirma annahm, dort den Vertrieb zu unterstützen. Etwas, was ihm wohl im Blut liegt, denn in der Erinnerung wollte der Sohn eines Sales Managers genau das immer machen. Mit Blick auf den Außen- und Innendienst hat sich in den vergangenen Monaten an den reinen Abläufen wenig geändert, bis auf das radikale Wegfallen des direkten Kundenkontaktes. Besonders spürbar waren die ersten Monate des harten Lockdowns. Müller-Wachter fühlte sich dabei nicht selten wie ein Jongleur: Entweder kamen kaum Anfragen und wenn sie dann kamen, alle auf einmal. So gab es Phasen, wo er viele Projekte und Kunden parallel am Laufen hielt, wie ein Jongleur seine Bälle.
So schön, so anstrengend; auch weil Müller-Wachter verglichen mit Elvis Hastor durchaus große Kunden aus dem Bereich der Elektromobilität und allem was dazu gehört zu seinem Kundenstamm zählt. Bestes Beispiel: Prüfstandsbauer. In seiner Region ist es durchaus auch der Fall, dass er Maschinenbauern die Grundlagen der Messtechnik vermittelt, um gemeinsam herauszuarbeiten, welches Gerät das beste für eine Aufgabenstellung ist. Beratung – auch virtuell – sei zwar intensiv, macht aber Freude. Das krasse Gegenteil seien Universitäten, die während Corona ungesehen einen optischen Spektrum-Analyzer kaufen, weil es den für die Forschung braucht. Stichwort Forschung: Der Ingenieur ist überzeugt, dass – egal wohin die Reise in punkto Mobilität schlussendlich geht – Unternehmen vor allem in kritischen Zeiten entwickeln müssen. Mehr als 23 Jahre ist Müller-Wachter nun dabei und kompensierte die fehlenden Kontakte zum Kunden in den vergangenen Monaten mit Wanderungen im gesamten Vertriebsgebiet. Um Kraft zu schöpfen und – wenn es nach ihm geht – noch bis zur Rente Projekte zu jonglieren. Vorzugsweise im persönlichen Dialog.

Michael Müller-Wachter
Vertriebsbüro Rhein-Main

Unglaublich, aber wahr: Quantencomputing in Thüringen

Diesbezüglich schwer traf es Jürgen Bretschneider, der von Jena aus den mitteldeutschen und ostdeutschen Bereich managt. Er war noch kein halbes Jahr Teil der Vertriebsmannschaft und gerade dabei, seine Kunden kennenzulernen als der Lockdown kam. Bei Bretschneider, studierter Elektrotechniker, werden häufig Messgeräte für die Bereiche Leistungselektronik und Optik angefragt. Universitäten und Forschungseinrichtungen schätzen seit vielen Jahren die leistungsfähige und zuverlässige Messtechnik, wie beispielsweise die Optischen Spektrum Analysatoren. Dass hochmoderne optische Technologien unmittelbar vor seiner Haustür im Raum Jena einen so hohen und weltweit bekannten Stellenwert >>>

Jürgen Bretschneider
Vertriebsbüro Jena

>>> in der Forschung einnehmen, hat den 58-Jährigen gebürtigen Thüringer dann doch überrascht. Denn ihm war bisher nicht klar, dass Unternehmen im Thüringer Wald und im Umland sich mit Themen zur Quantenkommunikation auseinandersetzen. Auch hoch im Kurs liegen die Leistungsanalysatoren, die hauptsächlich bei der Baugruppen- und Geräteentwicklung, beispielsweise für Klimakompressoren und Saugroboter oder im Transformatorenbau eingesetzt werden. So dynamisch wie sich diese Bereiche auch während Corona entwickelten, so rückläufig präsentierten sich unterschiedlichste Themen bei einigen Zulieferunternehmen der Automotive-Industrie. Einst sehr wichtige Projekte wurden on hold gesetzt oder immer wieder verschoben. Das kostete Bretschneider Planungssicherheit und erforderte viel Flexibilität. Denn so schnell wie die Unternehmen ihre Vorhaben auf Eis gelegt hatten, so schnell poppten einige Projekte wieder auf und mussten mit Hochdruck realisiert werden. Zudem beobachtet der Ingenieur, dass neben Themen der E-Mobilität schon während Corona, Themen wie Brennstoffzellenanalysen oder Wasserstoffantriebe mehr und mehr an Bedeutung gewinnen. Er freut sich mit Ende der Corona-Phase jetzt vor allem wieder auf mehr persönliche Kontakte.

In der Lieferkettenfalle steck(t)en alle fest

Auch nicht fehlen dürfen Vertriebstreffen. Musste ein von Müller-Wachter organisiertes wegen der Pandemie im April 2020 ausfallen, freute sich Ugur Gürsoy aus dem Vertriebsgebiet Süd, seine Kollegen im Oktober doch noch unter Einhaltung der Corona-Regeln treffen zu dürfen. Er hat es gut: Er kann jederzeit von München nach Herrsching in die Niederlassung fahren. Für Kollegen, die jung sind oder weiter weg leben, geht mit dem Wegfall eines solchen Vertriebstrainings aber eine Menge verloren: Homeoffice oder Innendienst muss man können und auch lernen. Solche Treffen stärken den Teamgeist und sind für den Erfolg existenziell – da sind sich alle Ingenieure einig. Das weiß der 38-Jährige vor allem, weil er häufig auf sein geliebtes Volleyball-Training verzichten mussten, was für ihn der perfekte Ausgleich zu seinem Vertriebsjob ist.

Ugur Gürsoy
Vertriebsbüro München

Mehr Glück hatte da Dennis Kreutzer, der sich während der gesamten Pandemie mit einem Freund zum Tennis traf – Sicherheitsstandards inklusive. Der Ingenieur betreut das Vertriebsgebiet Nordrhein-Westfalen und hat in den vergangenen Monaten die Erfahrung gemacht, dass eine der wichtigsten Fragen, die er als Vertriebsingenieur zu beantworten hat, die nach der Lieferzeit eines Gerätes ist. Er musste feststellen, dass er – mit einem japanischen Mutterkonzern – genauso in der Lieferketten-Falle steckt, wie nahezu jeder seiner Kunden. Sein Alltag in den vergangenen Monaten war geprägt von der Beantwortung doppelt so vieler E-Mails wie früher, dem ein signifikanter Rückgang der Telefonate gegenüber-

Auch in Ihrer Region tätig – Unsere Messtechnikexperten:
tmi.yokogawa.com/de/ansprechpartner

stand. Telefonkonferenzen mit Kleinkind im Arm waren für den Vater einer Abiturientin allerdings nie ein Thema – im Gegensatz zu einigen seiner Kunden. Vielmehr erlebte er eine enorme Wertschätzung, die beide Seiten einander näherbrachte. Er vertritt die Ansicht, dass alles, was jenseits der Norm stattfindet, der Kundenbeziehung guttut. So musste er binnen kürzester Zeit eine Messtechnologie erläutern und gleichzeitig die Empathie haben, wenn das Kleinkind im Hintergrund die Kommunikation ablenkte.

Da war doch noch was: die EEG-Richtlinie

Auffällig für Kreutzer: Endlich nahmen sich seine Kunden die Zeit, sich mit Themen zu befassen, die bis dato auf der Prio Liste weiter unten standen und nun erstmals wieder Beachtung fanden. Er erinnert sich an die langen Diskussionen mit einem Kunden, dessen Messgerät Spannung und Temperatur gleichermaßen mit einem Megasample erfasste. Für die eher träge Temperatur wollte der Kunde aber keine 1.000 Temperaturwerte, sondern nur einen, was die Gerätespezifikation seines alten Gerätes aber nicht hergab. Erst Corona und ein Plus an Zeit ließen die Diskussion über eine mögliche Lösung überhaupt zu: Entgegen aller bisherigen Standards erhielt dieser Gerätetyp ein Firmware-Update. Die Kommunikation hat sich während Corona grundlegend verändert; man ist dichter zusammengerückt. Da erzählte einer erst viel Privates und dann erst kam man zum Geschäftlichen. Wieder andere Kunden schrieben nur zwei Zeilen. Damit musste er umzugehen lernen. Wie auch mit sehr dynamischem Projektmanagement. Ein ursprünglich auf sechs Monate ausgelegtes Projekt ganz plötzlich binnen Wochen realisieren zu wollen, funktioniere nicht – der Bruch der Lieferketten nehme ihn ja als Dienstleister nicht aus. In punkto Energielabel und EEG-Richtlinie erlebt er eine Zunahme der Anfragen, bis Herbst 2021 hatten die Unternehmen noch Zeit, nun ist es amtlich und damit auch kritisch für alle, die das Thema bisher ignoriert haben.

Dennis Kreutzer
Vertriebsbüro Düsseldorf

Optische Spektrum Analysatoren erfordern Präsenz

„Kämpfe“ anderer Art focht Joachim Hausner aus. Mit Baden-Württemberg, ein wenig Pfalz und einem kleinen Stück Bayern betreut er ein großes Vertriebsgebiet. Was ihn beschäftigte war die kontinuierliche Auseinandersetzung mit der Frage, welche Kunden aktuell welche Corona-Verhaltensweisen und Regeln in ihren Unternehmen festgelegt haben. Vertriebsinnendienst wurde dort schnell zu cleverem Terminmanagement: War Kunde A montags in Kurzarbeit, erreichte er Kunde B aber nur am Freitag und wieder andere von Montag bis Mittwoch oder wechselweise. Seine Ansprechpartner ans Telefon zu bekommen, war sehr schwierig und verlangte Hausner eine Hartnäckigkeit ab, die es eigentlich in seinem Job in dieser Ausprägung nicht braucht. Aber Hausner weiß auch zu schätzen, dass sich in seinem Vertriebsgebiet die Großen der Branche tummeln und Elektromobilität auch in Zeiten von Corona ein Thema ist, das keinen Aufschub duldet – trotz kurzzeitiger Investitionsstopps. So erlebte er immer wieder, dass Budgets von oberster Stelle freigegeben wurden, um im globalen Wettbewerb mithalten zu können. Messungen an Prüfständen gab es auch in Corona kontinuierlich und damit immer auch Bedarf an einer intensiven Beratung Hausners. Leistungsmesstechnik ist im Südwesten das Hauptprodukt, aber auch optische Spektrum-Analysen wurden häufig durch Unternehmen und Forschungsinstitute nachgefragt. Gerade in der Optik braucht es Präsenz, weshalb die Kunden es nahezu immer ermöglicht haben, mit Maske und Test ins Werk, den Messplatz oder ins Labor zu kommen. Hausner erlebte dann Momente purer Freude auf beiden Seiten. Stunden, die seine Corona bedingte Sorge um die Söhne und seine Mutter für kurze Zeit vergessen ließen. Was Hausner noch geholfen hat: Öfter mal einfach nur zum Fenster rausschauen und die Perspektive wechseln. Ein Tipp, den er und die Kollegen vom Vertriebschef Jörg Latzel bekommen haben. Einer, der sagt, dass Kollegialität, Kooperation und Kommunikation unverzichtbare Säulen im Vertrieb sind.
Werte, die unsere Vertriebsmannschaft zu eben diesem kraftvollen Six-Pack machen.

Joachim Hausner
Vertriebsbüro Nagold

WT5000 Präzisions-Leistungsanalysator

Neues Verdrahtungsmodell 3P3W(3V3AR)

Von Andreas Maushammer – Produktmanager // Leistungsmesstechnik

Schon mit dem ersten digitalen Leistungsanalysator 2503 von YOKOGAWA im Jahre 1974 wurden für die Leistungsmessung folgende analoge Größen erfasst: Spannungssignale, Stromsignale, Frequenzen, Zeit sowie ggf. Drehmoment- und Drehzahlsignale.

Darauf aufbauend resultieren sämtliche numerischen und grafischen Messergebnisse immer aus einer Kombination von den gemessenen Signalen und den im Hintergrund durchgeführten Berechnungen. Dazu zählen beispielsweise die Wirkleistung P, Scheinleistung S, Blindleistung Q und Effektivwerte (RMS), Spitzenwerte (Peak), AC- und DC-Signalanteile aber auch die mechanische Leistung. Selbst die Werte aus der Harmonischen Analyse, abhängig vom Leistungsanalysator dual und bis zur 500. Ordnung ermittelt, werden auf Basis der Abtastwerte aus dem A/D-Wandler über FFT-Algorithmen im Präzisions-Leistungsanalysator berechnet. Insgesamt stehen damit für jedes Messintervall mehrere hundert, teilweise tausende von unterschiedlichen Resultaten zur Verfügung, welche alle innerhalb der eingestellten Messperiode, z. B. 50 ms, hardwareseitig von den DSPs oder FPGAs berechnet werden müssen. Man kann sich gut vorstellen, dass vor allem in den siebziger-, achtziger- und neunziger Jahren diese Menge an Berechnungen die verfügbaren DSPs an ihre Grenzen brachten.

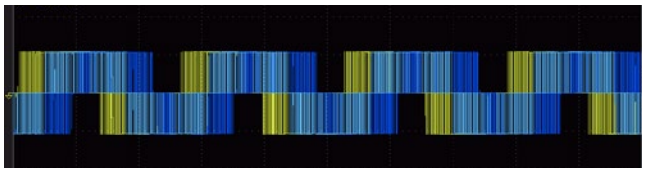


Abb. 1: Typische Kurvenformdarstellung in 3P3W(3V3A) Verdrahtung an einem dreiphasigen Ausgang eines Inverters.

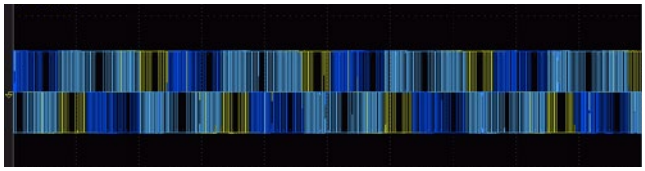


Abb. 2: Typische Kurvenformdarstellung in 3P3W(3V3AR) Verdrahtung am gleichen Inverter wie in Abb. 1.

Diesbezüglich hatten sich die Ingenieure von YOKOGAWA im Headquarter in Japan mit einer cleveren Lösung beholfen – sie haben die Verdrahtungsmodelle 3P3W und 3P3W(3V3A) so definiert, dass die Spannungsmessung an der ersten zu messenden Außenleiterspannung eines am Leistungsanalysator im Dreieck verdrahteten Systems um 180° gedreht wurde. Somit ist aus einem negativen Spannungsmesswert U1, ein betragsmäßig identischer aber positiver Wert U1 entstanden. Für alle darauffolgenden Berechnung konnte damit die Berücksichtigung des negativen Vorzeichens eingespart werden. Aus heutiger Sicht ist es schwer vorstellbar, dass allein die Einsparung eines Vorzeichens einen solchen Kapazitäts-Vorteil für die Berechnung brachte – doch genau dies war der Fall. Eine Vielzahl von weiteren Messergebnissen konnte nur durch die dadurch verfügbaren zusätzlichen Rechenkapazitäten ermittelt werden.

Zudem hatte die Drehung der Messleitungen von Spannung U1 neben dem Vorzeichenwechsel nur einen wesentlichen weiteren, in der Kurvenformdarstellung sichtbaren Effekt. Zwischen den gemessenen Außenleiterspannungen war jetzt eine Phasenverschiebung von 60° anstelle der zu erwartenden 120° zu sehen, welche durch die 180° Drehung gut begründet werden konnte. Ebenso waren aufgrund des anderen Bezugs der Spannung U1 auch die Phasenwinkel im Vektordiagramm um 180° verschoben. In Abb. 1 und Abb. 4 (Seite 10) ist die typische Kurvenform- und Vektor-Darstellung für einen in 3P3W(3V3A) verdrahteten, dreiphasigen Ausgang eines Inverters beigefügt. Die schwarzen „Lücken“ in der Kurvenformdarstellung sind das Resultat der 180° Drehung der Spannung U1.

An den numerisch ermittelten Ergebnissen gab es aufgrund der Anpassung in den Berechnungsformeln keinerlei Unter-

schied. Damit war es den YOKOGAWA Ingenieuren in Japan gelungen, aus den verfügbaren Ressourcen das wirklich maximale herauszuholen und die Marktposition als Weltmarktführer in der digitalen Leistungsmesstechnik weiter auszubauen.

Mit den heutigen technischen Möglichkeiten und deutlich größeren Rechenkapazitäten von FPGAs ist der Einsatz dieser Lösung nun nicht mehr nötig. Mit dem neuen 3P3W(3V3AR) Verdrahtungssystem steht jetzt eine weitere Verdrahtungsmethode ohne die 180° Drehung der Spannungsmessung U1 zur Verfügung. Die vielen Messparameter können jetzt für alle Messintervalle ab 10 ms auch mit negativem Vorzeichen von U1 am WT5000 dank der neuen, schnellen FPGAs berechnet werden. Für die langjährigen Anwender, die sich längst an die 60° Phasenverschiebung gewöhnt haben oder ausschließlich mit den numerischen Messergebnissen arbeiten, stehen die bisherigen Verdrahtungsmodelle 3P3W und 3P3W(3V3A) selbstverständlich weiter zur Verfügung.

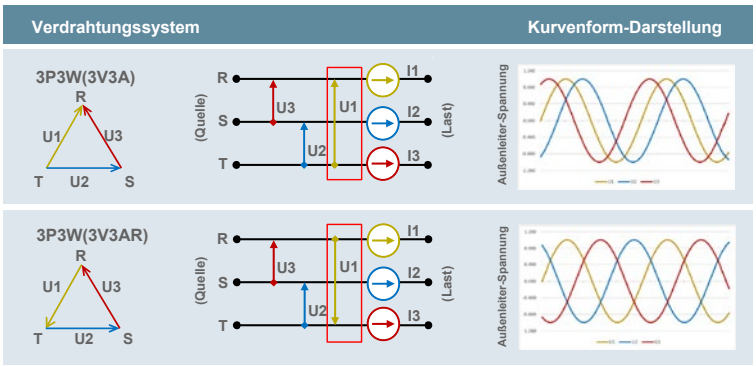


Abb. 3: Im neuen Verdrahtungssystem ist die Spannungsmessung U1 um 180° gedreht.

Die Zweitwattmeter-Methode (Aronschaltung)

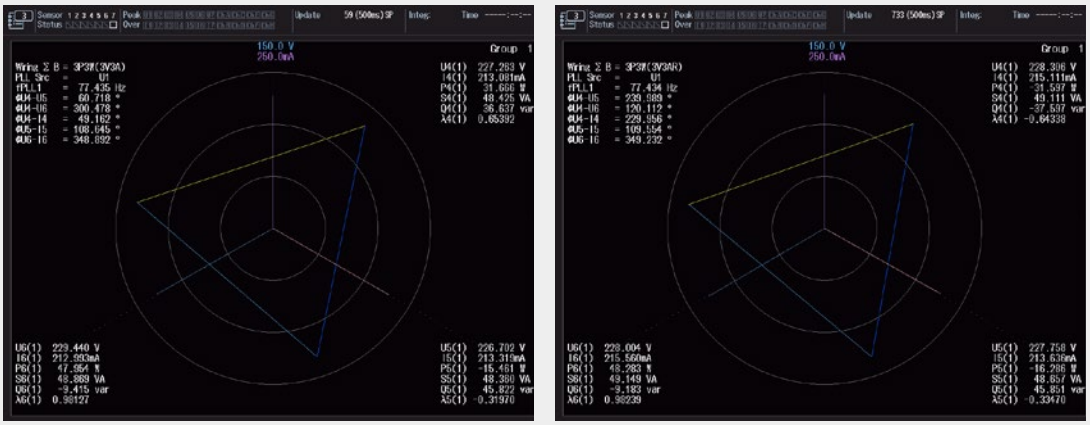
Grundsätzlich werden auch im neuen Verdrahtungsmodell 3P3W(3V3AR), welches mit der Firmware-Version 3.21 kostenfrei in den WT5000 Präzisions-Leistungsanalysator implementiert wurde, alle drei Phasen des im Dreieck an den Leistungsanalysator angeschlossenen Systems gemessen und die Summen-Leistung nach der Zweiwattmeter-Methode (Aronschaltung) berechnet. Diese Methode basiert auf dem Theorem des französischen Elektroingenieurs André Blondel, welches besagt, dass für die Berechnung der Wirkleistung des Gesamtsystems immer ein Wattmeter weniger benötigt wird, als Leiter vorhanden sind. In einem zu messenden dreiphasigen System mit 3 Leitern (3P3W = 3 Phase 3 Wire) ist für die Bestimmung der Gesamtwirkleistung daher nur die Verwendung von zwei Leistungsmodulen notwendig.

Fügt man ein weiteres Wattmeter hinzu, wird die Wirkleistung eines dreiphasigen Systems zwar unverändert über die Summe der zwei Einzelleistungen (bei 3P3W(3V3A): $P\sum = P1 + P2$) errechnet, allerdings ergeben sich durch die zusätzliche Verdrahtung eines dritten Wattmeters weitere Vorteile für den Anwender. So ermöglicht die Messung aller drei Phasen die Berechnung des Ableitstroms und anderer nützlicher Größen über die Delta Funktionen. Darüber hinaus wird die Scheinleistung durch das zusätzliche Wattmeter genauer ermittelt. Großen Nutzen kann der Anwender damit auch durch die nun mögliche Symmetriebeurteilung des Systems ziehen, welche aufgrund der Messung aller drei Außenleiterspannungen und -Ströme möglich ist.

Das neue Verdrahtungssystem 3P3W(3V3AR) im Vergleich

Im Vergleich zu den bisherigen Verdrahtungssystemen 3P3W und 3P3W(3V3A) ergibt sich nur ein wesentlicher Unterschied für den Anwender, welcher sich auf die Phasenverschiebung der Außenleiterspannungen in der Kurvenformdarstellung bezieht. Während in der 3P3W und 3P3W(3V3A) Verdrahtung eine Phasenverschiebung von 60° zwischen den Außenleiterspannungen dargestellt wird, zeigt sich im 3P3W(3V3AR) System eine Phasenverschiebung von 120°. (siehe Abb. 3) Zurückzuführen ist dieser Unterschied auf die Drehung der Messleitungen für die Spannungsmessung U1 am WT5000 Präzisions-Leistungsanalysators. Daraus leitet sich auch die Ergänzung „R“ (für engl.: „Rotation“) am Ende der Bezeichnung des neuen Verdrahtungsmodells 3V3AR ab.

Wurde die Spannung U1 in einem RST-System bisher von T nach R ermittelt, so wird diese jetzt von R nach T gemessen (siehe Abb. 3). Durch diese 180° Drehung der Spannung U1 ergibt sich zum einen ein Vorzeichenwechsel der >>>



U4 (=hellblau) wurde im rechten Bild um 180° gedreht. Da es hier aber keine Richtungspfeile gibt (Effektivwerte haben keine Richtung) ist es für diese Grafik nicht relevant. Die in den Bildern links oben angezeigten Winkel unterscheiden sich jedoch. Aus PhiU4-U5 60° werden 240°, aus PhiU4-U6 300° werden 120°. Und aus PhiU4-I4 (ca.) 50° werden 230°. Das ergibt jeweils einen Unterschied von 180°.

Abb. 4: Links im Bild eine typische Vektordarstellung einer 3P3W(3V3A), rechts einer 3P3W(3V3AR) Verdrahtung an den Elementen 4 bis 6.

>>> Spannung U1, zum anderen aber auch die Kurvenform mit den gewohnten 120° Phasenlagen zwischen den drei zu messenden Außenleiterspannungen.

Worauf sollte der Anwender bei Verwendung des neuen 3V3AR-Verdrahtungssystems achten?

Im Vergleich zu 3P3W(3V3A) sind die dargestellten Winkel im Verdrahtungsmodell 3P3W(3V3AR) anders. Durch den um 180° gedrehten Bezug der Spannung U1, ergibt sich eine Änderung bei den angezeigten Winkeln zwischen den Außenleiterspannungen. Dies ist nur im direkten Vergleich von bestehenden Messdaten mit jetzt in 3P3W(3V3AR) bestimmten Winkelangaben aus dem Vektordiagramm zu beachten. Auf das Gesamtsystem bzw. auf die tatsächlichen Winkelbeziehungen zwischen den Außenleiterspannungen hat die 180° Drehung keinen Einfluss. Darüber hinaus ist für den Anwender nichts weiter zu beachten. Je nach eingestelltem Verdrahtungsmodell stehen die nachfolgenden Berechnungsformeln für die Summenleistung von im Dreieck angeschlossenen Systemen im Hintergrund des WT5000 zur Verfügung:

3P3W(3V3A): $P\sum = P1 + P2$

3P3W(3V3AR): $P\sum = -P1 + P2$

Besonders in Kombination mit dem Rohdaten-Streaming (/DS-Option) ist das neue Verdrahtungssystem zu favorisieren, denn dadurch werden nicht nur in der Kurvenformdarstellung, sondern auch in den gestreamten Rohdaten die 120° Phasenlagen zwischen den Außenleiterspannungen aufgezeichnet. Nachträgliche Berechnungen daraus bspw. über Matlab gestalten sich damit einfacher.

Präzisions-Leistungsanalysatoren WT5000, WT3000E und WT1800E

iDAQ-WTCAN Adapter

Von Andreas Maushammer - Produktmanager // Leistungsmesstechnik

Längst haben wir uns an die komplexe Infrastruktur und die Interaktion der Vielzahl von Steuer- und Assistenzsystemen in unseren Autos gewöhnt. Damit dieser reibungslose und effiziente Betrieb garantiert werden kann, ist für Entwicklungsingenieure das zeitsynchrone Aufzeichnen von Messdaten der unterschiedlichen Systeme besonders wichtig. Mit dem neuen iDAQ-WTCAN Adapter können jetzt auch die Messdaten von unseren YOKOGAWA Präzisions-Leistungsanalysatoren einfach und schnell in das CAN 2.0A/CAN 2.0B Protokoll konvertiert und dadurch simultan mit den Messgrößen anderer CAN-Systeme aufgezeichnet werden.

Einfache und schnelle Parametrierung, auch ohne Programmierkenntnisse

Größter Vorteil des YOKOGAWA iDAQ-WTCAN Adapters für den

Anwender ist die einfache und schnelle Parametrierung. Selbst gänzlich ohne Programmiererfahrung kann mithilfe der mitgelieferten Software – dem >WT-CAN Setting Tool< – die Messdatenabfrage am Präzisions-Leistungsanalysator, und im nächsten Schritt die Konvertierung der erfassten Messdaten durch den Adapter in das CAN-Protokoll eingestellt werden.
Dabei übernimmt das >WT-CAN Setting Tool<, welches von YOKOGAWA entwickelt wurde, die komplette Programmierung des CAN-Adapters. Durch die bereits hinterlegten Befehlskommandos für die Leistungsanalysatoren WT5000, WT3000E und WT1800E kann der Anwender über eine grafische Oberfläche auswählen, welche Messwerte abgefragt und konvertiert werden sollen. (siehe Abb. 1).

Zur Auswahl stehen dafür unter anderem sämtliche Spannungen, Ströme, Leistungen, Leistungsfaktoren, Frequenzen, sowie Messdaten aus der Harmonischen Analyse. Auch die Messwerte von bis zu vier am WT5000 angeschlossenen Drehmoment-/Drehzahlsensoren, die Summenwerte von eingestellten Verdrahtungssystemen, sowie errechnete Wirkungsgrade und bis zu 20 vom Anwender am Leistungsanalysator definierte Berechnungen (User Defined Functions) lassen sich auswählen und später vom Adapter für jedes Messintervall abfragen und über den CAN-Bus übertragen.

Einfache Konfiguration dank DBC-Datei

Die im >WT-CAN Setting Tool< vorgenommenen Konfigurationen können dann einfach über eine Ethernet-Verbindung an den iDAQ-WTCAN Adapter gesendet werden. Gleichzeitig ermöglicht die Software auch die Erzeugung einer DBC-Datei, welche direkt in das CAN-System geladen werden kann. Damit ist ein händisches Konfigurieren der CAN-Kanäle nicht notwendig, denn die standardisierte DBC-Datei beinhaltet unter anderem die Informationen zum Messwert (Item), zur Einheit und dem Datenformat.

Abhängig vom eingestellten Messintervall können bis zu 1000 Messdaten vom iDAQ-WTCAN Adapter für jedes

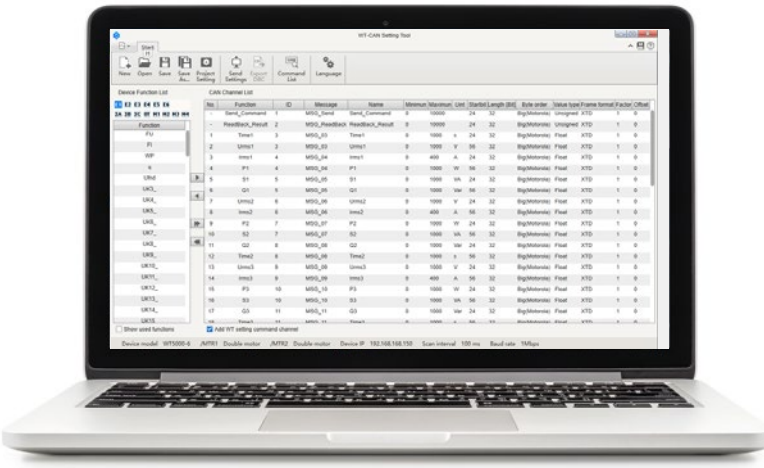


Abb. 1: YOKOGAWA WT-CAN Setting Tool zur einfachen und schnellen Parametrierung des CAN-Adapters, auch ohne Programmierkenntnisse.

Intervall abgefragt und konvertiert werden. Unterstützt werden auch die jeweils schnellsten Messintervalle der Leistungsanalysatoren von 10 ms (WT5000) bzw. 50 ms (WT3000E, WT1800E). Passend dazu, lassen sich am Adapter Übertragungsraten von 10 kbit/s bis 1 MBit/s einstellen. Damit erreicht der iDAQ-WTCAN Adapter die im CAN-Bus maximal mögliche Übertragungsgeschwindigkeit von 1 MBit/s.

Zudem kann der Adapter auch CAN-Befehle empfangen, in SCPI Befehlskommandos konvertieren und an den Leistungsanalysator senden. Damit lassen sich wichtige Einstellungen, wie beispielsweise das Wechseln der Spannungs- und Strombereiche am Leistungsanalysator über das CAN-System vornehmen.

Für die Kommunikation zwischen dem iDAQ-WTCAN Adapter und den Präzisions-Leistungsanalysatoren WT5000, WT3000E oder WT1800E ist lediglich eine Ethernet-Verbindung notwendig. So werden auf der einen Seite die Messdaten über Ethernet an den CAN-Adapter übertragen, auf der anderen Seite auch die über den CAN-Bus ausgelösten Einstellungsänderungen an den Leistungsanalysator. Dadurch lässt sich der iDAQ-WTCAN Adapter sehr einfach auch in bestehende Prüfstandssysteme implementieren.

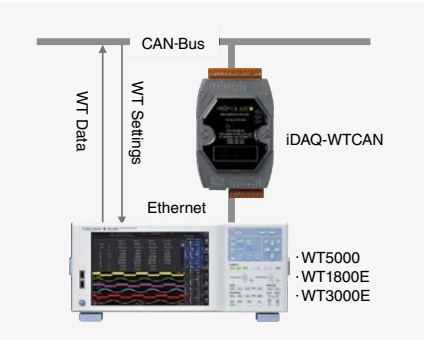
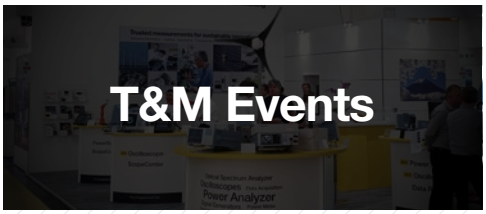


Abb. 2: Überblick CAN-Kommunikation mit WT-Leistungsanalysatoren

Darüber hinaus verfügt der iDAQ-WTCAN Adapter auf der CAN-Seite über eine galvanische Isolierung über Optokoppler bis zu einer Spannung von 2500 Vrms.



Seminar & Workshop

Grundlagen und Möglichkeiten aktueller, optischer Messtechnik
23. März 2022
8:30 - 15:30 Uhr

Mövenpick Conference Center - Nürnberg Airport

Die Teilnahme ist kostenfrei

Weiter Infos und Anmeldung:
tmi.yokogawa.com/de/seminar0322

Messen

LASER
World of Photonics
26. - 29. April 2022
Messe München
Halle A6 - Stand 321

PCIM Europe
10. - 12. Mai 2022
Messe Nürnberg
Halle 9 - Stand 230

ATE Stuttgart
Automotive Testing Expo
21. - 23. Juni 2022
Messe Stuttgart

electronica
Weltleitmesse der Elektronik
15. - 18. November 2022
Messe München

Mit automatischen Messparametern direkt informiert

Von Anna Krone - Business Development Managerin // Scope / ScopeCorder

Yokogawa Oszilloskope mit „Indicator“ Funktion
Unsere Oszilloskop Serien DLM3000 und DLM5000 ermöglichen durch automatische Messparameter eine schnelle Analyse der Messsignale. Darüber hinaus lassen sich mit den Parametern unterschiedliche Statistiken sammeln, sowie eine Trend oder Histogramm-Anzeige erstellen, um das Verhalten über die Zeit beurteilen zu können. Zur Auswahl stehen vielfältige Parameter für den Amplituden- und Zeit-Bereich bereit. Von zum Beispiel der Frequenz, dem Duty-Wert, bis hin zur Anstiegs- oder Abfallzeit, dem Minimum oder Maximum oder dem Effektiv-Wert lassen sich die Werte unterhalb der Messsignale anzeigen, sodass die Parameter direkt abgelesen werden können. Zusätzlich unterstützt die „Indicator“ Funktion den Anwender bei der visuellen Überprüfung und lässt erkennen, ob der ausgewählte Messparameter auch an der gewünschten Position ermittelt wird. Der „Indicator“ zeigt mit zwei grauen Linien den Bereich des gemessenen Parameters auf dem Bildschirm an. Hat man beispielsweise mehrere Perioden eines Messsignals erfasst, ist es wichtig zu wissen, bei welcher Periode die Frequenz gemessen wird. Somit ist eine korrekte Messung des gewünschten Parameters sichergestellt und die Werte können für eine weitere Dokumentation herangezogen werden.

Messtechnik mit kurzfristiger Verfügbarkeit!

Vorführmessgeräte zu Sonderkonditionen
Profitieren Sie von unseren neuwertigen Vorführgeräten und verschiedenem Zubehör zu attraktiven Preisen. Erhalten Sie zum Beispiel das Oszilloskop DLM3000 in Vollausstattung mit einem Nachlass von 20 %. Und das Beste daran: Die Geräte sind kurzfristig verfügbar.

Eine Übersicht finden Sie online unter:
tmi.yokogawa.com/de/demogeraete

Demogeräte & Zubehör Abverkauf

Bis zu 50% Rabatt