

Reportage

Vollindizierung zur Zustandsanalyse
von Großmotoren
Hochschule Stralsund–Seite 4

September 2021

Nr.61

Test&Messtechnik

Magazin

tmi.yokogawa.com/de

Editorial

Ursache & Forschung–Seite 3

Hintergrund

Genauigkeit auf die Spitze getrieben
Kalibrierlabor Amersfoort–Seite 9

Ideale Partner bei Messaufgaben zur
Optimierung von Solaranlagen
WT300E und GM10–Seite 10

Neuheit

Neue anwenderspezifische
Darstellungsmöglichkeiten
WT5000–Seite 11

PSI5-Bus Analyse-Option für
Airbag-Steuerung für die
DLM3000 Serie–Seite 12

Impressum

Das Test & Messtechnik Magazin
erscheint vierteljährlich.
Ausgabe 61: September 2021

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

Cover-Bild: ©shutterstock

© 2021
Yokogawa Deutschland GmbH

Printed in Germany

Precision Making

Editorial

Ursache & Forschung

Der Griff in den Werkzeugkasten ist schnell gemacht, zumindest geht es mir so. Sei es die defekte Drohne meines Sohnes oder die stehengebliebene Rührmaschine in der Küche. Schnell liegen die Einzelteile vor mir und die Suche nach der Ursache beginnt.

Dabei läuft es nicht selten wie bei der sprichwörtlichen Suche nach der Nadel im Heuhaufen.

Was im Kleinen schon spürbar ist, spielt in industriellen Maßstäben eine signifikant größere Rolle. Aber klar: Wo man früher mit einem Blick in den Motorraum begann, reicht heute ein Monitor, um die Fehlerquelle zu identifizieren.

Die Menge an Sensorik, die komplexe Infrastruktur im Auto ist, kaum wahrnehmbar, zur Selbstverständlichkeit geworden. Längst haben wir uns an die Mitteilungen unserer Häuser, Autos und Kühlschränke gewöhnt.

Wie man an der Hochschule Stralsund im Prüfstand eines Großdieselmotors auf Fehlersuche geht und moderne Analysemethoden erforscht, um Wartungsaufwände zu minimieren, können Sie in unserer Reportage ab Seite 4 nachlesen.

Im Rahmen einer Teststellung konnte sich das Laboratorium für Kolbenmaschinen vom Funktionsumfang und der intuitiven Bedienbarkeit des neuen ScopeCorders DL950 überzeugen.

Analysemöglichkeiten, welche mir zuhause nicht zur Verfügung stehen. Dennoch: Das Rührgerät dreht sich wieder und auch die Drohne hat Ihren Flugbetrieb wieder aufgenommen. Mit Ausdauer und etwas Ehrgeiz finden sich die Nadeln. Bis mich meine Neugier in den nächsten Heuhaufen treibt.

Ich wünsche Ihnen viel Vergnügen
beim Lesen unserer
September Ausgabe.

Ihr

Jonas Peccator

Marketing & Kommunikation



Hochschule Stralsund & Yokogawa

Vollindizierung zur Zustandsanalyse von Großmotoren

Hochschule Stralsund
Stralsund // Deutschland
www.hochschule-stralsund.de

von
L. Marquardt, H.-J. Katke, A. Reinke // Hochschule Stralsund
E. Hastor // Vertriebsingenieur Yokogawa

Mit besonderem Dank an



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds für
Regionale Entwicklung

GHS13-0026, GHS16-0027
GHS16-0028, GHS16-0033

und

YOKOGAWA ◆

Vertriebsbüro Nord
für 28 Jahre gute Zusammenarbeit

Die kurbelwinkel-getaktete Aufzeichnung von hochfrequenten Messgrößen an Kolbenmaschinen bildet die Basis für das Verständnis ihres Betriebsverhaltens. Doch lässt sich hiermit auch ebenso Reparaturaufwand minimieren? Ein Bericht.

Das Laboratorium für Kolbenmaschinen der Hochschule Stralsund nutzt seit mittlerweile 28 Jahren zur kurbelwinkel-getakteten Messgrößenerfassung an allen Arten von Hubkolbenmaschinen Transienten-Rekorder (ScopeCorder) aus dem Hause Yokogawa (AR 1100, DL750, DL850). Im Rahmen dieses Artikels werden auch erste Erfahrungen beim Einsatz des brandneuen DL950 (Teststellung) an einem Forschungsmotor beschrieben. Neben Motoren werden ebenso Kompressoren und Einspritzgeräte bezüglich ihres Arbeitsprozesses im Rahmen von Forschungsprojekten sowie zur studentischen Ausbildung analysiert.

Der Einsatz von ScopeCordern und der bewusste Verzicht auf die Verwendung kommerzieller rechnergestützter Indizierungssysteme hat folgende Gründe:

- Unabhängigkeit von schnell veralteten Computergenerationen/Betriebssystemen.
- Modularer Aufbau, bestens geeignete technische Daten, durchdachtes Bedienkonzept und hohe Zuverlässigkeit aller bisher eingesetzten ScopeCorder.
- Universelle Nutzung für Messaufgaben unterschiedlichster Art.

Die Weiterverarbeitung der aufgezeichneten Messwerte erfolgt mit eigenen Routinen. Deren Transparenz und damit die Möglichkeit, etwa bei wechselnden Aufgaben auf notwendige Quelltextänderungen ohne externe (kostenpflichtige) Hilfe reagieren zu können, werden hier als nicht zu unterschätzende Vorteile gesehen.

Versuchsträger und Indiziermesskette

Im Rahmen eines Großgerätes der Deutschen Forschungsgemeinschaft wurde an der Hochschule ein neuer Prüfstand

**FM16/24**

Bohrung x Hub:	160 mm x 240 mm
Nennleistung:	110 kW(m.) @ 1200 rpm
Zünddruck:	170 bar
Belastung:	Asynchron-Maschine/200 kW (el.)
Aufladung:	Trockener Schraubenverdichter (10 bar) Behälter (10 bar/ 80 °C + 10 bar/550 °C) Elektrische Ladeluftbeheizung (80 °C)
Ventiltrieb:	Turbinen-Gegendruck mit variabler Drossel
Einspritzung:	Steuerwelle mit hydraulischen Einzel-Nocken CR-System (2000 bar)
Brennstoffe:	Destillate (Option: HFO bis 380 cSt @ 50 °C)

Abb. 1 – Versuchsträger FM16/24

mit Einzylinder-Forschungsmotor FM16/24 (Abb. 1) aufgebaut und in Betrieb genommen. Neben der üblichen Messtechnik zur Erfassung von langsam veränderlichen Betriebsgrößen wurde eine kurbelwinkel-getaktete Messkette auf der Basis eines ScopeCorders DL850 mit 8 Kanälen (701251 Module) für die hochfrequenten Messdaten installiert. Die Messdaten werden also nicht über die Zeit dargestellt, sondern mit Hilfe eines Kurbelwinkelgebers der Position des Kolbens, gegenüber dem sog. oberen Totpunkt, zugeordnet. Der Kurbelwinkelgeber wird hierzu an den externen „Clock“-Eingang (CLK-Eingang) des ScopeCorders angeschlossen.

Für Einzylindermaschinen mit ihren verhältnismäßig schweren Schwungrädern ist dabei eine Winkelauflösung von 0,25 °KW (=1440 Sample) praktikabel.

Zusätzlich zu den Drücken in der Ladeluftleitung pL (CH4), im Zylinder pZ (CH2) und in der Abgasleitung pA (CH3) sowie in der Einspritzleitung pE (CH5) (klassische Indizermessung) wird in nicht üblicher Weise auch das Signal des Drehmomenten-Messflansches Md (CH7) mit dem Kurbelwinkel-Signal (CLK-Eingang) abgetastet.

Die ursprünglich vorgesehene Weiterverarbeitung des Drehmomenten-Signals in einem zusätzlichen Datenschreiber und dessen Aufzeichnung mit 1 Hz zusammen mit Betriebsdrücken und -temperaturen wurde aufgrund der Erfahrungen mit übersteuerten/zerstörten Messflanschen an anderen Maschinen und daher spät entdeckten Fehlmessungen um die kurbelwinkel-getaktete Variante ergänzt. Das Signal mK (CH8) des auf jede Art von Schwingung (hydraulisch aufgrund der Ansteuerung der Einspritzpumpe und mechanisch aufgrund der Maschi-

nendynamik) äußerst sensibel reagierende Kraftstoff-Massendurchflussmessers wird zur Erkennung von Störungen ebenso hochfrequent aufgenommen. Für die Berechnung drehzahlrelevanter Kenngrößen erfolgt zusätzlich die Speicherung des Drehzahlsignals nM (CH6).

Die umfangreichen Triggermöglichkeiten des ScopeCorders machen die Konfiguration des Triggersignals leicht. Getriggert wird auf eine UND-Verknüpfung

aus dem 13 °KW nach dem oberen Totpunkt liegenden SYNC-Signal (high) des IGR (CH1) und einem Grenzwert (low) für den Zylinderdruck pZ (CH2). Damit kann immer im Bereich des Ladungswechsel-OT die Messung ausgelöst werden. Im Trigger-Modus NORMAL erhält man so für die laufende Signalüberwachung ein stehendes Bild (Abb. 2). Zur Messwertaufnahme werden im Trigger-Modus SINGLE in der Speichertiefe 500k die Messwerte aufgezeichnet, so dass bei einem Dieselmotor

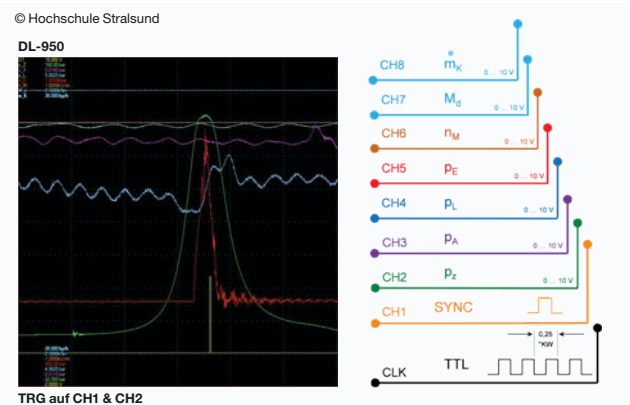


Abb. 2: ScopeCorder-Beschaltung und Anzeige der indizierten Messgrößen

mit präzise abgestimmter mechanischer Einspritzausrüstung mit Rücksicht auf deren Kleinstmengenfähigkeit 100 Arbeitsspiele ausgewertet werden können. Die Speicherung erfolgt im Binärformat auf interner Festplatte oder USB-Speichermmedium (Für die Datenspeicherung bietet der DL950 zusätzlich die Option MATLAB an). Im Rahmen der externen Auswertung >>>



Abb. 3: ScopeCorder DL950 im Prüfstandsaufbau

>>> wird anschließend mit der praktischen Yokogawa-Software XViewer eine erste Plausibilitätsbetrachtung der Signalverläufe vorgenommen sowie für deren Weiterverarbeitung eine Wandlung in ASCII-Code ausgeführt.

Die Mittelung von 100 Arbeitsspielen wird bisher mit eigenen Routinen realisiert. Eine Auswertungsmöglichkeit direkt im Gerät wäre hier eine schöne Zusatz-Funktion, ist aber durch die externe Lösung nicht zwingend erforderlich.

Ein weiteres sehr nützliches Feature ist der Statistik-Modus der Funktion MEASURE. Damit können für ausgewählte Kanäle statistische Kennwerte (z. B. Mittelwert des Drehmoments, Maximum des Zylinderdrucks) bestimmt und permanent angezeigt werden. Die Funktion CURSOR ermöglicht während des Motorbetriebs z. B. eine Kontrolle der Förderbeginn-Verschiebung oder die Messung der Amplitude oder Lage aktueller Drucklevel.

Aufgrund der Vielzahl der aufgezeichneten Zyklen hält sich der Aufwand der ggf. erforderlichen mathematischen Glättung im Zuge der Datenaufbereitung in Grenzen.

Für die aktuellen Prüfstandsläufe wurde zu Testzwecken ein ScopeCorder DL950 der neuesten Generation zur Verfügung gestellt (Abb. 3).

Bei der Substitution des DL850 durch den neuen DL950 konnte die Konfiguration problemlos übernommen werden. Die gut durchdachte Bedienphilosophie wurde durch den Einsatz eines Touchscreens und dem Wegfall einiger Tasten (z. B. Bereiche VERTICAL, TRIGGER) weiter optimiert.

Die Nutzung einer Maus (z. B. für schnelle Texteingaben oder Menüwahl) war nicht mehr nötig. Die Grundstrukturen des

Bedienfeldes (6 Hauptbereiche), der Untermenüs und die Anordnung der Drehsteller/ Richtungstasten sowie die Bezeichnungen der Bedienelemente blieben erhalten. Damit fühlt sich der mit dem DL850 vertraute Bediener sofort „zu Hause“. Dieser Eindruck wird auch durch die beibehaltene linksseitige Anordnung der Ein- und Ausgänge unterstützt.

Auswertung der Indizierung

Standardmäßig werden für jeden aufgezeichneten Betriebspunkt Verlaufsanalysen durchgeführt. Die hierzu notwendigen Rechenwerkzeuge werden kontinuierlich an der Hochschule weiterentwickelt und an die aktuellen Erfordernisse angepasst, die sich aus veränderter Sensorik oder neuen wissenschaftlichen Fragestellungen (z. B. neue Brennstoffe) ergeben. Die Basis hierzu bilden thermodynamische bzw. hydraulische Standardverfahren, wie sie bei allen bekannten Herstellern von Großmotoren in ähnlicher Ausgestaltung im Einsatz sind. Neben den verfahrenstechnisch relevanten Analyseergebnissen wird z. T. auch störanfällige oder nicht lieferbare Spezialsensorik (z. B. Hubverlauf der Einspritzdüsen-nadel) durch diese Rechenwerkzeuge ersetzt.

Aus dem Zylinderdruckverlauf wird standardmäßig die Wärme-freisetzung im Zylinder durch Verbrennung des eingebrachten Kraftstoffes ermittelt. Der hier zugrunde liegende Berechnungs-ansatz wird als „Nulldimensionales Einzonenmodell“ bezeichnet. Es unterteilt den Brennraum nicht (= eine Zone), sondern betrachtet ihn als hinreichend gut durchmischt, sodass dessen Zustand durch ein Wertepaar von thermodynamischen Zustandsgrößen beschrieben werden kann. Damit ist der gesamte Brennraum durch die Beschreibung des Zustandes an einem beliebigen Ort (= Null Dimensionen) gegeben.

Bilanzierung der differentiellen Massen- und Energieänderungen des Zylinderinhaltes

Die Zylindergasmasse wird durch die einströmende Frisch-ladung, das abströmende Abgas sowie den Massenzuwachs infolge der Verbrennung des direkt in die Zylinder eingebrachten Brennstoffes verändert.

Die Innere Energie des Zylinderinhaltes wird durch Brenn-stoffumsatz, Wandwärmetransfer, Innenarbeit sowie die Enthalpieströme des Ladungswechsels verändert. Auf Basis des

7

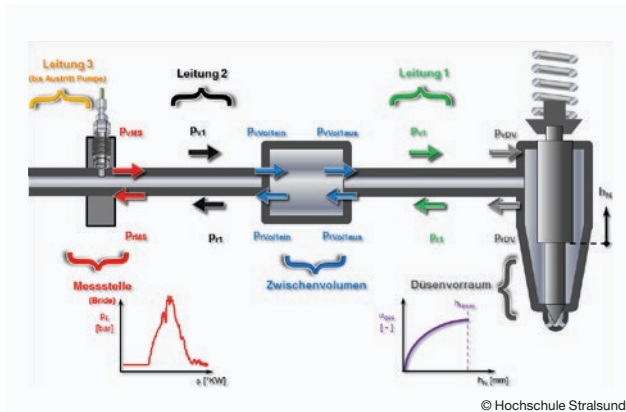


Abb. 4: Hydraulikmodell zur Einspritzverlaufsrechnung

indizierten Zylinderdruckverlaufes liefert dieses Rechenmodell die Wärmefreisetzung im Zylinder durch den Brennstoffumsatz. Zur Beurteilung von Gemischbildung und Brennstoffaufbereitung im Zylinder kann ein einfaches hydraulisches Modell zur Anwendung kommen, das auf Basis des indizierten Druckverlaufes in der Einspritzleitung den für die Mengeneinbringung in den Zylinder maßgeblichen Druck im Düsenvorraum berechnet, der aufgrund der beengten Verhältnisse im Zylinderdeckel nicht messtechnisch zu erfassen ist. Hierzu wird der gemessene Gesamtdruck in Anfangsdruck sowie die jeweils vor- und rücklaufenden Druckwellen aufgeteilt. Die Reflexionsbedingungen an den jeweiligen Unstetigkeitsstellen werden dabei ebenso berücksichtigt, wie die druck- und temperaturabhängigen Stoffwerte des eingesetzten Brennstoffes (MGO, MDO, HFO).

Anwendung zur Fehlerdiagnose

Aufgrund der hohen Komplexität von Versuchsträger FM16/24 und eingesetzter Messtechnik wird bei jedem Versuchslauf zunächst wenn möglich ein Referenzpunkt mit jeweils identischen Parametern eingestellt und in Bezug auf die Betriebsergebnisse überprüft, bevor die eigentlichen Untersuchungen beginnen. Noch im Zug der fortgesetzten Inbetriebnahme der Anlage fiel der Messpunkt 0084 dabei durch massive Abweichung gegenüber den sonst ermittelten Referenzdaten vom Messpunkt 0078 auf. Der Brennstoffverbrauch lag um 7 % unter dem üblichen Wert. Die Abgastemperaturen waren um ca. 36 ... 39 K verringert. Der Versuchsbetrieb an diesem Tag wurde daraufhin abgebrochen. Dem normalen Vorgehen bei der Fehlerdiagnose

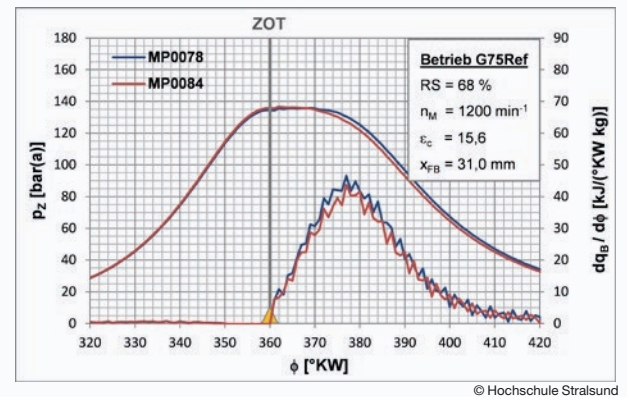


Abb. 5: Ergebnis der Brennverlaufsrechnung

durch Ausbau und Begutachtung möglicher fehlerhafter Motorbauteile wurde in diesem Fall eine intensive Analyse der Indizierdaten vorausgeschickt. Anhand der Brennverlaufsrechnung (Abb. 5) konnte durch Vergleich der hiermit ermittelten in den Zylinder insgesamt eingebrachten Brennstoffwärmen der Minderverbrauch bestätigt werden. Eine Fehlmessung des Massendurchflussmessers war damit unwahrscheinlich. Die Verbrennung selbst begann bei beiden Messpunkten identisch im Oberen Totpunkt. Damit konnte ebenso eine Beschädigung des Hydraulikverbandes der Einspritznocke ausgeschlossen werden. Erkennbar war auch ein verminderter Maximalumsatz bei nahezu unveränderter Brenndauer.

Mit diesen Erkenntnissen wurden die indizierten Einspritzdruckverläufe untersucht (Abb. 6). Selbst nach Beginn der Einspritzung bei ca. 356 °KW lagen beide Druckverläufe >>>

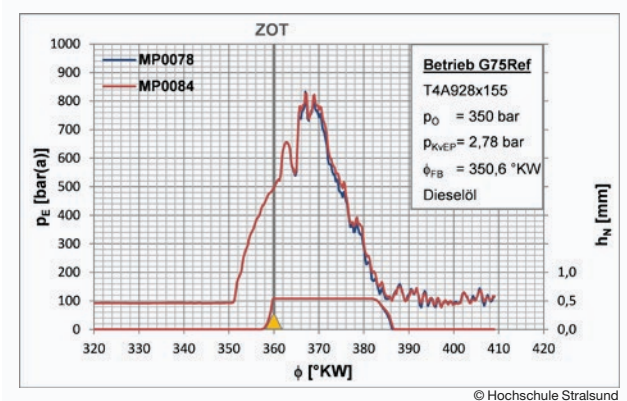


Abb. 6: Vergleich der indizierten Einspritzdrücke

>>> übereinander. Erst ab Erreichen des maximalen Druckes in der Einspritzleitung war ein geringfügig höheres Druckniveau im fehlerhaften Messpunkt erkennbar. Die Einspritzdauern im Vergleich der berechneten Nadelhübe waren gleich. Allerdings wies die mit der Einspritzverlaufsrechnung ermittelte eingespritzte Brennstoffmasse im Messpunkt 0084 eine bis dahin nicht

gekante Abweichung von ca. +11 % gegenüber der Messung auf. Der Fehler musste demnach im Einspritzventil zu suchen sein. Im Zuge der Variation der Rechenmodellparameter wurde u. a. auch die Anzahl der Düsenlöcher verringert. Das Ergebnis dieser rechnerischen Verringerung von 9 auf 8 Löcher zeigt Abb. 7. Der gemessene Verlauf wurde vom Rechenmodell nun mit einem Fehler von < 1 % wiedergegeben. Daraufhin wurde das Einspritzventil demontiert und optisch begutachtet. Der Befund des verstopften Düsenloches war eindeutig.

Befürchtet wurde nun, dass Metallpartikel infolge vorangegangener Montagearbeiten das Loch verstopft haben könnten. Das Düsenelement wurde vom Düsenhalter entfernt, die Düsenadel gezogen. Es wurde daraufhin die Bohrung mit einem Durchmesser von nur 0,28 mm sehr zeitaufwändig gereinigt. Brennstoffkoksablagerungen infolge eines vorangegangenen „heißen“ Notstopps waren die Ursache.

Die anschließende Vermessung im selben Referenzpunkt zeigte keine Auffälligkeiten mehr.

Fazit und Ausblick

Am Beispiel einer Einspritzverlaufsrechnung auf Basis der durch Vollindizierung gewonnenen kurbelwinkelabhängigen Betriebsgrößen wurde das grundsätzliche Potenzial von analytischen Verfahren zur Fehlerdetektion an Großdieselmotoren aufgezeigt. Durch den Vergleich von Messung und Rechnung konnte so mit einer geeigneten Variation der Rechenmodell-Parameter die Fehlerursache erkannt werden, bevor die

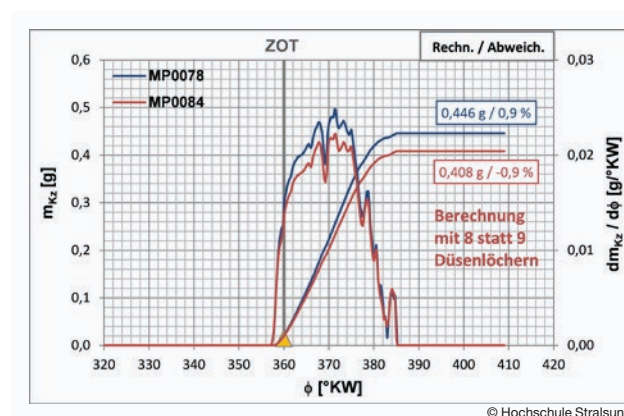


Abb. 7: Ergebnis der Einspritzverlaufsrechnung

zur konventionellen Ursachenfindung durch Demontage/Komponententausch. Wartungsaufwand und Ausfallzeiten werden hierdurch reduziert. Mit einer dauerhaften indikatorbasierten Betriebsüberwachung zur Schadensfrüherkennung ließen sich zudem Reparaturarbeiten in den Rahmen von Liegezeiten integrieren.

Voraussetzung hierfür ist allerdings neben dem Vorhandensein einer tatsächlich dauerfesten Drucksensorik mit ausreichender Signalqualität ebenso die Bereitschaft der Betreiber, die gewonnenen Daten (ggf. kostenpflichtig) zur Analyse an externe Spezialisten weiterzugeben. Der dann prinzipiell mögliche Zugriff Dritter (z. B. Versicherer) hierauf stellt ein Hindernis dar. Eine universell einsetzbare und im täglichen Bordbetrieb ausreichend robuste Datenerfassung mit ScopeCordern wie der DL850/950 erscheint dabei realistisch.

In der Kürze der Zeit war es nicht möglich, alle neuen Funktionsmerkmale des DL950 zu testen (z. B. auch den Bereich APPLICATION insbesondere die App Dreh-Winkel in Bezug auf die Auswertung der Kurbelwinkel-Signale). Es kann jedoch aus unserer Sicht eingeschätzt werden, dass der DL950 eine äußerst gelungene Weiterentwicklung des DL850 innerhalb der bewährten ScopeCorder-Familie darstellt. Wir danken Yokogawa für die Bereitstellung des Testgerätes DL950 und würden uns freuen, diesen ScopeCorder in unsere Labor-Messtechnik langfristig integrieren zu können.

Ausführliche Informationen, Videos und technische Dokumente zum DL950 finden Sie online unter: tmi.yokogawa.com/de/dl950

zielgerichtete Demontage der defekten Komponenten begann. Insbesondere vor dem Hintergrund von Zylinderzahlen bis zu 20 Einheiten, die Fehlfunktionen einzelner Zylindereinheiten häufig überdecken und nicht immer optimal ausgebildetem Bedienungspersonal vor Ort bietet die rechnerische Aufbereitung der indizierten Messgrößen eine interessante Alternative

9 Genauigkeit auf die Spitze getrieben Yokogawa bietet jetzt AC Energiekalibrierungen bis 1 kHz

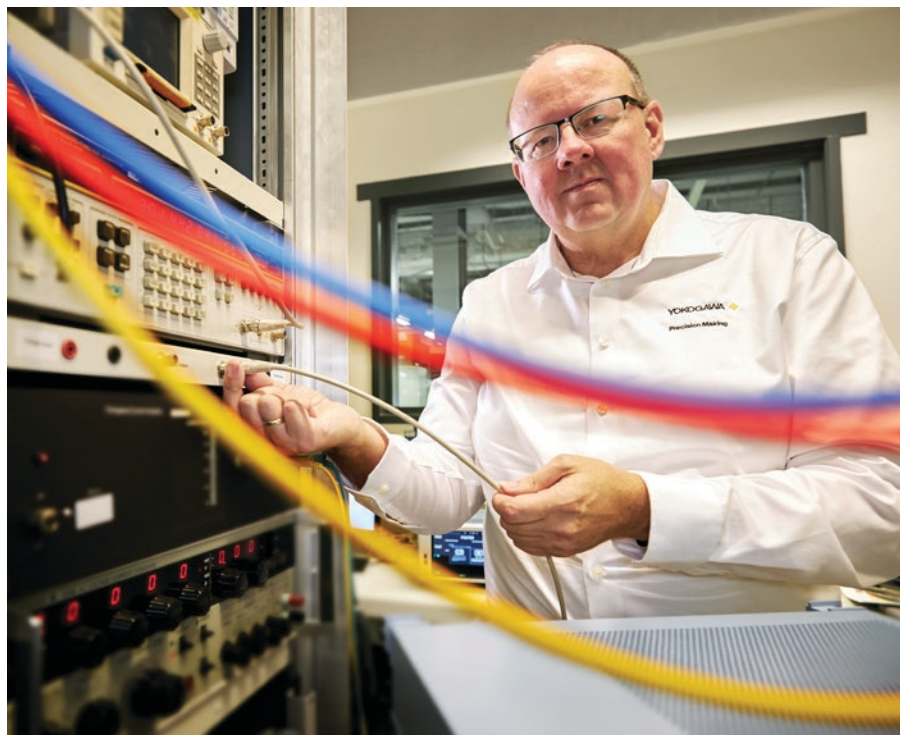
Mit der Markteinführung der neuen AC Energiekalibrierung hat Yokogawa seine Führungsposition im Bereich der Kalibrierung weiter ausgebaut, denn neben der Leistungskalibrierung bis 100 kHz werden jetzt zusätzlich Energiekalibrierungen bis 1 kHz angeboten.

Die Einführung der Energiekalibrierung folgt damit auf die neue bzw. erweiterte Akkreditierung (K164) des europäischen Kalibrierlabors in der Europazentrale in den Niederlanden in Amersfoort. Zusätzlich können dadurch jetzt AC Energiekalibrierungen bis 40 MWh bei einer maximalen Zeit von 1000 Stunden durchgeführt werden.

Dies ist ideal für Hersteller von Produkten, Anlagen oder Geräten, bei denen die Messung der Energieeffizienz von entscheidender Bedeutung ist, um Effizienzziele zu erreichen, Produktspezifikationen nachzuweisen oder gesetzliche Anforderungen zu erfüllen, wie z. B. die Energieverbrauchskennzeichnung von Konsumgütern.

Auch bei Anwendungen zur verbrauchsabhängigen Abrechnung elektrischer Energie zwischen Versorger und Verbraucher ist sie unerlässlich, nicht nur für Gebäude, sondern auch für andere Anwendungen, wie bspw. dem Laden von Elektrofahrzeugen. Weitere Anwendungen umfassen erneuerbare Energieprojekte wie Photovoltaik- und Windkraftanlagen sowie Endtests und Typenbewertungen, bei welchen es um Energie geht.

Erik Kroon, Manager des Europäischen Kalibrierlabors von Yokogawa sagt zur AC Energiekalibrierung: „Wir sind eines der wenigen Labore, die Energiekalibrierungen im Frequenzbereich von 40 Hz bis 1 kHz anbieten. Das macht uns besonders



Erik Kroon, Manager des Europäischen Kalibrierlabors von Yokogawa in Amersfoort.

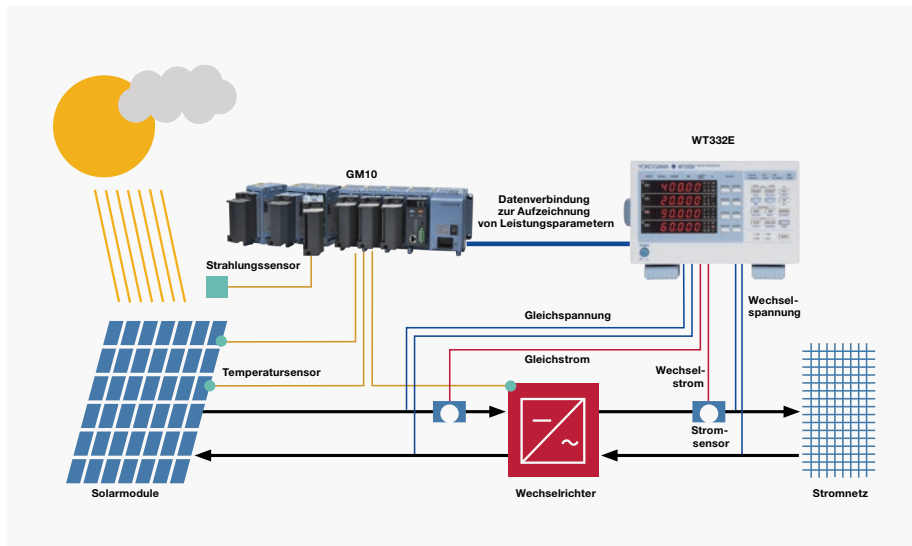
attraktiv für Ingenieure, die in der Automobil-, Luftfahrt- und Schiffahrtsindustrie arbeiten und jetzt noch einfacher ISO 17025 akkreditierte Energiemessungen beziehen können. Die Nutzung unserer präzisen und genauen Energie- und Leistungskalibrierungen stellt sicher, dass ihre Designs und Produkte den technischen Anforderungen und den Qualitätsvorschriften entsprechen.”

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie online unter:
tmi.yokogawa.com/de/kalibrierung

WT300E und GM10

10

Ideale Partner bei Messaufgaben zur Optimierung von Solaranlagen



Messaufbau von WT332E und GM10 an einer Solaranlage.

WT300E-Serie – Die weltweit meistverkauften Leistungsanalysatoren

Die digitalen Leistungsanalysatoren der WT300E-Serie sind ideal für Standby-Leistungsmessungen sowie für Energy Star und IEC 62301 Prüfungen. Ferner finden sie Einsatz in der Forschung & Entwicklung, der Produktion sowie in den unterschiedlichsten Bereichen zur Optimierung von Elektrogeräten und Energieanlagen.

Messungen an Solaranlagen

Ein möglicher Einsatzbereich der WT300E Serie ist beispielsweise die Überwachung der Leistungsdaten einer Solaranlage in der Entwicklung zur weiteren Optimierung der Systemkomponenten oder zur Zertifizierungsvorbereitung. In Verbindung mit einem Datenerfassungssystem GM10 von Yokogawa

lassen sich die Messergebnisse von installierten Systemen auch über einen längeren Zeitraum aufzeichnen. Dies erlaubt eine umfassende Analyse der Effizienz der Module, Modulstränge und Wechselrichter bei unterschiedlichen Wetterbedingungen, um Fragen beantworten zu können wie: Stimmt die eingespeiste Wirkleistung? Ist das Wirkleistungskonzept optimal eingestellt? Oftmals müssen auch die Herstellerangaben der einzelnen Komponenten in der Praxis über einen langen Zeitraum evaluiert werden. Die aufgezeichneten Daten und Kennlinien lassen sich zum Beispiel in der Entwicklung für Photovoltaik-

Simulatoren verwenden, um die Solarwechselrichter weiter zu optimieren. Die Grafik zeigt das Messprinzip mit einem WT332E an einer einphasigen Solaranlage. Das GM10 protokolliert die Messwerte über die Ethernet-Schnittstelle. Der WT332E misst die Betriebsdaten vor und nach dem Wechselrichter, dabei sind Gleichstrom und Wechselstrom gleichzeitig zu erfassen. Aufgezeichnet werden Strom, Spannung, Wirkleistung, Scheinleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor, Strom- und Spannungsfrequenz sowie deren Spitzenwerte und der Phasenwinkel der Eingangs- und Ausgangsseite des Wechselrichters. Die Modelle WT332E und WT333E verfügen über erweiterte Rechenfunktionen zur Wirkungsgradmessung. Diese Werte sollten ebenfalls aufgezeichnet werden.

Parallel dazu erfolgt eine Messung der Sonneneinstrahlung und Temperaturen mit dem GM10 direkt an den Solarmodulen. Damit lässt sich die Abhängigkeit der Leistungsdaten von diesen Parametern über den Tagesverlauf bestimmen.

NEU

11 WT5000 Präzisions-Leistungsanalysator

Neue anwenderspezifische Darstellungsmöglichkeiten

Im Display des WT5000 konnten schon bisher Darstellungen von numerischen Messwerten und Grafiken sehr individuell konfiguriert und kombiniert werden: Zum Beispiel im oberen Teil Messwerte aus breitbandigen Messungen und Harmonischen Analysen, im unteren Teil Kurvenformen, Trends, Balkendiagramme oder Vektoren.

Mit der neuen Funktion „Custom Display“ werden bis zu fünf solcher Displaykonfigurationen in einem Gerät registriert, sodass sie bei Bedarf einfach aufgerufen werden können. Der entsprechende Hardkey „CUSTOM“ an der Gerätefront wechselt die registrierten Konfigurationen rollierend. Diese Bedienphilosophie hat sich bereits bei der Auswahl der vielfältigen numerischen und grafischen Darstellungsmöglichkeiten bewährt.

Noch individueller lassen sich numerische Darstellungen mit benutzerdefinierten Anzeigen (User Displays) gestalten. Die benutzerdefinierten Anzeigen bieten die Möglichkeit, ein Hintergrundbild (Bitmap) zu laden. Anschließend werden Messwerte, berechnete Werte und Textelemente an beliebiger Stelle positioniert. Bis zu 224 Werte oder Textelemente sind auf einer Seite darstellbar oder werden auf bis zu 12 Seiten verteilt. Dabei sind Zeichengröße und Farbe individuell wählbar. Obwohl die Informationen zu den Messwerten und Textelementen in ein separates Textfile gespeichert werden, können sie und das Hintergrundbild Bestandteil eines Geräte-Setups sein. Und auch diese benutzerdefinierten Anzeigen lassen sich als



Über die Einstellung „User Display“ des WT5000, hat der Anwender die Möglichkeit, seinen Messaufbau als Hintergrundbild zu importieren, mit Messwerten und Textelementen zu kombinieren und im Gerät zu speichern.

„Custom Display“ registrieren, damit man bei Bedarf direkt darauf zugreifen kann.

Die benutzerdefinierten Anzeigen mit Hintergrundbildern und die Registrierung von Displaykonfigurationen sind ab Firmware Version 3.01 verfügbar. Die Firmware ist wie üblich kostenlos und kann in wenigen Minuten von einem USB-Speicherstick auf den WT5000 installiert werden.

Ausführliche Informationen und technische Dokumente zum WT5000 finden Sie online unter: tmi.yokogawa.com/de/wt5000

T&M Events

Messen

LASER
World of Photonics
26. - 29. April 2022
Messe München

PCIM Europe
10. - 12. Mai 2022
Messe Nürnberg

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

Teilen Sie uns gerne Ihre Themen und Terminwünsche mit:
Tel.: 08152 9310-0 oder per Mail:
info.herrsching@de.yokogawa.com

Praxis-Workshops Leistungsmesstechnik

Aufgrund der hohen Nachfrage sind Praxis-Workshops für 2021 und 2022 wieder in der Planungsphase. Wir freuen uns auf den persönlichen Kontakt und den fachlichen Austausch.

Weitere Informationen zu Inhalt und Ablauf unserer beliebten Praxis-Workshops finden Sie unter:
tmi.yokogawa.com/de/workshops

NEU

**Neue Geräte-Option und Firmware
für die DLM3000 Serie**

PSI5-Bus Analyse-Option für Airbag-Steuerung

Heutzutage sind Sicherheitssysteme im Fahrzeug nicht mehr weg zu denken. Sie spielen eine wesentliche Rolle im Insassenschutz und fordern durch die stetig steigende Leistungsfähigkeit und Komplexität der Systeme einen zuverlässigen Kommunikationsbus.

Die neue PSI5 Trigger- und Analyse-Option für die DLM3000 Serie unterstützt Automotive-Entwickler bei der Arbeit an komplexen Airbag- und den dazugehörigen Rückhaltesystemen.

Zunehmend kommt der PSI5-Bus auch bei anderen Anwendungen wie der Winkelsensorik, z.B. am Gaspedal, oder anderen sicherheitskritischen Sensoren zum Einsatz. Das Peripheral Sensor Interface 5 (PSI5) wird durch eine Zweidrahtleitung realisiert und ist eine weitverbreitete offene Standard-Schnittstelle in der Automobilindustrie für die Kommunikation im Fahrzeug.

Die umfassende PSI5-Option enthält mehrere Trigger- und Analyse-Funktionen. Diese können auf Synchronisationsimpulse, Start-of-Frame, oder spezifische Bitmuster triggern, sowie die Sensordaten decodieren und anhand verschiedener Kriterien durchsuchen. Das System-Debugging lässt sich dadurch vereinfachen und beschleunigen.

Die bereits bestehenden Automotive Bus-Pakete für FlexRay, CAN, CAN FD, LIN, SENT und CXPI runden das Angebot der DLM3000 Serie ab.

Die Option kann ab sofort bei allen Neugeräten der DLM3000 Serie mitbestellt oder als Software-Option in einem vorhandenen Gerät nachgerüstet werden. Zusätzlich enthält die neue Firmware erweiterte Messmöglichkeiten bei der FFT-Analyse, Drehwinkelberechnung und Bus-Analyse sowie eine optimierte Bedienung über die USB-Maus.



Haben Sie die DLM3000 Serie bereits im Einsatz? Dann nutzen Sie die Möglichkeit und aktivieren Sie die neuen Optionen kostenfrei als Testversion für 30 Tage.
Interesse? – Wir sagen Ihnen wie: **tmi.yokogawa.com/de/kontakt**