Nachhaltig(e) Energie messen

Ein Leistungsmessgerät ist in der Energie- und Antriebstechnik ein gefragtes Werkzeug. Die Geräte messen elektrische Leistungen, Wirkungsgrade und Verluste. Wir stellen Ihnen ein Gerät vor, das in der Elektromobilität oder der Photovoltaik Einsatz findet.

WALTER HUBER *

Das typische Einsatzgebiet für Leistungsanalysatoren ist das Umfeld nachhaltiger Energien wie die Photovoltaik oder Windkraftwerke, Wechselrichter, Vorschaltgeräte für LED und andere Energiesparbeleuchtungen oder die gesamte Antriebstechnik mit E-Motoren und Umrichtern, einschließlich der Elektromobiltät mit Hybrid- und Elektroantrieben. Die Geräte messen die elektrische Leistung, Wirkungsgrade und Verluste.

Für diesen wachsenden Bedarf hat Yokogawa den WT1800 entwickelt, der mit bis zu sechs Leistungsmodule mit jeweils einem Spannungs- und Stromeingang bestückt wird. Der Spannungsbereich deckt Messungen bis zu 1300 V_{eff} und Ströme bis zu 55 A_{eff} ab. Diese Module arbeiten entweder völlig unabhängig voneinander oder werden zu zwei 3-phasigen Systemen gekoppelt. Damit sind Wirkungsgradmessungen zwischen Eingang und Ausgang eines Umrichters jeweils mit der 3-Wattmeter-Methode möglich.

Extrem nichtsinusförmige Wechselstromsysteme

Die Kurvenformverläufe von Spannung und Strom der heute verwendeten Wechselstromsysteme sind im Allgemeinen extrem nichtsinusförmig und weisen hohe harmonische Anteile mit hochfrequenten Überlagerungen durch Taktung auf. Um diesen anspruchsvollen Bedingungen Rechnung zu tragen, weist das Gerät eine Analogbandbreite von über 5 MHz und eine Abtastrate von 2 MS/s bei einer Auflösung von 16 Bit für jeden Eingang auf. Im Basisband wird eine Genauigkeit von 0,1% des Messwertes plus 0,05% des Messbereiches garantiert. Die Geräte werden standardmäßig mit einem Kalibrierprotokoll ab Werk geliefert.

*** Walter Huber**
... ist Technischer Leiter Produktsupport der Power Meter bei Yokogawa in Herrsching.

Leistungsanalysator: *Der WT1800 eignet sich unter anderem für nachhaltige Energien und die Elektromobilität*

Die Messergebnisse und Bedienmenüs werden auf einem 8,4''-Display mit XGA-Auflösung dargestellt. Das Anzeigeformat ist flexibel und individuell anpassbar. Alle Messwerte werden numerisch, grafisch, vektoriell oder spektral angezeigt. Pro Darstellungsart können bis zu 12 Bildschirmseiten konfiguriert werden, um die Vielzahl der Parameter übersichtlich zu präsentieren. Als Besonderheit gibt es erstmals frei zu gestaltende Bildschirmseiten, in die auch externe Grafiken wie Prozessvisualisierungen, Flussdiagramme und Firmenlogos eingebunden werden können. Optional steht noch ein Video-Ausgang für externe Monitore oder Beamer zur Verfügung.

Unabdingbar für die Antriebstechnik ist die Messung der mechanischen Leistung, beispielsweise der abgegebenen Wellenleistung bei einem E-Motor. Dafür ist das Messgerät mit verschiedenen optionalen Eingängen für Drehzahl- und Drehmomentsensoren ausgestattet. Beide Eingänge sind für analoge oder pulsförmige Signale geeignet.

Zur Drehrichtungserkennung sind für pulsförmige Drehzahlsignale zweiphasige Eingänge (A/B) vorhanden. Ein zusätzlicher Z-Eingang für einen Synchronisationsimpuls erlaubt die Bestimmung der Rotorposition und damit die Messung des elektrischen Phasenwinkels am Motor. Elektrische und mechanische Leistungsmessung verlaufen absolut synchron, so dass Wirkungsgrade auch bei hochdynamischen Vorgängen mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit ermittelt werden können.

Entsprechend den komplexen Signalen wird eine flexible Filterung immer wichtiger. Eine Neuigkeit stellen die feingerasterten, digitalen Filter dar, die unerwünschte Harmonische oder überlagerte, hochfrequente Störsignale unterdrücken. Dank seiner Abtastrate sind die digitalen Tiefpassfilter von 100 Hz bis 100 kHz für jedes Leistungsmodul unabhängig in 100 Hz Schritten einstellbar. Weitere Analogfilter wirken wahlweise bei 300 kHz und 1 MHz.

Oberschwingungsanalyse des Leistungsanalysators

Die Oberschwingungsanalyse wurde zu hohen Frequenzen hin spürbar erweitert. Bei maximal 600 Hz Grundschwingungsfrequenz ist eine Analyse bis zur 500. Harmoni-

schen, bei 1200 Hz bis zur 255. Harmonischen möglich. Dies ist insbesondere für eine IEC konforme Netzeinspeisung bei Wechselrichtern bei 50 Hz Grundschwingung bis zu 9 kHz und in der Avionik mit Messungen bei 380 bis 800 Hz Grundschwingung bis zu 150 kHz lt. ABD0100 von Bedeutung.

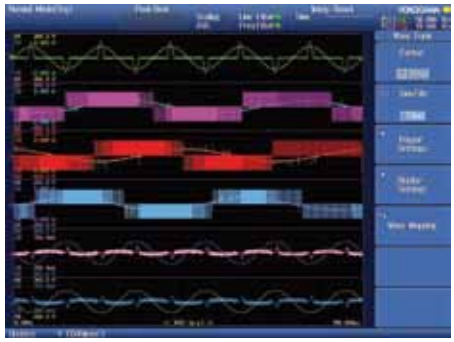
Ebenfalls verbessert wurde der niederfrequente Bereich: Hier sind Analysen ab 0,5 Hz möglich. Ein Alleinstellungsmerkmal ist die simultane Obersschwingungsanalyse mit der normalen Breitbandmessung. Die lästige und zeitraubende Umschaltung der Betriebsmodi entfällt dadurch. Wichtig für die Antriebstechnik ist hier die gleichzeitige Bestimmung der breitbandigen Parameter mit den Grundschwingungswerten. Erstmalig bei einem Leistungsmesser lässt sich die duale Oberschwingungsanalyse an zwei Phasensystemen mit unterschiedlichen Grundschwingungsfrequenzen ermitteln. Dieser Fall tritt beispielsweise an Ein- und Ausgängen von Umrichtern, Vorschaltgeräten und Notstromversorgungen auf.

Die Gesamtenergiebilanz einer Photovoltaikanlage

Interessant für die Photovoltaik mit Wechselrichtern ist die Funktion „Maximum Peak Power“, mit der eine optimale Leistungsausbeute von MPPT-Systemen in Echtzeit verfolgt werden kann. Passend zu diesem Applikationsbereich ist eine Energiemessfunktion vorhanden, die vorzeichenabhängig die Leistung oder den DC-Strom integriert, die zwischen eingespeister und entnommener Energie unterscheidet und damit eine Gesamtenergiebilanz des Solarsystems erstellen kann. Ähnliches gilt für akkubetriebene oder hybride Antriebssysteme, um die Effizienz der Rekuperation zu messen.

Bis zu acht ereignisabhängige Trigger überwachen das Versorgungsnetz mit Über-/Unterspannung, Frequenzabweichung oder den Ausfall von Verbrauchern, wie Leistungsaufnahme oder Leistungsfaktor. Unter- oder überschreitet ein Parameter bestimmte Grenzwerte, so können vordefinierte Aktionen ausgelöst werden, wie die Datenspeicherung auf ein USB-Speichergerät oder die Ausgabe eines Alarmsignales. Die Messparameter, auch Oberschwingungswerte, und Ereignisse sind untereinander logisch verknüpfbar.

Das WT1800 ist standardmäßig mit den Schnittstellen Ethernet, USB und IEEE-488 ausgerüstet. Die beiden frontseitigen USB Ports unterstützen USB Speichermedien, wie beispielsweise Stick oder Festplatte, Tastatur und komplette Mausbedienung. Die Messdaten können im Loggerbetrieb direkt im ASCII-Format auf das USB-Speichermedium geschrieben werden und sind daher sofort in einem Tabellenkalkulationsprogramm verwendbar. // **HEH**



XGA-Display: *Kurvenformanzeige der Ein- und Ausgangssignale eines 3-phasigen Umrichters*

Duale Oberschwingungsanalyse: *Die zwei Balkendiagramme der unterschiedlichen Grundschwingungen (50 Hz/20 Hz) ergänzen die Anzeige der numerischen Werte*

Triggerfunktion: *Die Ereignistriggerfunktion erlaubt das Setzen von Grenzwerten, bei deren Überschreitung eine Datenspeicherung ausgelöst wird*

Yokogawa: +49 (0)8152 931040

InfoClick

- Technische Details des Leistungsanalysators WT1800
- Video: Leistungsanalysator WT1800

www.elektronikpraxis.de **InfoClick** 2656657