Heft Nr. 11/12 47. Jahrgang Nov./Dez. 2011

mpa®

messen prüfen automatisieren

Titelbeitrag

10 Systemintegriertes Netzmonitoring

Messevorbericht

22 SPS/IPC/DRIVES 2011

Ident-Systeme

29 Mit RFID zu neuen Anwendungen

Fertigungsmesstechnik

40 Lösungsbausteine für die industrielle Prozesskontrolle

Portrait

54 Klein beginnen – groß werden – innovativ bleiben

Sonderteil Antriebstechnik

58 Antriebssysteme mit Energiesparfunktionen

74 Produkte, Systeme, Anwendungen

Sonderteil Sicherheitstechnik

80 Sicherheitsschalter mit CES-Technologie

94 Sicherheitsprodukte und Lösungen

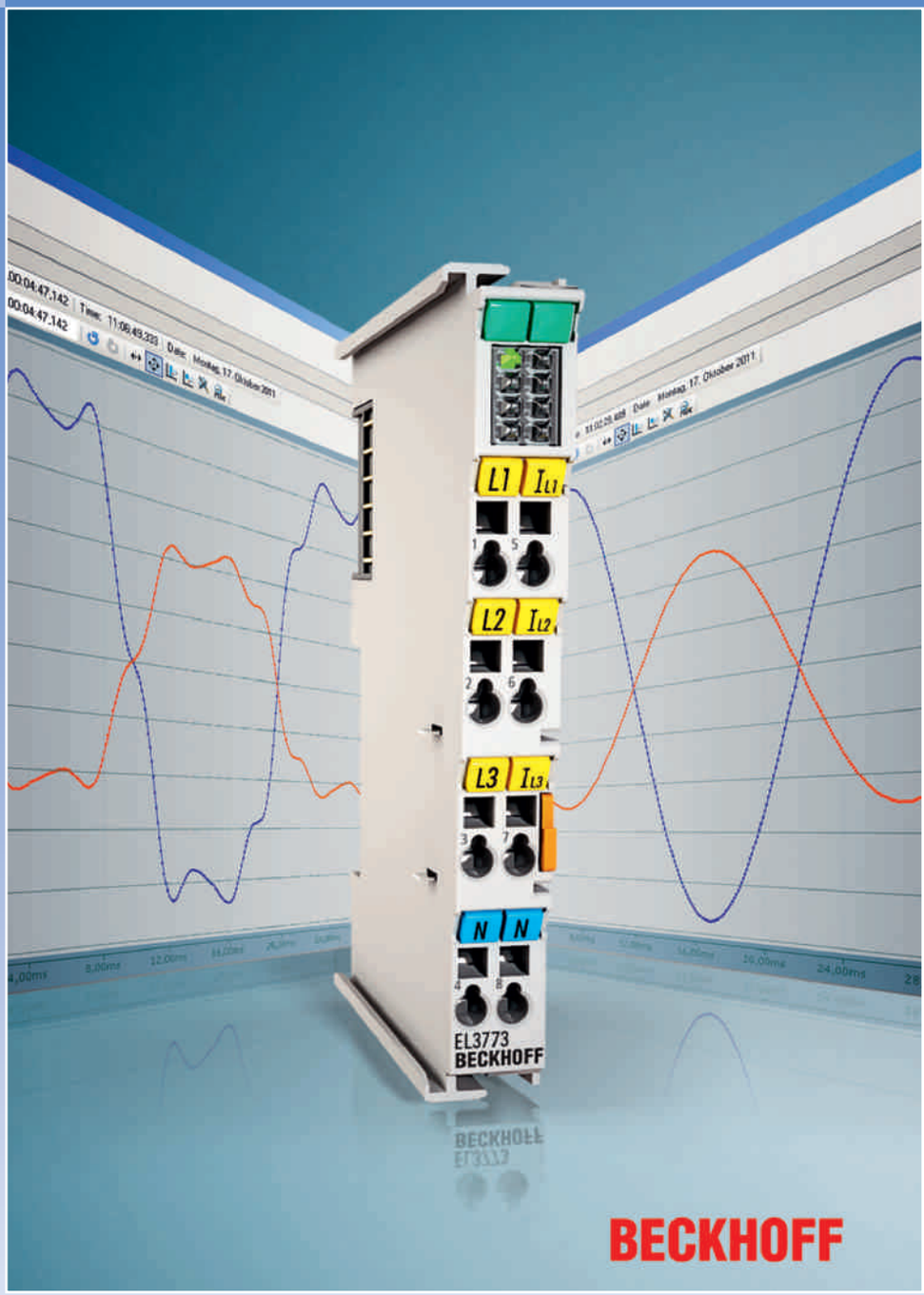
Sonderteil HMI-Geräte

98 Erfolgsfaktor Usability

108 Hardware, Software, Systeme

112 Marktübersicht IPC

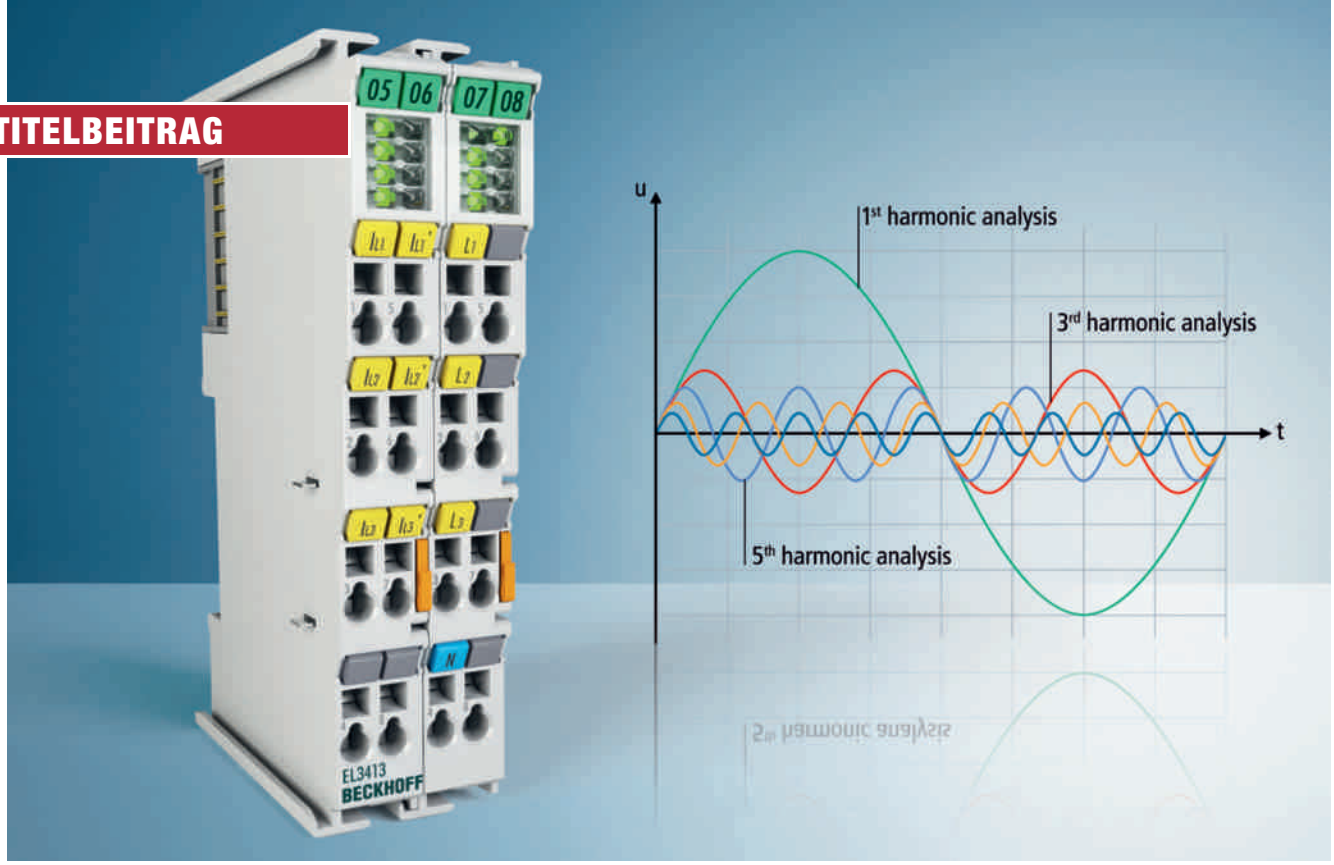
114 Marktübersicht HMI



b-Quadrat Verlags GmbH & Co. KG
Kolpingstraße 46 · 86916 Kaufering

messen prüfen automatisieren 11/12-2011

b-Quadrat Verlags GmbH & Co. KG



Die EtherCAT-Leistungsmessklemme EL3413 ist eine konsequente Weiterentwicklung im Bereich der Leistungsmesstechnik von Beckhoff, um auf die Anforderungen, speziell im Bereich der Erzeugung von regenerativer Energie, besser eingehen zu können. Höhere Spannungen, galvanisch getrennte Stromeingänge und Oberwellenanalyse machen die EL3413 zum optimalen Werkzeug für eine einfache Netzüberwachung und -analyse. Alle Abb.: Beckhoff

Systemintegriertes Netzmonitoring

Scientific Automation ermöglicht Netzüberwachung und Netzanalyse im I/O-System durch spezielle messtechnische EtherCAT-Klemmen.

Mit Begriffen, wie Power Quality, Netzsynchronisation und Green Management, rücken Themen rund um die Energieversorgung immer mehr in das öffentliche Bewusstsein und machen deren Komplexität deutlich. So stellt die Nutzung alternativer Energien die Netzwerkbetreiber vor neue Herausforderungen bei der Einspeisung und Synchronisation aber auch bei der Qualitätsüberwachung des Stroms. Neben wirtschaftlichen Erwägungen steht die ökologische Verantwortung im Vordergrund, wenn es darum geht, Energieverbräuche exakt zu ermitteln und zu steuern. Mit der Integration hochgenauer Messtechnik in die Automatisierungstechnik beschreitet Beckhoff einen innovativen Weg bei der Netzüberwachung und -analyse.

Scientific Automation von Beckhoff nutzt die Leistungsfähigkeit moderner Multi-Core-Industrie-PCs und des schnellen Bussystems EtherCAT zur nahtlosen Integration hochgenauer Messtechnik in die Steuerung. Mit den Beckhoff-EtherCAT-Klemmen lassen sich messtechnische Signale direkt im Standard-I/O-System erfassen. Basis für die hochpräzise Messwerterfassung ist das Distributed-Clock-Verfahren von EtherCAT. Über die »verteilten Uhren« werden die EtherCAT-Teilnehmer, unabhängig vom SPS-Zyklus, hochgenau synchronisiert. EtherCAT-Klemmen von Beckhoff digitalisieren die Messgrößen sensornah und machen Spezialcontroller und Messtechnikkarten überflüssig.

Der Autor

Javier Manchado ist Produktmanager Feldbussysteme bei der Beckhoff Automation GmbH in Verl.

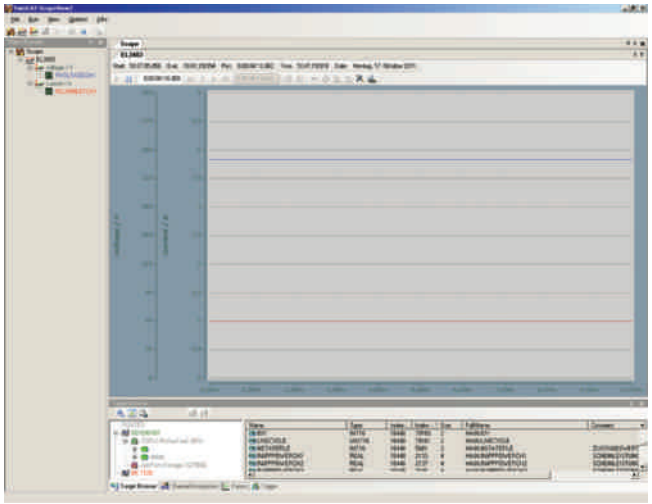
Energieversorgung und Netzwerkmonitoring

Während in der Vergangenheit Kunden die vom Netzbetreiber bereitgestellte Energieversorgung einfach hinnehmen mussten, bestehen heutzutage diverse Möglichkeiten, die Qualität der erhaltenen Energieversorgung bis ins Detail zu kontrollieren. Andererseits kann, mittels neuester Technik im Bereich des Netzmonitorings, auch der Netzbetreiber sicherstellen, dass seine Kunden das Netz nicht »verseuchen«. Zudem sind die Maschinenbauer verpflichtet, die entsprechenden Normen einzuhalten, um Störeinflüsse auf das Netz so gering wie möglich zu halten. Diese gegenseitige Kontrolle ist sinnvoll, denn durch den vermehrten Ein-

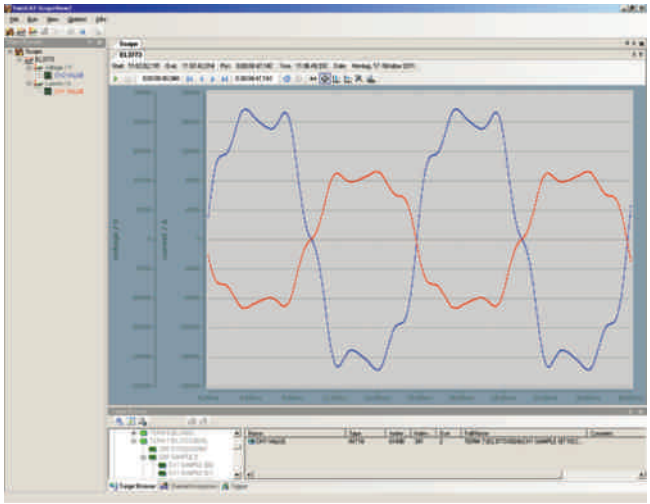
satz von Leistungselektronik einerseits und die erhöhte Störempfindlichkeit in elektronischen Geräten andererseits kommt es verstärkt zu Netzrückwirkungen. Diese treten als Oberschwingungen, Spannungen bei zwischenharmonischen Frequenzen, Frequenzschwankungen, Spannungsunsymmetrien, Flicker, Spannungsänderungen und -schwankungen auf. Die Folgen sind vielseitig: Spannungsunsymmetrien und Oberschwingungen können beispielsweise erhöhte Erwärmung und höhere mechanische Beanspruchung elektrischer Maschinen verursachen und zu erhöhten Stromkosten führen. Eine erhöhte Flickerzahl kann beim Menschen Kopfschmerzen und Unwohlsein verursachen und muss daher gering gehalten werden. Schnelle Spitzen im Spannungs- oder Stromsignal, so genannte Transienten, können über so hohe Energie verfügen, dass empfindliche Geräte gestört oder beschädigt werden.

Ein weiterer, wichtiger Aspekt ist die Netzsynchronisation. Windkraftanlagen oder Wasserkraftwerke basieren auf Synchrongeneratoren, die zur Einspeisung der Energie in das Versorgungsnetz zugeschaltet werden müssen. Dabei ist es wichtig, dass die Frequenz und die Phasenlage des Synchrongenerators genau mit der des Versorgungsnetzes übereinstimmen. Schnelle und hochpräzise Messverfahren garantieren eine genaue Übereinstimmung und gewährleisten ein sicheres Zuschalten.

Getrieben von knapper werdenden Energieressourcen und den daraus resultierenden Energiekosten, gewinnt »Green Management« in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung – auch in der Industrie. Einerseits versucht man, die Energie effizient einzusetzen, und so Verbrauch und Kosten zu drosseln, andererseits rückt aber auch das Thema Nachhaltigkeit immer mehr ins Blickfeld. Die effiziente Nutzung von Energie setzt jedoch voraus, dass man alle Energiekosten eines Betriebes identifizieren und darüber hinaus einzelne »Stromfresser« erkennen kann. Auf der Basis eines leistungsfähigen Netzmonitorings können die Verbräuche analysiert und entsprechend reagiert werden.



Screenshot der EtherCAT-Klemme EL3403 im TwinCAT Scope 2 mit Darstellung der Effektivwerte.



Screenshot der EtherCAT-Klemme EL3773 im TwinCAT Scope 2: Darstellung der Augenblickswerte mit harmonischen Schwingungen.

Power-Measurement mit EtherCAT-Klemmen

Mit seiner neuen Produktfamilie »Power Measurement and Monitoring« bietet Beckhoff die Möglichkeit, Netzqualität und Stromverbrauch zu kontrollieren, zu analysieren und zusammen mit dem Software-Oszilloskop TwinCAT Scope 2 zu visualisieren.

Die EtherCAT-Klemme EL3403 ist schon seit einigen Jahren im bewährten Einsatz. Sie kann sowohl als Energiezähler genutzt werden, um den Verbrauch einer Maschinenlinie, einer einzelnen Anlage oder eines bestimmten Maschinensegments zu kontrollieren, als auch zur Überwachung und Analyse der für den Verbraucher erforderlichen Werte. Dazu können alle wichtigen Parameter wie Spannung, Strom, Blindleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor und Frequenz aus den Prozessdaten ausgelesen werden. Mit der EL3403 sind Wechselspannungen bis 288 V und Wechselströme bis 1 A mit einer Messzykluszeit von 20 ms messbar. Diverse Sondervarianten ermöglichen auch die Messung anderer, höherer Ströme, z. B. 5 A. Die EtherCAT-Klemme stellt alle gemessenen Werte direkt als Effektivwerte dar; es ist aber keine Darstellung des Spannungsverlaufes möglich. Für Anwendungen in denen dies erforderlich ist, wurde die EL3773 entwickelt.

Sind höhere Spannungen bis 690 V erforderlich, wie es bei leistungsstarken Generatoren in der Windindustrie üblich ist, kann die neue EtherCAT-Klemme EL3413 genutzt werden. Die Stromeingänge sind galvanisch voneinander getrennt und erlauben die direkte Messung

von Strömen bis 5 A. Die EL3413 erlaubt ebenfalls die präzise Energiemessung eines 1- oder 3-Phasen-Verbrauchers. Wie bei der EL3403 können zusätzlich alle wichtigen Parameter, wie Spannung, Strom, Blindleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor und Frequenz aus den Prozessdaten ausgelesen werden. Über die Messwerte der EL3403 hinaus, kann die EL3413 zusätzlich noch Harmonische Schwingungen bis zur 21. Ordnung messen. Dieser Wert wird ebenso als Effektivwert aus den Prozessdaten ausgelesen.

Power-Monitoring-Klemme für hochpräzise Netzanalyse

Hochpräzise Netzanalyse und Netzsynchronisation setzen sehr hohe Samplezeiten voraus. Anwendungen dieser Art können mit der neuen EtherCAT-Klemme EL3773 realisiert werden. Sie misst 1- oder 3-phasig Spannung und Strom des angeschlossenen Verbrauchers mit einer Messzykluszeit von 100 µs. Es können sowohl Wechselspannungen bis 288 V/1 A, als auch Gleichspannungen bis 410 V/1,5 A gemessen werden. Mit der Oversamplingfunktion der Klemme kann eine zeitlich deutlich höher aufgelöste Istwerterfassung als die Kommunikationszykluszeit realisiert werden. Die EL3773 ermöglicht es, die tatsächlichen Rohwerte von Spannung und Strom in die überlagerte PC-Steuerung zu übertragen. Mit Hilfe der dort vorhandenen Rechenleistung können aufwendige Kalkulationen oder Analysen berechnet werden. So lassen sich mit wenig Aufwand z. B. Spannungsschwankungen, Spannungsänderungen, Transienten oder Frequenzschwankungen über einen längeren Zeitraum messen und beobachten, Spannungsunsymmetrien ermitteln oder mögliche Flicker berechnen. Mit Hilfe des TwinCAT Scope 2 kann der Spannungs- und Stromverlauf visualisiert werden.

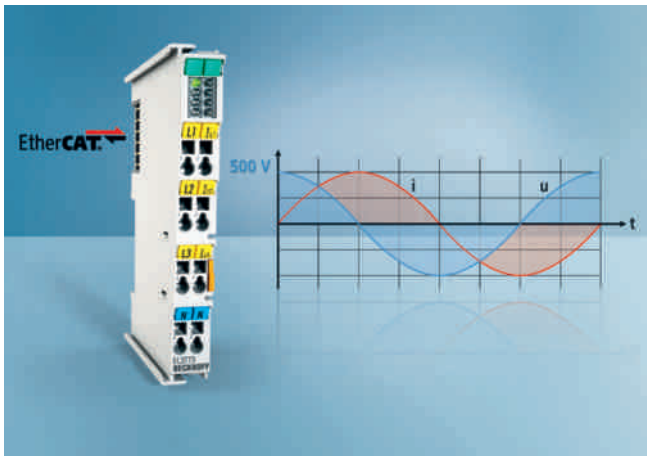
SPS/IPC/DRIVES 2011, Halle 7 Stand 406

Anwendungsbeispiele

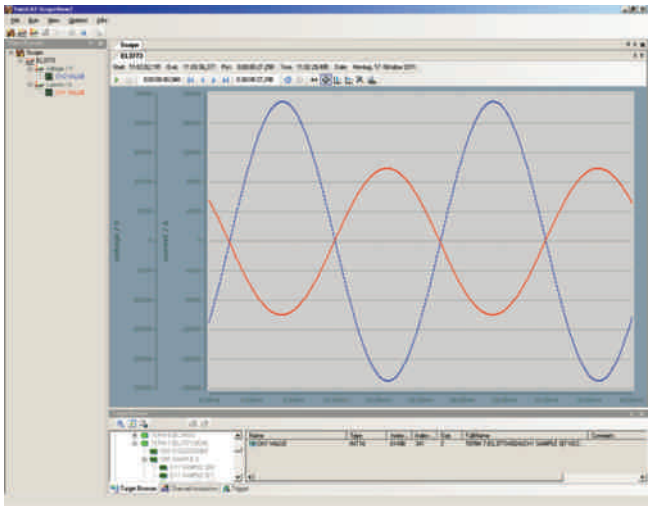
Die neue Beckhoff-Produktfamilie »Power Measurement and Monitoring« bietet eine umfangreiche Auswahl an I/O-Komponenten, um die Spannungsversorgung von Verbrauchern zu messen, zu kontrollieren und zu analysieren. Die EtherCAT-Klemmen EL3403 und die EL3413 messen den Energieverbrauch der angeschlossenen Verbraucher. Damit können beispielsweise »Energiefresser« identifiziert und beseitigt werden. Auf der Basis dieser Verbrauchsanalyse können auch die Energiekosten richtig zugeteilt werden. Mit den Effektivwerten, die von den EtherCAT-Klemmen ausgegeben werden, lässt sich auf einen Blick erfassen, ob die erwarteten Werte stimmen. So kann schnell und ohne Aufwand die Spannungsversorgung der Verbraucher kontrolliert werden.

Für eine detaillierte Analyse der Spannungsversorgung ist die EtherCAT-Klemme EL3773 einsetzbar. Die extrem schnelle Messzykluszeit ermöglicht die genaue Aufnahme der Istwerte. Auf Basis der Rohwerte, die von der EtherCAT-Klemme geliefert werden, können in der PLC auch Flicker, Unsymmetrien oder – auf der Basis komplexer Algorithmen – sogar harmonische Schwingungen berechnet werden. Die umfangreiche Netzanalyse ermöglicht auch, unnötige Erwärmung von Verbrauchern festzustellen oder erhöhte Stromkosten und damit erhöhten Verbrauch durch harmonische Schwingungen zu ermitteln.

Auch das Thema Netzsynchronisation lässt sich mit der EL3773 hervorragend bewältigen. Die exakte Detektierung der Nulldurchgänge und der Phasenlage ermöglichen eine sichere Erkennung des Zuschaltmoments. Damit unterstützt die EtherCAT-Klemme die gesamte Netzsynchronisation und ermöglicht eine sichere Einspeisung z. B. von Windkraft- oder Wasserkraftanlagen in das Netz.



Mit der neuen EtherCAT-Klemme EL3773 können 1- oder 3-phasig Spannung und Strom hochpräzise mit einer Messzykluszeit von 100 µs gemessen werden.



Screenshot der EtherCAT-Klemme EL3773 im TwinCAT Scope 2: Darstellung der Augenblickswerte in einer Sinuskurve.

KONTAKT

Beckhoff Automation GmbH
www.beckhoff.de/Scientific-Automation