

Dauerüberwachung und Netzanalyse von Energieversorgungsnetzen



Abb. 1: Strommasten

Zur Bewertung von Wechselwirkungen innerhalb eines Verteilungsnetzes und zur Beurteilung der Versorgungsqualität ist eine kontinuierliche Überwachung und Analyse von Energieversorgungsnetzen der Mittel- und Niederspannungsebene nötig. Am Beispiel einer Eigenbedarfsanalyse im Sammelschienennetz eines Kraftwerkes wird gezeigt, wie man mit dem intelligenten Messmodul imc miniPolares und der speziellen Software imc Polares eine kontinuierliche Bewertung und Analyse der Funktionalität und Sicherheit eines Energieversorgungsnetzes erreicht.

Messungen an Netzknotenpunkten

E.ON Kernkraft GmbH formuliert daraus eine konkrete Aufgabenstellung:

- Kontinuierliche, synchrone Messung. Berechnung und Überwachung elektrischer Kennwerte an ca. 80 Sammelschienen und Netzknotenpunkten in der Mittel- und Niederspannungsebene des Eigenversorgungsnetzes des Kraftwerks.
- Synchronisierung der Messgeräte über zentralen Zeitgeber.
- Vollständige, netzweite Erfassung und Archivierung von Ereignissen und Störungen.
- Aufzeichnung der Momentanwerte im Störungs- und Ereignisfall mit variabler Aufzeichnungsdauer.
- Gerätespezifische Triggermöglichkeiten:
 - Periodische Kurvenformauswertung der Momentanwerte Strom und Spannung.
 - Schwellwerttrigger für RMS-Werte und Frequenz (z. B. für NEA).
 - Netztrigger, externe Triggerauslösung über TCP/IP.
 - Externe Triggerauslösung über digitale Eingänge.
 - Messung und Berechnung von Leistungen und Energie am definierten Knotenpunkt.
 - Kontinuierliche Aufzeichnung von Mittelwerten, Minima und Maxima.
 - Ermittlung der Leistungs- und Energiebilanz im Gesamtsystem, in parametrierbaren Teilabschnitten oder sammelschienenbezogen über frei definierbare Zeiträume

Vernetzbare Universalmessgeräte zur dezentralen Messwerterfassung und Verarbeitung

Mit imc miniPolares steht ein Universalmessgerät zur Verfügung, das unmittelbar betriebsbereit eine Vielzahl energietechnischer Messfunktionen vereint. Das Messgerät ist speziell für den Schaltschrank einbau konzipiert und arbeitet vollständig autark mit eigenem flexibel verwaltbarem Datenspeicher.

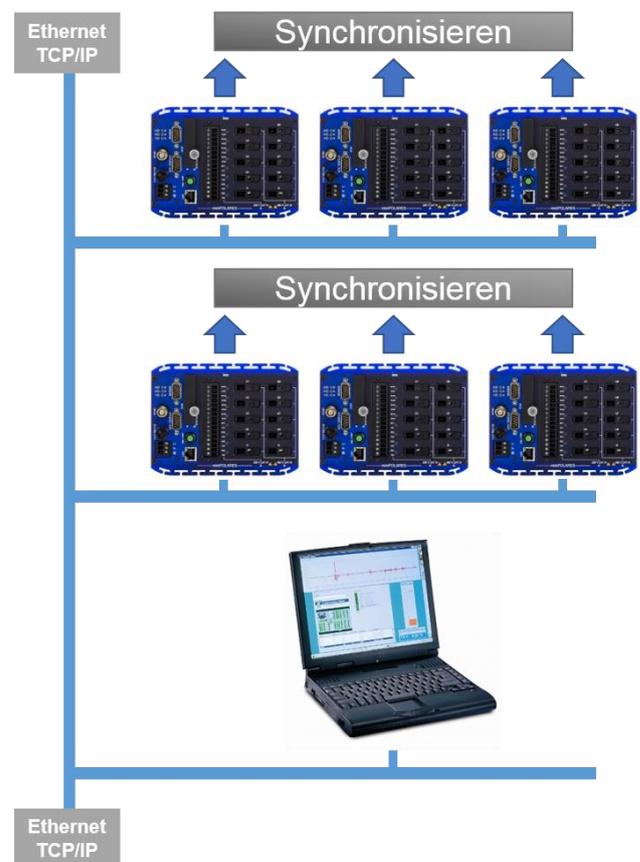


Abb. 2: Die Vernetzbarkeit aller Geräte untereinander und die Bedienung und Analyse mit einer Standardsoftware ermöglichen die dezentrale messtechnische Erfassung und Beurteilung eines kompletten Verteilnetzes

Die Vernetzung einzelner Messgeräte ermöglicht eine zentrale Parametrierung und Verwaltung sowie eine vollständige, zeitgenaue Erfassung von Ereignissen und Störungen aller im Netzwerk definierten Systeme. Die Aufgabenstellung wird mit der Standard Anwender-

software imc POLARES gelöst und durch ein Datenbankmodul ergänzt.

Standardsoftware zur Bedienung und Analyse

Mit der Anwendersoftware imc POLARES ist eine zentrale Parametrierung aller Messgeräte ohne spezielle messtechnische oder besondere PC-Kenntnisse möglich. Im Wesentlichen genügt die Auswahl einiger weniger Parameter zur Beschreibung der Messaufgabe.

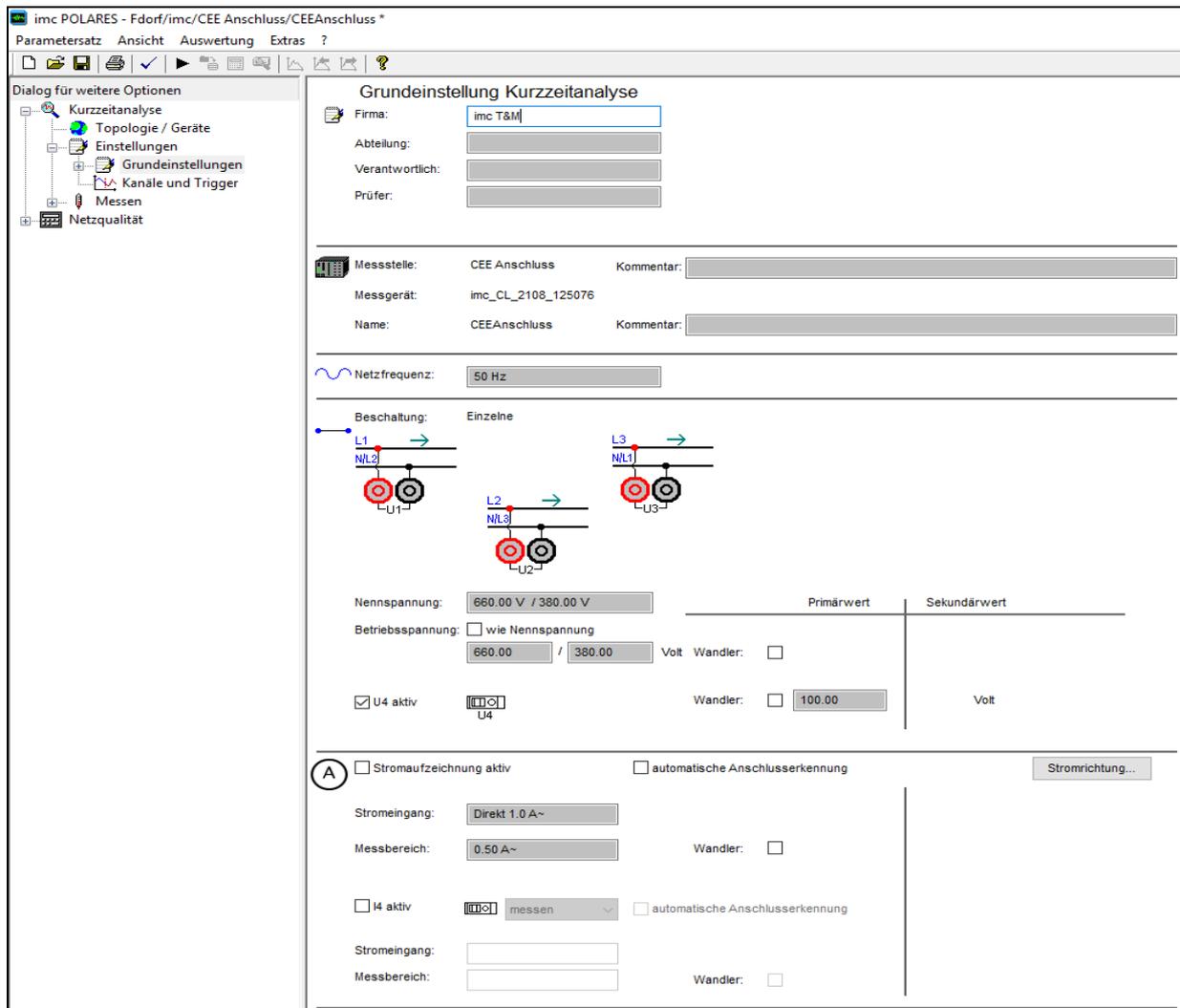


Abb. 3: Definition des Messgeräts für die Messung. Auswahl der Schaltung, Spannungsebene und Wandlerübersetzungsverhältnis

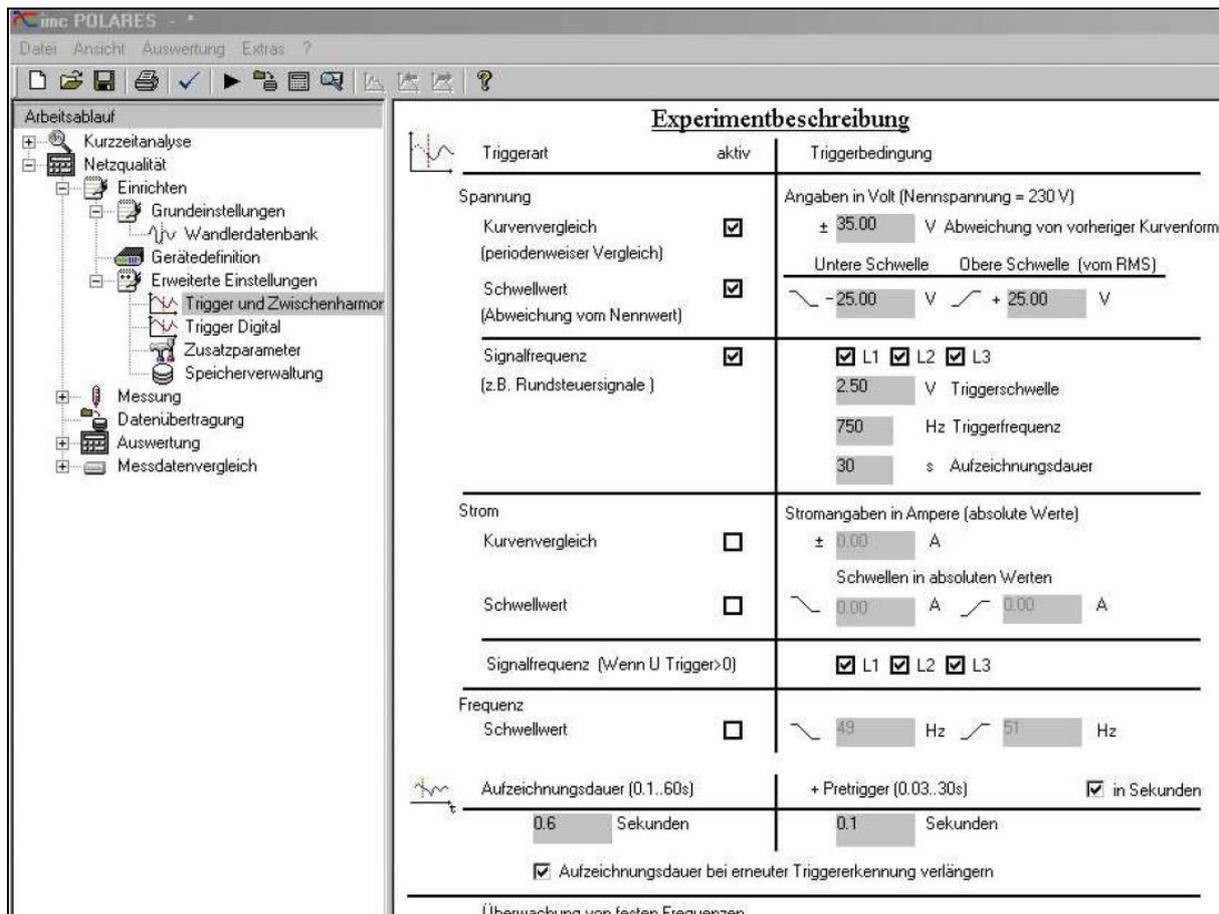


Abb. 4: Einstellung der Trigger durch Klick und Wertevorgabe

„Netztrigger“ für Störungsaufzeichnung und -analyse im ganzen Netz

Eine Besonderheit innerhalb der Triggereinstellungen ist die Möglichkeit, Triggermeldungen über das Ethernet an andere angeschlossene imc miniPolares – Messgeräte weiterzuleiten. Andere für den Empfang dieser Nachricht parametrisierte Messgeräte verarbeiten diese als Trigger und reagieren entsprechend.

Ein Ereignis und eine Störung an einem Netzknoten führen so zur Aufzeichnung der Momentanwerte an allen anderen Netzknoten. Dies ermöglicht eine Analyse der Auswirkung dieser Störung auf das gesamte Netzwerk, da in der vorliegenden Konfiguration alle Messgeräte zeitsynchron betrieben werden.

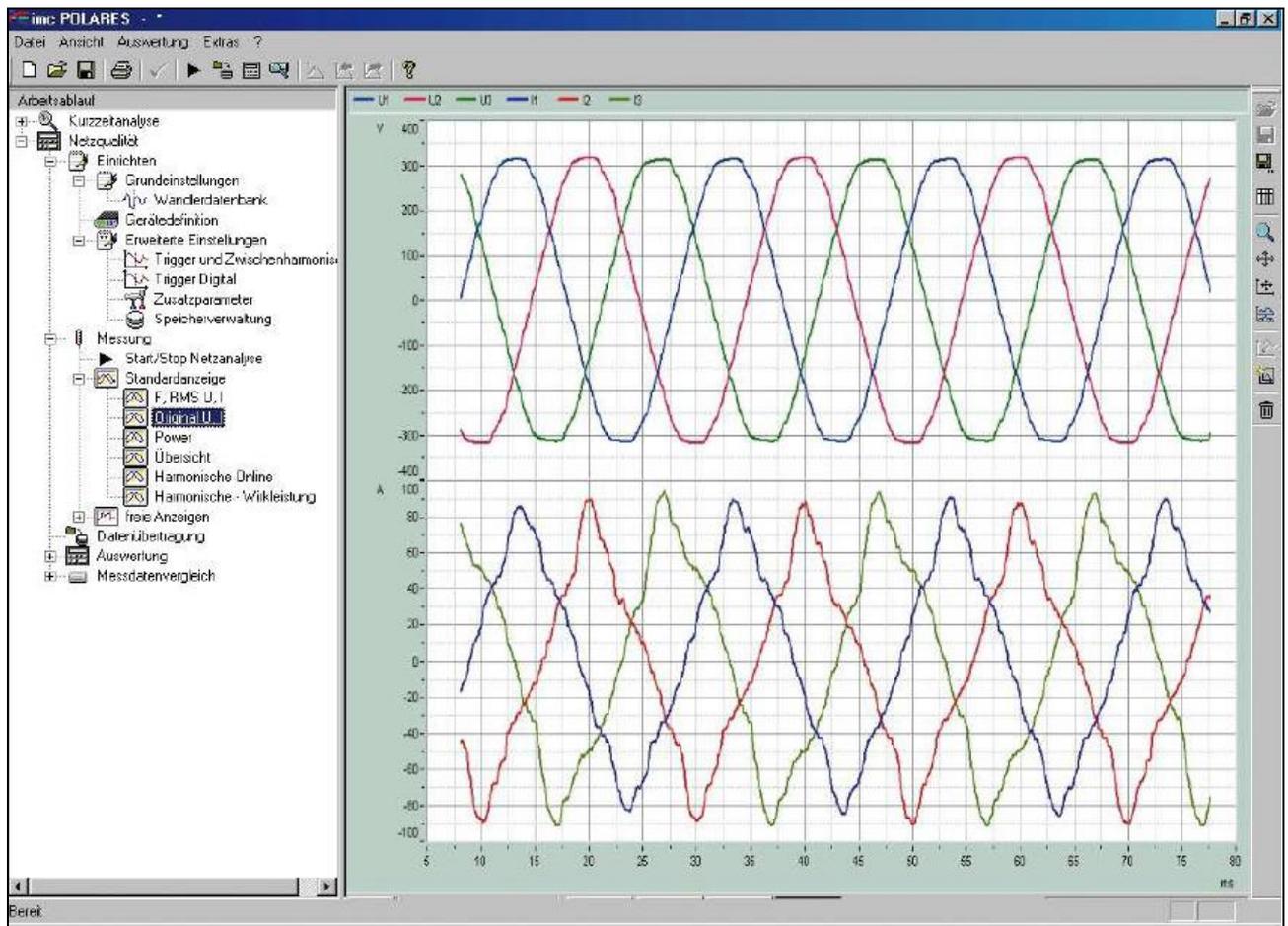


Abb. 5: Anzeige der Momentanwerte $u(t)$ und $i(t)$

Onlineüberwachung

Mit der gleichen Software besteht jederzeit die Möglichkeit, sich von einem zentralen PC aus über das Netzwerk mit einem messenden Gerät zu verbinden, um Messdaten online betrachten und überwachen zu können.

Weitere Möglichkeiten der Onlineanzeige sind:

- Darstellung von Strömen und Spannungen in einem Vektordiagramm
- Anzeige der Harmonischen des Stromes, der Spannung und der Leistung mit Richtungsbestimmung
- Leistungen jeder Phase, sowie Gesamtleistung
- Effektivwertverlauf
- Registrierte Ereignisse

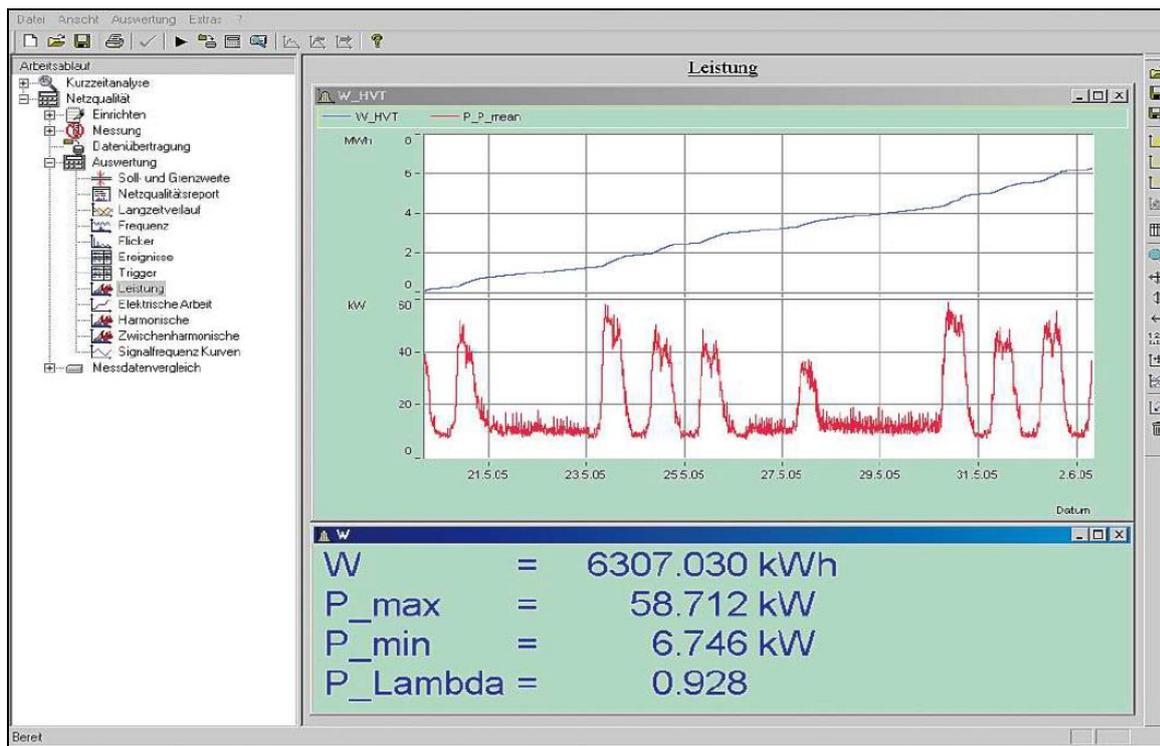


Abb. 6: Kurvendarstellung: Arbeit (Kurve oben), dazugehöriger Leistungsverlauf (Kurve in der Mitte), entsprechende Zahlenwerte (unten)

Umfangreiche Auswertungen und Analysen

Für die Auswertung und Analyse stehen pro imc miniPolares weit über 500 Datensätze zur Verfügung.

Die zuvor gezeigte Auswertung bezieht sich auf nur ein Messgerät. Wesentlich interessan-

ter und der Aufgabenstellung angepasster ist die Auswertung mehrerer Messstellen nach benutzerdefinierten Kriterien. Mit Hilfe des Datenbankmoduls kann nach beliebigen Ereignissen, Messkanälen oder Normüberschreitungen in allen durchgeführten Messungen gesucht werden. Die Daten werden angezeigt und verglichen.

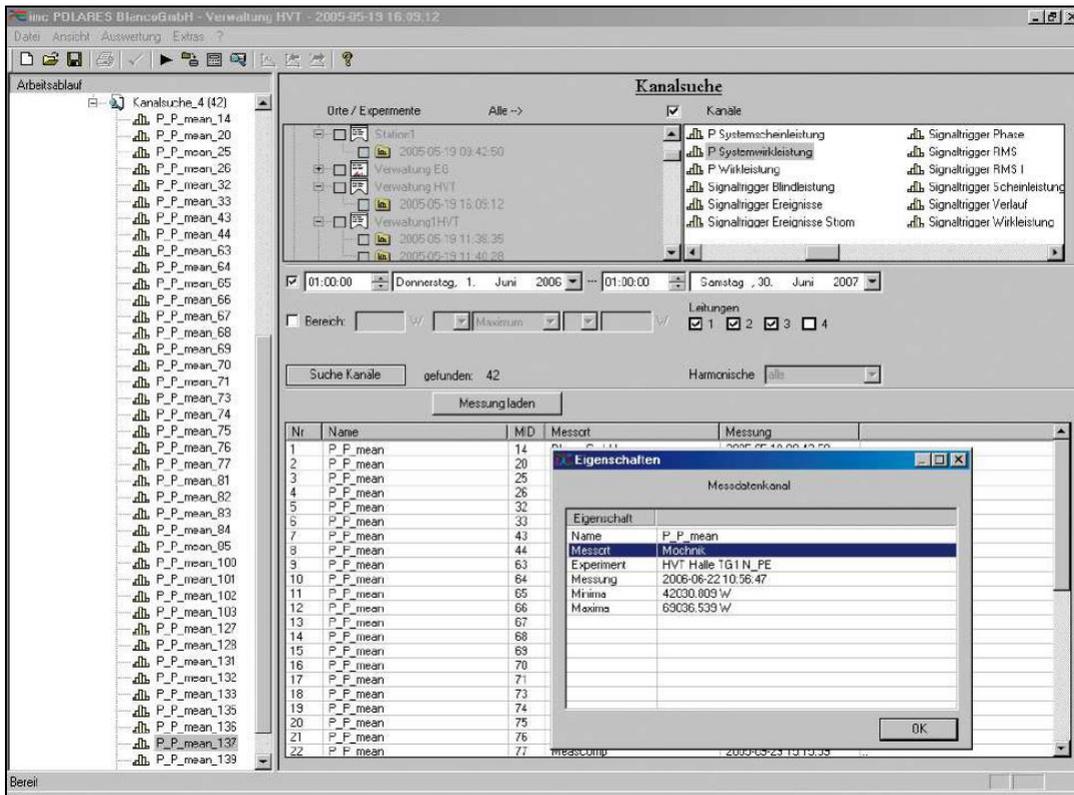


Abb. 7: Suche nach dem Messkanal „Systemleistung“ in allen durchgeführten Messungen, eingeschränkt auf einen Zeitraum von einem Monat

Die Anzeige der gefundenen und ausgewählten Messkanäle erfolgt auf Knopfdruck:

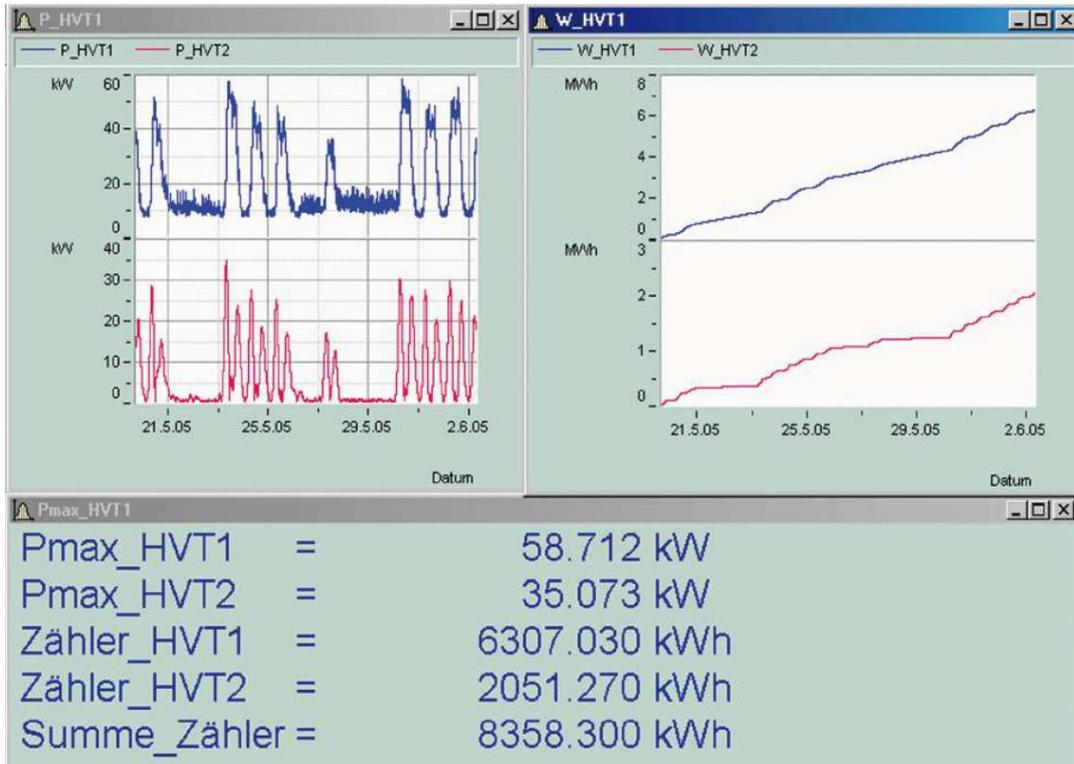


Abb. 8: Vergleich zweier Messstellen, Messkanäle „Systemleistung“ und „Arbeit“. Darstellungsweise wie nebenstehend

Fazit

Der Einsatz von imc miniPolares Universal-messgeräten in Verbindung mit der Anwendersoftware imc Polares ermöglicht die Erfassung elektrischer Größen an verschiedenen Knotenpunkten der Energieversorgung. Umfangreiche Triggermöglichkeiten erlauben zudem die vollständige, netzweite Erfassung von Anomalien im Energieversorgungsnetz. Und mit dem Datenbankmodul können, als Ergänzung zur Anwendersoftware, geräteübergreifende und vergleichende Messwertanalysen durchgeführt werden.

Autor:

Dipl. Ing. Peter Grund (†), imc

Weitere Informationen erhalten Sie unter:

imc Test & Measurement GmbH

Voltastr. 5
D-13355 Berlin

Telefon: +49 (0)30-46 7090-0
Fax: +49 (0)30-46 31 576
E-Mail: hotline@imc-tm.de
Internet: <http://www.imc-tm.de>

Die imc Test & Measurement GmbH ist Hersteller und Lösungsanbieter von produktiven Mess- und Prüfsystemen für Forschung, Entwicklung, Service und Fertigung. Darüber hinaus konzipiert und produziert imc schlüsselfertige Elektromotorenprüfstände. Passgenaue Sensor- und Telemetriesysteme ergänzen unser Produktportfolio.

Unsere Anwender kommen aus den Bereichen Fahrzeugtechnik, Maschinenbau, Bahn, Luftfahrt und Energie. Sie nutzen die imc-Messgeräte, Softwarelösungen und Prüfstände, um Prototypen zu validieren, Produkte zu optimieren, Prozesse zu überwachen und Erkenntnisse aus Messdaten zu gewinnen. Rund um die imc Geräte steht dafür ein umfassendes Dienstleistungsspektrum zur Verfü-

gung, das von der Beratung bis zur kompletten Prüfstandsautomatisierung reicht. Auf diese Weise verfolgen wir konsequent das imc Leistungsversprechen „produktiv messen“.

National wie international unterstützen wir unsere Kunden und Anwender mit einem starken Kompetenz- und Vertriebsnetzwerk.

Wenn Sie mehr über die imc Produkte und Dienstleistungen in Ihrem Land erfahren wollen oder selbst Distributor werden möchten, finden Sie auf unserer Webseite alle Informationen zum imc Partnernetzwerk:

<http://www.imc-tm.de/partner/>



Nutzungshinweis:

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Dieser Bericht darf ohne Genehmigung weder bearbeitet, abgewandelt noch in anderer Weise verändert werden. Ausdrücklich gestattet ist das Veröffentlichung und Vervielfältigen des Dokuments. Bei Veröffentlichung bitten wir darum, dass der Name des Autors, des Unternehmens und eine Verlinkung zur Homepage www.imc-tm.de genannt werden. Trotz inhaltlicher sorgfältiger Ausarbeitung, kann dieser Bericht Fehler enthalten. Sollten Ihnen unzutreffende Informationen auffallen, bitten wir um einen entsprechenden Hinweis an: marketing@imc-tm.de. Eine Haftung für die Richtigkeit der Informationen wird grundsätzlich ausgeschlossen.