

Der Valencia-Algorithmus: Berechnung der Energieverlustkosten aufgrund von schlechter Netzqualität

Technischer Hinweis

Dank der Entwicklung neuer Algorithmen an der Fachhochschule in Valencia (Spanien) können Netz- und Stromversorgungsanalysatoren jetzt auch die Energieverlustkosten aufgrund von ineffizienten elektrischen Systemen berechnen.

Was genau versteht man unter Netzqualität?

Als Netzqualität bezeichnet man das Maß der Übereinstimmung zwischen den aktuellen physikalischen Werten von Netzspannung und -strom, wie sie beim Verbraucher ankommen, und den vom Energieversorgungsunternehmen zugesagten Eigenschaften dieser Parameter. Sie wird normalerweise als Fehlergrenze im Bereich um den normalen Betriebsspannungspegel angegeben. Bei Spannungen kann es zu einem Einbruch unterhalb des normalen Pegels oder zu Spannungserhöhung, Spannungsspitzen bzw. Überspannung kommen. Zu niedrige Spannungen können einen Geräte-Reset oder eine zeitweilige Abschaltung verursachen; Spannungserhöhungen und Spannungsspitzen können zu Geräteschäden oder zum Durchbrennen von Sicherungen führen bzw. die Auslösung von Schutzschaltern verursachen.

Generator. Verteilerkasten. Übertragungsleitungen. Probleme können in einem elektrischen Stromkreis

an verschiedenen Stellen auftreten. 80 % aller Netzqualitätsprobleme haben jedoch ihren Ursprung innerhalb der Anlagen des Anwenders selbst. Sie können auf Netzqualitätsprobleme wie Unsymmetrien oder Oberschwingungen, schlechte Elektroinstallationen, Verschlechterungen von Leitungen und Kontakten oder unzureichende Erdung zurückzuführen sein. Das Einschalten hoher Lasten in einer Anlage können zu Störungen von Geräten in der Umgebung führen, da der hohe Stromverbrauch einen Abfall der Versorgungsspannung verursacht.

Zu den Anzeichen gehören Geräte-Resets oder die ungewollte Auslösung von Leistungsschaltern. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) und drehzahlgeregelte Antriebe können durch Unterbrechungen der Steuersignale beeinträchtigt werden. Motoren und Transformatoren können heiß oder unruhig laufen. Computer können "sich aufhängen" oder Resets durchführen, was Datenverluste verursachen kann.

Egal ob es sich dabei um einen Spannungseinbruch, eine Spannungserhöhung, einen Flicker oder einen Transienten handelt – Netzstörungen können zu erhöhten Betriebskosten (einschließlich Energiekosten) und zu vorzeitigen Geräteausfällen führen.

Auf der Suche nach den perfekten Messungen

Seit den 1940er Jahren dienten als Grundlage zur Berechnung von Formeln zur Messung der Netzqualität die früher nicht verzerrten, sinusförmigen Spannungen, ausgewogenen Antriebs- und Beleuchtungssysteme und sonstigen linearen Lasten. Durch die Einführung von Geräten mit Leistungselektronik, wie Computern und drehzahlgeregelten Antriebsmotoren, sind zunehmend nicht-lineare Lasten im Einsatz, die vermehrt zu Oberschwingungen und verzerrten Spannungen und Strömen führen, welche sich auf die Eigenschaften der Energieversorgung und die zur Versorgung dieser Geräte benötigte Systemkapazität auswirken.

Im Laufe der Jahre wurde versucht, ein allgemein anerkanntes Maß für die Netzqualität zu finden, welches modernen Leistungsgeräten Rechnung trug. Im Jahr 2000 hat das Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) die Norm 1459 ins Leben gerufen. Diese Sammlung von Definitionen und Formeln ermöglichten es Herstellern von Mess- und anderen Überwachungsgeräten genaue Leistungsmessungen in Bereichen einzuführen, in denen deutliche Störgrößen vorhanden waren.

Während IEEE 1459–2000 zwar Definitionen für die Leistungsmessung bot, drückten die Formeln die Netzqualität in Werten aus, die eher einen Vergleich als eine greifbare Umsetzung zuließen. Anders gesagt: Diese Werte waren eher akademischer als praktischer Natur.



„Einzigartig auf dem Markt“

Seit Einführung der Norm IEEE 1459 suchten Akademiker und Ingenieure nach einer Formel, mit welcher die Netzqualität auf eine für Ingenieure und Techniker nützlichere Weise ausgedrückt werden kann. Die Professoren Vicente León-Martinez und Joaquín Montañana-Romeu von der Fachhochschule in Valencia (Spanien) hatten die zündende Idee, den Energieverlust in die Gleichung mit einzubeziehen.

„Wir haben die Forschungsgruppe 1996 mit dem Ziel ins Leben gerufen, Erklärungen für die Funktionsweise elektrischer Systeme zu finden, um diese so effizient wie möglich zu machen“, so León. „Wenn uns die Höhe des Energieverlusts bekannt ist, können wir die Höhe der potenziellen Einsparungen vorausberechnen. Dies ist einzigartig auf dem Markt“, so Montañana weiter.

Der Valencia-Algorithmus: Verschwendete Energie ist verschwendetes Geld.

Seit ihrer Eröffnung im Jahre 1968 hat sich die Fachhochschule Valencia durch angewandte Forschungsprojekte in Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Organen und Unternehmen ihr Ansehen als Lehr- und Forschungseinrichtung aufgebaut. Diese Projekte brachten der Hochschule Forschungs- und Entwicklungsaufträge in Höhe von 52 Millionen Euro sowie über 200 Patente ein.

Eines dieser Patente wurde den Professoren León und Montañana für ihre bahnbrechende Arbeit verliehen, die letztendlich zur Entwicklung eines Energieanalysators führte. Als Lehrbeauftragte der Fakultät für Elektrotechnik der Hochschule leisteten sie Pionierarbeit bei der Entwicklung eines mathematischen Algorithmus, der die Energieeffizienz elektrischer Systeme analysiert.

Durch eine Reihe von theoretischen und praktischen Versuchen mit Automobilherstellern, Energieversorgungsunternehmen und anderen Organisationen konnten die beiden Wissenschaftler ihre Formel testen und überprüfen, und dabei den Energieverlust analysieren und die entsprechenden Kosten für die jeweiligen Organisationen berechnen.

Stromversorgungs- und Netzanalysatoren: Mehr Sicherheit bei der Berechnung der Parameter von Stromversorgung und Netzqualität

Seit der Einführung von Stromversorgungs- und Netzanalysatoren können Anwender die Netzqualität der Eingangsspannung an der Zuführung der Versorgungsleitungen bestimmen, die Kapazität elektrischer Systeme überprüfen, bevor diesen Lasten hinzugefügt werden, Probleme mit der Netzqualität erkennen und diese verhindern, bevor sie Ausfälle verursachen, und zur Aufdeckung schwer zu erkennender, intermittierender Probleme beitragen. Analysatoren zur Fehlersuche mit Displays zeigen dreiphasige Messwerte für Oberschwingungen, Leistung, Spannungseinbrüche und Spannungserhöhungen, Transienten, Spannung und Stromwellenformen an.

Dank der von der Fachhochschule Valencia entwickelten Unified Power Messmethode können auch Sie nun den Geldwert von Energieverlusten aufgrund von schlechter Netzqualität messen.

Aus praktischer Sicht

Um zu verstehen, was dies für Industrieanwendungen bedeutet, wollen wir einen kurzen Blick auf zwei Beispiele werfen. Große Antriebssysteme wie Elektromotoren verursachen erhöhte Oberschwingungen im Energieversorgungssystem, welche zu Verzerrungen des Spannungssignals führen. Leitungen überhitzen, Kabel brennen durch und Anschlüsse fallen aus.

In dreiphasigen Systemen können sich bei unsymmetrischen Strömen auch unsymmetrische Kräfte bilden. Motoren drehen sich nicht länger konzentrisch. Antriebswellen vibrieren und verursachen Ausrichtungsfehler. Das ineffiziente System benötigt mehr Energie und führt auf lange Sicht zu Ausfällen.

In beiden Fällen könnte eine adäquate Netzqualitätsanalyse zur Aufdeckung von Problemen führen. Anhand von Energieberechnungen könnte bestimmt werden, wie viel Energie verschwendet wird und welche Kosten damit verbunden sind. Anhand dessen können Unternehmen einen Kosten-Nutzen-Plan für Reparaturen oder den Austausch entwickeln.

Stromversorgungs- und Netzanalysatoren sind seit neuestem leistungsfähiger

Die Fachhochschule Valencia und Fluke haben zum Vorteil der Anwender eine Entwicklungspartnerschaft gebildet. Test- und Messgeräte können also nicht nur die Netzqualität analysieren, sondern auch den Energieverlust aufgrund von schlechter Netzqualität berechnen, diesem einen monetären Wert zuweisen und zur Findung angemessener Lösungen zur Beseitigung der Probleme beitragen. Kurz gesagt: Sie verhelfen Anlagen zu höherer Effizienz und Unternehmen zu höheren Kosteneinsparungen.

Fluke. Damit Ihre Welt intakt bleibt.®

Fluke Deutschland GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal
Telefon: (069) 2 22 22 02 00
Telefax: (069) 2 22 22 02 01
E-Mail: info@de.fluke.nl
Web: www.fluke.de

Beratung zu Produkteigenschaften und Spezifikationen:
Tel.: (07684) 8 00 95 45

Beratung zu Anwendungen, Software und Normen:
Tel.: 0900 1 35 85 33
(€ 0,99 pro Minute aus dem deutschen Festnetz, zzgl. MwSt., Mobilfunkgebühren können abweichen)
E-Mail: hotline@fluke.com

Fluke Vertriebsgesellschaft m.b.H.
Liebermannstraße F01
A-2345 Brunn am Gebirge
Telefon: (01) 928 95 00
Telefax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl
Web: www.fluke.at

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Telefon: 044 580 75 00
Telefax: 044 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

© Copyright 2011 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
Gedruckt in den Niederlanden 10/2011. Änderungen vorbehalten.

Pub_ID: 11852-ger

Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.