

# Vor-Ort-Prüfung von Elektrizitätszählern

Das Überprüfen von Elektrizitätszählern und Zählerinstallationen direkt am Verwendungsort hat Vorteile gegenüber der Prüfung im Labor. Von Relevanz ist unter anderem, dass der Zähler nicht deinstalliert und zu einer Einrichtung transportiert werden muss um dort die notwendigen Untersuchungen durchzuführen.

Im Zuge der Vor-Ort-Messung wird eine Richtigkeitsprüfung durchgeführt. Besonderes in Messwandlerinstallationen ermöglichen zusätzliche Funktionen des Prüfzählers weitere Kontrollen.

Vor allem beim Einsatz von elektronischen Zählern sind beispielsweise Messungen notwendig, um die Anlage auf korrekte Bebürdung der Wandler zu überprüfen.

Bei der Überprüfung am Verwendungsort sind zwei verschiedene Prüfmethoden möglich. Zunächst einmal kann die Messung an der vorhandenen Netzlast durchgeführt werden. Oder der Elektrizitätszähler wird mittels einer externen Last, d. h. unter Verwendung einer Strom- und Spannungsquelle, geprüft.

## 1 Zählerprüfung am Verwendungsort

Die Prüfung unter den aktuellen Lastbedingungen des Elektrizitätszählers am Verwendungsort wird mittels eines Prüfzählers durchgeführt. Der Zähler verbleibt am Einbauort und das Ausführen der Kontrollen erfolgt unter echten Betriebsbedingungen. Weiterhin kann



Dipl.-Ing. Jürgen Dreier, Product Manager Meter Test Systems, KoCoS Messtechnik AG, Korbach



Bild 1: Vor-Ort-Prüfung mit Metes 320

so ermittelt werden, ob eine Beeinflussung des Elektrizitätszählers durch die Installation vorliegt.

## 1.1 Funktionsweise eines Prüfzählers

Bei einem Prüfzähler findet die Messung der elektrischen Energie durch Spannungs- und Strommessungen statt. Die Erfassung der Ströme wird über präzise Messwi-

derstände oder auch fehlerkompensierte Stromzangen realisiert. Die aufgenommenen Signale werden über Verstärker aufbereitet und mittels AD-Wandlung umgesetzt. Die digitalisierten Strom- und Spannungswerte werden in einer programmierbaren Logik weiterverarbeitet und einem Signalprozessor zugeführt. Dieser errechnet die erforderlichen Größen, wie Spannungen, Ströme, Leistungen, Arbeit usw. Hierbei ist es von den Anforderungen vor Ort abhängig welcher Prüfzähler mit welcher Genauigkeitsklasse einzusetzen ist (Bild 1).

## 1.2 Messmethodik

Bei der Messung mit einem Prüfzähler besteht die Vorgehensweise darin, die Spannungsmesspfade des Prüflings und des Prüfzählers parallel zu schalten. Die Ströme können entweder über Stromzangen oder mittels direkter Messung erfasst werden. Bei einer direkten Strommessung sind die Strommesspfade des Prüflings und des Prüfzählers in Reihe zu schalten. Prüfzähler und Prüfling messen somit in gleicher Weise und ermitteln übereinstimmende Leistung und Arbeit (Bild 2).

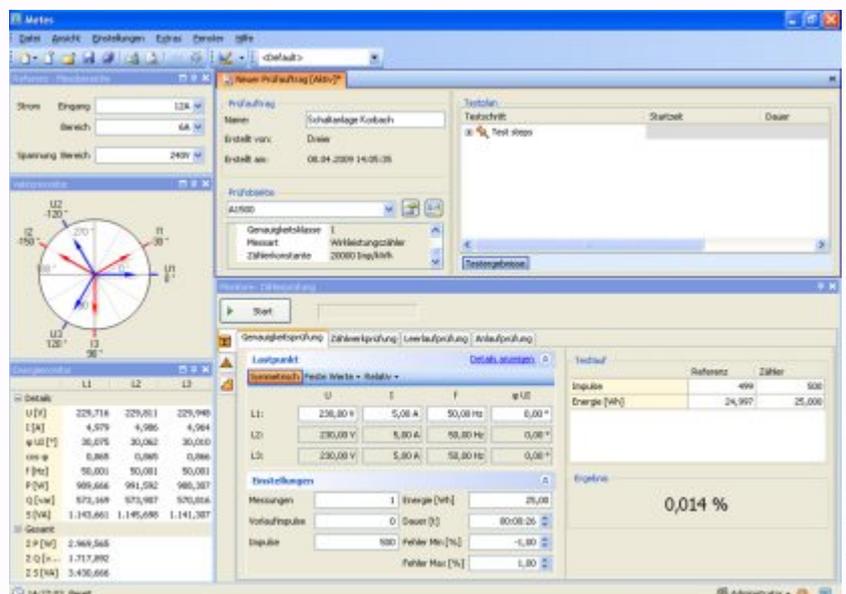


Bild 2: Richtigkeitsprüfung

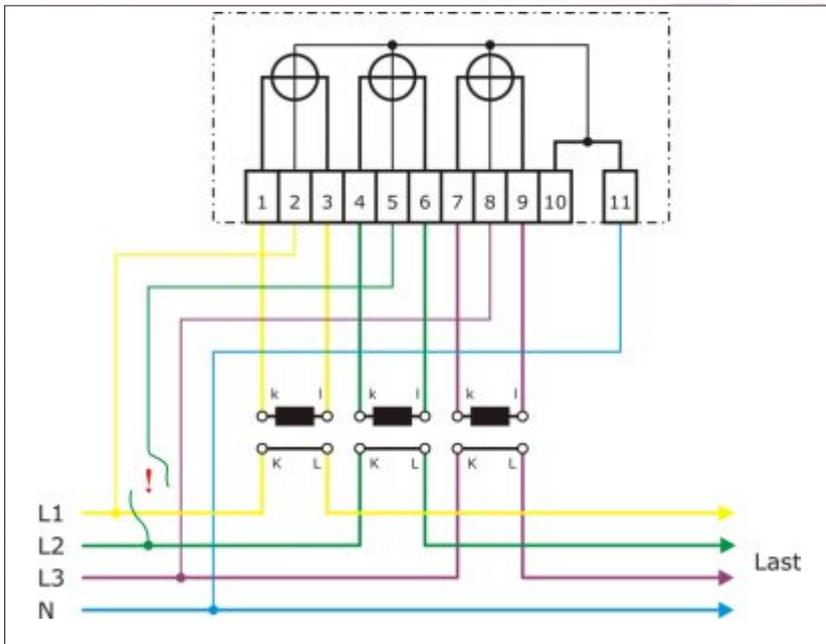


Bild 3: Fehlschaltung

Zur Aufnahme der leistungsproportionalen Impulse des Elektrizitätszählers, das heißt der Abtastung der Marke der Läuferscheibe bei elektromechanischen Zählern (Ferraris) oder LED-Impulsen bei elektronischen Zählern, wird ein Impulssensor bzw. Tastkopf verwendet.

Nach dem Einstellen der erforderlichen Parameter, wie der Zählerkonstanten und der Anzahl der Messimpulse, wird der ermittelte Fehler direkt in Prozent auf dem Display des Prüfzählers oder in der Bediensoftware angezeigt.

### 1.3 Installationskontrolle

Eine weitere wesentliche Aufgabe ist das Überprüfen der Schaltung, im Besonderen in Messwandlerinstallationen (Bild 3). Im Falle einer Fehlschaltung wird der Elektrizitätszähler mit Spannungen und Strömen beaufschlagt, die sich in Bezug auf die Phase und/oder der Größe von denen unter korrekten Schaltungsbedingungen unterscheiden.

Unter Fehlschaltungen von Elektrizitätszählern versteht man Schaltungen, die von Grund auf fehlerhaft ausgeführt wurden. Auch gehören zu den Fehlschaltungen solche, bei denen die Verbindungsleitungen unterbrochen sind oder Wandler mit falschem Übersetzungsverhältnis eingesetzt wurden. Eine falsche Installation von Zählern und Wandlern kann erhebliche Fehler verursachen.

In der Praxis können Fehlschaltungen in drei Gruppen aufgeteilt werden:

- falscher Anschluss,
- offene Anschlüsse,
- Kurzschlüsse.

Fehlschaltungen treten demnach nicht nur unmittelbar während der

Anzeige

# ANZEIGE

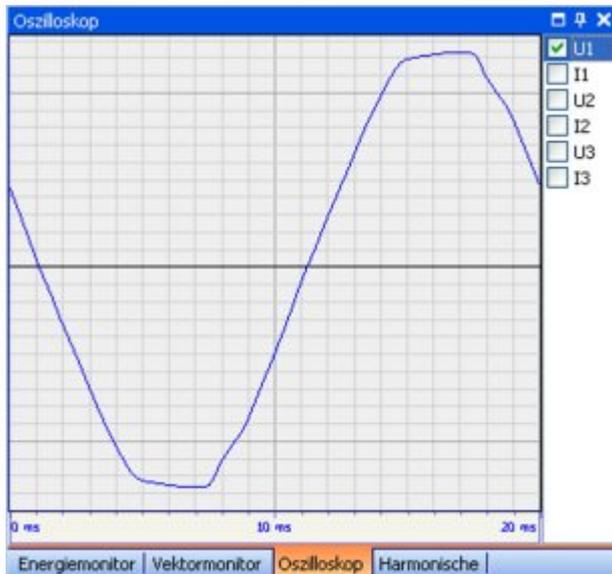


Bild 4a: Oberschwingungen der Netzspannung

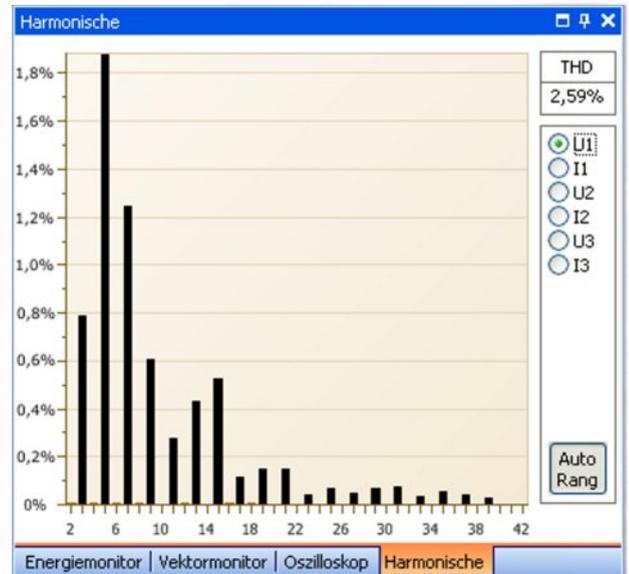


Bild 4b: Oberschwingungen der Netzspannung

Inbetriebnahme auf, sondern auch im Zuge des weiteren Betriebs der Anlage. Eine Fehlersuche führt am sichersten zum Erfolg, wenn das Drehfeld kontrolliert sowie sämtliche Sekundärleitungen auf ihre richtige Zuordnung zu den Strom- und Spannungspfaden des Zählers überprüft werden.

#### 1.4 Bürdenmessung

Beim Einsatz von Messwandlern muss auf die richtige Bürde, d. h. auf den Gesamtwiderstand des sekundären Messkreises geachtet

werden. Für die eingesetzten Wandler gibt es einen bestimmten Wert des Widerstands oder auch der Bürde den man an die Sekundärklemmen anschließen darf, ohne dass der Messfehler eine zulässige Größe überschreitet.

#### 1.5 Funktionsumfang eines Prüfzählers

Bei dem Überprüfen der Anlage, der Installation und der Genauigkeit kommen verschiedene Anzeigemonitore zum Einsatz.

Ein Vektordiagramm und eine Momentanwertanzeige von Spannungen, Strömen, Phasenverschiebung und Leistungen helfen die korrekte Ausführung des Zähleranschlusses zu überprüfen (Bild 4a und 4b).

Die Anzeige der Signalform und eine Analyse der Oberschwingungen ermöglicht es Probleme, die durch Netzstörungen verursacht werden, zu entdecken. Netzstörungen können einen zusätzlichen Messfehler hervorrufen.

Monitore für Bürdenmessung und Spannungsabfallmessung zwischen Strom- bzw. Spannungswandlern und Elektrizitätszähler zeigen, ob die Anlage innerhalb ihrer vorgegebenen Grenzen funktioniert.

## 2 Prüfung mit externer Last

Das Erzeugen von netzunabhängigen Strömen und Spannungen kann in verschiedenen Fällen notwendig sein.

- Bei Neuinstallationen, wenn noch kein Netzanschluss stattgefunden hat.
- Bei zu niedriger Belastung des Prüflings.
- Der Prüfling unter verschiedenen Lastbedingungen geprüft werden soll.
- Bei Prüfungen im Labor, wenn eine Befundprüfung durchgeführt werden soll (Bild 5).

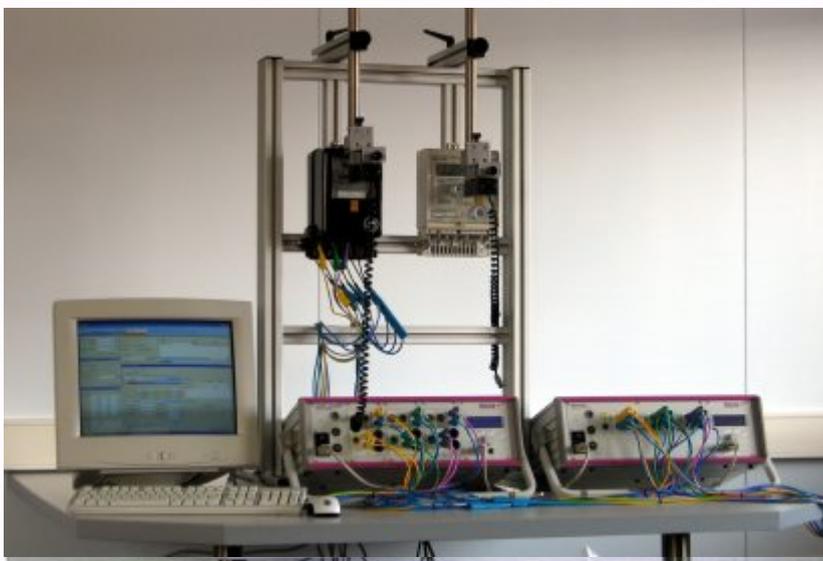


Bild 5: Prüfstand

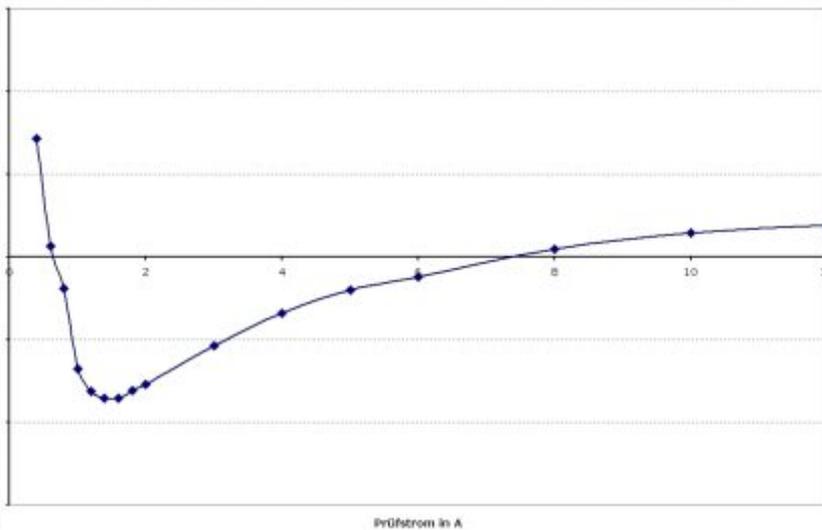


Bild 6: Lastkurve

Das erforderliche Prüfequipment besteht im Wesentlichen aus einem Prüfzähler in Verbindung mit einer dreiphasigen Strom- und Spannungsquelle zum Erzeugen verschiedener Lastpunkte und Prüfungsbedingungen. Indem beide Geräte von einer gemeinsamen Software gesteuert werden sind automatisierte Zählerprüfungen möglich.

### 2.1 Messmethodik

Wenn der Elektrizitätszähler mit einer externen Last geprüft werden soll, wird der Prüfling vom Netz getrennt und mit einer externen Strom- und Spannungsquelle verbunden. Durch dieses Vorgehen kann der Prüfling unabhängig von der aktuellen Netzsituation kontrolliert werden.

### 2.2 Funktionsweise einer Strom- und Spannungsquelle

Die Signalverläufe der Prüfspannungen und -ströme einer modernen dreiphasigen Quelle werden von einem Signalprozessor errechnet und über DA-Wandler und eisenlose und lineare Leistungsverstärker ausgegeben. Die unabhängige Signalerzeugung ermöglicht es die Ausgabewerte in Amplitude, Phasenlage und Frequenz in weiten Bereichen zu variieren. Selbst beliebige Flicker-Signale und auch Aufzeichnungen, z.B. aus Störwert-Er-

fassungssystemen, können als transients Ablauf ausgegeben werden.

### 2.3 Funktionalitäten

Der Einsatz einer externen Strom- und Spannungsquelle bietet mehrere Vorteile. Verschiedene Netzsituationen können simuliert werden und der Elektrizitätszähler somit unter unterschiedlichen Belastungen – beispielsweise über den kompletten Lastbereich – geprüft werden (Bild 6).

Weiterhin ist es möglich über weitere Prüf- und Ausgabefunktionen zusätzliche ungünstige Bedingungen, wie Oberwellen auf Spannungen und Strömen, nachzubilden. Mit diesen Funktionen kann ein vollständiger Überblick über den Prüfling gewonnen werden (Bild 7a und 7b).

### Zusammenfassung

Im Zuge steigender Energiekosten, zunehmender Netzstörungen und der Verunsicherung der Stromkunden um die Genauigkeit ihres Zählers wird die Prüfung des Elektrizitätszählers am Verwendungsort zunehmend wichtiger.

Um das Leistungsvermögen des Elektrizitätszählers und der Anlagen zu überprüfen, hat der Einsatz von portablen Prüfzählern und portablen Strom- und Spannungsquellen zahlreiche Vorteile für Hersteller, Dienstleister, Kraftwerksbe-

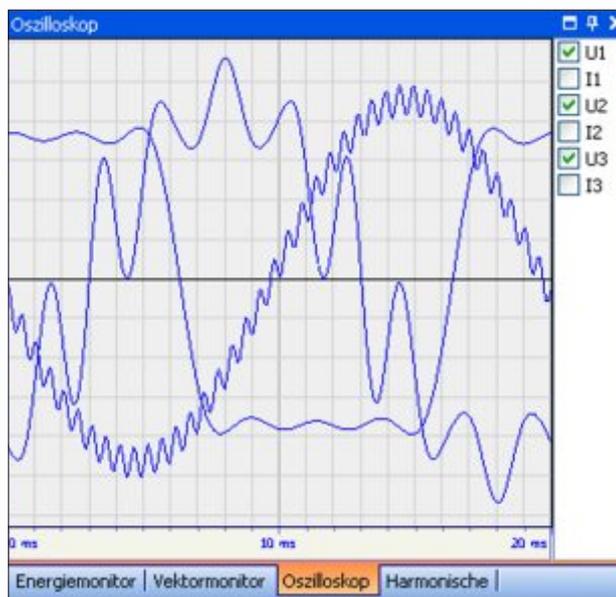


Bild 7a: Erzeugung und Messung von Oberschwingungen

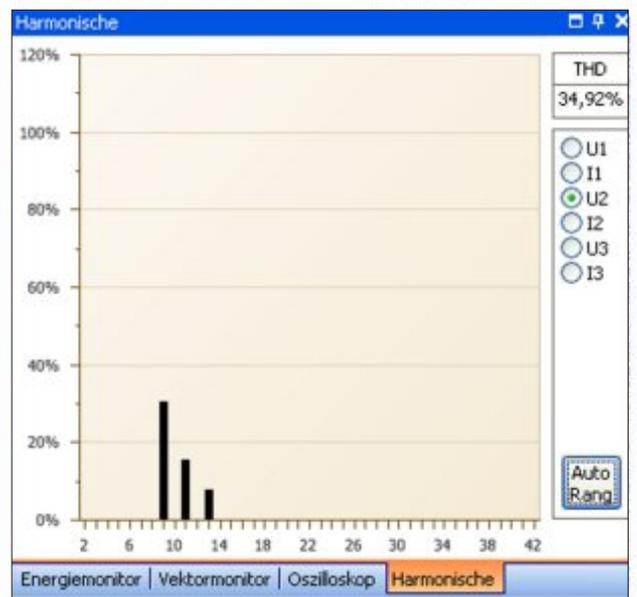


Bild 7b: Erzeugung und Messung von Oberschwingungen

treiber und Energieversorger. Portables Prüfequipment bietet eine kostengünstige, einfache und

schnelle Möglichkeit der Vor-Ort- und auch der Labor-Überprüfung.

[info@kocos.com](mailto:info@kocos.com)

[www.kocos.com](http://www.kocos.com)