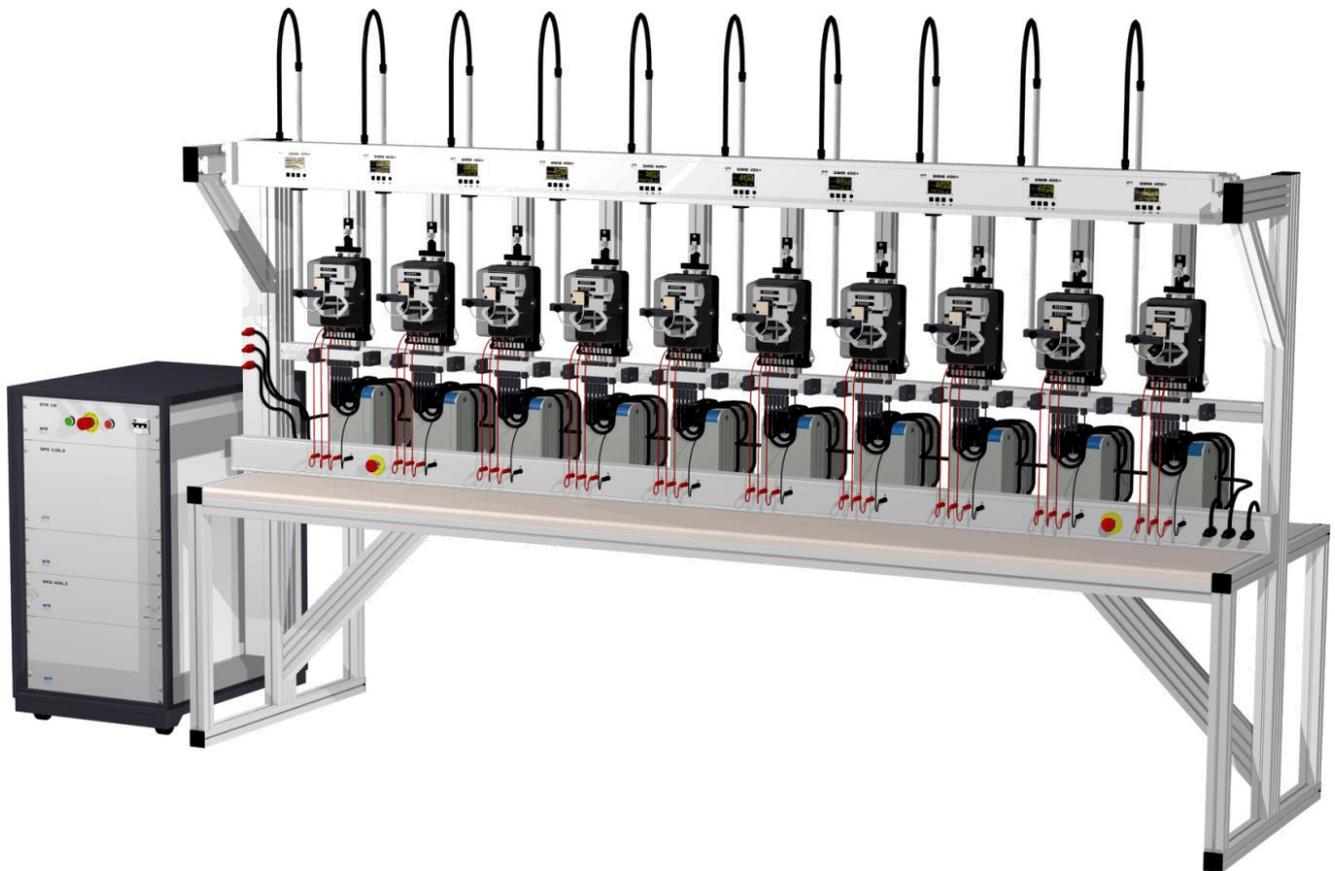


Prüfung von dreiphasigen Zählern mit geschlossenen Eichverbindungen mittels Stromtrennwandler



Zählerhersteller und Zähleranwender verwenden immer öfter Zähler, bei denen es nicht möglich ist, die Eichverbindung zum Zwecke der effektiven Endprüfung bzw. Eichung zu öffnen. Der wichtigste Grund auf Seiten der Hersteller liegt darin, dass Einphasenzähler mit Shunt sehr preiswert in der Fertigung sind. Bei solchen Zählern würde eine zusätzliche Potentialtrennung zwischen Strom- und Spannungspfad zu erheblich höheren Kosten führen. Während des Normalbetriebes wäre diese Potentialtrennung ohnehin nicht möglich.

Andererseits wird immer häufiger seitens der Energieversorgungsunternehmen gewünscht, dass eine Auftrennung von Strom- und Spannungskreis ausserhalb des Zählers nicht möglich ist, um Manipulationen durch den Stromkunden auszuschliessen.

Der letztgenannte Grund gilt auch für Dreiphasenzähler mit Direktanschluss.

Deshalb werden auch solche Zähler zuweilen in der Ausführung mit von aussen nicht trennbaren Eichverbindungen bestellt. Auch in diesem Falle ist die Zählerfertigung etwas kostengünstiger als bei der klassischen Ausführung mit einer Trennstelle innerhalb des Klemmenblockes.

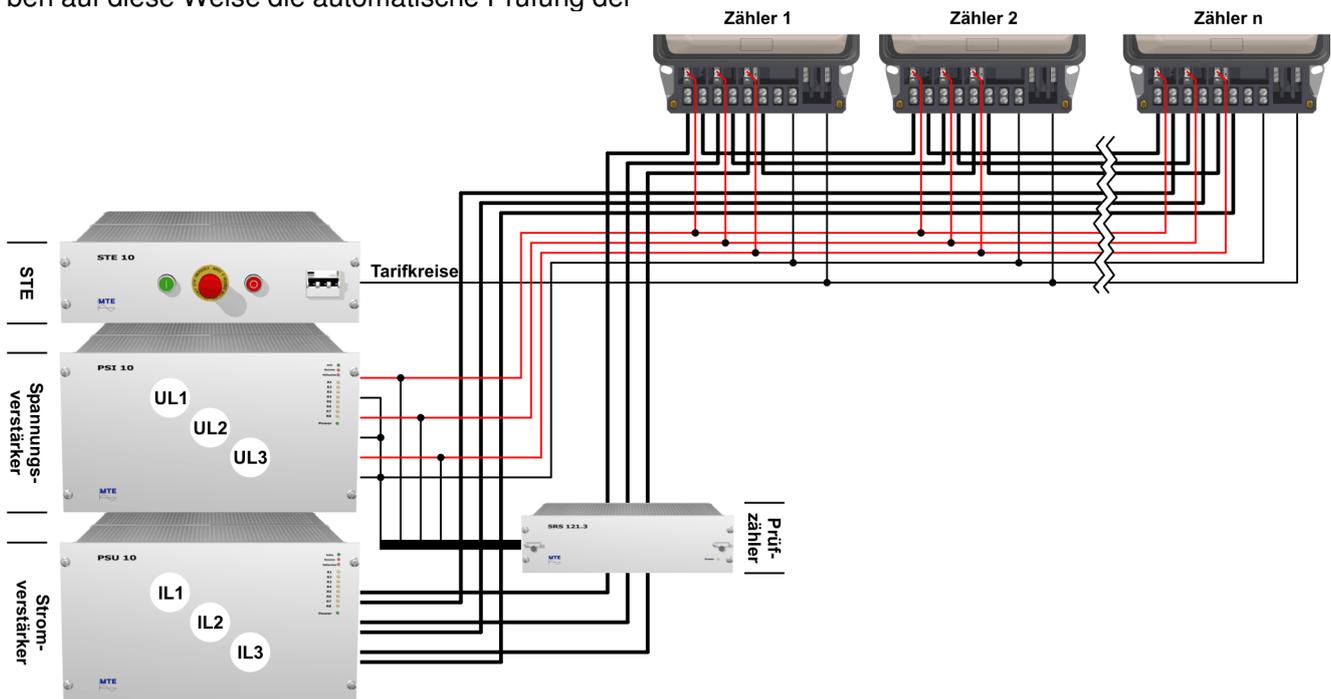
Für Zähler mit Wandleranschluss ist in jedem Fall die Zugänglichkeit von allen Strom- und Spannungspfaden am Klemmenblock notwendig, um die Wandler anschliessen zu können.

Die obengenannten Gründe sprechen für den Einsatz von Zählern mit geschlossenen Eichverbindungen im Bereich der Haushalts- und Gewerbeanwendungen und lassen hier gewisse Kostensparnisse erwarten bzw. verringern die Wahrscheinlichkeit von Energiediebstahl. Im Folgenden soll gezeigt werden, welche Auswirkungen der Einsatz der genannten Zählerausführungen auf deren Prüfung hat.

Grundsätzlicher Aufbau einer Zählerprüfeinrichtung

Bei der Zählerprüfung wird üblicherweise eine fiktive Last für den Prüfling und das Prüfnormal mit einer elektronischen Quelle erzeugt. Fiktive Last bedeutet, dass der Strompfad mit einem bestimmten Strom versorgt wird und am Spannungspfad die jeweilige Nennspannung angelegt wird. Moderne elektronische Zählerprüfeinrichtungen erlauben auf diese Weise die automatische Prüfung der

Zähler im gesamten Arbeitsbereich. Die Strom- und Spannungsmesskreise an jedem einzelnen Zähler können zur Prüfung über eine Lasche am Klemmenblock (Eichverbindung) voneinander getrennt werden. Dadurch ist es möglich, eine beliebige Anzahl von Zählern parallel anzuschließen und somit effektiv zu prüfen. An allen Spannungsmesswerken der Prüflinge liegt dieselbe Spannung an, und durch alle Strommesswerke fließt derselbe Strom.



Anforderungen bei geschlossener Eichverbindung

Wenn die Prüflinge keine Möglichkeit besitzen, dass die Eichverbindung geöffnet werden kann, dann existiert an jedem Prüfling eine Verbindung zwischen Spannungs- und Strompfad.

Durch diese Verbindungen liegen die Ein- und Ausgänge der Strommesswerke praktisch auf demselben Potential. Es entsteht jeweils ein Nebenschluss über jeden der in Reihe geschalteten Prüflinge, was zu einer erheblichen Messabweichung führt. Folglich ist es nicht möglich, auf einer herkömmlichen Zählerprüfeinrichtung ohne zusätzliche Massnahmen Zähler mit geschlossener Eichverbindung zu prüfen. Um solche Zähler prüfen zu können, muss eine Potentialtrennung an jedem einzelnen Prüfling vorgesehen werden. Diese Potentialtrennung muss gewährleisten, dass die unlösbar im Zähler vorhandenen Eichverbindungen

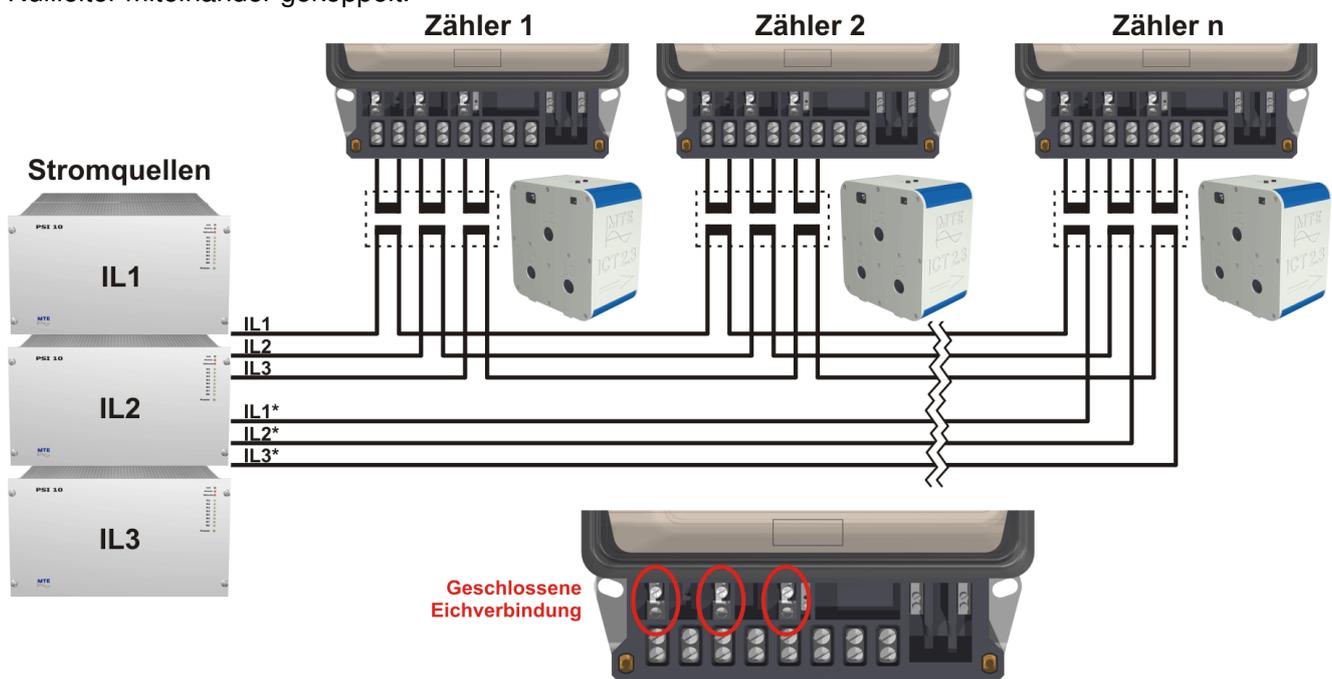
nicht dazu führen, dass Nebenschlüsse, also Messabweichungen entstehen. Die galvanische Trennung kann grundsätzlich mit Hilfe von Spannungs- oder Stromwandlern vorgenommen werden. In diesem Fall führt eine vorhandene Eichverbindung nicht zu einem Nebenschluss, da jetzt die Verbindung nur im Sekundärkreis des Wandlers erfolgt und eine Kopplung mit den anderen Prüflingen nicht möglich ist.

Potentialtrennung bei der Prüfung von Mehrphasenzählern

Mehrphasenzähler für direkten Anschluss können ebenfalls mit geschlossenen Eichverbindungen hergestellt sein. Demgegenüber haben Messwandlerzähler generell keine Verbindung zwischen Spannungs- und Stromkreisen. Messwandlerzähler lassen sich demnach auf jeder Prüfeinrichtung ohne zusätzliche Potentialtrennung prüfen.

Bei der Prüfung von Einphasenzählern kann das Problem relativ einfach durch den Einsatz eines Spannungswandlers mit mehreren galvanisch voneinander getrennten Sekundärwicklungen gelöst werden. Für die parallele Prüfung von mehreren dreiphasigen Direktanschlusszählern mit nicht trennbaren Eichverbindungen auf einer Zählerprüfeinrichtung ist es jedoch nicht möglich, drei Spannungswandler mit getrennten Sekundärwicklungen einzusetzen. Die Spannungskreise sind über den Nullleiter miteinander gekoppelt.

Auf diese Weise kann also keine vollständige galvanische Trennung erfolgen. Die galvanische Trennung muss deshalb durch Stromwandler in den Stromkreisen realisiert werden. Die Prüfeinrichtung muss demzufolge mit jeweils einem Stromwandler pro Messplatz in jeder Phase ausgerüstet werden. Über diese Stromwandler, die ein Übersetzungsverhältnis von 1:1 und einen möglichst kleinen Fehlwinkel haben, werden die Prüflinge mit den Prüfströmen versorgt.



Die Stromwandler stellen eine zusätzliche Last für den Stromverstärker dar, so dass die Ausgangsleistung der Stromquelle etwa doppelt so hoch dimensioniert werden muss wie im Falle ohne Stromwandler.

Aufgrund der nichtlinearen Kennlinie von Stromwandlern ist der Messbereich innerhalb einer bestimmten, vorgegebenen Genauigkeit eingeschränkt.

Typischerweise liegt diese Genauigkeit bei 0.05 %, um die Herstellkosten in Grenzen zu halten.

Der technisch komplizierte Aufbau einer Prüfeinrichtung der beschriebenen Ausführung führt dazu, dass die Kosten je nach Anzahl der Prüfplätze um bis zu 30 Prozent höher liegen können. Der Zusatzaufwand für die Prüftechnik könnte daher die Kosteneinsparung bei der Beschaffung von dreiphasigen Zählern mit nicht trennbaren Eichverbindungen kompensieren und sollte deshalb bei Kaufentscheidungen miteinbezogen werden.



ICT 2.3 dreiphasiger Stromtrennwandler

Der dreiphasige Stromtrennwandler ICT 2.3 wird auf Mehrplatz-Prüfeinrichtungen eingesetzt, wenn Dreiphasenzähler mit geschlossenen Verbindungen zwischen Strom- und Spannungsmesskreis (Eichverbindungen) geprüft werden müssen. Es werden immer mehr Zähler dieses Typs produziert und eingesetzt.

Wenn die Eichverbindungen der Prüflinge nicht geöffnet werden können, stellen diese an jedem Prüfplatz eine unerwünschte Verbindung zwischen Spannungs- und Strompfad dar.

Die zur Entkopplung der Pfade erforderliche Potentialtrennung muss mit Transformatoren im Stromkreis erreicht werden, indem jeder Prüfplatz pro Phase mit einem Stromtransformator ausgerüstet wird.

Auf diese Art wird jeder Prüfling mit einem isolierten Prüfstrom über den Ringkern-Stromwandler versorgt.

Das Übersetzungsverhältnis ist normalerweise 1:1 und der Phasenfehler über den erforderlichen Strombereich so klein, dass kein wesentlicher Zusatzfehler verursacht wird.

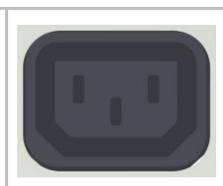
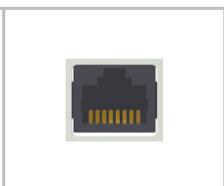
Vorteile

- Breiter Strombereich von 10 mA bis 120 A
- Ausgangsleistung max. 60 VA
- Hohe Klassengenauigkeit von 0.05 mit Hilfe von elektronischer Fehlerkompensation
- Überlastschutz

Anwendung

- Mehrplatz-Prüfeinrichtungen für Zähler mit geschlossenen Verbindungen zwischen Strom und Spannung (Eichverbindungen)
- Modernisierungen von älteren Testsystemen

Kontrollelemente und Anschlüsse

Grüne LED's: Normale Betriebsbedingungen, der ICT 2.3 ist eingeschaltet		Rote LED's: Allgemeine Fehlermeldung, z.B. Überlast oder der ICT 2.3 ist defekt			
Short: Mit dieser Taste wird der ICT 2.3 kurzgeschlossen		Reset: Mit dieser Taste wird der ICT 2.3 zurückgesetzt	Netz-Anschluss: Um den ICT 2.3 mit der Betriebsspannung zu versorgen	Netz-Anschluss: Für die Weitergabe der Betriebsspannung an den nächsten ICT 2.3	Fernbedienung SHORT RESET Status-Anzeige OK und OVL

Blockdiagramm

