

Mobil und von höchster Genauigkeit

Vor-Ort-Kalibrierung von 20 kV-Spannungsmess- und Monitoringsystemen mit CPC 100 + CP TD1

Der Einsatz dezentraler Stromerzeugungseinheiten wie beispielsweise Wind- oder Solaranlagen verändert den Lastfluss in intelligenten Versorgungsnetzen (Smart Grids) abhängig von Produktion und Bedarf. Somit werden Spannungs- und Strommessungen auch in 20kV-Unterstationen notwendig. Die Lechwerke AG (LEW) in Augsburg/Deutschland waren auf der Suche nach einem geeigneten Vor-Ort-Kalibrierungsverfahren für die von ihnen eingesetzten 20kV-Spannungsmess- und Überwachungssysteme. OMICRONs multifunktionales Primärprüfsystem CPC 100 + CP TD1 dient unter anderem als 12 kV Spannungsquelle und ermittelt zusätzlich die Kapazität und den Verlustfaktor. LEW fand mit diesem System die optimale Lösung für ihre Problemstellung.

Das Energieversorgungsnetz befindet sich in einer Phase des Umbruchs und entwickelt sich hin zu einem Smart Grid. In traditionellen Netzen werden Spannungen und Ströme in der Regel in kleineren und größeren Umspannwerken gemessen und zur Leitstelle übermittelt. Von dort aus werden das Netz und der Lastfluss entsprechend geregelt. Bisher war eine Durchführung von Spannungs-, Strom und Lastflussmessungen in kleinen Unterstationen, die praktisch an jeder Straßenecke einer Ortschaft zu finden sind, nicht notwendig. Das hat sich geändert, seit dezentrale Stromerzeuger ins Versorgungsnetz integriert werden.

Schutz vor großflächigem Stromausfall

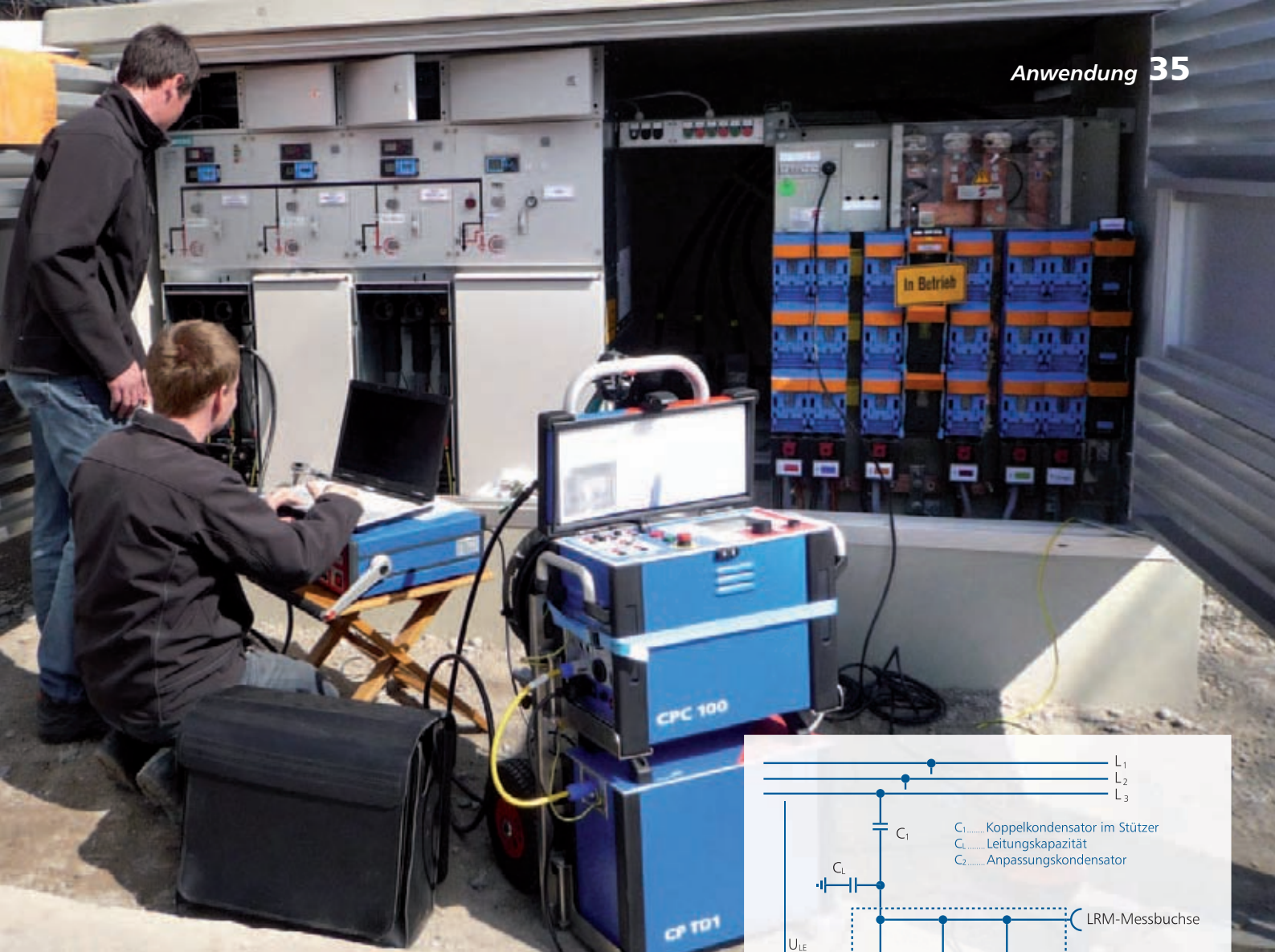
In Teilen von Bayern, dem Versorgungsgebiet von LEW, bestehen die dezentralen Stromerzeugungseinheiten hauptsächlich aus Photovoltaikanlagen. Tritt ein Fehlerfall ein, wird im Normalfall ein Teil des Netzes abgeschaltet. Im ungünstigsten Fall kann dadurch ein großer Verbraucher vom Netz getrennt werden, während die Solaranlagen weiterhin ihre Leistung ins Netz einspeisen. Als Folge treten Spannungen im Ortsnetz auf, deren Werte über der zulässigen Toleranz liegen. Aus diesem Grund sind Überspannungsschutz- und Überwachungsgeräte installiert, welche in

einem solchen Fall sofort die von der Überspannung betroffenen Gebiete abschalten. Diese Abschaltung kann jedoch eine größere Fläche betreffen, als eigentlich nötig.

Die Netzspannung kann allerdings auch dann über die zulässigen Grenzwerte ansteigen, wenn kein Fehlerfall vorliegt. Dies tritt dann ein, wenn eine größere Menge an eingespeister Sonnenenergie nicht unmittelbar vom Netz benötigt wird. Die intelligenten Unterstationen führen eine exakte Spannungsmessung durch und übertragen die Werte zur Leitstelle. Diese kann in weiterer Folge durch Reduzierung der Einspeiseleistung großer dezentraler Energieerzeuger oder durch Netzknotenumschaltungen die Lastflüsse besser verteilen und somit einer Abschaltung vorbeugen.

Um ungeplante Abschaltungen aufgrund von Überspannungen zu vermeiden, baut LEW die 20kV-Unterstationen um, damit diese den Anforderungen von Smart Grids entsprechen. Dadurch wird zusätzlich eine bessere Übersicht und Kontrolle des lokalen Netzzustandes erreicht. Die installierten Messgeräte leiten ihre Werte via GSM-Netz an die entsprechende Leitstelle weiter. In den vergangenen Jahren haben verschiedene Hersteller speziell



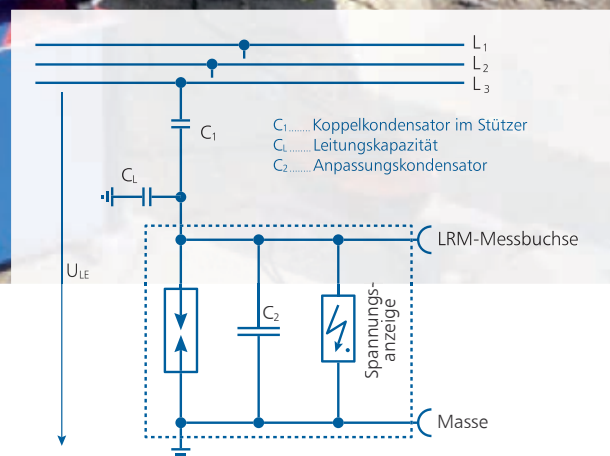


Kalibrierung von Mittelspannungs-Messsystemen
mit dem CPC 100 + CP TD1 in einer 20 kV-Unterstation.

für diesen Zweck kleine Messgeräte entwickelt, die neben Spannungen und Strömen auch Leistungen messen und den Lastfluss anzeigen.

Exakte Kalibrierung der Messgeräte vor Ort

LEW erfasst in kritischen 20kV-Unterstationen die benötigten Werte, um Lastfluss und Netzspannung optimal regeln zu können. Die eingesetzten Messgeräte für die Strom- und Spannungsmessung müssen dazu exakt kalibriert sein. Diese Einstellung ist nur direkt vor Ort möglich, da kapazitive Spannungswandler, an denen die Messwerte erfasst werden, eine große Streuung aufweisen können. Nachdem LEW seit vielen Jahren OMICRON-Prüftechnik einsetzt, wurde nun gemeinsam eine mobile Lösung für die Kalibrierung der Messgeräte gesucht. Aufgrund der resultierenden Leiter-Erde-Spannung von 11,54 kV in 20kV-Netzen beträgt die hierfür mindestens erforderliche Spannung 11,5kV. OMICRONs CPC 100 + CP TD1 eignet sich ideal als mobile Hochspannungsquelle: Es misst intern die Spannung mit Laborpräzision und die geforderte Messgenauigkeit von weniger als einem Prozent wird bestens erfüllt.



Grafik 1: Prinzip des integrierten kapazitiven Spannungsprüfsystems

Lechwerke AG (LEW)

Die Lechwerke AG in Augsburg ist ein regionales Energieversorgungsunternehmen. Das Netzgebiet umfasst in etwa den Regierungsbezirk Schwaben in Bayern / Deutschland. Das Unternehmen befindet sich zu rund 90 Prozent im Besitz des Energiekonzerns RWE AG. 2010 beschäftigte das Unternehmen 1 700 Personen und erzielte einen Umsatz von 1,8 Milliarden Euro.

 www.lew.de

36 Anwendung

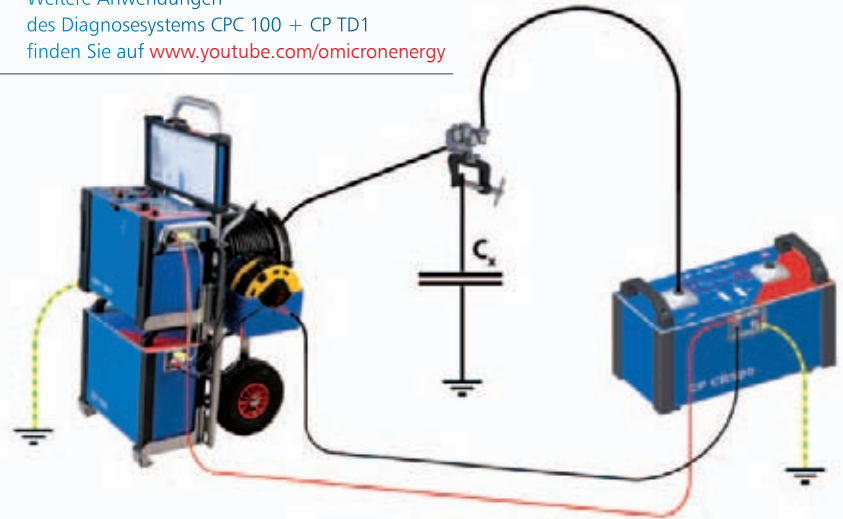
Effizienter Prozess

Zur Kalibrierung werden die Unterstationen beziehungsweise die betroffene Kabelstrecke abgeschaltet. Mit dem Spannungsmesssystem und dem Kabelendverschluss wird ein kapazitiver Teiler für die Spannungsmessung aufgebaut (Grafik 1). Da sich die Kabelendverschlüsse bei älteren Anlagen oft nicht lösen lassen und die Kabel somit zwangsläufig für die Kalibrierung angeschlossen bleiben, müssen die Kabelkapazitäten kompensiert werden. Dies erfolgt durch die Verwendung zusätzlicher CP CR500-Kompensationsdrosseln, die zu den Kabeln parallelgeschaltet werden.

Die Kalibrierung gelingt schnell: »Sie erfolgt in der Regel bei einer Spannung von 11,54 kV zwischen Leiter und Erde«, erklärt Wolfgang Pichler, Area Sales Manager Germany bei OMICRON. »Im ersten Schritt wird bei verschiedenen Spannungswerten zwischen 4 kV und 10 kV die Anzeige des zu prüfenden Messgerätes mit den Ergebnissen des OMICRON-Systems verglichen. Anschließend wird das Spannungsmesssystem bei Nennspannung kalibriert, mit weiteren Messungen bei verschiedenen Spannungsschritten wird die Linearität des Messsystems verifiziert. Während dieser Vorgang für jede Phase wiederholt wird, wird telefonisch abgeklärt, ob die richtigen Daten an die Leitstelle übermittelt wer-



Weitere Anwendungen des Diagnosesystems CPC 100 + CP TD1 finden Sie auf www.youtube.com/omicronenergy



CPC 100 mit 12 kV Spannungsquelle CP TD1 und optionaler Kompensationsdrossel CP CR500. C_x stellt die Kabelkapazität dar. Am Kabelendverschluss wird die Kalibrierungsspannung angelegt.

den.« Zum Abschluss der Messung wird die jeweilige Unterstation wieder zugeschaltet. »Bei einer Kalibrierung konnten wir ein interessantes Phänomen beobachten: Direkt nach der Zuschaltung haben wir eine Spannung von 20,3 kV und eine relativ hohe Scheinleistung von 3,3 MVA an der Station gemessen«, beschreibt Dipl.-Ing. Rudolf Grimme, Sachgebietsleiter Schutz- und Leittechnik bei LEW. »Eine von der Leitstelle getätigte Schalthandlung an der Gegenstation führte zu einer Senkung der hohen Scheinleistung. So konnten wir direkt den Vorteil von Fernsteuerungen beobachten.«

Bestens geeignete Lösung

Die Vor-Ort-Messungen haben gezeigt, dass sich das CPC 100 + CP TD1 bestens für die Kalibrierung von Mittelspannungsmesssystemen eignet, die im Zuge des Netzbbaus hin zum Smart Grid in vielen Unterstationen nachgerüstet werden. »OMICRON ist für uns ein verlässlicher Partner und beweist mit der einfachen und mobilen Messlösung auf Basis des CPC 100 + CP TD1 seine Kompetenz«, unterstreicht Rudolf Grimme. 📌



Eine einfache und mobile Lösung:
Der Messaufbau mit dem CPC 100 + CP TD1.

CPC 100 + CP TD1

Kombiniert mit dem CPC 100 generiert das CP TD1 Hochspannung mit Laborpräzision, misst diese intern zurück und ermittelt zusätzlich die Kapazität und den Verlustfaktor.

- > Variable und leistungsstarke 12 kV-Hochspannungsquelle, mobil und hochgenau
- > Umfassende Prüfung von Leistungstransformatoren, Strom- und Spannungswandlern und rotierenden Maschinen
- > Bessere Diagnose von Alterungserscheinungen bei Isolationen durch Prüfung bei variablen Frequenzen
- > Einfacher Transport mittels Trolley – schwerste Komponente: 29 kg
- > Exzellente Störunterdrückung von netzfrequenten Störfeldern
- > Automatisiertes Prüfen – PC-gesteuert mit Primary Test Manager-Software oder mit CPC 100 inklusive Prüfvorlagen
- > Reporting-Detailanalysen mit Trenddarstellungen und Grafiken