

# Sistema móvil que ofrece la mayor exactitud

Calibración in situ de los sistemas de pruebas y monitorización de tensión de 20 kV con CPC 100 + CP TD1

El uso de unidades de generación descentralizada de electricidad, como los parques eólicos y las plantas de energía solar, altera el flujo de potencia de las redes de suministro inteligentes de acuerdo a la producción y el consumo reales. Esto significa que también hay que realizar mediciones de tensión y corriente en subestaciones de 20 kV. La empresa Lechwerke AG (LEW) de Augsburg/Alemania, buscaba un procedimiento adecuado de calibración in situ para los sistemas de pruebas y monitorización de tensión de 20 kV que empleaba. El sistema de pruebas primarias CPC 100 + CP TD1 multifuncional de OMICRON sirve como fuente de alta tensión hasta de 12 kV, y determina tanto la capacitancia como el factor de disipación. Con este sistema, LEW halló la solución ideal a sus problemas.

La red eléctrica se está actualizando para crear una red inteligente. En las redes tradicionales, las tensiones y corrientes se prueban normalmente en las subestaciones pequeñas y grandes, y los datos de la medición se envían al respectivo centro de control. Este centro de control se usa para regular la red y el flujo de potencia. Sin embargo, hasta la fecha no ha sido necesario realizar mediciones de tensión, corriente y flujo de potencia en subestaciones pequeñas situadas en casi cada esquina de pueblos y ciudades. Esto ha cambiado debido a la integración de generadores descentralizados de electricidad en la red de suministro.

## Protección frente a cortes eléctricos generalizados

En determinadas partes de Baviera, la región de suministro de LEW, las unidades de generación descentralizada de electricidad están constituidas por sistemas fotovoltaicos. Si se produce un error, generalmente se corta una sección de la red. En el peor de los casos, puede desconectarse un consumidor importante, mientras las instalaciones solares continúan suministrando potencia a la red. Esto produce tensiones en la red local que superan la tolerancia máxima admisible. Por tanto, se instala equipo de protección y monitorización

de sobretensión para cortar inmediatamente las áreas afectadas por este tipo de sobretensión. El problema de esto es que el corte puede abarcar potencialmente áreas más grandes de lo necesario.

Sin embargo, la tensión de la red puede aumentar hasta un nivel por encima del máximo permitido incluso cuando no haya errores presentes. Esta situación se produce cuando se alimenta a la red un gran volumen de energía solar generada en un momento en el que la red no la necesita. Las subestaciones inteligentes realizan una medición precisa de la tensión y transfieren los valores medidos al centro de control. Este centro de control puede distribuir el flujo de potencia más eficazmente y evitar así un corte reduciendo la alimentación de potencia de grandes generadores descentralizados de electricidad o pasándola a determinados nodos de la red.

Para evitar cortes no planificados debidos a sobretensiones, LEW está convirtiendo sus subestaciones de 20 kV para cumplir los requisitos de las redes inteligentes. Esto permitirá asimismo una mejor visión global y una más eficaz monitorización de la situación de la red local. El equipo de pruebas instalado transmite los valores que registra al centro de control correspondiente a través de la red GSM. Duran-



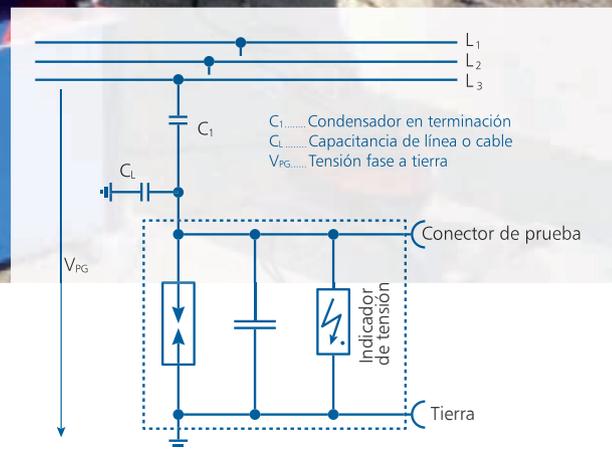


**Sistemas de pruebas de media tensión calibrados**  
 en una subestación de 20 kV con las unidades CPC 100 + CP TD1.

te los últimos años, varios fabricantes han desarrollado pequeños dispositivos de pruebas específicamente para este fin. Además de las pruebas de tensión y corriente, estos dispositivos miden también las potencias de salida y muestran las condiciones del flujo de potencia.

**Calibración precisa in situ del equipo de pruebas**

LEW registra los valores necesarios en subestaciones cruciales de 20 kV como una forma de facilitar un control óptimo del flujo de potencia y de la tensión de la red. Para que sea eficaz, hay que calibrar con precisión el equipo de pruebas empleado para medir corrientes y tensiones. Sin embargo, todos los ajustes necesarios solo pueden realizarse directamente in situ, ya que los transformadores de corriente capacitivos usados para registrar los valores medidos pueden mostrar una varianza (dispersión) significativa. LEW ha colaborado con OMICRON y usado la tecnología de pruebas de OMICRON durante muchos años. Como continuación de esta cooperación, las dos empresas colaboraron para encontrar una solución móvil para la calibración del equipo de pruebas. Debido a la tensión fase-neutro resultante de 11,54 kV en redes de 20 kV, se necesitaba una tensión de 11,5 kV como mínimo. La combinación de las unidades CPC 100 + CP TD1 de OMICRON



**Gráfico 1:** Principio del sistema integrado de pruebas de tensión capacitiva.

**Lechwerke AG (LEW)**

Lechwerke AG de Augsburg/Alemania es una compañía eléctrica regional. Su red cubre aproximadamente la región de Suabia en Baviera. La empresa está participada aproximadamente al 90% por el grupo energético RWE AG. En 2010, la empresa empleaba a 1 700 personas y registraba unos ingresos de 1 800 millones de euros.

[www.lew.de](http://www.lew.de)

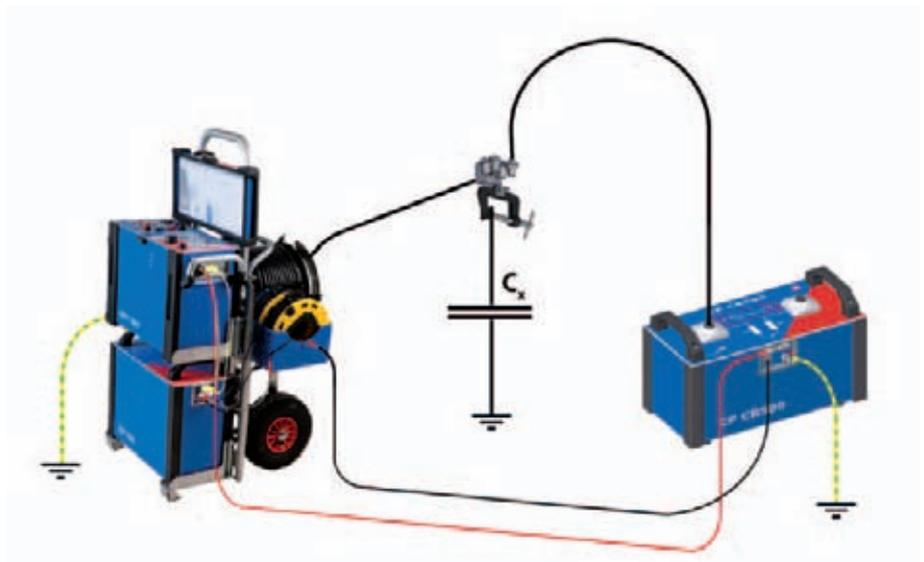
## 36 Aplicación

es la más adecuada como fuente móvil de alta tensión. Mide la tensión internamente con precisión de laboratorio y cumple fácilmente los requisitos de exactitud de la medición de un mínimo del uno por ciento.

### Proceso eficaz

Se desconectan para calibración las subestaciones o secciones de cable afectadas. Se instala un divisor capacitivo para la medición de la tensión usando el sistema de pruebas de tensión y la terminación de cable (gráfico 1). Como las terminaciones de cable en sistemas más antiguos a menudo no pueden desconectarse durante la calibración, hay que compensar las capacitancias del cable. Esto se realiza usando reactores de compensación CP CR500 adicionales, que se conectan a los cables en paralelo.

La calibración se termina rápidamente: «Generalmente se realiza a una tensión de 11,54 kV entre fase y tierra», explica Wolfgang Pichler, Jefe Comercial de Área de Alemania de OMICRON. «En el primer paso, los datos del dispositivo de prueba se comparan frente a los resultados del sistema de OMICRON con diversos valores de tensión entre 4 kV y 10 kV. El sistema de pruebas de tensión se calibra entonces a la tensión nominal y se realizan mediciones adicionales con varios intervalos de tensión para verificar la linealidad del sistema de pruebas. Mientras



**CPC 100 con fuente de alta tensión (CP TD1) y reactor de compensación CP CR500 opcional.**  $C_p$  representa la capacitancia del cable. La tensión de calibración se aplica en la terminación del cable.

se repite este procedimiento en cada fase, el técnico de pruebas llama al centro de control correspondiente para confirmar que se han transmitido los datos correctos.» Una vez completadas todas las pruebas, se reactiva la subestación. «Mientras se realizan las calibraciones, pudimos observar un fenómeno interesante. Inmediatamente después de la reactivación, medimos una tensión de 20,3 kV y un relativamente alto nivel de potencia aparente de 3,3 MVA en la estación,» describe el Dipl.-Ing. Rudolf Grimme, Jefe de Equipo de Protección y Control de LEW. «Una operación de conmutación en la estación homóloga, realizado por el centro de control, produjo una reducción de esta salida de

potencia alta aparente. Esto nos permitió comprobar de primera mano la ventaja de un control remoto.»

### Solución ideal

Las mediciones in situ han demostrado que la combinación de CPC 100 + CP TD1 es la ideal para calibración de los sistemas de pruebas de tensión media con los que se están modernizando muchas subestaciones con miras a su actualización para las redes inteligentes. «Hemos comprobado que OMICRON es un socio fiable que ha demostrado una vez más su capacidad con una solución sencilla y móvil basada en las unidades CPC 100 + CP TD1,» destaca Rudolf Grimme. 📌



### CPC 100 + CP TD1

Combinada con la unidad CPC 100, la CP TD1 genera alta tensión con precisión de laboratorio, comprueba su tensión internamente y determina asimismo tanto la capacitancia como el factor de disipación.

- > Suministro de alta tensión de 12 kV variable de alto rendimiento, móvil y extremadamente preciso
- > Pruebas exhaustivas de transformadores de potencia, transformadores de corriente, transformadores de tensión y máquinas eléctricas rotativas
- > Diagnóstico mejorado para la detección de signos de envejecimiento del aislamiento como resultado de pruebas a frecuencia variable
- > Transporte sencillo mediante carro. Componente más pesado: 29 kg
- > Eliminación muy eficaz de los campos de interferencia en la frecuencia de la red
- > Pruebas automatizadas – controladas desde PC, utilizando el software Primary Test Manager o la interfaz de usuario del CPC 100 (incluye plantillas de pruebas)
- > Informes – Análisis detallados con pantallas de tendencias y gráficos

**Una solución sencilla y móvil:** La configuración de pruebas con las unidades CPC 100 + CP TD1.



Soluciones para pruebas de transformadores en [www.youtube.com/omicronenergy](http://www.youtube.com/omicronenergy)



Miembros del equipo de OMICRON dando la bienvenida a miembros del IEEE en el mostrador de registro.

## Eventos

# OMICRON organizó la reunión del IEEE PES Transformers Committee

**OMICRON tuvo el honor de organizar la reunión del IEEE PES Transformers Committee celebrada entre el 30 de octubre y el 3 de noviembre de 2011 en Boston, Massachusetts. Acudieron a Boston 500 ingenieros para esta reunión que representa a las compañías eléctricas, los fabricantes, los consultores de transformadores y otras organizaciones.**

Fue un evento mundial con visitantes de más de 20 países de los 5 continentes. Muchos consideran este evento bianual como una de las más importantes reuniones de transformadores del sector.

Como anfitrión de estas reuniones, OMICRON fue el responsable de la elección de la ubicación del hotel, la logística, la instalación y el desmontaje, el registro, la responsabilidad de la noche social de los miércoles, y la planificación y organización de las excursiones para cónyuges. En cuanto a estas últimas, asistieron aproximadamente 100 cónyuges que disfrutaron de excursiones a la Biblioteca y Museo John F. Kennedy, el Museo de Bellas Artes, un recorrido por el histórico North End de Boston y otras actividades. OMICRON organizó asimismo la principal actividad social de la velada del miércoles que consistió en una cena crucero en el puerto de Boston a bordo del elegante crucero Spirit of Boston.

También se impartieron tutoriales durante la semana, en la que dos empleados de OMICRON realizaron las presentaciones. El primero fue sobre Descarga Parcial presentado por el Dr. Alexander Kraetge y el segundo tutorial fue sobre Furanos; en él participó Thomas Prevost. 📌

«Para mí es muy valioso asistir a las reuniones del Transformers Committee como comprador y usuario de transformadores. Siempre me brindan la inestimable oportunidad de relacionarme con colegas de compañías eléctricas así como con fabricantes, de participar en el proceso de las normas y de representar la perspectiva del usuario. También me sirve para ampliar mis conocimientos técnicos participando en las reuniones de los grupos de trabajo y asistiendo a las sesiones técnicas.»

David Wallach, Ingeniero Senior en Duke Power

## Futuros eventos

La siguiente reunión del Transformers Committee se celebrará en primavera en Nashville, Tennessee. Será bienvenida la asistencia de todos (incluidos los no miembros). Para más información, visite [www.transformerscommittee.org](http://www.transformerscommittee.org)