

# Hochspannung aus der Steckdose

## Vor-Ort-Isolationsprüfung von gasisolierten Schaltanlagen (GIS)

Das französische Unternehmen SIEMENS Transmission & Distribution (T&D) aus Grenoble hat langjährige Erfahrung im Bau von schlüsselfertigen gasisolierten Schaltanlagen (GIS). Um in einem Markt mit starkem Wettbewerb kostenoptimierte und qualitativ hochwertige Lösungen in immer kürzeren Projektzeiten erfolgreich anbieten zu können, sind eine permanente Verbesserung des Projektprozesses und der Einsatz modernster Technologien notwendig. SIEMENS T&D verwendet seit Jahren OMICRON-Prüfgeräte für eine effiziente Prüfung der Primär- und Sekundärtechnik. Vor kurzem haben Experten von SIEMENS T&D und OMICRON gemeinsam den Einsatz einer neuen Technologie zur Optimierung der GIS-Hochspannungsisolationsprüfung erprobt. Nach erfolgreichen Tests im Werk sind heute das multifunktionale Primärprüfsystem CPC 100 und der neue Resonanzkreis CP RC weltweit im Einsatz.

*Von Marina Pajak und Renaud Verjus, SIEMENS T&D Frankreich  
sowie Till Welfonder, OMICRON*



**Zeitaufwändig:** Bisher wurden für die Vor-Ort-Prüfung einer gasisolierten Schaltanlage ein Hochspannungsgenerator und eine spezielle, mit SF<sub>6</sub>-Gas zu füllende Ankoppelvorrichtung verwendet.

### Hochspannungsprüfungen an GIS

Gasisolierte Schaltanlagen bestehen aus vielen gekapselten Elementen. Der innenliegende Leiter auf Hochspannungspotential wird durch unter Druck stehendem SF<sub>6</sub>-Gas gegen die auf Erdpotential liegende metallische Kapselwand isoliert. Die Spannungsfestigkeit der Anlagen ist je nach Nennspannungsebene genau dimensioniert, da die Größe der Anlage einen direkten Einfluss auf die Kosten hat. Ungewollte Kanten, Metallspäne oder Unreinheiten, die beim Aufbau in die Anlage geraten, können unter Spannung zum elektrischen Durchschlag führen. GIS-Felder, die als Einheit vorgefertigt werden, werden bereits im Werk vorübergehend mit Gas befüllt und auf ihre Spannungsfestigkeit getestet. Anschließend werden sie verschlossen und zum Einsatzort

transportiert. Beim Zusammenbau vor Ort können erneut Unreinheiten in die Anlage gelangen und eine Vor-Ort-Isolationsprüfung erforderlich machen. Für diesen »Stresstest« wird eine Spannung angelegt, die mehr als das 1,5-fache der jeweiligen Nennspannung beträgt.

### Bisherige Prüfung

Bisher wurden für die Vor-Ort-Prüfung ein Hochspannungsgenerator und eine spezielle, mit SF<sub>6</sub>-Gas zu füllende Ankoppelvorrichtung verwendet, die an die jeweilige Sammelschiene montiert wurde. Das Gerät mit einem Gewicht von 2,5 Tonnen musste in einem 15 Kubikmeter-Container per Cargo-Flug und unter Berücksichtigung teils strenger Zollbestimmungen rechtzeitig von Baustelle zu Baustelle transportiert werden. Dies erforderte eine



**Erster Projekteinsatz in Peru:** Eine neue 72,5 kV-GIS wird mit Hilfe des CPC 100 und dem Resonanzkreis CP RC getestet.

»Besonders unsere Techniker vor Ort sind von der Einfachheit der Methode und der leichten Bedienung begeistert.«

genaue Logistik und verursachte teilweise erhebliche Kosten. Der Aufbau gestaltete sich schwierig, zeitaufwendig und platzraubend. Dabei waren Gasarbeiten sowie ein Kran notwendig.

#### **Das neue OMICRON-System CPC 100 + CP RC**

Das neue Resonanzsystem CP RC wird über einen speziell für die Sekundäreinspeisung dimensionierten Spannungswandler an die GIS angekoppelt und bildet mit dieser einen Parallelschwingkreis. Angesteuert vom CPC 100 kann dieser in seiner Resonanzfrequenz erregt werden und so, ausgehend

von der Niederspannungsversorgung des CPC 100, auf der GIS-Seite Hochspannung bis zu 200kV erzeugen. Das System ist tragbar und kann je nach Kapazität mit einer oder mehreren CP RC-Einheiten optimal an die jeweilige GIS angepasst werden.

#### **Speziell angepasste Spannungswandler**

Anders als bei einem normalen Spannungswandler wird dieser nicht nur für Messzwecke verwendet, sondern dient auch als Prüftransformator. Der Spannungswandler muss dafür ausgelegt sein, da die für die Hochspannungsprüfung benötigte

**Marina Pajak**

Projektleiterin,  
SIEMENS T&D Frankreich



Leistung auf der Niederspannungsseite eingespeist wird. SIEMENS T&D integriert solche speziellen »Power VTs« heute fest ab Werk in die neuen GIS-Anlagen. Die Anlagen können so durch einfaches Ankoppeln des CPC 100 und des CP RC geprüft werden. Da der Wandler permanent in der Anlage bleibt, ist auch eine spätere Wiederholungsprüfung zu Wartungszwecken leicht möglich.

### Erste Versuche im Werk von SIEMENS T&D

Experten von SIEMENS und OMICRON haben im März 2011 gemeinsam erfolgreiche Versuche im Hochspannungslabor von SIEMENS T&D durchgeführt. Einem Einsatz vor Ort stand somit nichts mehr im Wege.

### Erster Projekteinsatz

Der erste Projekteinsatz fand Anfang April 2011 in Peru statt. Eine neue 72,5 kV-GIS der Firma SIEMENS vom Typ 8DN8-4 wurde mit 120 kV getestet. Die aus drei Feldern (1,2 nF pro Feld) und Einfachsammelelektrode bestehende Anlage konnte in weniger als zwei Tagen erfolgreich getestet werden – inklusive Vorbereitung und Kundenabnahme. Mit den bisherigen Anlagen nahmen diese Tests mehr als doppelt so viel Zeit in Anspruch. OMICRON-Produktmanager Lutz Hulka begleitete den französischen Prüftechniker Renaud Verjus von SIEMENS T&D zu diesem ersten Projekteinsatz. Ziel war eine Einschulung vor Ort unter realen Bedingungen.

### Renaud Verjus

Experte für die Isolationsprüfung und Inbetriebnahme von GIS, SIEMENS T&D Frankreich



Der Versand und die Verzollung des Materials erfolgten problemlos. Schnell war der Testaufbau einsatzbereit, der Resonanzpunkt gefunden und alle Prüfungen vom Endkunden akzeptiert. Einige Stunden nach dem Einsatz bestätigte Projektleiterin Marina Pajak uns telefonisch: »Der Einsatz war ein voller Erfolg. Die Prüfungen verliefen schnell und ohne Probleme. Besonders unsere Techniker vor Ort sind von der Einfachheit der Methode und der leichten Bedienung begeistert.«

### Vergleich der Methoden aus der Sicht des Prüftechnikers

»Für eine vergleichbare Anlage haben wir früher doppelt so viel Zeit und mehr als doppelt so viel Personal benötigt. Heute schafft das nicht nur ein Mann alleine, sondern auch wesentlich schneller«, so Renaud Verjus, Prüftechniker vor Ort. Auch in Sachen Sicherheit, Umweltverträglichkeit und Risiko schneidet die neue Methode für ihn besser ab: »Es erfolgen keine Umbauarbeiten mehr aufgrund der Prüfungen. Wir benötigen auch keinen Kran mehr. Vor allem aber bleibt die Anlage geschlossen, da der Wandler bereits im Werk eingebaut

wird. Dadurch entfällt das Risiko, dass wieder Staub in die Anlage gerät und es sind keine Gasarbeiten notwendig.«

Die etwas höheren Kosten des Wandlers werden schnell durch die zahlreichen Vorteile kompensiert. Außerdem musste für die bisherige Methode bereits beim Gebäudebau entsprechend viel Platz für das Testgerät vorgesehen werden, was ebenfalls einen Einfluss auf die Kosten hatte. »Mit der neuen Methode ist das überflüssig, wir können das Testgerät direkt vor der Sammelschiene platzieren«, bestätigt Renaud Verjus.

### Ausblick

Die Firma SIEMENS hat bereits zwei der neuen Systeme erworben, die schon für weitere Projekte in anderen Ländern eingeplant sind. Um das modulare System noch vielfältiger einsetzen zu können, wird bereits gemeinsam an weiteren Optimierungen gearbeitet. Auch eine Geschäftsidee in einem völlig anderen Bereich wurde bereits angedacht: Die Verwendung des CPC 100 mit dem CP RC im Servicebusiness, und zwar für die Wartung weltweiter Parks mit installierten Altanlagen.



Mit dem multifunktionalen Primärprüfsystem CPC 100 und dem Resonanzkreis CP RC können gasisolierte Hochspannungsschaltanlagen (GIS) bis zu einer Nennspannung von 132 kV mit einer maximalen Prüfspannung von 235 kV getestet werden.