

## Gute Verbindung zwischen Schweden und Deutschland

### Störschreibung in den Blindleistungskompensationsanlagen SVC

#### ■ Das Unternehmen

Anteilseigner der 1991 gegründeten Baltic Cable AB sind der norwegische Stromversorger Statkraft, der E.ON Energiekonzern sowie die schwedische Sydkraft.

#### ■ Die Ausgangssituation

Das Baltic Cable ermöglicht seit 1994 über eine 250 Kilometer lange Gleichstromverbindung den Stromaustausch zwischen Deutschland und Schweden. Dabei handelt es sich um eine 450-kV-Hochspannungs-Gleichstromübertragung (HGÜ) mit je einer Konverterstation in Kruseberg und Herrenwyk. Die HGÜ wurde mit einer Übertragungskapazität von  $\pm 600$  MW errichtet. Diese ist, wegen Veränderungen im europäischen Energiemarkt, entgegen ursprünglicher Planungen an das 110-kV-Netz angebunden. Um auch bei der erheblich geringeren Kurzschlussleistung in dieser Spannungsebene den dynamischen Betrieb dieser Übertragungsleitung zu gewährleisten, werden nach einer Netzstudie durch E.ON verschiedene Erweiterungen vorgenommen.

Das entsprechende 400-kV-Umspannwerk in der unmittelbaren Nähe zur HGÜ-Konverterstation wird über ein 10 km langes Kabel an das 220-kV-Umspannwerk in Lübeck angebunden. Dazu wurde von E.ON bei Siemens ein für die Anlage Siemens erforderlicher 380/220-kV-Transformator mit einer Leistung von 350 MVA bestellt.

#### ■ Das Konzept

Um die Spannungsqualität zu gewährleisten, wird zusätzlich eine Blindstromkompensationsanlage installiert. Da die HGÜ-Konverterstation ein hohes dynamisches Verhalten aufweist, sollte die Kompensationsanlage zumindest über die selbe Dynamik verfügen. Denn diese muss im Falle einer Änderung, der über das Hochspannungsgleichstromkabel übertragenen Leistung, ein äquivalentes Maß an induktiver (Spannungsabsenkung) oder kapazitiver Blindleistung (Spannungserhöhung) zur Stabilisierung der Netzspannung zur Verfügung stellen. Um diese schnellen Regelvorgängen realisieren zu können, ist die Blindleistungskompensationsanlage auf schnelle Leistungselektronik aufgebaut.

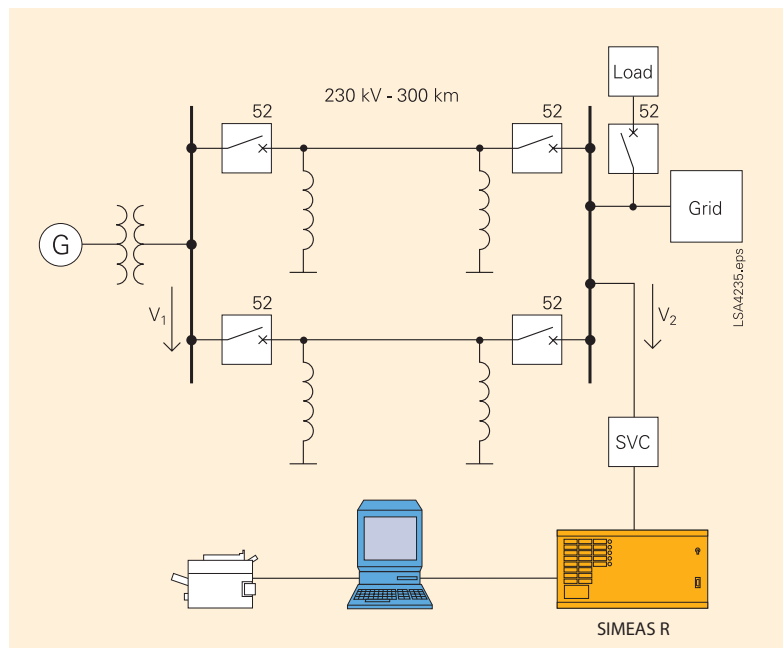


Bild 1 Störschreibung in der SVC-Anlage

Die Static Var Compensator (SVC)-Anlage wird nach Fertigstellung im wesentlichen aus einem dreiphasigen Transformator 400/18 kV zur Anbindung an das Übertragungsnetz im Umspannwerk Siems sowie aus vier Teilkomponenten, die im 18-kV-Bereich installiert werden, bestehen.

#### ■ Die besonderen Vorteile

Die vier „Teilkomponenten“ der SVC-Anlage sind so ausgelegt, dass für die in der Spezifikation beschriebenen Spannungen und Zeiten ein Regelbereich von +200 bis -100 MVar realisiert werden kann.

#### Drossel – stufenlos regelbar

Eine der vier Mittelspannungskomponenten ist eine Drossel mit Leistungsthyristoren zur Regelung. Diese dient zur Erzeugung eines induktiven Stromes. Da die Drossel in Verbindung mit der Leistungselektronik die einzige stufenlos regelbare Einheit ist, ist sie so ausgelegt, dass der gesamte Regelbereich der SVC-Anlage von +200 bis -100 MVar abgedeckt werden kann.

### Kondensatoreinheit zur Generierung der Blindleistung

Die zweite Komponente ist eine Kondensatoreinheit. Über die damit verbundene Leistungselektronik kann der Anlagenteil zu- und abgeschaltet werden, um wahlweise kapazitive Blindleistung zu generieren.

### Blindleistungserzeuger in doppelter Funktion

Zwei weitere Einheiten sind kapazitive Blindleistungserzeuger. Sie sind gleichzeitig als Filter ausgelegt, um eventuelle harmonische Netzurückwirkungen des SVC zu vermeiden und deshalb fest zugeschaltet.

Sowohl die Leistungselektronik als auch die für den Betrieb der Anlage erforderliche Steuerungs- und Schutzeinrichtung werden in einem Betriebsgebäude untergebracht.

### SIMEAS R – Sichere Spannungsqualität

Um die ordnungsgemäße Funktion der SVC-Anlage bei den entsprechenden Netzanforderungen zu protokollieren und um im eventuellen Störfall die Ursache zu ermitteln, ist im Konzept der Schutz- und Steuerungstechnik auch ein SIMEAS R vorgesehen. Dies ist umso wichtiger, als die Verfügbarkeit der SVC-Anlage Bestandteil des kommerziellen Vertrages ist und ein entsprechender Nachweis erbracht werden muss. Gleichzeitig ist eine hohe Genauigkeit in der Aufzeichnung wichtig, da die Steuerung des SVC so ausgelegt ist, dass sie mit einer Genauigkeit von besser als 0,5 % arbeitet. Anders wäre die Sicherstellung der Spannungsqualität nicht zu realisieren.

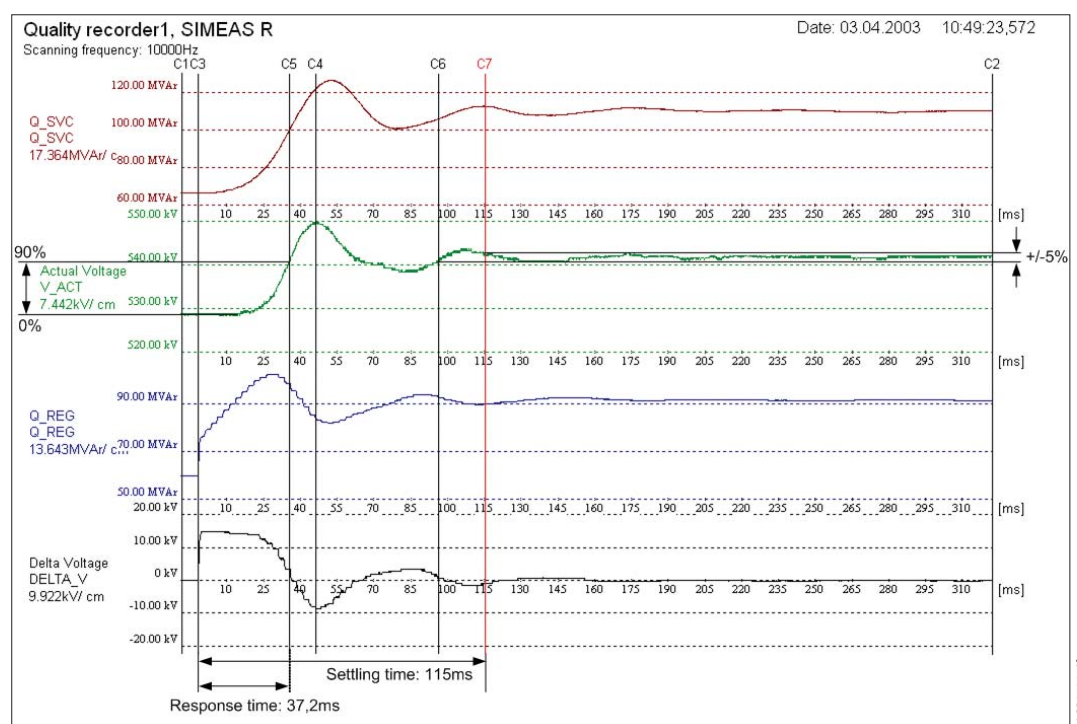
Der im SVC Siemens vorgesehene Störschreiber registriert die Primärspannung und -ströme auf der 400-kV-Seite. Außerdem werden mit Hilfe der Schreiberfunktion die Blindleistung sowie die harmonischen Spannungen auf der Primärseite registriert. Weitere Signale, die registriert werden, sind die Spannung auf der Sekundärseite des Transformators und die Ströme der einzelnen Mittelspannungskomponenten sowie diverse Signale aus Schutz und Steuerung.

### Datenauswertung und -archivierung

Die Auswertung und Archivierung der Daten erfolgt über die an den SIMEAS R angeschlossene Auswertestation. Diese besteht aus einem PC, einem Drucker und der auf dem PC installierten OSCOP P-Software.

#### ■ Fazit

Mit der Störschreibung in der SVC wird die Spannungsqualität dokumentiert. Damit wird die einwandfreie Funktion der Blindleistungskompensationsanlagen protokolliert, um bei einem evtl. Störfall die Ursache schnell zu ermitteln. Die Datenbasis des SIMEAS R ist Grundlage für den kommerziellen Vertrag und dient als Nachweis für die Verfügbarkeit der Anlage.



**Bild 2**  
Beispiel einer Störwertaufzeichnung