

Applikation: MPD 600

# Hoch hinaus

## OMICRON-Prüftechnik für das höchste Gebäude der Welt

Im Januar letzten Jahres wurde der Baugeschichte ein weiteres Kapitel hinzugefügt. Im Stadtzentrum von Dubai öffnete das aktuell höchste Gebäude der Welt seine Pforten. In sechs Jahren Bauzeit ist der Burj Khalifa auf eine imposante Höhe von 828 m gewachsen. 12.000 Menschen leben und arbeiten seitdem im Megatower. Neben einer Vielzahl von Apartments und Büroräumlichkeiten beheimatet der Burj Khalifa auch ein Luxus-Hotel und insgesamt vier Schwimmbecken. Eine große Herausforderung an die Stromversorgung dieses Megakomplexes – die Spitzenlast beträgt täglich bis zu 50 MW.

Von Dr. Kay Rethmeier

828 m

Der für die Stahlbetonwände benötigte Beton wurde von Bodenniveau insgesamt 601 m in die Höhe gepumpt, das ist ein neuer Weltrekord.

Von der Aussichtsplattform, mit 442 m die höchste der Welt, bietet sich ein spektakulärer Blick über ganz Dubai.

Die Baumannschaft arbeitete im Dreischichtbetrieb und fertigte innerhalb von vier Tagen jeweils ein Stockwerk, im oberen Bereich sogar innerhalb von drei Tagen. Die Gebäudehülle besteht aus 26.000 Glaspanelen.

Die 275 Meter lange Wasseranlage vor dem Turm lockt 14 Mal täglich mit einem Wasserfontänen-Spektakel. Allein für den Betrieb dieser Anlage kommen 16 RESIBLOC®-Transformatoren zum Einsatz.

### Sichere Versorgung

Die Stromversorgung des Gebäudes und der umliegenden Bauten wird über sogenannte Gießharz-Trockentransformatoren realisiert, die aus Sicht des Brandschutzes und der Wartungsfreundlichkeit vorteilhaft gegenüber gleichstarken ölisierten Transformatoren sind. Für die Versorgung von Burj Khalifa kommen mehr als 70 Gießharz-Transformatoren der Baureihe »RESIBLOC®« von ABB zum Einsatz, welche die zugeführte Hochspannung von 11 kV auf eine Spannungsebene von 400 V bzw. 200 V herabsetzen. Bei allen Vorteilen der Trockentechnologie gegenüber den Öltransformatoren gibt es aber auch einen Nachteil: Bei auftretenden Teilentladungen innerhalb der Transformatorisolation entstehen schnell bleibende Schäden, die sich mit der Zeit vergrößern und letztlich zum Ausfall des Transformators führen können. Ein Stromausfall wäre die Folge, was z. B. im Hinblick auf die 54 Aufzüge umfassenden Liftanlagen innerhalb des 189 Stockwerke hohen Gebäudes zu erheblichen Problemen führen würde. Daher werden sowohl bei der Herstellung, wie auch bei der Prüfung von Trockentransformatoren erhöhte Anforderungen an die Qualität dieser Komponenten gestellt.

### Geringe Toleranzgrenze

Nach der Fertigung eines Trockentransformators im Herstellerwerk wird dieser mehreren Prüfungen und Tests unterzogen, bevor er für »gut« befunden und an den Endkunden ausgeliefert werden kann. Der entsprechende internationale Prüfstandard, der dabei zur Anwendung kommt, ist die Norm IEC 60076-11, welche speziell für die Teilentladungsmessung sehr niedrige tolerierbare Grenzwerte vorschreibt. Ist bei den ölisierten Transformatoren in Abhängigkeit von der Prüfspannungshöhe ein Teilentladungspegel von 100 pC, 300 pC und zum Teil auch 500 pC zulässig, so gilt für Trockentransformatoren im Neuzustand ein Teilentladungsgrenzwert von

10 pC oder darunter. Dieser extrem niedrige Grenzwert soll sicherstellen, dass es zu keinerlei Teilentladungen (TE) innerhalb der Feststoffisolation der Trockentransformatoren kommt. Bei ölisierten Transformatoren können dagegen höhere TE-Pegel toleriert werden, da eine Öl-Papierisolation grundsätzlich resistenter gegenüber den einwirkenden TE-Impulsen ist.

### Gezielte Störunterdrückung

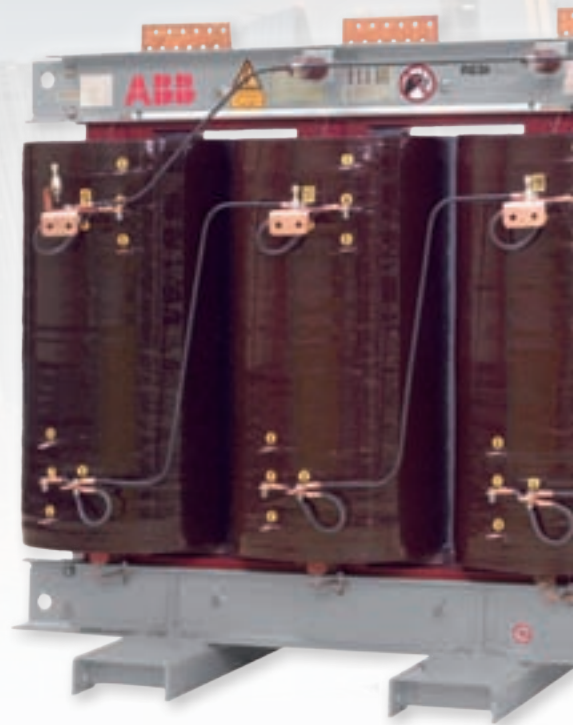
Die Messung dieser kleinsten TE-Pegel von 10 pC und weniger stellt hohe Anforderungen an die eingesetzte Messtechnik: Es muss nicht nur der Ladungswert sicher und korrekt bestimmt werden, auch müssen externe Störeinflüsse, wie sie z. B. Fertigungsmaschinen und Kräne erzeugen, weitgehend unterdrückt werden, damit eine empfindliche TE-Messung überhaupt erst möglich ist. Aufgrund der großen Produktionsstückzahlen von Trockentransformatoren der Leistungsklasse 1.500 kVA bzw. 1.000 kVA, wie sie beim höchsten Gebäude der Welt zum Einsatz kommen, muss die Teilentladungsmessung innerhalb des Produktionsumfeldes durchgeführt werden. Meist bleibt keine Zeit, oder es steht nicht ausreichend Platz zur Verfügung, um die TE-Messungen in speziellen geschirmten Messkabinen durchführen zu können. So muss letztlich das Messsystem selbst die Störunterdrückung ermöglichen. Als aktive Maßnahmen zur Störunterdrückung können dabei verschiedenste Ansätze zur Anwendung kommen.

Neben leistungsstarken digitalen Filtern erlaubt das MPD 600 das gezielte Ausblenden (das »Gaten«) von Störimpulsen, die mehr oder weniger zufällig auftreten können. Die Klasse der leitungsgebundenen synchronen Störer, z. B. verursacht durch Umrichter oder Phasenanschnittsteuerungen, können beim MPD 600 durch eine Vielzahl von kleinen, frei positionierbaren Fenstern maskiert werden. Die unabhän-

gige Zertifizierung des MPD 600 Messsystems garantiert dabei volle Konformität zu den gängigen internationalen Normen.

Das MPD 600 ist all diesen Aufgaben nachweislich gewachsen, was durch den Einsatz in den verschiedensten Herstellerwerken von Trockentransformatoren bestätigt wird. Das ABB-Werk im deutschen Brilon, in dem die Baureihe »RESIBLOC®« gefertigt und geprüft wird, besitzt sogar zwei dreiphasige TE-Messsysteme, um zeitgleich zur induzierten Stehspannungsprüfung die vorgeschriebene Teilentladungsmessung an zwei Prüfplätzen parallel durchführen zu können.

Die für das Projekt »Burj Khalifa« verbauten Transformatoren zeigten bei der Messung mit dem MPD 600 keinerlei Auffälligkeiten in Bezug auf Teilentladungen. Für den Betrieb der gesamten Elektroanlagen innerhalb des Gebäudekomplexes bedeutet dies ein deutliches Plus an Sicherheit.



Seit rund 40 Jahren fertigt ABB RESIBLOC®-Transformatoren mit Leistungen bis 60.000 kVA und Betriebsspannungen bis 72,5 kV. Der ABB-Transformator verbindet Premiumqualität mit Umweltschutz.