

Kombiniertes Trafo- und PowerQuality-Monitoring

Die Installation von Messsystemen zum temporären Monitoring gehört zum Portfolio der Hubert Göbel GmbH, z.B. an einem 420 kV-Transformator zum temporären Monitoring von Oberschwingungsspannungen und -strömen. Die Nutzung geeigneter Sensorik bietet entsprechende Synergieeffekte. Neben der breitbandigen Erfassung der Ströme und Spannung, die Einblicke über den Status-Quo der Netzqualität und über Veränderungen im elektrischen Netz (Verschiebung der Resonanzen, etc.) gibt, lässt sich durch ein solches Messsystem auch der Zustand des Betriebsmittels überwachen. Beispielsweise können mit Durchführungssensoren, die wir zur Spannungsmessung verwenden, auch Teilentladungen am Trafo online überwacht werden. Konkret geht es hier um die Synergie, wie der Zustand der Transformatordurchführungen bei einer PowerQuality-Messung ebenfalls mit überwacht werden kann.

Die gängige Zustandsbewertung von Transformatordurchführungen basiert auf einer Kapazitäts- und Verlustfaktormessung. Die Kapazitätsmessung gibt Aufschluss über die intakte Struktur der Isolierung, wohingegen der Verlustfaktor Auskunft über den Zustand der Isolierung (z.B. Feuchtigkeit) gibt. Gesteuerte Durchführungen besitzen mehrere Isolierlagen, die eine (Gesamt-)Kapazität bilden. Kommt es bei einer Überbeanspruchung zum Durchschlag an einer oder mehrerer Isolierlagen, so verändert sich die Durchführungskapazität. Je nach Anzahl der Isolierlagen (abhängig von der Spannungsebene) fällt diese Änderung größer oder kleiner aus. Den Unterlagen des Durchführungsherstellers HSP kann entnommen werden, dass diese Kapazitätsänderung bei einer 420 kV-Durchführung bei etwa 1,5 % liegt (siehe Abbildung 1).

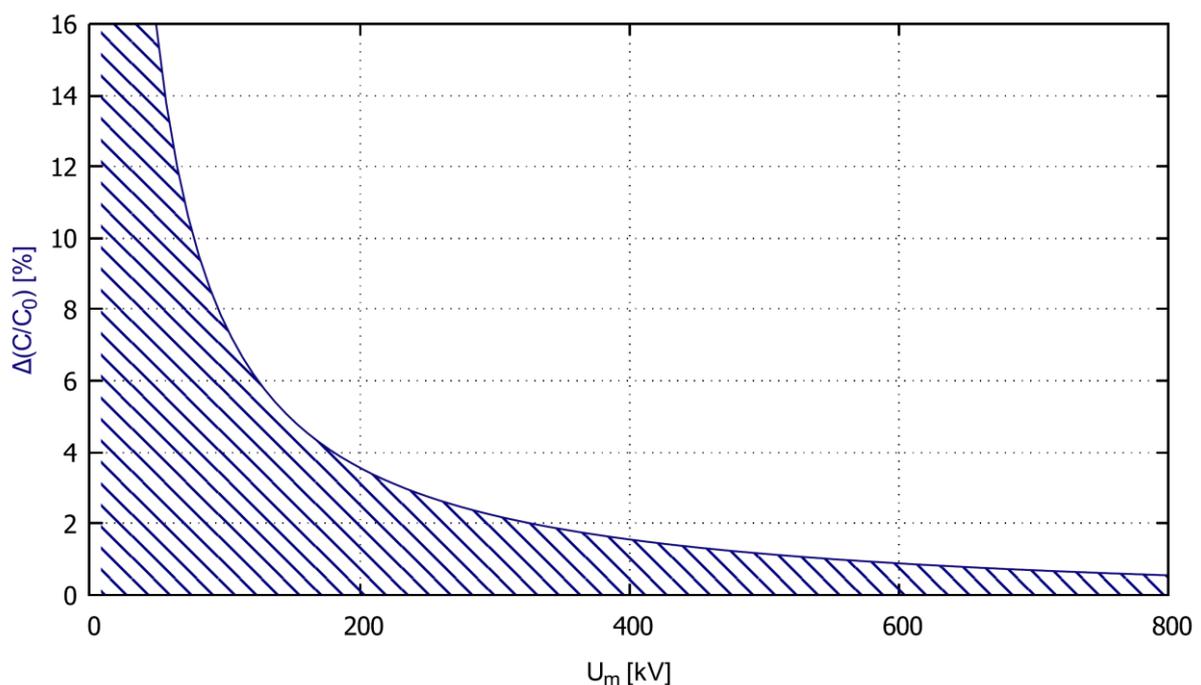


Abbildung 1. Änderung der Kapazität bei einem Teildurchschlag einer Isolierschicht an einer Durchführung (Quelle: Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung des Herstellers HSP für die Baureihe SETFt)

Da wir für unsere Spannungsqualitätsmessung diese Durchführungskapazität nutzen, um die 380 kV-Netzspannung in eine messbare Spannung zu teilen, bekommen wir eine Kapazitätsänderung in Form von einer Spannungsänderung am Messgerät mit. Ändert sich die Kapazität einer Durchführung um 1,5 %, so wird die Spannung an dieser Phase um etwa 2 kV höher gemessen. Diese Spannungserhöhung an nur einer Phase führt zu einer Unsymmetrie der gemessenen Netzspannungen, die vom PowerQuality-Messgerät überwacht wird. Unter normalen Betriebsbedingungen weisen die Netzspannungen immer eine gewissen Unsymmetrie auf, die im 380 kV-Netz i.d.R. zwischen 0 % und 0,2 % schwankt. Bei einem Teildurchschlag bei einer Durchführung erhöht sich die Unsymmetrie permanent um 0,273 %. Sowohl aufgrund hohen Wertes der Unsymmetrie von $>0,273\%$ als auch aufgrund der permanenten Erhöhung kann ein Durchführungsdefekt eindeutig erkannt werden. Einen solchen Fall haben wir anhand von realen Messdaten, die wir im 380 kV-Netz aufgezeichnet haben, simuliert. Die Abbildung 2 zeigt oben die aufgezeichneten Spannungen. Zum Zeitpunkt $t=400$ wurde ein Defekt an der Phase L2 simuliert, bei der die Spannung um etwa 2 kV ansteigt. In der Gegensystem-Unsymmetrie u_2 (Gegensystem/Mitsystem) und in der Nullsystem-Unsymmetrie u_0 (Nullsystem/Mitsystem) ist die Veränderung deutlich zu erkennen. Da das PowerQuality-Messgerät die beiden Unsymmetrie-Parameter kontinuierlich aufzeichnet, kann direkt im System ein Alarm implementiert werden, sodass das Wartungspersonal sich gezielt die auffälligen Durchführungen ansehen kann.

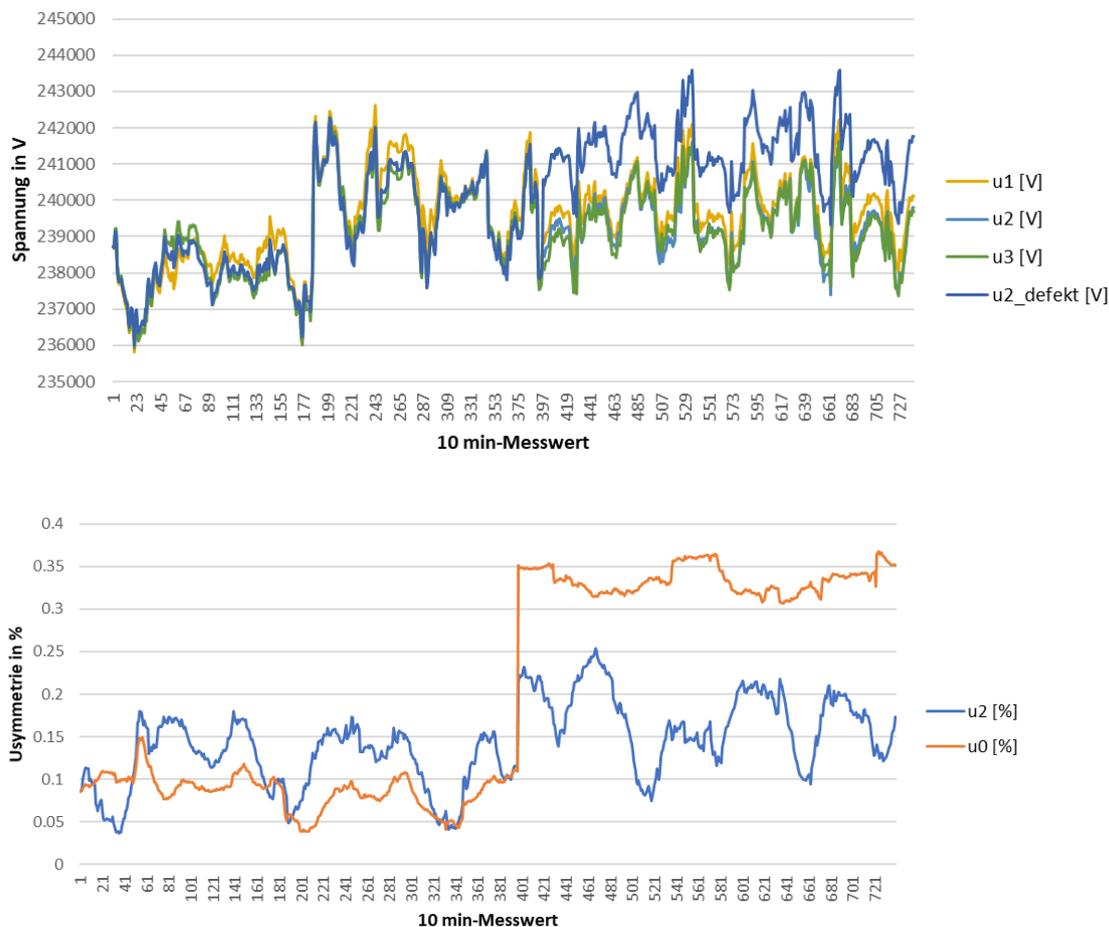


Abbildung 2. Reale Messdaten aus dem 380 kV-Netz: Netzspannungen mit simuliertem Durchführungsdefekt (oben) und die dazugehörigen Unsymmetrieparameter u_2 und u_0 (unten)



Weitere Informationen zu den Themen Online-Monitoring und Messsysteme finde Sie auf unserer Website unter folgenden Links:

[„Online-Monitoring von Leistungstransformatoren“](#)

[„Breitbandiges Spannungsmesssystem an Durchführungen“](#)

Sie haben Rückfragen oder benötigen Unterstützung im Online-Monitoring Bereich? Nehmen Sie einfach Kontakt mit uns auf!



Ansprechpartner

Alexander Lübke

Tel. +49 2383 6189 698

Mobil +49 175 7616 547

a.luebke@hgmes.de

[Hubert Göbel GmbH](#)

[Siemensstraße 42](#)

[D-59199 Bönen](#)

www.hgmes.de

[LinkedIn / Xing](#)