

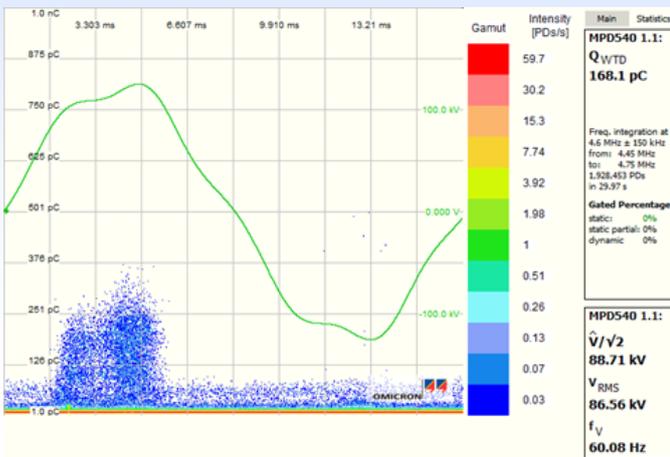


*Fachkommission für Hochspannungsfragen*  
**Leistungstransformator-Diagnose**

Vor-Ort-Diagnosemessungen werden sowohl für neue wie auch für betriebsgealterte Leistungstransformatoren angeboten. Bei Messungen im Rahmen der Inbetriebsetzung steht die Kontrolle der Montage und Ölprägnierung sowie die Charakterisierung des Transformators zum späteren Vergleich (Fingerprint im Neuzustand) im Vordergrund. Diagnosemessungen an betriebsgealterten Transformatoren dienen der Ermittlung des Isolationszustands und der Entscheidungsfindung über den weiteren Einsatz, die Notwendigkeit von Instandhaltungsmassnahmen und die Planung zukünftiger Kontrollen.

Die FKH bietet seit den 1990er-Jahren Diagnosemessungen an Transformatoren an. Wichtige Grundlagenkenntnisse wurden zu dieser Zeit im Rahmen eines durch den Projekt- und Studienfonds der Elektrizitätswirtschaft PSEL unterstützten Projekts gemeinsam mit den Schweizer Hochschulen erarbeitet.

## Angeborene Prüfmethode



TE-Diagramm, gemessen an einem Trafo

## Hochspannungs-Teilentladungsprüfungen mit elektrischer und akustischer Detektion bei Fremd- oder Eigenspannungserregung

Die Offline-TE-Messung stellt die aussagekräftigste Prüfung zur Aufdeckung lokaler Isolationschwachstellen dar und dient der Fehleridentifikation.

## Kurzschluss- und Leerlaufimpedanzmessung

Diese Messung ermöglicht einen direkten Vergleich mit den Werksabnahmemessungen und stellt grobe Fehler an Wicklungen und Kern fest.

## Frequenzganganalyse, FRA

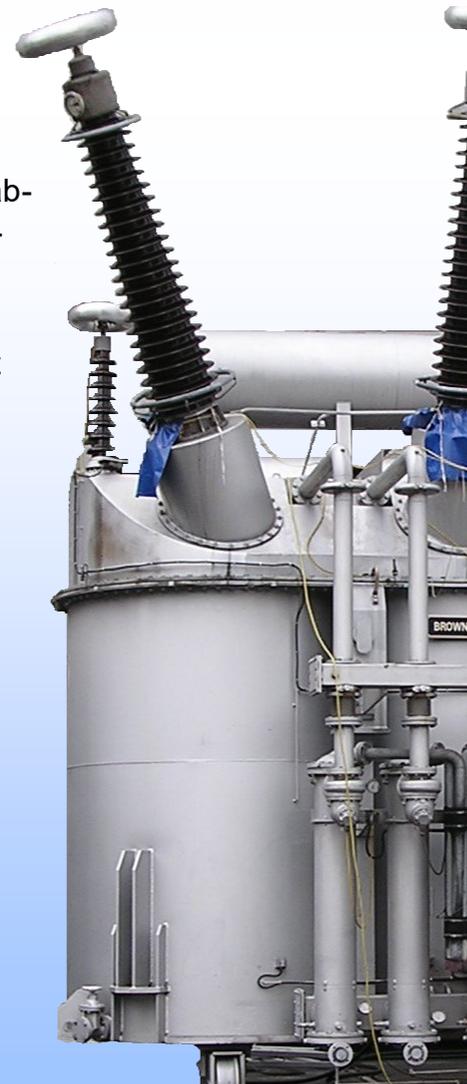
Die Frequenzganganalyse (FRA „Frequency Response Analysis“) ist eine vergleichende Methode, welche geometrische Veränderungen an den Wicklungen z. B. durch Kurzschlusskräfte oder Transporterschütterungen aufzeigt.



FRA-Messungen an einem 3-Phasen-Transformator

## Übersetzungsmessung

Diese Messung lässt allfällige Windungsschlüsse oder Fehler am Stufenschalter erkennen.

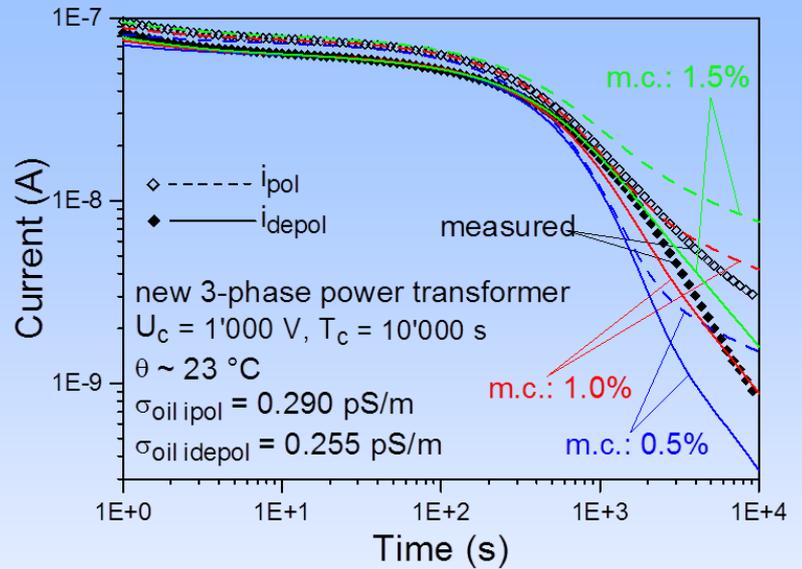


## PDC-Messung; Analyse von Polarisations- und Depolarisationsströmen

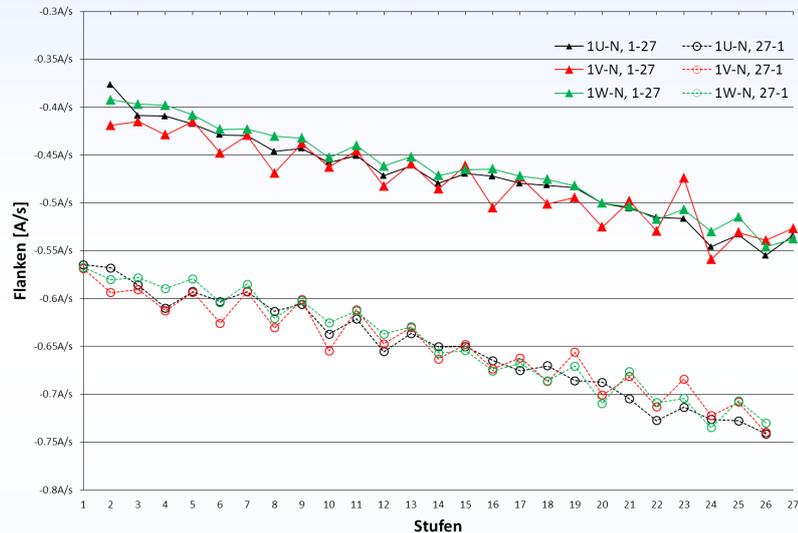
Diese Methode dient der Bestimmung des Anteils polarisierbarer Substanzen in der Isolation. Hieraus kann der Wassergehalt im Pressboard abgeschätzt werden.

## DC-Widerstandsmessung

Mit dieser Messung werden Widerstandsänderungen und Windungsschlüsse erkannt. Auch Kontaktwiderstände können ermittelt werden. Mit der Aufzeichnung der Schaltvorgänge von Stufenschaltern (dynamische Messung) kann das korrekte Schalten der Kontakte beurteilt werden.



Darstellung und Auswertung der PDC-Messung



Charakterisierung des Stufenschalters, dynamische Messung der Stromflanken-Steilheit in A/s

## C-tan( $\delta$ )-Messung von Durchführungen

Diese Messung dient der Ermittlung des Alterungszustands der Durchführungsisolierung.

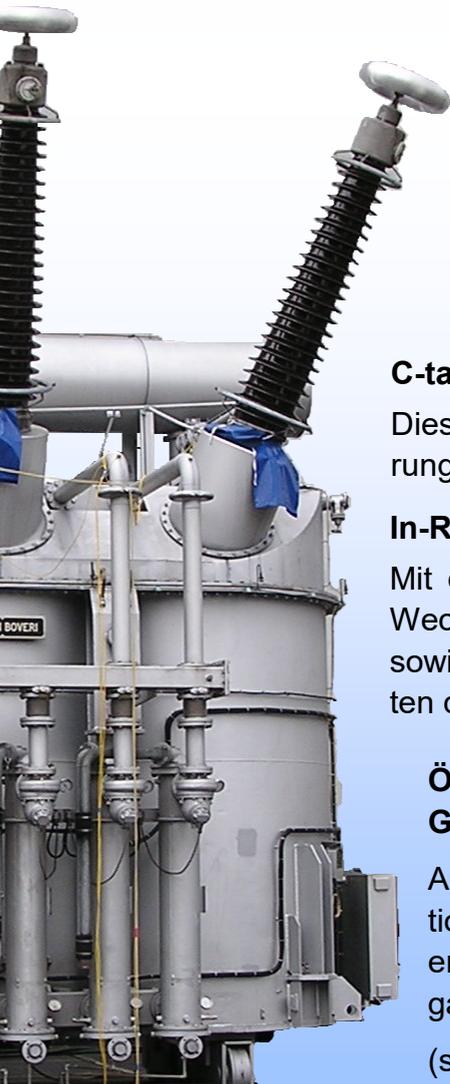
## In-Rush-Current-Aufzeichnung

Mit der Messung von Einschaltströmen erhält man Informationen über die Wechselwirkung des Trafokerns mit dem Netz und den Schutzeinrichtungen, sowie über die mechanische Beanspruchung der Wicklungen beim Einschalten des Transformators.

## Öl-Analysen, wie dielektrisch-chemische Öl-Analyse, Gas-in-Öl-Analyse, Furan-Analyse

Aus den Ölanalyseverfahren geht eine Vielzahl von spezifischen Informationen über den Isolationszustand hervor: allgemeiner Ölzustand, Fehlererkennung aufgrund der Zusammensetzung der gelösten Zersetzungsgase, Hinweise auf Zellulosezersetzung und andere Alterungsvorgänge.

(siehe hierzu Broschüre **Isolierölanalysen**)



Teilentladungsmessung an einem Regulierpol eines Netzkuppeltransformators in einem Unterwerk, angelegte Spannung mit Hilfe unserer Resonanzanlage



Teilentladungsmessung an einem Netzkuppeltransformator in einem Unterwerk, Erregung durch Speisung mit einem Dieselgenerator

Stossspannungsprüfung vor Ort an einem Transformator mit dem mobilen Stossgenerator der FKH



**FKH**

## FACHKOMMISSION FÜR HOCHSPANNUNGSFRAGEN

FKH Hauptsitz  
Hagenholzstrasse 81  
8050 Zürich

Telefon: +41 44 253 62 62  
Fax: +41 44 253 62 60

FKH Isolieröllabor  
4658 Däniken

Telefon: +41 62 288 77 99  
Fax: +41 62 288 77 90

FKH Versuchsstation  
4658 Däniken

Telefon: +41 62 288 77 95  
Fax: +41 62 288 77 94

[www.fkh.ch](http://www.fkh.ch) / [info@fkh.ch](mailto:info@fkh.ch)

@ FKH-2019-02