

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Begriffe	5
3 Zweck der Messung des Frequenzübertragungsverhaltens	6
4 Messverfahren	7
4.1 Allgemeines	7
4.2 Prüfobjektconfiguration während der Messung	8
4.3 Messschaltung und Überprüfungen	9
4.4 Messkonfiguration	10
4.5 Bestimmung des Frequenzbereichs und der Messpunkte	14
5 Messaufbau	14
5.1 Messgerät	14
5.2 Messleitungen	15
5.3 Impedanz	15
6 Messprotokolle	16
6.1 Bei jeder Messung aufzuzeichnende Daten	16
6.2 Für jeden Messdatensatz zusätzlich aufzuzeichnende Angaben	17
Anhang A (normativ) Anschluss der Messleitungen	19
Anhang B (informativ) Einflussfaktoren auf das Frequenzübertragungsverhalten	22
Anhang C (informativ) Anwendungen für Messungen des Frequenzübertragungsverhaltens	36
Anhang D (informativ) Messkonfigurationsbeispiele	38
Anhang E (informativ) XML-Datenformat	43
Literaturhinweise	44
 Bilder	
Bild 1 – Beispiel einer schematischen Darstellung des Messkreises für die Messung des Frequenzübertragungsverhaltens	8
Bild A.1 – Anschlussverfahren 1	20
Bild A.2 – Anschlussverfahren 3	21
Bild B.1 – Darstellung der Messung des Frequenzübertragungsverhaltens	22
Bild B.2 – Vergleich mit einer Fingerprint-Messung	23
Bild B.3 – Vergleich mit dem Frequenzübertragungsverhalten eines Transformator-Zwillings	23
Bild B.4 – Vergleich mit dem Frequenzübertragungsverhalten eines Schwestertransformators	24
Bild B.5 – Vergleich des Frequenzübertragungsverhaltens der drei Phasen einer Wicklung	24
Bild B.6 – Grundsätzliche Zusammenhänge zwischen Frequenzübertragungsverhalten und Transformator- bzw. Messaufbau am Beispiel von Oberspannungswicklungen eines großen Spartransformators	26
Bild B.7 – Auswirkung der Dreieckschaltung der Tertiärwicklung auf das Antwortsignal einer Reihenwicklung	27

	Seite
Bild B.8 – Auswirkung der Sternschaltung auf das Antwortsignal einer Tertiärwicklung	28
Bild B.9 – Auswirkung der Sternschaltung auf das Antwortsignal einer Reihenwicklung	28
Bild B.10 – Messergebnisse zur Veranschaulichung des Einflusses der Verbindungsleitungen zwischen Regelwicklung und Laststufenschalter verschiedener Phasen	29
Bild B.11 – Auswirkung der Messrichtung auf das Frequenzübertragungsverhalten.....	29
Bild B.12 – Auswirkung von verschiedenen Isolierflüssigkeiten auf das Frequenzübertragungsverhalten	30
Bild B.13 – Auswirkung der Ölfüllung auf das Frequenzübertragungsverhalten.....	30
Bild B.14 – Auswirkung von Prüfungen mit Gleichstromspeisung auf das Frequenzübertragungsverhalten	31
Bild B.15 – Auswirkung der Durchführungen auf das Frequenzübertragungsverhalten	31
Bild B.16 – Auswirkung der Temperatur auf das Frequenzübertragungsverhalten	32
Bild B.17 – Beispiele von fehlerhaften Messungen	33
Bild B.18 – Frequenzübertragungsverhalten einer angezapften Wicklung vor und nach partiellen axialen Verschiebungen und lokalisierter Windungsschluss mit einem Foto des Schadens.....	33
Bild B.19 – Frequenzübertragungsverhalten einer Unterspannungswicklung vor und nach axialen Verschiebungen aufgrund eines Einspannfehlers mit einem Foto des Schadens	34
Bild B.20 – Frequenzübertragungsverhalten einer angezapften Wicklung mit gekippten Leitern und einem Foto des Schadens.....	35
Bild D.1 – Wicklungsschaltbild eines Spartransformators mit Laststufenschalter auf der Eingangseite	39
Bild D.2 – Anschlussschaltbild für eine induktiven Messung zwischen den Wicklungen an einem Drehstromtransformator (YNd1).....	40
Bild D.3 – Anschlussschaltbild für eine kapazitive Messung zwischen den Wicklungen an einem Drehstromtransformator (YNd1).....	41
Bild D.4 – Anschlussschaltbild für eine End-to-End-Kurzschlussmessung zwischen den Wicklungen an einem Drehstromtransformator (YNd1).....	42
 Tabellen	
Tabelle 1 – Standardmessungen für eine Wicklung in Sternschaltung mit Anzapfungen.....	12
Tabelle 2 – Standardmessungen für eine Wicklung in Dreieckschaltung ohne Anzapfungen.....	12
Tabelle 3 – Format für die Beschreibung von zusätzlichen Messungen	13
Tabelle D.1 – Standard-End-to-End-Messung an einem Drehstromspartransformator	38
Tabelle D.2 – Stufenschalteranschlüsse	40
Tabelle D.3 – Induktive Messungen zwischen den Wicklungen an einem Drehstromtransformator (YNd1)	40
Tabelle D.4 – Kapazitive Messungen zwischen den Wicklungen an einem Drehstromtransformator (YNd1)	41
Tabelle D.5 – End-to-End-Kurzschlussmessungen an einem Drehstromtransformator (YNd1).....	41