

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Isolationswiderstand – Komponenten und Einflussfaktoren.....	9
5 Polarisationsindex	10
6 Messung	11
6.1 Einflüsse auf die Isolationswiderstandsmessung.....	11
6.1.1 Allgemeines	11
6.1.2 Korrektur der Wicklungstemperatur.....	11
6.2 Messeinrichtung	12
6.3 Prüfobjekt und Messkreis	13
6.3.1 Allgemeines	13
6.3.2 Ständerwicklung	13
6.3.3 Sonstige Wicklungen.....	14
6.4 Messspannung	15
6.4.1 Art und Höhe	15
6.4.2 Polarität	15
6.5 Messzeit	15
6.6 Sicherheit.....	15
6.7 Messverfahren.....	15
6.7.1 Standardverfahren.....	15
6.7.2 Spezielle Verfahren	16
7 Auswertung der Messergebnisse	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Eignung für Prüfung und Betrieb	16
7.3 Trendermittlung zur Beurteilung des Isolationszustands	17
7.4 Vergleich von Isolationszuständen zwischen Maschinen oder zwischen Phasen	17
7.5 Einfluss sehr hoher Isolationswiderstände	17
7.6 Grenzen der Isolationswiderstandsprüfung.....	18
8 Empfohlene Grenzwerte für den Isolationswiderstand und den Polarisationsindex	18
8.1 Allgemeines	18
8.2 Isolationswiderstand	18
8.3 Polarisationsindex	19
9 Prüfbericht	19

	Seite
9.1	Durch Betrieb gealterte Wicklungen 19
9.2	Neue Wicklungen 20
Anhang A (informativ) Komponenten des Gleichstromes 21	
A.1	Gesamtstrom I_T 21
A.2	Kapazitiver Strom I_C 21
A.3	Leitungsstrom I_G 22
A.4	Polarisationsstrom I_p 23
A.5	Oberflächenkriechstrom I_L 24
A.6	Endenglimmschutzstrom I_S 24
Anhang B (informativ) Grafische Schätzung des Anstiegsparameters X zur Temperaturanpassung der Messdaten 25	
Anhang C (informativ) Beispiele von Prüfergebnissen für Wicklungen mit Hochspannungs- Isolierungen auf Kunstharzbasis 27	
C.1	Isolierung mit trockener und sauberer Oberfläche 27
C.2	Maschine mit nasser und verunreinigter Oberfläche 28
C.3	Maschine mit durchgängigem Endenglimmschutz mit galvanischem Kontakt zu an Hochspannung liegenden Teilen 29
C.3.1	Endenglimmschutzstrom I_S 29
C.3.2	Einflüsse auf den Isolationswiderstand und den Polarisationsindex 30
C.3.3	Beispiele für Prüfergebnisse 30
Anhang D (informativ) Messung des Kriechstroms zur Schätzung des Isolationswiderstands zwischen Phasen 32	
Anhang E (informativ) Weitere Gleichspannungsprüfungen 34	
E.1	Allgemeines 34
E.2	Dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR) 34
E.3	Kontrolle der Lade- und Entladeströme 35
E.4	DC-Hochspannungsprüfungen 37
E.4.1	Allgemeines 37
E.4.2	Spannungsprüfung mit gleichen Zeit- und Spannungsstufen 37
E.4.3	Zeitabhängige Stufenspannungsprüfung 37
E.4.4	Stufenspannungsprüfung mit Rampenfunktion 37
E.5	Isolationswiderstandsmessung mit Benetzung 38
Literaturhinweise 39	
Bilder	
Bild 1 – Ersatzschaltbild für eine Wicklungsisolierung während der Prüfung mit Gleichspannung 10	
Bild 2 – Schaltung zur Prüfung der gesamten Wicklung 14	
Bild 3 – Schaltung für Phase-Erde-Messungen 14	
Bild A.1 – Zeitlicher Verlauf der verschiedenen Stromkomponenten 21	

	Seite
Bild B.1 – Grafische Schätzung des Anstiegsparameters X in einem halblogarithmischen Diagramm	26
Bild C.1 – Gesamtstrom in Abhängigkeit von der Zeit bei trockener und sauberer Isolierung, Scalierungen logarithmisch	27
Bild C.2 – Isolationswiderstand in Abhängigkeit von der Zeit bei trockener und sauberer Isolierung.....	28
Bild C.3 – Gesamtstrom in Abhängigkeit von der Zeit auf einer nasser und verunreinigter Isolierung.....	28
Bild C.4 – Isolationswiderstand in Abhängigkeit von der Zeit bei nasser und verunreinigter Isolierung.....	29
Bild C.5 – Gesamtstrom in Abhängigkeit von der Zeit für einen kontinuierlichen Endenglimmschutz bei trockener und sauberer Oberfläche.....	30
Bild C.6 – Isolationswiderstand in Abhängigkeit von der Zeit für einen Endenglimmschutz bei trockener und sauberer Oberfläche.....	31
Bild D.1 – Schaltung für die Phase-Phase-Messung. Das Messinstrument ist erdfrei anzuschließen. Andere Phase-Phase-Kombinationen sind erlaubt.	32
Bild D.2 – Messung des Kriechstromes zwischen den Phasen mit Guard-Anschluss am Messinstrument	33
Bild D.3 – Messung des Kriechstromes zwischen den Phasen ohne Guard-Anschluss am Messinstrument	33
Bild E.1 – Messung des Stromes und Messung des Isolationswiderstandes, die zu einem $DAR = 1,09$ führen.....	35
Bild E.2 – Lade- und Entladeströme nach einer Stufenspannung von 2,5 kV für die drei Phasen eines 50-MVA-Hydrogenerators.....	36
Tabellen	
Tabelle 1 – Richtwerte für den Parameter X zur Temperaturanpassung	12
Tabelle 2 – Richtwerte für die Höhe der bei einer Isolationswiderstandsmessung anzulegenden Gleichspannung.....	15
Tabelle 3 – Empfohlene Mindestisolationswiderstandswerte für eine Basistemperatur von 40 °C	18
Tabelle 4 – Empfohlene Mindestwerte für den Polarisationsindex in Hochspannungs-Isoliersystemen	19
Tabelle B.1 – Beispielwerte aus Isolationswiderstandsmessungen bei unterschiedlichen Temperaturen.....	25