

Inhalt

	Seite
EINLEITUNG .....	6
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	7
3.1 elektrischer Beanspruchungspfad .....	7
3.2 Spulenfamilien .....	8
3.3 Gesamtisolierung .....	8
3.4 Spannungsbeanspruchungspegel [VSL] .....	8
3.5 Trockentransformatoren .....	8
3.6 vergossene Transformatoren .....	8
3.7 Gießharztransformatoren .....	8
3.8 Transformatorspulenfamilie .....	8
3.9 Kondensationskammer .....	8
4 Allgemeine Informationen .....	8
4.1 Thermische Klassifizierung .....	8
4.2 Methodik .....	9
4.3 Thermische Alterung .....	9
4.4 Kälteeinwirkung .....	10
4.5 Befeuchtung .....	10
4.6 Dielektrische Prüfungen .....	10
5 Prüfspulen .....	12
5.1 Allgemeine Informationen .....	12
5.2 Bevorzugte Leitergröße und -form .....	12
5.3 Bevorzugter Leiter .....	13
5.4 Gesamtisolierung .....	13
6 Für den Entwurf des Prüfverfahrens erforderliche Informationen .....	16
6.1 Allgemeines .....	16
6.2 Beispiel für Betriebsspannung .....	16
6.3 Beispiel für Stoßspannung .....	18
7 Prüfeinrichtung .....	20
8 Anzahl der Prüfspulen .....	20
8.1 Allgemeines .....	20
8.2 Auswahlprüfung .....	20
8.3 Anzahl an für Phase 2, thermische Alterung, erforderlichen Prüfspulen .....	21
9 Prüfverfahren für die Auswahlprüfung: Diagnose vor der Alterung zur Bewertung von Entwurf und Konstruktion .....	22
9.1 Einleitung .....	22
9.2 Anfangsbrauchbarkeitsprüfung der Prüfspule .....	22
9.3 Bewertung von Entwurf und Konstruktion vor der thermischen Alterung – Ermittlung	

	Seite
möglicher Obergrenzen für die thermische Alterung.....	23
9.4 Bewertung von Entwurf und Konstruktion vor der thermischen Alterung – zur Bewertung der tatsächlichen Anfangsdurchschlagfestigkeit des EIS an der Prüfspule mit Betriebsspannung. ....	24
9.5 Bewertung von Entwurf und Konstruktion vor der thermischen Alterung – zur Bewertung der tatsächlichen Anfangsdurchschlagfestigkeit des EIS an der Prüfspule mit Stoßbewertung.....	25
10 Prüfverfahren für thermische Alterung .....	26
10.1 Einleitung.....	26
10.2 Prüfungszyklus der thermischen Alterung.....	27
10.3 Thermisches Alterungsprogramm .....	27
10.4 Bewertung gealterter Proben .....	28
11 Auswertung, Berichterstattung und Klassifizierung.....	28
11.1 Auswertung.....	28
11.2 Bewertung der Alterungsergebnisse .....	29
11.3 Bericht.....	29
11.4 Klassifizierung .....	29
Anhang A (informativ) Prüfeinrichtung.....	31
A.1 Beschreibung der Prüfeinrichtung .....	31
Anhang B (informativ) Anleitung zur Auswahl von Alterungstemperaturen.....	33
B.1 Einleitung.....	33
B.2 Alterungsbeispiel 1 – Frühe Ausfälle.....	34
B.3 Alterungsbeispiel 1 – Niedrige $R^2$ .....	36
Anhang C .....	40
C.1 <u>Anleitungen für die Entwurfstabelle für die HS-Familie</u> .....	40
Anhang D Literaturhinweise.....	42
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Beispielmodell für offenen Wicklungstyp.....	14
Bild 2 – Beispielmodell für offenen Gießharztyp.....	15
Bild 3 – Elektrischer Beanspruchungspfad – Spule zu Spule und Spule zu Masse.....	20
Bild A.1 – Prüfeinrichtung mit Spule, Vorder- und Seitenansicht der Prüfeinrichtung.....	31
Bild A.2 – Prüfspule in der Prüfeinrichtung ohne Abdeckung.....	31
Bild A.3 – Prüfmodell, Ansicht von oben .....	32
Bild B.1 – Alterungsdiagramm – Beispiel mit frühen Ausfallzeiten.....	35
Bild B.2 – Alterungsdiagramm – Schätzung ohne hohen Temperaturpunkt .....	35
Bild B.3 – Alterungsdiagramm – Schätzung mit geschätztem niedrigeren Temperaturpunkt.....	36
Bild B.4 – Alterungsdiagramm –Schätzung mit gültigen Zeiten aber niedriger $R^2$ .....	37
Bild B.5 – Alterungsdiagramm –Schätzung mit verlängerten Zeiten bei niedriger Temperatur zur Erfüllung von $R^2$ .....	38
Bild B.6 – Alterungsdiagramm –Schätzung mit zusätzlichem niedrigen Temperaturpunkt zur Erfüllung von $R^2$ .....	39

Bild B.7 – Alterungsdiagramm –Zweite Schätzung mit zusätzlichem niedrigen Temperaturpunkt zur Erfüllung von  $R^2$  ..... 39

**Tabellen**

Tabelle 1 – Empfohlene Alterungstemperaturen und -zeiten ..... 10

Tabelle 2 – Beispiele für die Spannungsbeanspruchungspegel einer Reihe von Transformatorspulen, die mit dem gleichen EIS konstruiert wurden ..... 17

Tabelle 3 – Beispiel für mögliche Stoßspannungsprüfwerte unter Zuhilfenahme von Spannungsklassen ..... 19

Tabelle 4 – Beispiele für den dielektrischen Durchschlagwert und empfohlene Anpassungen ..... 25

Tabelle B1 – Empfohlene Alterungstemperaturen und -zeiten ..... 33

Tabelle B2 – Empfohlene Alterungstemperaturen und -zeiten ..... 33