

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	9
1 Allgemeines	10
1.1 Anwendungsbereich	10
1.2 Normative Verweisungen	10
2 Normale und besondere Betriebsbedingungen.....	12
2.1 Normale Betriebsbedingungen.....	12
2.2 Besondere Betriebsbedingungen	12
3 Begriffe	14
4 Bemessungswerte	16
4.1 Bemessungsspannung (U_r).....	17
4.2 Bemessungs-Isolationspegel	17
4.3 Bemessungsfrequenz (f_r)	17
4.4 Bemessungs-Betriebsströme und Erwärmung.....	17
4.5 Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_k)	18
4.6 Bemessungs-Stoßstrom (I_p).....	18
4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauern (t_k).....	19
4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfs- und Steuerstromkreise (U_a).....	20
4.9 Bemessungs-Versorgungsfrequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfs- und Steuerstromkreise	20
4.10 Bemessungsdruck der Druckgasversorgung für gesteuerte Drucksysteme	20
4.11 Bemessungsfüllstände für Isolation und/oder Betätigung	20
4.101 Größte Bemessungsleistung und Gehäuseklasse	20
4.102 Bemessungswerte der Störlichtbogenklassifikation	21
5 Konstruktion und Aufbau	22
5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Schaltanlagen.....	22
5.2 Anforderungen an Gase in Schaltanlagen	22
5.3 Erdung von Schaltanlagen	22
5.4 Hilfs- und Steuereinrichtungen	24
5.5 Abhängige Kraftbetätigung.....	24
5.6 Kraftspeicherbetätigung.....	24
5.7 Unabhängige Hand- oder Kraftbetätigung (unabhängige entriegelte Betätigung).....	24
5.8 Arbeitsbedingungen für Auslöser	24
5.9 Nieder- und Hochdruck-Verriegelungs- und -Überwachungseinrichtungen.....	24
5.10 Leistungsschild	24
5.11 Verriegelungseinrichtungen.....	24

	Seite
5.12 Schaltstellungsanzeige	25
5.13 Schutzgrad von Gehäusen.....	25
5.14 Kriechweglängen für Freiluftisolatoren.....	25
5.15 Gas- und Vakuumdichtheit.....	25
5.16 Flüssigkeitsdichtheit	25
5.17 Brandgefahr (Entflammbarkeit).....	25
5.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	25
5.101 Schutz der fabrikfertigen Station gegen mechanische Beanspruchungen	25
5.102 Schutz der Umgebung gegen Folgen innerer Fehler.....	26
5.103 Störlichtbogen	26
5.104 Gehäuse.....	27
5.105 Andere Einrichtungen.....	30
5.107 Elektromagnetische Felder	30
6 Typprüfungen	31
6.1 Allgemeines.....	31
6.2 Dielektrische Prüfungen	32
6.3 Funk-Störspannungsprüfungen.....	35
6.4 Messung des Widerstandes von Stromkreisen.....	35
6.5 Erwärmungsprüfungen	35
6.6 Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen	41
6.7 Überprüfung des Schutzgrades	42
6.8 Dichtheitsprüfungen	42
6.9 Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).....	42
6.10 Zusätzliche Prüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen.....	42
6.11 Prüfverfahren der Röntgenstrahlungs-Emission von Vakuum-Schaltkammern	43
6.101 Berechnungen und mechanische Prüfungen.....	43
6.102 Störlichtbogenprüfung	43
6.103 Messung oder Berechnung elektromagnetischer Felder	47
7 Stückprüfungen	47
7.101 Dielektrische Prüfung der Hochspannungsverbindung.....	47
7.102 Spannungsprüfungen an Hilfsstromkreisen	47
7.103 Funktionsprüfungen	47
7.104 Überprüfung der ordnungsgemäßen Verdrahtung.....	48
7.105 Prüfungen nach der Montage am Standort.....	48
8 Anleitung für die Auswahl von fabrikfertigen Stationen	48
8.101 Allgemeines.....	48
8.102 Auswahl der Bemessungswerte.....	48
8.103 Auswahl der Gehäuseklasse.....	48
8.104 Störlichtbogen	49

	Seite
8.105 Zusammenfassung von technischen Anforderungen, Bemessungswerten und optionalen Prüfungen	52
9 Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen	56
9.1 Angaben in Anfragen und Bestellungen.....	56
9.2 Angaben in Angeboten	57
10 Transport, Lagerung, Aufstellung, Bedienung und Instandhaltung	58
10.1 Bedingungen während des Transports, der Lagerung und der Aufstellung.....	58
10.2 Aufstellung	58
10.3 Betrieb	59
10.4 Instandhaltung	60
10.101 Demontage, Recycling und Entsorgung am Ende der Betriebslebensdauer.....	60
11 Sicherheit.....	60
11.101 Elektrische Aspekte	60
11.102 Mechanische Aspekte	60
11.103 Thermische Aspekte.....	60
11.104 Aspekte des Störlichtbogens	60
12 Einfluss des Produkts auf die Umwelt.....	60
Anhang AA (normativ) Störlichtbogen – Verfahren zum Nachweis der Störlichtbogenklassifikation (IAC)	61
AA.1 Allgemeines	61
AA.2 Raumnachbildung.....	61
AA.3 Indikatoren (zur Beurteilung der Wärmewirkungen von Gasen)	61
AA.4 Toleranzen für geometrische Abmessungen des Prüfaufbaus	63
AA.5 Prüfgrößen.....	64
AA.6 Prüfverfahren.....	64
Anhang BB (normativ) Prüfung zum Nachweis des Geräuschpegels einer fabrikfertigen Station.....	73
BB.1 Zweck	73
BB.2 Prüfobjekt	73
BB.3 Prüfverfahren.....	73
BB.4 Messungen	73
BB.5 Darstellung und Berechnung der Ergebnisse	73
Anhang CC (normativ) Prüfung der mechanischen Beanspruchung	75
CC.1 Prüfungen zum Nachweis des Widerstands gegen mechanische Beanspruchungen.....	75
CC.2 Vorrichtung zum Nachweis des Schutzes gegen mechanische Beschädigungen	75
Anhang DD (informativ) Bemessung von Transformatoren in einem Gehäuse	77
DD.1 Allgemeines	77
DD.2 Flüssigkeitsgefüllte Transformatoren	77
DD.3 Trockentransformatoren	78
DD.4 Beispiel	82

	Seite
Anhang EE (informativ) Beispiele für Erdungsstromkreise	84
Anhang FF (informativ) Kennwerte von Gehäusematerialien	87
FF.1 Metalle	87
FF.2 Beton	88
Literaturhinweise	89
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	91
Bilder	
Bild 101 – Messung der Erwärmung eines Transformators in Umgebungsluft: Δt_1	36
Bild 102 – Messung der Erwärmung eines Transformators in einem Gehäuse: Δt_2	36
Bild 103 – Darstellung für das bevorzugte Verfahren der Erwärmungsprüfung	38
Bild 104 – Darstellung für das alternative Verfahren der Erwärmungsprüfung	39
Bild 105 – Darstellung für die Leerlaufprüfung	39
Bild AA.1 – Einspannrahmen für vertikale Indikatoren	65
Bild AA.2 – Horizontale Indikatoren	65
Bild AA.3 – Anordnung der Indikatoren	68
Bild AA.4 – Auswahl der Prüfungen an einer HS-Schaltanlage für die Klassifikation IAC-A	69
Bild AA.5 – Auswahl der Prüfungen an einer HS-Schaltanlage für die Klassifikation IAC-B	70
Bild AA.6 – Auswahl der Prüfungen an Hochspannungs-Verbindungen für die Klassifikation IAC-A	71
Bild AA.7 – Auswahl der Prüfungen an Hochspannungs-Verbindungen für die Klassifikation IAC-B	72
Bild CC.1 – Schlagprüfeinrichtung	76
Bild DD.1 – Lastfaktor von flüssigkeitsgefüllten Transformatoren in einem Gehäuse	78
Bild DD.2 – Lastfaktor von Trockentransformatoren außerhalb eines Gehäuses	78
Bild DD.3 – Lastfaktor von Trockentransformatoren mit Isolierstoffklasse A (105 °C) in einem Gehäuse	79
Bild DD.4 – Lastfaktor von Trockentransformatoren mit Isolierstoffklasse E (120 °C) in einem Gehäuse	79
Bild DD.5 – Lastfaktor von Trockentransformatoren mit Isolierstoffklasse B (130 °C) in einem Gehäuse	80
Bild DD.6 – Lastfaktor von Trockentransformatoren mit Isolierstoffklasse F (155 °C) in einem Gehäuse	80
Bild DD.7 – Lastfaktor von Trockentransformatoren mit Isolierstoffklasse H (180 °C) in einem Gehäuse	81
Bild DD.8 – Lastfaktor von Trockentransformatoren mit Isolierstoffklasse H (200 °C) in einem Gehäuse	81
Bild DD.9 – Lastfaktor von Trockentransformatoren mit Isolierstoffklasse H (220 °C) in einem Gehäuse	82
Bild EE.1 – Beispiel für einen Erdungsstromkreis	84
Bild EE.2 – Beispiel für einen Erdungsstromkreis	85
Bild EE.3 – Beispiel in einem Rahmen, der als Haupterdungsstrombahn dient	86

Tabellen

Tabelle 101 – Kennwerte synthetischer Materialien.....	28
Tabelle 102 – Orte, Ursachen und Beispiele für Maßnahmen zur Minderung der Wahrscheinlichkeit von Störlichtbögen.....	50
Tabelle 103 – Störlichtbogenstrom eines Leiters gegen Erde in Abhängigkeit der Sternpunktterdung im Netz.....	52
Tabelle 104 – Zusammenstellung der technischen Anforderungen und Bemessungswerte für fabrikfertige Stationen	53
Tabelle FF.1 – Beschichtungsverfahren	87
Tabelle FF.2 – Prüfungen von Anstrichen	87
Tabelle FF.3 – Prüfungen von Beton.....	88