

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	12
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe	16
4 Allgemeine Anforderungen	29
5 Allgemeines über die Prüfungen	29
6 Bemessungsdaten.....	31
7 Klassifikation.....	31
8 Aufschriften und weitere Informationen.....	32
9 Schutz gegen elektrischen Schlag	38
10 Änderung der Eingangsspannungseinstellung.....	40
11 Ausgangsspannung und Ausgangsstrom bei Belastung.....	41
12 Leerlauf-Ausgangsspannung	41
13 Kurzschlussspannung	42
14 Erwärmung	42
15 Kurzschluss- und Überlastschutz.....	47
16 Mechanische Festigkeit.....	51
17 Schutz gegen gefährliches Eindringen von Staub, festen Gegenständen und Feuchte.....	53
18 Isolationswiderstand, Durchschlagfestigkeit und Ableitstrom	57
19 Aufbau	60
20 Einzelteile	67
21 Innere Verdrahtung.....	72
22 Anschluss an den Versorgungsstromkreis und andere äußere Anschlussleitungen/-kabel.....	72
23 Anschlüsse für äußere Leiter	78
24 Schutzleiteranschluss.....	80
25 Schrauben und Verbindungen.....	81
26 Kriech- und Luftstrecken sowie Abstände durch die Isolierung	84
27 Wärme- und Feuerbeständigkeit sowie Kriechstromfestigkeit	94
28 Rostbeständigkeit.....	97
Anhang A (normativ) Messung von Kriech- und Luftstrecken	103
Anhang B (normativ) Prüfung einer Transformatorbaureihe	107
Anhang C (normativ) Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe II ($400 \leq CTI < 600$).....	109
Anhang D (normativ) Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe I ($CTI \geq 600$).....	114
Anhang E (normativ) Glühdrahtprüfung.....	119
E.1 Schärfegrad	119
E.2 Vorbehandlung	119

	Seite
E.3 Durchführung der Prüfung.....	119
Anhang F (normativ) Anforderungen an handbetätigte Schalter, die Teile von Transformatorbaugruppen sind.....	120
F.1 Allgemeines.....	120
F.2 Schalter, die als einzelnes Bauteil geprüft werden.....	120
F.3 Schalter, die als Teil des Transformators geprüft werden.....	120
Anhang G (normativ) Prüfung der Kriechstrombeständigkeit.....	122
G.1 Allgemeines.....	122
G.2 Probekörper.....	122
G.3 Prüfeinrichtung.....	122
G.4 Prüfverfahren.....	122
Anhang H (normativ) Elektronische Schaltkreise.....	123
H.1 Allgemeine Anmerkungen zu den Prüfungen (Ergänzung zu Abschnitt 5).....	123
H.2 Kurzschluss- und Überlastschutz (Ergänzung zu Abschnitt 15).....	123
H.3 Kriech- und Luftstrecken sowie Abstände durch die Isolierung (Ergänzung zu Abschnitt 26).....	125
Anhang I (leer).....	127
Anhang J (normativ) Messschaltung für Berührungsströme.....	128
Anhang K (normativ) Isolierte Wickeldrähte zum Gebrauch als mehrlagige Isolierung.....	129
K.1 Drahtaufbau.....	129
K.2 Prüfung auf Übereinstimmung.....	129
K.3 Stückprüfung (Prüfungen während der Fertigung).....	130
Anhang L (normativ) Stückprüfung (Prüfungen während der Fertigung).....	131
L.1 Durchgangsprüfung der Schutzleiterverbindung.....	131
L.2 Prüfung der Leerlauf-Ausgangsspannung.....	131
L.3 Prüfung auf Durchschlagfestigkeit.....	131
L.4 Prüfung des Einbaus von Schutzeinrichtungen.....	132
L.5 Sichtprüfung.....	132
Anhang M (normativ) Beispiele, die als Anleitung zu 19.1 vorgesehen sind.....	133
M.1 Spulenkörper.....	133
M.2 Wicklungen.....	134
Anhang N (informativ) Beispiele für Stellen zum Anlegen von Prüfspannungen.....	136
Anhang O (leer).....	138
Anhang P (informativ) Beispiele für Messstellen zur Messung von Kriech- und Luftstrecken.....	139
Anhang Q (informativ) Erläuterung der IP-Kennziffern für Schutzarten.....	141
Anhang R (normativ) Erläuterungen zur Anwendung von IEC 60664-1, 4.1.1.2.1 (siehe 26.2).....	143
R.1 Stoßspannungs-Isolationsprüfung.....	143
R.2 Beispiel.....	143
Anhang S (leer).....	144
Anhang T (leer).....	145
Anhang U (informativ) Optionale t_W -Kennzeichnung von Transformatoren.....	146

	Seite
U.1 Allgemeine Anmerkungen zu den Prüfungen (Ergänzung zu Abschnitt 5).....	146
U.2 Erwärmung (Ergänzung zu Abschnitt 14).....	146
U.3 Kurzschluss- und Überlastschutz (Ergänzung zu Abschnitt 15).....	148
U.4 Prüfung einer Transformatorbaureihe (Änderung von Anhang B).....	148
U.5 Allgemeine Anforderungen und Angaben zur Wärmedauerprüfung an Wicklungen.....	149
Anhang V (informativ) Bildzeichen, die für Temperaturbegrenzer anzuwenden sind.....	154
V.1 Einleitung.....	154
Anhang W (normativ) Beschichtete gedruckte Leiterplatten.....	155
W.1 Allgemeines.....	155
W.2 Kälte.....	155
W.3 Rascher Temperaturwechsel.....	155
W.4 Zusätzliche Prüfungen.....	155
Literaturhinweise.....	156
Verzeichnis der Begriffe.....	157
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	159
Bild 0 – Prinzip von IEC 61558.....	10
Bild 1 – Montagekasten für Transformatoren für Unterputzmontage (siehe 5.10).....	98
Bild 2 – Norm-Prüffinger (siehe 9.1.2, 15.5.2 und IEC 61032, Prüfsonde B).....	99
Bild 3 – Prüfstift (siehe 9.2 und IEC 61032, Prüfsonde 13).....	100
Bild 4 – Ritzprüfung für Isolierschichten.....	100
Bild 5 – Kugeldruckprüfgerät (siehe 27.1).....	100
Bild 6a – Spindel.....	101
Bild 6b – Lage der Spindel.....	101
Bild 6c – Lage der Metallfolie auf dem Papier.....	101
Bild 6 – Prüfanordnung für die Prüfung der mechanischen Beständigkeit von Isolierstoffen in dünnen Lagen (siehe 26.3).....	101
Bild 7 – Biege-Prüfgerät (siehe 22.9.4).....	102
Bild 8 – Prüf-Schaltung: einphasige Einrichtung an einer sternförmigen TN- oder TT-Versorgung.....	102
Bild H.1 – Beispiel eines elektronischen Stromkreises mit Stellen geringer Leistung (siehe H.2.2).....	126
Bild J.1 – Schaltung zur Messung von Berührungsströmen.....	128
Schutzklasse I (II).....	133
Schutzklasse I (II).....	133
Schutzklasse I/II.....	133
Schutzklasse I (II).....	133
Schutzklasse I (II).....	133
Schutzklasse I/II.....	133
Schutzklasse I/II.....	133
Schutzklasse I (II).....	134

	Seite
M.2.1 a).....	134
Schutzklasse I (II)	134
M.2.1 b).....	134
Schutzklasse I (II)	134
M.2.1 c).....	134
Schutzklasse I (II)	134
M.2.1 d).....	134
Schutzklasse I	135
Schutzklasse I	135
Beispiel 1 – Transformator der Schutzklasse I.....	136
Beispiel 2 – Transformator der Schutzklasse I mit geerdetem Metallschirm	136
Beispiel 3 – Transformator der Schutzklasse II mit Metallgehäuse	136
Beispiel 4 – Transformator der Schutzklasse II mit Isolierstoffgehäuse	137
Beispiel 1 – Transformator der Schutzklasse I.....	139
Beispiel 2 – Transformator der Schutzklasse I mit geerdetem Metallschirm	139
Beispiel 3 – Transformator der Schutzklasse II mit Metallgehäuse	140
Beispiel 4 – Transformator der Schutzklasse II mit Isolierstoffgehäuse	140
Bild U.1 – Beziehung zwischen Wicklungstemperatur und Dauer der Dauerprüfung.....	153
Bild U.2 – Feststellung des beanspruchten Wertes für S	153
Tabelle 1 – Höchste Temperaturwerte bei bestimmungsgemäßem Gebrauch	44
Tabelle 2 – Prüftemperatur und Prüfzeit (in Tagen) je Zyklus.....	46
Tabelle 3 – Höchstwerte der Temperaturen unter Kurzschluss- oder Überlastbedingungen	48
Tabelle 4 – Werte von T und k für Sicherungen	49
Tabelle 5 – Zugkraft an Steckerstiften.....	53
Tabelle 6 – Prüfung von Transformatoren, die gegen feste Fremdkörper geschützt sind.....	54
Tabelle 7 – Werte des Isolationswiderstandes.....	57
Tabelle 8a – Prüfspannungen für die Prüfung auf Durchschlagfestigkeit.....	58
Tabelle 8b – Grenzwerte für Ströme	60
Tabelle 9 – Nennquerschnitte der äußeren Anschlussleitungen/-kabel.....	74
Tabelle 10 – Zugkraft und Drehmoment, die auf äußere Anschlussleitungen/-kabel auszuüben sind, die an ortsfeste oder ortsveränderliche Transformatoren angebracht sind	77
Tabelle 11 – Auf Schrauben und Verbindungen auszuübende Drehmomente.....	82
Tabelle 12 – Drehmomentenprüfung an Buchsen	83
Tabelle 13 – Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe IIIa ($175 \leq CTI \leq 400$).....	89
Tabelle C.1 – Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe II ($400 \leq CTI < 600$).....	109
Tabelle D.1 – Kriech- (cr) und Luftstrecken (cl) sowie Abstände durch die Isolierung (dti) – Isolierstoffgruppe I ($CTI \geq 600$)	114
Tabelle F.1 – Scheitelwert des Stoßstroms der zusätzlichen Last.....	121

	Seite
Tabelle Q.1 – Schutzgrade, bezeichnet durch die erste Kennziffer	141
Tabelle Q.2 – Schutzgrade, bezeichnet durch die zweite Kennziffer	142
Tabelle R.1 – Prüf-Stoßspannung nach IEC 60664-1, 4.1.1.2.1	143
Tabelle U.1 – Höchsttemperatur der Wicklungen unter Kurzschluss- oder Überlastbedingungen und bei 110 % der Bemessungsspannung für Transformatoren, die einer Dauerprüfung von 30 Tagen unterzogen werden und eine Lebenserwartung von 10 Jahren haben.....	148
Tabelle U.2 – Theoretische Prüftemperaturen für Transformatoren, die einer Dauerprüfung von 30 Tagen unterzogen werden und eine Lebenserwartung von 10 Jahren haben.....	149