

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich	13
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	15
4 Allgemeine Anforderungen	23
5 Allgemeines über Prüfungen	24
6 Einteilung	25
7 Aufschriften.....	25
7.1 Verbindliche Aufschriften.....	25
7.2 Dauerhaftigkeit und Lesbarkeit von Aufschriften.....	27
8 Anschlussklemmen.....	28
9 Erdung	28
9.1 Anforderungen an den Schutzleiteranschluss (Bildzeichen: IEC 60417-5019 (2006-08)).....	28
9.2 Anforderungen an die Funktionserdung (Bildzeichen: IEC 60417-5018 (2011-07)).....	28
9.3 Lampenbetriebsgeräte mit Leitern für den Schutzleiteranschluss mittels Leiterbahnen auf gedruckten Schaltungen.....	28
9.4 Erdung von Einbau-Lampenbetriebsgeräten	28
9.5 Erdung über ein unabhängiges Betriebsgerät.....	29
9.5.1 Schutzleiterverbindung zu anderen Betriebsmitteln.....	29
9.5.2 Erdung von Lampengehäusen, die über ein unabhängiges Lampenbetriebsgerät versorgt werden.....	29
10 Schutz gegen zufälliges Berühren aktiver Teile	29
11 Feuchtebeständigkeit und Isolierung.....	31
12 Spannungsfestigkeit	31
13 Prüfung der thermischen Dauerhaftigkeit von Vorschaltgerätewicklungen.....	32
14 Fehlerbedingungen.....	36
15 Aufbau	40
15.1 Holz, Baumwolle, Seide, Papier und ähnliches Fasermaterial.....	40
15.2 Gedruckte Schaltungen.....	41
15.3 Stecker und Steckdosen, die in SELV- und ELV-Stromkreisen verwendet werden	41
15.4 Isolierung zwischen Stromkreisen und berührbaren Teilen	41
15.4.1 Allgemeines	41
15.4.2 SELV-Stromkreise	42
15.4.3 FELV-Stromkreise	42
15.4.4 Andere Stromkreise.....	43
15.4.5 Isolierung zwischen Stromkreisen und berührbaren leitfähigen Teilen.....	43

	Seite
16 Kriech- und Luftstrecken	46
16.1 Allgemeines	46
16.2 Kriechstrecken.....	47
16.2.1 Allgemeines.....	47
16.2.2 Mindestabstände für Kriechstrecken für Arbeitsspannungen	48
16.2.3 Kriechstrecken für Arbeitsspannungen mit Frequenzen über 30 kHz	49
16.2.4 Übereinstimmung mit den erforderlichen Kriechstrecken	50
16.3 Luftstrecken.....	51
16.3.1 Allgemeines.....	51
16.3.2 Luftstrecken für Arbeitsspannungen	52
16.3.3 Luftstrecken für Zünd- und Arbeitsspannungen mit höheren Frequenzen	53
16.3.4 Übereinstimmung mit den erforderlichen Luftstrecken	55
17 Schrauben, Strom führende Teile und Verbindungen	56
18 Wärme- und Feuerbeständigkeit, Kriechstromfestigkeit	56
19 Beständigkeit gegen Korrosion	57
20 Ausgangsspannung im Leerlauf.....	57
Anhang A (normativ) Prüfung zur Bestimmung, ob ein leitfähiges Teil als aktives Teil anzusehen ist, das einen elektrischen Schlag verursachen kann	58
A.1 Allgemeine Prüfanforderungen	58
A.2 Grenzen der gemessenen Spannungen	58
A.3 Grenzen des Berührungstroms	58
Anhang B (normativ) Besondere Anforderungen an thermisch geschützte Geräte für Lampen	59
B.1 Einführung.....	59
B.2 Allgemeines.....	59
B.3 Begriffe	59
B.4 Allgemeine Anforderungen an thermisch geschützte Geräte für Lampen	60
B.5 Allgemeines über Prüfungen.....	60
B.6 Einteilung.....	60
B.6.1 Allgemeines.....	60
B.6.2 Nach der Klasse des Schutzes	60
B.6.3 Nach Art der Schutzeinrichtung	60
B.7 Aufschriften	61
B.8 Thermische Dauerhaftigkeit von Wicklungen.....	61
B.9 Geräteerwärmung	61
B.9.1 Vorauswahlprüfung	61
B.9.2 Thermisch geschützte Geräte der „Klasse P“	62
B.9.3 Thermisch geschützte Geräte mit Temperaturangabe nach IEC 61347-2-8 mit maximaler Bemessunggehäusetemperatur von 130 °C oder niedriger.....	63
B.9.4 Thermisch geschützte Geräte mit Temperaturangabe nach IEC 61347-2-8 mit maximaler Bemessunggehäusetemperatur von mehr als 130 °C	64

	Seite
B.9.5 Thermisch geschützte Geräte mit Temperaturangabe nach IEC 61347-2-9	65
Anhang C (normativ) Besondere Anforderungen an elektronische Geräte für Lampen mit Schutzvorrichtungen gegen Überhitzung	67
C.1 Allgemeines	67
C.2 Begriffe	67
C.3 Allgemeine Anforderungen an elektronische Geräte für Lampen mit Schutzeinrichtungen gegen Überhitzung	67
C.4 Allgemeines über Prüfungen	68
C.5 Einteilung	68
C.6 Aufschriften	68
C.7 Begrenzung der Erwärmung	68
C.7.1 Vorauswahlprüfung	68
C.7.2 Funktionieren der Schutzeinrichtungen	68
Anhang D (normativ) Anforderungen für die Ausführung von Erwärmungsprüfungen bei thermisch geschützten Geräten für Lampen	70
D.1 Prüfkasten	70
D.2 Heizung des Prüfkastens	70
D.3 Betriebsbedingungen für das Gerät für Lampe	70
D.4 Anordnung des Gerätes im Prüfkasten	70
D.5 Temperaturmessungen	71
Anhang E (normativ) Anwendung anderer Konstanten S als 4 500 in t_w -Prüfungen	73
E.1 Allgemeines	73
E.2 Verfahren A	73
E.3 Verfahren B	73
Anhang F (normativ) Zugfreier Prüfkasten	76
Anhang G (normativ) Erläuterung zur Ableitung von Werten der Spannungsimpulse	77
G.1 Anstiegszeit des Spannungsimpulses T	77
G.2 Lang andauernde Spannungsimpulse	77
G.3 Kurz andauernde Spannungsimpulse	77
G.4 Messung des Energieinhaltes von Impulsen kurzer Dauer	77
Anhang H (normativ) Prüfungen	83
H.1 Umgebungstemperatur und Prüfraum	83
H.2 Versorgungsspannung und Frequenz	83
H.2.1 Prüfspannung und Frequenz	83
H.2.2 Stabilität von Versorgungsspannung und Frequenz	83
H.2.3 Kurvenform der Versorgungsspannung, nur für Referenzvorschaltgeräte	83
H.3 Elektrische Eigenschaften von Lampen	84
H.4 Magnetische Einwirkungen	84
H.5 Anordnung und Anschluss der Referenzlampen	84
H.6 Stabilität der Referenzlampe	84

	Seite
H.7	Eigenschaften der Messgeräte 84
H.7.1	Spannungspfade 84
H.7.2	Strompfade 84
H.7.3	Messen von Effektivwerten 85
H.8	Wechselrichter-Stromquellen 85
H.9	Referenz-Vorschaltgerät 85
H.10	Referenzlampen 85
H.11	Prüfbedingungen 85
H.11.1	Zeitverzug bei der Widerstandsmessung 85
H.11.2	Elektrischer Widerstand von Kontakten und Leitungen 85
H.12	Geräteerwärmung 85
H.12.1	Einbaugeräte für Lampen 85
H.12.2	Unabhängige Geräte 86
H.12.3	Integrierte Geräte 86
H.12.4	Prüfbedingungen 87
Anhang I (normativ)	Zusätzliche Anforderungen an magnetische Einbau-Vorschaltgeräte mit doppelter oder verstärkter Isolierung 88
I.1	Anwendungsbereich 88
I.2	Begriffe 88
I.3	Allgemeine Anforderungen 88
I.4	Allgemeines über Prüfungen 89
I.5	Einteilung 89
I.6	Aufschriften 89
I.7	Schutz gegen zufälliges Berühren aktiver Teile 89
I.8	Anschlussklemmen 89
I.9	Schutzleiteranschluss 89
I.10	Feuchtebeständigkeit und Isolierung 89
I.11	Hochspannungsstoßprüfung 89
I.12	Thermische Dauerhaftigkeit von Vorschaltgerätewicklungen 89
I.13	Vorschaltgeräteerwärmung 90
I.14	Schrauben, Strom führende Teile und Verbindungen 90
I.15	Kriech- und Luftstrecken 90
I.16	Wärme- und Feuerbeständigkeit 90
I.17	Beständigkeit gegen Korrosion 90
Anhang J (normativ)	Verzeichnis von schwerwiegenden Anforderungen 91
Anhang K (informativ)	Übereinstimmungsprüfung während der Herstellung 92
K.1	Anwendungsbereich 92
K.2	Prüfungen 92
K.3	Zusätzliche dielektrische Prüfungen der Spannungsfestigkeit für Betriebsgeräte mit Schutz

	Seite
gegen Verschmutzung durch Einsatz von Beschichtungs- oder Vergussmaterial.....	94
Anhang L (normativ) Besondere zusätzliche Anforderungen an Betriebsgeräte, die SELV liefern	95
L.1 Allgemeines	95
L.2 Begriffe	95
L.3 Einteilung.....	96
L.4 Aufschriften.....	96
L.5 Schutz gegen elektrischen Schlag	97
L.7 Kurzschluss- und Überlastschutz.....	98
L.8 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	98
L.8.1 Allgemeines	98
L.8.2 Isolationswiderstand	99
L.8.3 Spannungsfestigkeit	99
L.9 Aufbau	100
L.10 Einzelteile	100
L.11 Kriech- und Luftstrecken sowie Abstände durch die Isolierung	100
Anhang M (informativ) Prüfspannungen zur Überprüfung der Durchschlagfestigkeit für Betriebsgeräte, die zur Verwendung in Impulsspannungskategorie III vorgesehen sind.....	102
Anhang N (normativ) Anforderungen an Isoliermaterialien zur Verwendung für die doppelte oder verstärkte Isolierung	104
N.1 Allgemeines	104
N.2 Verweisungen.....	104
N.3 Begriffe	104
N.4 Allgemeine Anforderungen	104
N.4.1 Materialanforderungen	104
N.4.2 Feste Isolierung	104
N.4.3 Isolierung aus dünner Folie	104
Anhang O (normativ) Zusätzliche Anforderungen an elektronische Einbau-Betriebsgeräte mit doppelter oder verstärkter Isolierung.....	108
O.1 Allgemeines	108
O.2 Begriffe	108
O.3 Allgemeine Anforderungen	108
O.4 Allgemeines über Prüfungen	108
O.5 Einteilung.....	109
O.6 Aufschriften.....	109
O.7 Schutz gegen zufälliges Berühren aktiver Teile	109
O.8 Anschlussklemmen.....	109
O.9 Schutzleiteranschluss.....	109
O.10 Feuchtebeständigkeit und Isolierung.....	109
O.11 Spannungsfestigkeit	109
O.12 Prüfung der thermischen Dauerhaftigkeit von Wicklungen	109

	Seite
O.13 Fehlerbedingungen	109
O.14 Aufbau	110
O.15 Kriech- und Luftstrecken	110
O.16 Schrauben, Strom führende Teile und Verbindungen	110
O.17 Wärme- und Feuerbeständigkeit.....	110
O.18 Beständigkeit gegen Korrosion	110
Anhang P (normativ) Kriech- und Luftstrecken und Abstand durch Isolierung (DTI) für Lampenbetriebsgeräte, die durch Beschichtung oder Verguss gegen Verschmutzung geschützt sind	111
P.1 Allgemeines.....	111
P.2 Kriechstrecken.....	111
P.2.1 Allgemeines.....	111
P.2.2 Mindestkriechstrecken für Arbeits- und Bemessungsspannungen mit Frequenzen von bis zu 30 kHz	111
P.2.3 Kriechstrecken für Arbeitsspannungen mit Frequenzen über 30 kHz	112
P.2.4 Übereinstimmung mit den erforderlichen Kriechstrecken	113
P.3 Abstand durch Isolierung	114
P.3.1 Allgemeines.....	114
P.3.2 Übereinstimmungsprüfungen	114
P.3.3 Vorbehandlung der Lampenbetriebsgeräte	114
P.3.4 Elektrische Prüfungen nach der Vorbehandlung	115
Anhang Q (informativ) Beispiel für die Berechnung von U_p	117
Anhang R (informativ) Konzept der Kriech- und Luftstrecken.....	118
R.1 Grundsätzliche Überlegungen zum Konzept	118
R.1.1 Kriechstrecken.....	118
R.1.2 Luftstrecken.....	118
R.2 Gründe für die Erstellung von Tabellen?	119
Anhang S (informativ) Beispiele zur Isolationskoordination für Betriebsgeräte	120
Anhang T (informativ) Kriech- und Luftstrecken für Betriebsgeräte, bei denen eine höhere Verfügbarkeit (Impulsspannungskategorie III) notwendig sein kann.....	122
T.1 Allgemeines.....	122
T.2 Kriechstrecken für Arbeitsspannungen von Lampenbetriebsgeräten, die nicht durch Beschichtung oder Verguss gegen Verschmutzung geschützt sind.....	122
T.3 Kriechstrecken für Arbeitsspannungen von Lampenbetriebsgeräten, die durch Beschichtung oder Verguss gegen Verschmutzung geschützt sind.....	123
T.4 Abstand durch Isolierung – Besondere zusätzliche Anforderungen für SELV-Betriebsgeräte (Schutzkleinspannung).....	123
Literaturhinweise	125
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	127

Bilder

Bild 1 – Abhängigkeit der Wicklungstemperatur von der Dauer der Prüfung auf Dauerhaftigkeit	34
Tabelle 4 – Theoretische Prüftemperaturen für Vorschaltgeräte, die in der Prüfung auf Dauerhaftigkeit einer Prüfdauer von 30 Tagen unterzogen werden (1 von 2).....	35
Bild 2 – Prüfschaltung für Betriebsgeräte	40
Bild 3 – Beispiel zur Isolierung eines Betriebsgerätes nach Tabelle 6.....	44
Bild 4 – Anwendung von Tabelle 7 und Tabelle 8	48
Bild 5 – Anwendung von Tabelle 9, Tabelle 10 und Tabelle 11	51
Bild 6 – Anwendung von Tabelle 10 und Tabelle 11	52
Bild B.1 – Prüfschaltung für thermisch geschützte Geräte für Lampen.....	65
Bild D.1 – Beispiel eines Wärmeschrankes (Prüfkasten) für thermisch geschützte Vorschaltgeräte	72
Bild E.1 – Bewertung des in Anspruch genommenen Wertes für S	75
Bild G.1 – Schaltung zum Messen des Energieinhaltes von Pulsen kurzer Dauer	80
Bild G.2 – Geeignete Schaltung für die Erzeugung und Anwendung von Impulsen langer Dauer	82
Bild H.1 – Anordnung für Erwärmungsprüfung	87
Bild N.1 – Prüfanzordnung zur Überprüfung der mechanischen Festigkeit von Isoliermaterialien aus Lagen dünner Folien.....	107
Bild Q.1 – Beispiel für die Berechnung von U_p	117
Bild S.1 – Beispielhafte schematische Darstellung der unterschiedlichen Isolationskoordination für Betriebsgeräte	121

Tabellen

Tabelle 1 – Geforderte Bemessungs- impulsspannungen der Betriebsmittel	22
Tabelle 2 – Arbeitsspannung und Stufen von U_{out}	27
Tabelle 3 – Prüfspannungen für die Spannungsfestigkeit.....	32
Tabelle 5 – Mindest-Kriechstrecke auf gedruckten Leiterplatten	38
Tabelle 6 – Isolierung zwischen aktiven Teilen und berührbaren leitfähigen Teilen	45
Tabelle 7 – Mindestabstände der Kriechstrecke für Arbeitsspannungen	49
Tabelle 8 – Mindestabstände für Kriechstrecken für sinusförmige und nicht sinusförmige Arbeitsspannungen bei unterschiedlichen Frequenzbereichen; Basis- oder zusätzliche Isolierung	50
Tabelle 9 – Mindestwerte für Luftstrecken für Arbeitsspannungen	52
Tabelle 10 – Mindestabstände für sinusförmige oder nicht sinusförmige Spannungen; Bedingungen inhomogener Felder; Basis- oder zusätzliche Isolierung	54
Tabelle 11 – Mindestabstände für sinusförmige oder nicht sinusförmige Spannungen; Bedingungen inhomogener Felder; verstärkte Isolierung.....	55
Tabelle B.1 – Betrieb mit thermischer Schutzeinrichtung.....	63
Tabelle B.2 – Betrieb mit thermischer Schutzeinrichtung.....	64
Tabelle G.1 – Werte für die Bauteile zur Messung des Energieinhaltes von Pulsen	79
Tabelle K.1 – Mindestwerte für elektrische Prüfungen	93

	Seite
Tabelle L.1 – Bildzeichen für Aufschriften, falls vorhanden (1 von 2)	96
Tabelle L.2 – Temperaturwerte im bestimmungsgemäßen Gebrauch (1 von 2)	97
Tabelle L.3 – Werte der Isolationswiderstände	99
Tabelle L.4 – Tabelle der Prüfspannungen für die Prüfung der Durchschlagfestigkeit von Betriebsgeräten, die für die Verwendung in Impulsspannungskategorie II vorgesehen sind (1 von 2)	99
Tabelle L.5 – Abstand durch Isolierung (DTI) für Impulsspannungskategorie II/Materialgruppe IIIa (175 CTI < 400)	101
Tabelle M.1 – Tabelle der Prüfspannungen für die Prüfung der Durchschlagfestigkeit von Betriebsgeräten, die für die Verwendung in Impulsspannungskategorie III vorgesehen sind (1 von 2)	102
Tabelle N.1 – Prüfspannungen zur Prüfung der Spannungsfestigkeit während der Dornradprüfung	106
Tabelle P.1 – Mindestkriechstrecken für Arbeits- und Bemessungsspannungen mit Frequenzen von bis zu 30 kHz	111
Tabelle P.2 – Mindestabstände für Kriechstrecken für sinusförmige und nicht-sinusförmige Arbeitsspannungen bei unterschiedlichen Frequenzbereichen; Basis- oder zusätzliche Isolierung (1 von 2)	112
Tabelle P.3 – Impulsspannungsprüfung für Produkte der Impulsspannungskategorie II	115
Tabelle T.1 – Mindestwerte für Luftstrecken für Arbeitsspannungen – Impulsspannungskategorie III	122
Tabelle T.2 – Prüfspannungen für Impulsspannungskategorie III von Lampenbetriebsgeräten, die durch Beschichtung oder Verguss gegen Verschmutzung geschützt sind	123
Tabelle T.3 – Abstand durch Isolierung (DTI) für Impulsspannungskategorie III / Materialgruppe IIIa (175 CTI < 400)	124