

**Schalter für Haushalt und ähnliche ortsfeste elektrische Installationen –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	9
4 Allgemeine Anforderungen.....	14
5 Allgemeines über die Prüfungen	14
6 Bemessungswerte.....	16
6.1 Bevorzugte Werte der Bemessungsspannung	16
6.2 Bevorzugte Werte des Bemessungsstroms.....	16
6.3 Bevorzugte Kombinationen von Polzahlen und Bemessungswerten	17
7 Einteilung.....	17
8 Aufschriften	19
8.1 Allgemeines.....	19
8.2 Symbole	20
8.3 Sichtbarkeit der Kennzeichnung	21
8.4 Kennzeichnungen auf Klemmen für Außenleiter	21
8.5 Kennzeichnungen auf Klemmen für Neutralleiter und Erdungsleiter	21
8.6 Kennzeichnung der Schalterstellung	22
8.7 Zusätzliche Anforderungen an die Kennzeichnung	22
8.8 Dauerhaftigkeit	23
9 Maße	23
10 Schutz gegen elektrischen Schlag.....	23
10.1 Schutz vor zugänglichen aktiven Teilen.....	23
10.2 Anforderungen an Betätigungsmittel.....	24
10.3 Anforderungen an berührbare Metallteile	24
10.4 Anforderungen an die Isolierung des Mechanismus.....	25
10.5 Anforderungen an die Isolierung des Mechanismus mit Berücksichtigung der Umgebung	25
10.6 Anforderungen an indirekt betätigte Schalter.....	25
10.7 Anforderungen an Schalter mit austauschbarer Zugschnur	26
11 Schutzleiteranschluss	26
11.1 Allgemeines.....	26
11.2 Schutzleiterklemmen	26
11.3 Anforderungen an Aufputzschalter.....	26
11.4 Prüfung des Schutzleiteranschlusses	26
12 Klemmen	27
12.1 Allgemeines.....	27
12.2 Klemmen mit Schraubklemmung für äußere Kupferleiter	27

	Seite
12.3 Schraubenlose Klemmen für äußere Kupferleiter	33
13 Aufbau	38
13.1 Mechanische Anforderungen an Isolierungen	38
13.2 Einbauanforderungen	39
13.3 Befestigen von Kappen, Abdeckplatten und Bedienteilen	40
13.4 Öffnungen im bestimmungsgemäßen Gebrauch	41
13.5 Anbringen von Knöpfen	42
13.6 Befestigungsmittel	42
13.7 Kombinationen von Schaltern	42
13.8 Kombinationen von Schaltern und anderen elektrischen Installationsgeräten	42
13.9 Aufputzschalter mit einem IP-Code höher als IP20	42
13.10 Einbau in eine Dose	43
13.11 Anschluss eines zweiten stromführenden Leiters	43
13.12 Leitungseinführungsöffnungen	43
13.13 Vorkehrungen für das rückwärtige Einführen eines Installationsrohres	45
13.14 Schalter mit Membranen oder Ähnlichem für die Einführungsöffnungen	45
13.15 Anforderungen an Membranen in Einführungsöffnungen	45
14 Mechanismus	46
14.1 Anzeige der Stellung	46
14.2 Ruhe- und Zwischenstellung	46
14.3 Übermäßiger Lichtbogen	46
14.4 Schließen und Öffnen	46
14.5 Wirkungsweise des Mechanismus ohne Kappe oder Abdeckplatte	46
14.6 Zugkraft für Zugschalter	47
15 Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit	47
15.1 Alterungsbeständigkeit	47
15.2 Schutz durch Gehäuse von Schaltern	48
15.3 Feuchtebeständigkeit	50
16 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	50
16.1 Allgemeines	50
16.2 Prüfung zur Messung des Isolationswiderstands	50
16.3 Spannungsfestigkeitsprüfung	52
17 Temperaturerhöhung	54
17.1 Allgemeines	54
17.2 Schalter mit Kontrolllampen	56
18 Schaltvermögen	56
18.1 Allgemeines	56
18.2 Überlastung	57

	Seite
18.3 Überlastungsprüfung mit Glühlampen	58
19 Bestimmungsgemäßer Betrieb.....	59
19.1 Allgemeines.....	59
19.2 Prüfung von Schaltern für Lampen mit externem Vorschaltgerät.....	61
19.3 Prüfung von Schaltern für Lasten von Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät	63
20 Mechanische Festigkeit.....	66
20.1 Allgemeines.....	66
20.2 Pendelhammerprüfung.....	67
20.3 Prüfung an Hauptteilen von Aufputzschaltern.....	69
20.4 Schraubstopfbuchsen	69
20.5 Kappen, Abdeckplatten oder Bedienteile.....	70
20.6 Kappen, Abdeckplatten oder Bedienteile.....	71
20.7 Kappen, Abdeckplatten oder Bedienteile.....	71
20.8 Kappen, Abdeckplatten oder Bedienteile.....	71
20.9 Vertiefungen, Löcher und Einschnürungen.....	71
20.10 Zusätzliche Prüfung für Zugschalter	71
21 Wärmebeständigkeit	72
21.1 Allgemeines.....	72
21.2 Grundlegende Wärmeprüfung.....	72
21.3 Kugeldruckprüfung an Teilen aus Isolierstoff, die notwendig sind, um stromführende Teile und Teile des Schutzleiterstromkreises in ihrer Lage zu halten	72
21.4 Kugeldruckprüfung an Teilen aus Isolierstoff, die nicht notwendig sind, um stromführende Teile und Teile des Schutzleiterstromkreises in ihrer Lage zu halten.....	73
22 Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen	73
22.1 Allgemeines.....	73
22.2 Ordnungsgemäßes Einführen der Schrauben	74
22.3 Kontaktdruck von elektrischen Verbindungen.....	74
22.4 Schrauben und Niete zur elektrischen und mechanischen Verbindung	74
22.5 Werkstoffe von stromführenden Teilen	75
22.6 Kontakte, die einem Gleitvorgang unterworfen sind	75
22.7 Gewindeformende und gewindeschneidende Schrauben	75
23 Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	76
23.1 Allgemeines.....	76
23.2 Isolierende Vergussmasse.....	79
24 Wärme- und Feuerbeständigkeit und Kriechstromfestigkeit von Isolierstoffen.....	79
24.1 Beständigkeit gegen übermäßige Wärme und Feuer	79
24.2 Kriechstromfestigkeit.....	80
25 Rostschutz.....	81
26 EMV-Anforderungen	81

	Seite
26.1 Störfestigkeit.....	81
26.2 Störaussendung	81
Anhang A (normativ) Zusätzliche Anforderungen für Schalter, die Möglichkeiten für die Zugentlastung und Öffnungen für flexible Leitungen haben – Anmerkung des Sekretariats: Vorschlag zur Verschiebung des Inhalts dieses Anhangs in den Haupttext und Streichen dieses Anhangs	101
Anhang B (informativ) Für die Zukunft geplante Änderungen, um IEC 60669-1 in Einklang mit den Anforderungen in IEC 60998, IEC 60999 und IEC 60228 zu bringen.....	104
Anhang C (informativ) Anschnitt 19.3: Entwicklung der Schaltung	119
Anhang D (informativ).....	123
Anhang E (informativ) Zusätzliche Anforderungen und Prüfungen für Schalter, deren Einsatz bei Temperaturen unter –5 °C vorgesehen ist	132
Literaturhinweise.....	134
 Bilder	
Bild 1 – Buchsenklemmen	82
Bild 2 – Kopfkontaktklemmen und Bolzenklemmen	83
Bild 3 – Laschenklemmen.....	84
Bild 4 – Kabelschuhklemmen	85
Bild 5 – Mantelklemmen	86
Bild 6 – Gewindeformende Schraube	86
Bild 7 – Gewindeschneidende Schraube.....	86
Bild 8 – Einteilung nach den Anschlüssen.....	87
Bild 9 – Prüfaufbau zur Prüfung der Leiterbeschädigung.....	88
Bild 10 – Angaben zur Durchbiegungsprüfung.....	89
Bild 11 – Schaltbilder für die Prüfungen des Schaltvermögens und des bestimmungsgemäßen Betriebs.....	90
Bild 12a – Schaltbild für die Prüfung von Schaltern für Lampenlasten mit externem Vorschaltgerät	90
Bild 12b – Schaltbild für die Prüfung von Schaltern nach 19.3	91
Bild 13 – Anordnung für die Prüfung von Abdeckplatten.....	91
Bild 14 – Lehre (Dicke ungefähr 2 mm) zum Prüfen der Kontur von Kappen, Abdeckplatten oder Bedienteilen.....	92
Bild 15 – Beispiele für die Anwendung der Lehre nach Bild 14 an Kappen, die schraubenlos an der Montagefläche oder der tragenden Fläche befestigt sind	93
Bild 16 – Beispiele für die Anwendung der Lehre nach Bild 14 in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 20.8.....	94
Bild 17 – Lehre zum Prüfen von Vertiefungen, Löchern und Einschnürungen	95
Bild 18 – Skizze, die die Anwendung der Lehre nach Bild 17 zeigt	95
Bild 19 – Kugeldruckprüfgerät	95
Bild 20 – Zeichnerische Darstellung (24.1.2).....	96
Bild 21 – Prüfwand in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 15.2.3.....	97
Bild 22 – Überprüfung der Anforderungen nach 13.2.....	99

	Seite
Bild 23 – Beispiele von Membranen und Leitungsunterstützungen	100
Bild C.1 – 120 V, 15 W (LT Spice-Modell).....	120
Bild C.2 – 230 V, 15 W (LT Spice-Modell).....	120
Bild C.3 – Modell für Lasten aus mehreren Lampen.....	121
Bild C.4 – I_{peak} und I^2t für Lasten aus mehreren Lampen	122
Bild 24 – Beispiele von isolationsdurchdringenden Klemmen.....	131
Bild 25 – Beispiele für die Prüfpunkte	131
 Tabellen	
Tabelle 1 – Anzahl der für die Prüfung benötigten Prüflinge.....	15
Tabelle 2 – Beziehung zwischen Bemessungsstrom des Schalters und Bemessungsleistung des Lampenstromkreises mit eingebautem Vorschaltgerät.....	16
Tabelle 3 – Bevorzugte Kombinationen von Polzahlen und Bemessungswerten.....	17
Tabelle 4 – Zusammenhang zwischen Bemessungsströmen und anschließbaren Querschnitten der Kupferleiter	27
Tabelle 5 – Anziehdrehmomente für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen	29
Tabelle 6 – Prüfwerte für Biegung und Zug für die Kupferleiter	30
Tabelle 7 – Prüfwerte für die Zugprüfung.....	31
Tabelle 8 – Beziehung zwischen den Bemessungsströmen und den anschließbaren Querschnitten von Kupferleitern in schraubenlosen Klemmen	33
Tabelle 9 – Prüfströme zum Nachweis der elektrischen und thermischen Beanspruchungen von schraubenlosen Klemmen im bestimmungsgemäßen Gebrauch	36
Tabelle 10 – Querschnitte der starren Kupferleiter für die Biegeprüfung bei schraubenlosen Klemmen	38
Tabelle 11 – Biegeprüfkräfte	38
Tabelle 12 – Kräfte, die auf Kappen, Abdeckplatten oder Bedienteile, deren Befestigung nicht von Schrauben abhängt, ausgeübt werden	41
Tabelle 13 – Grenzwerte der Außendurchmesser von Leitungen für Aufputzschalter	44
Tabelle 14 – Anlegungspunkte der Prüfspannung zum Nachweis des Isolationswiderstandes und der Spannungsfestigkeit.....	51
Tabelle 15 – Prüfspannung, Anlegungspunkte und Mindestwerte des Isolationswiderstandes für den Nachweis der Spannungsfestigkeit	53
Tabelle 16 – Ströme und Querschnitte der Kupferleiter für die Erwärmungsprüfung	55
Tabelle 17 – Bruchteile der Gesamtzahl der Betätigungen.....	58
Tabelle 18 – Anzahl der Betätigungen für die Prüfung des bestimmungsgemäßen Betriebs	60
Tabelle 19a – Werte für I_{peak} und I^2t in Abhängigkeit von der Art des Verteilungssystems	64
Tabelle 19b – Berechnete Stromkreisparameter.....	65
Tabelle 20 – Fallhöhe bei der Schlagprüfung.....	68
Tabelle 21 – Drehmoment zum Nachweis der mechanischen Festigkeit von Stopfbuchsen	70
Tabelle 22 – Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse.....	76

	Seite
Tabelle 13a – Grenzwerte der Außendurchmesser von flexiblen Leitungen	102
Tabelle 4b – Zusammenhang zwischen Bemessungsströmen und anschließbaren Querschnitten der Kupferleiter	105
Tabelle 5b – Anziehdrehmomente für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen.....	106
Tabelle 6b – Prüfwerte für Biegung und Zug für die Kupferleiter	107
Tabelle 7b – Zusammenhang zwischen Zugkraft und Querschnittsfläche.....	108
Tabelle 8b – Beziehung zwischen den Bemessungsströmen und den anschließbaren Querschnitten von Kupferleitern in schraubenlosen Klemmen.....	112
Tabelle 9b – Prüfströme zum Nachweis der elektrischen und thermischen Beanspruchungen von schraubenlosen Klemmen im bestimmungsgemäßen Gebrauch	115
Tabelle 10b – Querschnitte der starren Kupferleiter für die Biegeprüfung bei schraubenlosen Klemmen	117
Tabelle 11b – Biegeprüfkräfte.....	117
Tabelle C.1 – Lampe	119
Tabelle A.1 – Prüflinge von isolationsdurchdringenden Klemmen, die für Abschnitt 12 erforderlich sind	124
Tabelle 7B – Zusammenhang zwischen Bemessungsströmen und anschließbaren Querschnitten der Kupferleiter für isolationsdurchdringende Klemmen	126
Tabelle 8B – Prüfstrom für den Nachweis der elektrischen und thermischen Beanspruchungen bei bestimmungsgemäßigem Gebrauch von isolationsdurchdringenden Klemmen.....	130