

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	8
Anhang ZB (normativ) Besondere nationale Bedingungen	10
Anhang ZC (informativ) A-Abweichungen	12
Anhang ZD Stückprüfung	13
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den Sicherheitszielen der abzudeckenden Richtlinie 2014/35/EU [2014 ABI. L96]	14
1 Anwendungsbereich	24
2 Normative Verweisungen	25
3 Begriffe	25
4 Allgemeine Anforderungen	31
5 Allgemeine Bemerkungen zu Prüfungen	31
6 Bemessungswerte	34
6.1 Bemessungsspannung	34
6.2 Bemessungsstrom	34
6.3 Bevorzugte Kombinationen von Anzahl der Pole und Bemessungswerten	34
7 Einteilung	35
8 Aufschriften	36
8.1 Allgemeines	36
8.2 Symbole	37
8.3 Sichtbarkeit der Kennzeichnung	38
8.4 Kennzeichnungen auf Klemmen für Außenleiter	39
8.5 Kennzeichnungen auf Klemmen für Neutraleiter und Schutzleiter	39
8.6 Kennzeichnung der Schalterstellung	40
8.7 Zusätzliche Anforderungen an die Kennzeichnung	40
8.8 Dauerhaftigkeit	40
9 Überprüfung von Maßen	41
10 Schutz gegen elektrischen Schlag	41
10.1 Schutz gegen Berühren aktiver Teile	41
10.2 Anforderungen an Betätigungsmittel	42
10.3 Anforderungen an berührbare Metallteile	42
10.4 Anforderungen an die Isolierung des Mechanismus	43
10.5 Anforderungen an die Isolierung des Mechanismus mit Berücksichtigung der Umgebung	43
10.6 Anforderungen an indirekt betätigte Schalter	43
10.7 Anforderungen an Schalter mit austauschbarer Zugschnur	43
11 Schutzleiteranschluss	44
11.1 Allgemeines	44

	Seite
11.2 Schutzleiterklemmen	44
11.3 Anforderungen an Aufputzschalter.....	44
11.4 Prüfung des Schutzleiteranschlusses	44
12 Klemmen	45
12.1 Allgemeines	45
12.2 Schraubklemmen für äußere Kupferleiter	45
12.3 Schraubenlose Klemmen für äußere Kupferleiter.....	51
13 Anforderungen an den Aufbau	56
13.1 Mechanische Anforderungen an Isolierungen	56
13.2 Installationsanforderungen.....	57
13.3 Befestigen von Kappen, Abdeckplatten und Betätigungsorganen.....	58
13.4 Öffnungen im bestimmungemäßen Gebrauch.....	59
13.5 Anbringen von Knöpfen.....	60
13.6 Befestigungsmittel	60
13.7 Kombinationen von Schaltern	60
13.8 Installationsmaterialien kombiniert mit Schaltern.....	60
13.9 Aufputzschalter mit einem IP-Code höher als IP20	60
13.10 Einbau in einer Dose	61
13.11 Anschluss eines zweiten stromführenden Leiters.....	61
13.12 Leitungseinführungsöffnungen.....	61
13.13 Vorkehrungen für das rückseitige Einführen eines Installationsrohres.....	62
13.14 Schalter mit Membranen oder Ähnlichem für die Einführungsöffnungen	63
13.15 Anforderungen an Membranen in Einführungsöffnungen.....	63
13.16 Kontrolllampeneinheiten.....	64
14 Mechanismus	64
14.1 Anzeige der Stellung	64
14.2 Ruhe- und Zwischenstellung.....	64
14.3 Übermäßiger Lichtbogen.....	64
14.4 Schließen und Öffnen	64
14.5 Wirkungsweise des Mechanismus ohne Kappe oder Abdeckplatte	64
14.6 Zugkraft für Zugschalter	65
15 Alterungsbeständigkeit, Schutz durch Gehäuse und Beständigkeit gegen Feuchtigkeit.....	65
15.1 Alterungsbeständigkeit.....	65
15.2 Schutz durch Gehäuse von Schaltern	66
15.3 Feuchtebeständigkeit	68
16 Isolationswiderstand und Spannungsfestigkeit	68
16.1 Allgemeines	68
16.2 Prüfung zur Messung des Isolationswiderstands.....	68
16.3 Spannungsfestigkeitsprüfung.....	71

	Seite
17	Temperaturerhöhung..... 73
17.1	Allgemeines 73
17.2	Schalter mit Kontrolllampen 74
18	Schaltvermögen..... 75
18.1	Allgemeines 75
18.2	Überlastung 75
18.3	Überlastungsprüfung mit Glühlampen..... 77
19	Bestimmungsgemäßer Betrieb..... 77
19.1	Prüfung von Schaltern für induktive Lasten..... 77
19.2	Prüfung von Schaltern für Lampen mit externem Vorschaltgerät 79
19.3	Prüfung von Schaltern für Lasten von Lampen mit eingebautem Vorschaltgerät..... 82
20	Mechanische Festigkeit..... 85
20.1	Allgemeines 85
20.2	Pendelhammerprüfung..... 85
20.3	Prüfung an Hauptteilen von Aufputzschaltern..... 87
20.4	Schraubstopfbuchsen..... 88
20.5	Kappen, Abdeckplatten oder Bedienorgane – Berührbarkeit von aktiven Teilen..... 88
20.6	Kappen, Abdeckplatten oder Betätigungsorgane – Berührbarkeit von nicht an den Schutzleiter angeschlossenen Metallteilen, die von aktiven Teilen getrennt sind 89
20.7	Kappen, Abdeckplatten oder Betätigungsorgane – Berührbarkeit von Isolierteilen, an den Schutzleiter angeschlossenen Metallteilen, aktiven Teilen von SELV ≤ 25 V AC oder Metallteilen, die von aktiven Teilen getrennt sind 89
20.8	Kappen, Abdeckplatten oder Betätigungsorgane – Anwendung von Lehren 89
20.9	Vertiefungen, Löcher und Einschnürungen 90
20.10	Zusätzliche Prüfung für Zugschalter..... 90
21	Wärmebeständigkeit..... 90
21.1	Allgemeines 90
21.2	Grundlegende Wärmeprüfung..... 90
21.3	Kugeldruckprüfung an Teilen aus Isolierstoff, die notwendig sind, um stromführende Teile und Teile des Schutzleiterstromkreises in ihrer Lage zu halten..... 91
21.4	Kugeldruckprüfung an Teilen aus Isolierstoff, die nicht notwendig sind, um stromführende Teile und Teile des Schutzleiterstromkreises in ihrer Lage zu halten..... 91
22	Schrauben, stromführende Teile und Verbindungen 91
22.1	Allgemeines 91
22.2	Ordnungsgemäßes Einführen von Schrauben..... 92
22.3	Kontaktdruck von elektrischen Verbindungen..... 92
22.4	Schrauben und Nieten zur Verwendung sowohl in elektrischen als auch in mechanischen Verbindungen 93
22.5	Werkstoffe von stromführenden Teilen 93
22.6	Kontakte, die einem Gleitvorgang ausgesetzt sind 94
22.7	Gewindeformende und gewindeschneidende Schrauben..... 94

	Seite
23 Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse	94
23.1 Allgemeines	94
23.2 Isolierende Vergussmasse	96
23.Z1 Aufputzschalter dürfen an der Rückseite keine blanken stromführenden Streifenleiter aufweisen.	96
24 Beständigkeit gegen übermäßige Wärme und Feuer und Kriechstromfestigkeit von Isolierstoffen	96
24.1 Beständigkeit gegen übermäßige Wärme und Feuer	96
24.2 Kriechstromfestigkeit	98
25 Rostschutz	98
26 EMV-Anforderungen	99
26.1 Störfestigkeit	99
26.2 Störaussendung	99
Z1 Anforderungen an elektromagnetische Felder (EMF)	99
Anhang A (normativ) Zusätzliche Anforderungen für Schalter, die Vorrichtungen für die Zugentlastung und Öffnungen für flexible Leitungen aufweisen	119
Anhang B (informativ) Für die Zukunft geplante Änderungen, um IEC 60669-1 in Einklang mit den Anforderungen von IEC 60998 (alle Teile), IEC 60999 (alle Teile) und IEC 60228 zu bringen	122
Anhang C (informativ) Entwicklung der Schaltung (19.3)	139
C.1 Begründung	139
C.2 I_{peak} und I^2t für Prüfungen des bestimmungsgemäßen Betriebs	139
C.2.1 Allgemeines	139
C.2.2 Einschalten einer einzelnen Lampe	139
C.2.3 Schalten mehrerer Lampen	141
Anhang D (normativ) Zusätzliche Anforderungen an isolationsdurchdringende Klemmen	144
Anhang E (informativ) Zusätzliche Anforderungen und Prüfungen für Schalter, deren Einsatz bei Temperaturen unter -5 °C vorgesehen ist	153
Literaturhinweise	155
Bilder	
Bild 1 – Buchsenklemmen	100
Bild 2 – Kopfkontaktklemmen und Bolzenklemmen	101
Bild 3 – Laschenklemmen	102
Bild 4 – Kabelschuhklemmen	103
Bild 5 – Mantelklemmen	104
Bild 6 – Gewindeformende Schraube	104
Bild 7 – Gewindeschneidende Schraube	104
Bild 8 – Einteilung nach den Anschlüssen	105
Bild 9 – Prüfaufbau zur Prüfung der Leiter auf Beschädigungen	106
Bild 10 – Angaben zur Biegeprüfung	107
Bild 11 – Schaltbilder für die Prüfungen des Schaltvermögens und des bestimmungsgemäßen Betriebs	108

	Seite
Bild 12 – Schaltbild für die Prüfung von Schaltern	109
Bild 13 – Anordnung für die Prüfung von Abdeckplatten.....	109
Bild 14 – Lehre (Dicke ungefähr 2 mm) zum Prüfen der Kontur von Kappen, Abdeckplatten oder Betätigungsorganen	110
Bild 15 – Beispiel für die Anwendung der Lehre nach Bild 14 an Kappen, die schraubenlos an der Montagefläche oder der tragenden Fläche befestigt sind	111
Bild 16 – Beispiele für die Anwendung der Lehre nach Bild 14 in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 20.8.....	112
Bild 17 – Lehre zum Prüfen von Vertiefungen, Bohrungen und Einschnürungen.....	113
Bild 18 – Skizze mit Darstellung der Anwendung der Lehre nach Bild 17	113
Bild 19 – Kugeldruckprüfgerät	113
Bild 20 – Bestimmung der zu prüfenden Teile von Isolierstoff – Zeichnerische Darstellung (siehe 24.1).....	114
Bild 21 – Prüfwand in Übereinstimmung mit den Anforderungen nach 15.2.3.....	115
Bild 22 – Richtung für die Zugkraft am Leiter 30 N, 1 min.....	117
Bild 23 – Beispiele von Membranen und Steckstutzen	118
Bild C.1 – 120 V, 15 W (LT Spice-Modell).....	140
Bild C.2 – 230 V, 15 W (LT Spice-Modell).....	141
Bild C.3 – Modell für Lasten aus mehreren Lampen	142
Bild C.4 – I_{peak} und I^2t für Lasten aus mehreren Lampen	143
Bild D.1 – Beispiele von isolationsdurchdringenden Klemmen	152
Bild D.2 – Beispiele für die Prüfpunkte	152
Bild D.3 – Temperaturwechsel für die Prüfung des Spannungsfalls nach 12.4.11	152
Tabellen	
Table ZZ.1 – Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang I der Richtlinie 2014/35/EU [2014 ABI. L96]	14
Tabelle 1 – Anzahl der für die Prüfung benötigten Prüflinge.....	32
Tabelle 2 – Beziehung zwischen Bemessungsstrom des Schalters und Bemessungsleistung des SBL-Stromkreises.....	34
Tabelle 3 – Bevorzugte Kombinationen von Anzahl der Pole und Bemessungswerten	35
Tabelle 4 – Zusammenhang zwischen Bemessungsströmen und anschließbaren Querschnitten der Kupferleiter	45
Tabelle 5 – Anziehdrehmomente für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen.....	47
Tabelle 6 – Prüfwerte für Biegung und Zug für Kupferleiter	48
Tabelle 7 – Prüfwerte für die Zugprüfung	49
Tabelle 8 – Beziehung zwischen Bemessungsströmen und anschließbaren Querschnitten von Kupferleitern in schraubenlosen Klemmen.....	51
Tabelle 9 – Prüfströme zum Nachweis der elektrischen und thermischen Beanspruchungen von schraubenlosen Klemmen im bestimmungsgemäßen Gebrauch	54
Tabelle 10 – Querschnitte der starren Kupferleiter für die Biegeprüfung bei schraubenlosen Klemmen	56

	Seite
Tabelle 11 – Biegeprüfkräfte	56
Tabelle 12 – Kräfte, die auf Kappen, Abdeckplatten oder Betätigungsorgane ausgeübt werden, deren Befestigung nicht von Schrauben abhängig ist.....	59
Tabelle 13 – Grenzwerte der Außendurchmesser von Leitungen für Aufputzschalter	62
Tabelle 14 – Punkte zum Anlegen der Prüfspannung zum Nachweis des Isolationswiderstandes und der Spannungsfestigkeit	69
Tabelle 15 – Prüfspannung, Anlegepunkte und Mindestwerte des Isolationswiderstandes für den Nachweis der Spannungsfestigkeit.....	72
Tabelle 16 – Ströme und Querschnitte der Kupferleiter für die Erwärmungsprüfung	73
Tabelle 17 – Bruchteile der Gesamtzahl der Betätigungen.....	76
Tabelle 18 – Anzahl der Betätigungen für die Prüfung des bestimmungsgemäßen Betriebs	78
Tabelle 19 – Werte für I_{peak} und I^2t	82
Tabelle 20 – Berechnete Stromkreisparameter	83
Tabelle 21 – Fallhöhe bei der Schlagprüfung.....	86
Tabelle 22 – Drehmoment zum Nachweis der mechanischen Festigkeit von Stopfbuchsen	88
Tabelle 23 – Kriechstrecken, Luftstrecken und Abstände durch Vergussmasse.....	94
Tabelle A.1 – Grenzwerte der Außendurchmesser von flexiblen Leitungen.....	120
Tabelle 4 – Zusammenhang zwischen Bemessungsströmen und anschließbaren Querschnitten der Kupferleiter	123
Tabelle 5 – Anziedrehmomente für den Nachweis der mechanischen Festigkeit von Schraubklemmen	126
Tabelle 6 – Prüfwerte für Biegung und Zug für die Kupferleiter	126
Tabelle 7 – Zusammenhang zwischen Zugkraft und Querschnitt.....	127
Tabelle 8 – Beziehung zwischen Bemessungsströmen und anschließbaren Querschnitten von Kupferleitern in schraubenlosen Klemmen	130
Tabelle 9 – Prüfströme zum Nachweis der elektrischen und thermischen Beanspruchungen von schraubenlosen Klemmen im bestimmungsgemäßen Gebrauch	133
Tabelle 10 – Querschnitte der starren Kupferleiter für die Biegeprüfung bei schraubenlosen Klemmen	135
Tabelle 11 – Biegeprüfkräfte	136
Tabelle C.1 – Lampe	139
Tabelle D.1 – Prüflinge von isolationsdurchdringenden Klemmen (ITP), die für Abschnitt 12 erforderlich sind.....	145
Tabelle D.2 – Zusammenhang zwischen Bemessungsströmen und anschließbaren Querschnitten der Kupferleiter für isolationsdurchdringende Klemmen	147
Tabelle D.3 – Prüfstrom für den Nachweis der elektrischen und thermischen Beanspruchungen bei bestimmungsgemäßen Gebrauch von isolationsdurchdringenden Klemmen	151