

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	4
Anhang ZY (informativ) Zusätzliche Informationen mit Bezug zur europäischen ATEX-Richtlinie 2014/34/EU	7
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang dieser Europäischen Norm mit den zu erfüllenden grundlegenden Anforderungen der Richtlinie 2014/34/EU [2014 ABI. L96].....	16
1 Anwendungsbereich	26
2 Normative Verweisungen	27
3 Begriffe	29
4 Einteilung der Geräte.....	47
4.1 Allgemeines	47
4.2 Gruppe I.....	48
4.3 Gruppe II.....	48
4.4 Gruppe III.....	48
4.5 Geräte für eine bestimmte explosionsfähige Gasatmosphäre	49
5 Temperaturen	49
5.1 Umwelteinflüsse	49
5.1.1 Umgebungstemperatur.....	49
5.1.2 Externe Wärme- oder Kältequellen	49
5.2 Betriebstemperatur	49
5.3 Maximale Oberflächentemperatur	50
5.3.1 Bestimmung der maximalen Oberflächentemperatur.....	50
5.3.2 Begrenzung der maximalen Oberflächentemperatur	50
5.3.3 Temperaturen kleiner Bauteile für elektrische Geräte der Gruppe I oder Gruppe II.....	52
5.3.4 Temperaturen von Bauteilen mit kleinen Oberflächen für elektrische Geräte der Gruppe I oder Gruppe II	53
6 Anforderungen, die für alle Geräte gelten	53
6.1 Allgemeines	53
6.2 Mechanische Festigkeit von Geräten	53
6.3 Öffnungszeiten	54
6.4 Zirkulationsströme in Gehäusen (bei großen elektrischen Maschinen).....	54
6.5 Dichtungsbefestigung.....	54
6.6 Elektromagnetische und Ultraschallenergie abstrahlende Geräte	55
6.6.1 Allgemeines	55
6.6.2 Hochfrequenzquellen	55
6.6.3 Ultraschallgeräte.....	56
6.6.4 Laser, Leuchten und andere nichtdivergente Dauerlichtquellen.....	56
7 Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Gehäuseteile.....	57

	Seite
7.1 Allgemeines	57
7.1.1 Anwendbarkeit	57
7.1.2 Werkstoffspezifikationen	57
7.2 Thermische Beständigkeit	58
7.2.1 Prüfung der thermischen Beständigkeit	58
7.2.2 Materialauswahl	58
7.2.3 Alternatives Qualifizierungsverfahren für Rundschnurdichtungen aus Elastomer	59
7.3 UV Lichtechtheit	59
7.4 Elektrostatische Aufladungen von außenliegenden nichtmetallischen Werkstoffen	59
7.4.1 Anwendbarkeit	59
7.4.2 Vermeidung des Aufbaus von elektrostatischen Aufladungen der Gruppe I oder Gruppe II	60
7.4.3 Vermeidung des Aufbaus von elektrostatischen Aufladungen bei Geräten der Gruppe III	62
7.5 Angebrachte äußere leitfähige Teile	63
8 Metallische Gehäuse und metallische Gehäuseteile	64
8.1 Werkstoffzusammensetzung	64
8.2 Gruppe I	64
8.3 Gruppe II	65
8.4 Gruppe III	65
8.5 Kupferlegierungen	65
9 Verschlüsse	66
9.1 Allgemeines	66
9.2 Sonderverschlüsse	66
9.3 Bohrungen für Sonderverschlüsse	66
9.3.1 Gewindeeingriff	66
9.3.2 Toleranz und Spiel	66
9.4 Gewindestifte mit Innensechskant	68
10 Verriegelungen	68
11 Durchführungen	68
12 (reserviert für zukünftige Verwendung)	68
13 Ex-Bauteile	68
13.1 Allgemeines	68
13.2 Ein- und Anbau	68
13.3 Einbau	68
13.4 Anbau	69
13.5 Ex-Bauteile-Zertifikat	69
14 Anschlusssteile	69
14.1 Allgemeines	69
14.2 Zündschutzart	69
14.3 Luft- und Kriechstrecken	69

	Seite
15	Anschlussteile für Erdungs- oder Potentialausgleichsleiter 69
15.1	Geräte, die eine Erdung oder einen Potentialausgleich erfordern 69
15.1.1	Innere Erdung..... 69
15.1.2	Externer Potentialausgleich..... 69
15.2	Geräte, die keine Erdung erfordern 70
15.3	Größe des Leiteranschlusses..... 70
15.4	Größe des Potentialausgleichsleiters 70
15.5	Korrosionsschutz 70
15.6	Sicherheit der elektrischen Anschlüsse..... 71
15.7	Innere Erdungsdurchgangsplatte 71
16	Einführungen in Gehäuse..... 71
16.1	Allgemeines 71
16.2	Kennzeichnung von Einführungen 71
16.3	Kabel- und Leitungseinführungen 71
16.4	Verschlussstopfen 72
16.5	Gewindeadapter 72
16.6	Temperatur an der Aderverzweigungsstelle und der Einführungsstelle 72
16.7	Elektrostatische Aufladungen an Kabelummantelungen..... 73
17	Ergänzende Anforderungen an elektrische Maschinen 73
17.1	Allgemeines 73
17.2	Belüftung 74
17.2.1	Belüftungsöffnungen 74
17.2.2	Werkstoffe für Außenlüfter 74
17.2.3	Wellenmontierte Lüfter für drehende elektrische Maschinen 74
17.2.4	Fremdangetriebene Kühlunglüfter..... 75
17.2.5	Raumlüfter 75
17.3	Lager..... 76
18	Ergänzende Anforderungen an Schaltgeräte 76
18.1	Entflammbares Dielektrikum 76
18.2	Trennschalter..... 76
18.3	Gruppe I – Vorkehrungen für Verriegelungen 77
18.4	Türen und Abdeckungen 77
19	(reserviert für zukünftige Verwendung) 78
20	Ergänzende Anforderungen an Stecker, Steckdosen und Steckverbindungen 78
20.1	Allgemeines 78
20.2	Explosionsfähige Gasatmosphäre..... 78
20.3	Explosionsfähige Staubatmosphäre 78
20.4	Spannungführende Stecker 78
21	Ergänzende Anforderungen an Leuchten 78

	Seite
21.1 Allgemeines	78
21.2 Abdeckungen für Leuchten EPL Mb, EPL Gb oder EPL Db	79
21.3 Abdeckungen für Leuchten EPL Gc oder EPL Dc	79
21.4 Natriumdampflampen	79
22 Ergänzende Anforderungen an Kopfleuchten und Handleuchten	80
22.1 Kopfleuchten der Gruppe I	80
22.2 Kopfleuchten und Handleuchten der Gruppe II und der Gruppe III	80
23 Geräte, die Zellen und Batterien enthalten	80
23.1 Allgemeines	80
23.2 Zusammenfügen von Zellen zur Bildung von Batterien	80
23.3 Zellentypen	80
23.4 Zellen in einer Batterie	83
23.5 Bemessungsdaten von Batterien	83
23.6 Verwechselbarkeit	83
23.7 Laden von Primärbatterien	83
23.8 Undichtheiten	83
23.9 Verbindungen	83
23.10 Einbaurichtung	83
23.11 Austausch von Zellen oder Batterien	83
23.12 Austausch von Batterieeinheiten	83
24 Dokumentation	84
25 Übereinstimmung des Prototyps oder des Musters mit den Dokumenten	84
26 Typprüfungen	84
26.1 Allgemeines	84
26.2 Prüfkfiguration	84
26.3 Prüfungen in explosionsfähigen Prüfgemischen	84
26.4 Prüfungen von Gehäusen	85
26.4.1 Reihenfolge der Prüfungen	85
26.4.2 Schlagfestigkeit	87
26.4.3 Fallprüfung	88
26.4.4 Abnahmebedingungen	89
26.4.5 Schutzart der Gehäuse (IP-Schutzgrad)	89
26.5 Thermische Prüfungen	90
26.5.1 Temperaturmessungen	90
26.5.2 Thermische Schockprüfung	92
26.5.3 Zündprüfung an kleinen Bauteilen der Gruppe I und der Gruppe II	92
26.6 Prüfung von Durchführungen auf Verdrehen	93
26.6.1 Durchführung	93
26.6.2 Abnahmebedingungen	94

	Seite
26.7 Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Gehäusebauteile	94
26.7.1 Allgemeines	94
26.7.2 Temperaturen während der Prüfungen	94
26.8 Wärmebeständigkeit	94
26.9 Kältebeständigkeit	95
26.10 UV Lichtechtheit	95
26.10.1 Allgemeines	95
26.10.2 Bestrahlung mit Licht	96
26.10.3 Abnahmebedingungen	96
26.11 Beständigkeit elektrischer Geräte der Gruppe I gegen chemische Stoffe	96
26.12 Erdverbindung	97
26.13 Prüfung des Oberflächenwiderstandes von Gehäusebauteilen aus nichtmetallischen Werkstoffen	98
26.14 Kapazitätsmessung	99
26.14.1 Allgemeines	99
26.14.2 Prüfverfahren	99
26.15 Verifizierung der Bemessungsdaten von Umwälzlüftern	100
26.16 Alternative Qualifizierung von Dichtungsringen aus Elastomer	100
26.17 Prüfung der übertragenen Ladung	100
26.17.1 Prüfgeräte	100
26.17.2 Prüfmuster	101
26.17.3 Versuchsdurchführung	102
27 Stückprüfung	103
28 Verantwortlichkeit des Herstellers	103
28.1 Übereinstimmung der Unterlagen	103
28.2 Zertifikat	103
28.3 Verantwortung für die Kennzeichnung	103
29 Kennzeichnung	103
29.1 Anwendbarkeit	103
29.2 Kennzeichnungsstelle	103
29.3 Allgemeines	104
29.4 Ex-Kennzeichnung für explosionsfähige Gasatmosphären	104
29.5 Ex-Kennzeichnung für explosionsfähige Staubatmosphären	107
29.6 Zusammengesetzte Zündschutzarten (oder Schutzniveaus)	109
29.7 Unterschiedliche Zündschutzarten	109
29.8 Ga-Geräte, die zwei unabhängige Zündschutzarten (oder Schutzniveaus) mit Gb verwenden	110
29.9 Trennwände	110
29.10 Ex-Bauteile	110
29.11 Kleine Geräte und kleine Ex-Bauteile	110

	Seite
29.12 Extrem kleine Geräte und extrem kleine Ex-Bauteile	111
29.13 Warnkennzeichnung	111
29.14 Zellen und Batterien	111
29.15 Umrichterbetriebene elektrische Maschinen	112
29.16 Kennzeichnungsbeispiele	112
30 Betriebsanleitung	115
30.1 Allgemeines	115
30.2 Zellen und Batterien	116
30.3 Elektrische Maschinen	117
30.4 Umwälzlüfter	117
30.5 Kabel- und Leitungseinführungen	118
Anhang A (normativ) Ergänzende Anforderungen an Kabel- und Leitungseinführungen	119
A.1 Allgemeines	119
A.2 Anforderungen zur Konstruktion	119
A.2.1 Abdichtung des Kabels oder der Leitung	119
A.2.2 Dichtmassen	120
A.2.3 Klemmung	120
A.2.4 Einführung des Kabels oder der Leitung	121
A.2.5 Lösen mit einem Werkzeug	121
A.2.6 Befestigung	121
A.2.7 Schutzart	121
A.3 Typprüfungen	122
A.3.1 Prüfungen der Klemmung von Kabeln oder Leitungen ohne Bewehrung oder Umspinnung	122
A.3.2 Prüfungen der Klemmung von bewehrten Kabeln oder Leitungen	125
A.3.3 Typprüfung auf Schlagfestigkeit	126
A.3.4 Prüfung der (IP-)Schutzart von KLE	127
A.4 Kennzeichnung	128
A.4.1 Kennzeichnung von KLE	128
A.4.2 Identifizierung der Dichtungsringe für Kabel und Leitungen	128
A.5 Anleitung	128
Anhang B (normativ) Anforderungen an Ex-Bauteile	130
Anhang C (informativ) Beispiel einer Vorrichtung für die Schlagfestigkeitsprüfung	132
Anhang D (informativ) Umrichtergespeiste Motoren	133
Anhang E (informativ) Temperaturentwicklung elektrischer Maschinen	134
Anhang F (informativ) Informatives Ablaufdiagramm für die Prüfungen von nichtmetallischen Gehäusen und nichtmetallischen Gehäuseteilen (26.4)	137
Anhang G (informativ) Informatives Ablaufdiagramm für die Prüfung von Kabel- und Leitungseinführungen (KLE)	138
Anhang H (informativ) Wellenspannungen, die zur Funkenbildung des Motorlagers oder der Wellenbürste führen. Berechnung der Entladungsenergie	139

	Seite
H.1 Allgemeines	139
H.2 Bewertung der Zündgefahr durch Zündenergieberechnung	139
H.3 Ermittlung der Wellenspannung für eine drehende Maschine	140
H.4 Berechnung der Kapazität <i>C</i> für eine drehende Maschine.....	140
H.5 Berechnung der Energie <i>E</i> für eine drehende Maschine	143
H.6 Bewertung durch Verwendung der Referenzkurven	143
Literaturhinweise.....	145
Bilder	
Bild 1 – Typische Beispiele für Batterien	31
Bild 2 – Typisches Beispiel eines Batteriefaches	33
Bild 3 – Typisches austauschbares Batteriepack	33
Bild 4 – Toleranzen und Spiel von Gewindeverschlüssen	67
Bild 5 – Auflagefläche unter dem Schraubenkopf bei reduziertem Schaftquerschnitt	67
Bild 6 – Kabel- und Leitungseinführung.....	73
Bild 7 – Rohrleitungseinführung.....	73
Bild 8 – Anordnung des Prüfmusters für die Erdverbindungsprüfung	98
Bild 9 – Prüfkörper mit aufgezeichneten Elektroden	99
Bild 10 – Bleibende Druckverformung bei einer Rundschnurdichtung	100
Bild A.1 – Darstellung der bei Kabel- und Leitungseinführungen verwendeten Benennungen	120
Bild A.2 – Abrundung der Einführungsstelle eines flexiblen Kabels oder einer flexiblen Leitung	121
Bild A.3 – Beispiel einer Vorrichtung für die Schlagfestigkeitsprüfung.....	127
Bild C.1 – Beispiel einer Vorrichtung für die Schlagfestigkeitsprüfung.....	132
Bild F.1 – Nichtmetallische Gehäuse oder nichtmetallische Gehäuseteile	137
Bild H.1 – Kapazität gespeichert im Lagerspiel des Gleitlagers zwischen Lagerzapfen und äußerem Lagergehäuse.....	142
Bild H.2 – Luftspalt zwischen Stator und Rotor	142
Bild H.3 – Typische Oberflächen, die Kondensatoren von der Motorwelle zur Erde bilden.....	143
Bild H.4 – Kapazitive Zündkurven.....	144
Tabellen	
Tabelle ZY.1.....	7
Tabelle ZY.2 – Wesentliche Änderungen zu EN 60079-0:2012 + A11:2013	9
Tabelle ZZ.1 – Übereinstimmung zwischen dieser Europäischen Norm und Anhang II der Richtlinie 2014/34/EU [2014 ABI. L96].....	16
Tabelle 1 – Umgebungstemperaturen im Betrieb und zusätzliche Kennzeichnung.....	49
Tabelle 2 – Einteilung der maximalen Oberflächentemperaturen in Klassen bei elektrischen Geräten der Gruppe II	51
Tabelle 3 – Bewertung der Temperaturklassifizierung abhängig von der Bauteilgröße.....	52
Tabelle 4 – Bewertung der Temperaturklassifizierung – Bauteilgröße $\geq 20 \text{ mm}^2$ – Variation der maximalen Verlustleistung und der Umgebungstemperatur	52
Tabelle 5 – Hochfrequenzsignale – Ausgangs-Strahlungsleistung	55

	Seite
Tabelle 6 – Hochfrequenzsignale – Ausgangs-Strahlungsenergie	55
Tabelle 7 – Oberflächenbegrenzungen	61
Tabelle 8 – Maximaler Durchmesser oder Breite	62
Tabelle 9 – Grenzwerte für nichtmetallische Schichtdicken	62
Tabelle 10 – Maximal erlaubte übertragende Ladung	62
Tabelle 11 – Maximale Kapazität von nicht geerdeten leitfähigen Teilen	64
Tabelle 12 – Mindestquerschnittsfläche von PE-Leitern	70
Tabelle 13 – Primärzellen	81
Tabelle 14 – Sekundärzellen	82
Tabelle 15 – Schlagfestigkeitsprüfungen	88
Tabelle 16 – Drehmoment, das auf die Bolzen von Durchführungen aufzubringen ist, die als Anschlussteile verwendet werden	94
Tabelle 17 – Prüfung auf Wärmebeständigkeit	95
Tabelle 18 – Warnkennzeichnungstexte	111
Tabelle 19 – Beispiel von Parametern eines typgeprüften Umrichters	117
Tabelle B.1 – Abschnitte, denen Ex-Bauteile entsprechen müssen	130
Tabelle H.1 – Maximal erlaubte Energie	140