

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich .....	8
2 Normative Verweisungen .....	9
3 Begriffe .....	12
4 Gruppierung der Geräte .....	22
4.1 Gruppe I.....	22
4.2 Gruppe II.....	22
4.3 Gruppe III.....	22
4.4 Elektrische Geräte für eine bestimmte explosionsfähige Atmosphäre.....	23
5 Temperaturen .....	23
5.1 Umwelteinflüsse .....	23
5.2 Betriebstemperatur .....	24
5.3 Maximale Oberflächentemperatur .....	24
6 Anforderungen, die für alle elektrischen Geräte gelten.....	26
6.1 Allgemeines .....	26
6.2 Mechanische Festigkeit von Geräten .....	27
6.3 Öffnungszeiten .....	27
6.4 Zirkulationsströme .....	27
6.5 Dichtungsbefestigung.....	28
6.6 Elektromagnetische und Ultraschallenergie abstrahlende Geräte.....	28
7 Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Gehäuseteile.....	30
7.1 Allgemeines .....	30
7.2 Thermische Beständigkeit .....	31
7.3 Lichtechtheit.....	31
7.4 Elektrostatische Aufladungen von außen liegenden nichtmetallischen Werkstoffen .....	31
7.5 Gewindebohrungen .....	34
8 Metallische Gehäuse und metallische Gehäuseteile .....	34
8.1 Werkstoffzusammensetzung .....	34
8.2 Gewindebohrungen .....	35
9 Verschlüsse .....	35
9.1 Allgemeines .....	35
9.2 Sonderverschlüsse .....	35
9.3 Bohrungen für Sonderverschlüsse .....	36
10 Verriegelungen .....	37
11 Durchführungen.....	37
12 Werkstoffe zum Verkleben .....	38
13 Ex-Bauteile .....	38
13.1 Allgemeines .....	38

	Seite
13.2	Ein- und Anbau ..... 38
13.3	Einbau ..... 38
13.4	Anbau ..... 38
14	Anschlusssteile und Anschlussräume ..... 39
14.1	Allgemeines ..... 39
14.2	Anschlussraum ..... 39
14.3	Zündschutzart ..... 39
14.4	Luft- und Kriechstrecken ..... 39
15	Anschlusssteile für Erdungs- oder Potentialausgleichsleiter ..... 39
15.1	Geräte, die eine Erdung erfordern ..... 39
15.2	Geräte, die keine Erdung erfordern ..... 40
15.3	Größe des Leiteranschlusses ..... 40
15.4	Korrosionsschutz ..... 40
15.5	Sicherheit der elektrischen Anschlüsse ..... 40
16	Einführungen in Gehäuse ..... 40
16.1	Allgemeines ..... 40
16.2	Kennzeichnung von Einführungen ..... 41
16.3	Kabel- und Leitungseinführungen ..... 41
16.4	Verschlussstücke ..... 41
16.5	Temperatur an der Aderverzweigungsstelle und der Einführungsstelle ..... 41
16.6	Elektrostatische Aufladungen an Kabelummantelungen ..... 41
17	Ergänzende Anforderungen an drehende elektrische Maschinen ..... 42
17.1	Lüfter und Lüfterschutzhäuben ..... 42
17.2	Belüftungsöffnungen für Außenlüfter ..... 42
17.3	Konstruktion und Montage der Belüftungssysteme ..... 43
17.4	Abstände im Belüftungssystem ..... 43
17.5	Werkstoffe für Außenlüfter und Lüfterschutzhäuben ..... 43
17.6	Potentialausgleichsleiter ..... 43
18	Ergänzende Anforderungen an Schaltgeräte ..... 43
18.1	Entflammbares Dielektrikum ..... 43
18.2	Trennschalter ..... 43
18.3	Gruppe I – Vorkehrungen für Verriegelungen ..... 44
18.4	Türen und Abdeckungen ..... 44
19	Ergänzende Anforderungen an Sicherungen ..... 44
20	Ergänzende Anforderungen an Stecker, Steckdosen und Steckverbindungen ..... 44
20.1	Verriegelung ..... 45
20.2	Spannungsführende Stecker ..... 45
21	Ergänzende Anforderungen an Leuchten ..... 46
21.1	Allgemeines ..... 46

	Seite
21.2	Abdeckungen für Leuchten EPL Gb oder EPL Db ..... 46
21.3	Abdeckungen für Leuchten EPL Gc oder EPL Dc..... 46
21.4	Sonderlampen ..... 47
22	Ergänzende Anforderungen an Kopfleuchten und Handleuchten..... 47
22.1	Kopfleuchten und Handleuchten der Gruppe I ..... 47
22.2	Kopfleuchten und Handleuchten der Gruppe II und der Gruppe III..... 47
23	Geräte, die Zellen und Batterien enthalten..... 47
23.1	Allgemeines ..... 47
23.2	Batterien ..... 47
23.3	Zellentypen ..... 47
23.4	Zellen in einer Batterie..... 48
23.5	Bemessungsdaten von Batterien..... 49
23.6	Verwechselbarkeit ..... 49
23.7	Laden von Primärbatterien ..... 49
23.8	Undichtheiten..... 49
23.9	Verbindungen ..... 49
23.10	Einbaurichtung..... 49
23.11	Austausch von Zellen oder Batterien ..... 49
23.12	Austausch von Batterieeinheiten ..... 49
24	Dokumentation ..... 50
25	Übereinstimmung des Prototyps oder des Musters mit den Dokumenten ..... 50
26	Typprüfungen ..... 50
26.1	Allgemeines ..... 50
26.2	Prüfkonfiguration ..... 50
26.3	Prüfungen in explosionsfähigen Prüfgemischen ..... 50
26.4	Prüfungen von Gehäusen..... 50
26.5	Thermische Prüfungen ..... 54
26.6	Prüfung von Durchführungen auf Verdrehen ..... 57
26.7	Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Gehäusebauteile..... 57
26.8	Wärmebeständigkeit..... 58
26.9	Kältebeständigkeit ..... 58
26.10	Lichtechtheit..... 58
26.11	Beständigkeit elektrischer Geräte der Gruppe I gegen chemische Stoffe ..... 59
26.12	Erdverbindung ..... 59
26.13	Prüfung des Oberflächenwiderstandes von Gehäusebauteilen aus nichtmetallischen Werkstoffen..... 60
26.14	Ladungsprüfungen..... 61
26.15	Kapazitätsmessung ..... 65
27	Stückprüfung..... 65

	Seite
28	Verantwortlichkeit des Herstellers ..... 65
28.1	Übereinstimmung der Unterlagen..... 65
28.2	Zertifikat ..... 65
28.3	Verantwortung für die Kennzeichnung..... 66
29	Kennzeichnung ..... 66
29.1	Kennzeichnungsstelle ..... 66
29.2	Allgemeines ..... 66
29.3	Ex-Kennzeichnung für explosionsfähige Gasatmosphären..... 67
29.4	Besondere Kennzeichnung für explosionsfähige Staubatmosphären..... 68
29.5	Zusammengesetzte Zündschutzarten ..... 70
29.6	Unterschiedliche Zündschutzarten ..... 70
29.7	Ga durch Verwendung von zwei unabhängigen Zündschutzarten mit Gb ..... 70
29.8	Ex-Bauteile..... 70
29.9	Kleine elektrische Geräte und kleine Ex-Bauteile..... 71
29.10	Extrem kleine elektrische Geräte und extrem kleine Ex-Bauteile..... 71
29.11	Warnkennzeichnung ..... 71
29.12	Alternative Kennzeichnung der Geräteschutzniveaus (EPL) ..... 72
29.13	Zellen und Batterien..... 73
29.14	Kennzeichnungsbeispiele ..... 73
30	Betriebsanleitung ..... 76
30.1	Allgemeines ..... 76
30.2	Zellen und Batterien..... 77
Anhang A (normativ)	Ergänzende Anforderungen an Kabel- und Leitungseinführungen ..... 78
Anhang B (normativ)	Anforderungen an Ex-Bauteile..... 86
Anhang C (informativ)	Beispiel einer Vorrichtung für die Schlagfestigkeitsprüfung ..... 88
Anhang D (informativ)	Einführung eines alternativen Verfahrens der Risikobewertung unter Einbeziehung des „Geräteschutzniveaus“ für Ex-Geräte ..... 89
Anhang E (informativ)	Umrichter gespeiste Motoren..... 94
Literaturhinweise	..... 95
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen..... 97
Anhang ZY (informativ)	Gerätegruppen und Kennzeichnungsbeispiele..... 101
Anhang ZZ (informativ)	Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien ..... 103
Bild 1 – Toleranzen und Spiel von Gewindeverschlüssen.....	36
Bild 2 – Auflagefläche unter dem Schraubenkopf bei reduziertem Schaftquerschnitt.....	37
Bild 3 – Skizze der Einführungsstellen und Verzweigungsstellen .....	42
Bild 4 – Anordnung des Prüfmusters für die Erdverbindungsprüfung.....	60
Bild 5 – Prüfkörper mit aufgezeichneten Elektroden.....	61
Bild 6 – Reiben mit einem Tuch aus reinem Nylon.....	63

	Seite
Bild 7 – Entladung eines Behälters mittels einer Sonde, die über einen 0,1- $\mu$ F-Kondensator mit der Erde verbunden ist .....	63
Bild 8 – Laden durch Einwirkung einer Gleichspannungsquelle .....	64
Bild A.1 – Darstellung der bei KLE verwendeten Benennungen .....	79
Bild A.2 – Abrundung der Einführungsstelle eines flexiblen Kabels oder einer Leitung.....	80
Bild C.1 – Beispiel einer Vorrichtung für die Schlagfestigkeitsprüfung.....	88
Tabelle 1 – Umgebungstemperaturen im Betrieb und zusätzliche Kennzeichnung.....	23
Tabelle 2 – Einteilung der maximalen Oberflächentemperaturen in Klassen bei elektrischen Geräten der Gruppe II.....	25
Tabelle 3a – Bewertung der Temperaturklassifizierung, abhängig von der Bauteilegröße bei 40 °C Umgebungstemperatur.....	26
Tabelle 3b – Bewertung der Temperaturklassifizierung, abhängig von der Bauteilegröße – Variation der maximalen Verlustleistung und der Umgebungstemperatur .....	26
Tabelle 4 – Hochfrequenzsignale – Ausgangs-Strahlungsleistung .....	28
Tabelle 5 – Hochfrequenzsignale – Ausgangs-Strahlungsenergie .....	29
Tabelle 6 – Oberflächenbegrenzungen .....	33
Tabelle 7 – Durchmesser oder Breite von langen Teilen .....	33
Tabelle 8 – Grenzwerte für nichtmetallische Schichtdicken .....	33
Tabelle 9 – Mindestquerschnittsfläche von Schutzleitern.....	40
Tabelle 10 – Primärzellen .....	48
Tabelle 11 – Sekundärzellen .....	48
Tabelle 12 – Schlagfestigkeitsprüfungen.....	53
Tabelle 13 – Drehmoment, das auf die Bolzen von Durchführungen aufzubringen ist, die als Anschlusssteile verwendet werden .....	57
Tabelle 14 – Warnkennzeichnungstexte.....	71
Tabelle B.1 – Abschnitte, denen Ex-Bauteile entsprechen müssen.....	86
Tabelle D.1 – Traditionelles Verhältnis von EPL zu Zonen (keine zusätzliche Risikobewertung) .....	91
Tabelle D.2 – Beschreibung des bereitgestellten Schutzes gegen Entzündungsgefahr.....	91