

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung .....	11
1 Anwendungsbereich .....	12
2 Normative Verweisungen .....	13
3 Begriffe .....	14
4 Einteilung der elektrischen Betriebsmittel in Gruppen und Temperaturklassen .....	20
4.1 Einteilung der elektrischen Betriebsmittel in Gruppen .....	20
4.2 Gruppe II.....	20
5 Temperaturen .....	21
5.1 Umwelteinflüsse .....	21
5.2 Betriebstemperatur .....	21
5.3 Maximale Oberflächentemperatur .....	21
5.4 Oberflächentemperatur und Zündtemperatur.....	22
5.5 Kleine Bauteile.....	22
6 Anforderungen, die für alle elektrischen Betriebsmittel gelten.....	23
6.1 Allgemeines .....	23
6.Z1 Fehlerzustände .....	24
6.2 Mechanische Festigkeit von Betriebsmitteln .....	24
6.Z2 Überlastung von Geräten .....	24
6.3 Öffnungszeiten .....	24
6.4 Zirkulationsströme .....	24
6.5 Dichtungsbefestigung.....	25
7 Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Gehäuseteile.....	25
7.1 Allgemeines .....	25
7.2 Wärmebeständigkeit.....	25
7.3 Elektrostatische Aufladungen von außen liegenden nichtmetallischen Gehäusewerkstoffen .....	25
7.4 Gewindebohrungen .....	26
8 Leichtmetallhaltige Gehäuse .....	27
8.1 Werkstoffzusammensetzung .....	27
8.2 Gewindebohrungen .....	27
9 Verschlüsse .....	27
9.1 Allgemeines .....	27
9.2 Sonderverschlüsse .....	27
9.3 Bohrungen für Sonderverschlüsse .....	28
10 Verriegelungen .....	29
11 Durchführungen.....	29
12 Werkstoffe zum Verkleben .....	29
13 Ex-Bauteile .....	30
13.1 Allgemeines .....	30
13.2 Einbau in Betriebsmittel.....	30
13.3 Anbau an Betriebsmittel .....	30
14 Anschlussteile und Anschlussräume.....	30
14.1 Allgemeines .....	30
14.2 Anschlussraum .....	30
14.3 Zündschutzart.....	30
14.4 Luft- und Kriechstrecken.....	30

	Seite
15	Anschlussteile für Erdungs- oder Potentialausgleichsleiter..... 30
15.1	Intern..... 30
15.2	Extern..... 31
15.3	Betriebsmittel, die keine Erdung erfordern ..... 31
15.4	Größe des Leiteranschlusses ..... 31
15.5	Korrosionsschutz ..... 31
15.6	Sicherheit gegen Lockern und Verdrehen ..... 31
16	Einführungen in Gehäuse ..... 32
16.1	Allgemeines ..... 32
16.2	Kennzeichnung von Einführungen..... 32
16.3	Kabel- und Leitungseinführungen..... 32
16.4	Verschlussstücke ..... 32
16.5	Temperatur der Leiter ..... 32
17	Ergänzende Anforderungen an drehende elektrische Maschinen ..... 33
17.1	Lüfter und Lüfterschutzhauben ..... 33
17.2	Belüftungsöffnungen für Außenlüfter ..... 33
17.3	Konstruktion und Montage der Belüftungssysteme ..... 34
17.4	Abstände im Belüftungssystem ..... 34
17.5	Werkstoffe für Außenlüfter und Lüfterschutzhauben..... 34
17.6	Potentialausgleichsleiter ..... 34
18	Ergänzende Anforderungen an Schaltgeräte ..... 34
18.1	Entflammables Dielektrikum..... 34
18.2	Trennschalter ..... 34
18.3	Gruppe I – Vorkehrungen für Verriegelungen ..... 34
18.4	Türen und Abdeckungen ..... 35
19	Ergänzende Anforderungen an Sicherungen ..... 35
20	Ergänzende Anforderungen an Steckverbindungen..... 35
20.1	Verriegelung..... 35
20.2	Spannungsführende Stecker ..... 36
21	Ergänzende Anforderungen an Leuchten..... 36
21.1	Allgemeines ..... 36
21.2	Abdeckungen ..... 36
21.3	Sonderlampen..... 36
22	Ergänzende Anforderungen an Kopfleuchten und Handleuchten ..... 36
22.1	Kopfleuchten und Handleuchten der Gruppe I ..... 36
22.2	Kopfleuchten und Handleuchten der Gruppe II ..... 37
23	Betriebsmittel, die Zellen und Batterien enthalten ..... 37
23.1	Batterien..... 37
23.2	Zellentypen ..... 37
23.3	Zellen in einer Batterie ..... 38
23.4	Bemessungsdaten von Batterien..... 38
23.5	Mischung von Zellen ..... 38
23.6	Verwechselbarkeit..... 38
23.7	Laden von Primärbatterien ..... 38
23.8	Undichtheiten ..... 38
23.9	Verbindungen..... 38
23.10	Einbaurichtung ..... 38
23.11	Austausch von Zellen oder Batterien..... 38

	Seite
24	Dokumentation ..... 39
25	Übereinstimmung des Prototyps oder des Musters mit den Dokumenten ..... 39
26	Typprüfungen ..... 39
26.1	Allgemeines ..... 39
26.2	Prüfkonfiguration ..... 39
26.3	Prüfungen in explosionsfähigen Prüfgemischen ..... 39
26.4	Prüfungen von Gehäusen ..... 39
26.5	Thermische Prüfungen ..... 42
26.6	Prüfung von Durchführungen auf Verdrehen ..... 44
26.7	Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Gehäusebauteile ..... 44
26.8	Wärmebeständigkeit ..... 45
26.9	Kältebeständigkeit ..... 45
26.10	Lichtechtheit ..... 45
26.11	Beständigkeit elektrischer Betriebsmittel der Gruppe I gegen chemische Stoffe ..... 46
26.12	Erdverbindung ..... 46
26.13	Prüfung des Oberflächenwiderstandes von Gehäusebauteilen aus nichtmetallischen Werkstoffen ..... 47
26.14	Ladungsprüfungen ..... 48
26.15	Kapazitätsmessung ..... 51
27	Laufende Überwachung und Prüfungen ..... 51
28	Verantwortlichkeit des Herstellers ..... 52
28.1	Zertifikat ..... 52
28.2	Verantwortung für die Kennzeichnung ..... 52
29	Kennzeichnung ..... 52
29.1	Kennzeichnungsstelle ..... 52
29.2	Allgemeines ..... 52
29.3	Unterschiedliche Zündschutzarten ..... 54
29.4	Reihenfolge der Kennzeichnungen ..... 54
29.5	Ex-Bauteile ..... 54
29.6	Kleine elektrische Betriebsmittel und Ex-Bauteile ..... 55
29.7	Extrem kleine elektrische Betriebsmittel und Ex-Bauteile ..... 55
29.8	Warnkennzeichnung ..... 55
29.9	Zellen und Batterien ..... 55
29.10	Kennzeichnungsbeispiele ..... 56
30	Betriebsanleitung ..... 57
30.1	Allgemeines ..... 57
30.Z1	Sprachen ..... 57
30.Z2	Unterlagen ..... 57
30.2	Zellen und Batterien ..... 57
30.Z3	Literatur ..... 58
Anhang A (normativ) Ex-Kabel- und Leitungseinführungen ..... 59	
Anhang B (normativ) Anforderungen an Ex-Bauteile ..... 66	
Anhang C (informativ) Beispiel einer Vorrichtung für die Schlagfestigkeitsprüfung ..... 68	
Literaturhinweise ..... 69	
Anhang ZA (informativ) Einteilung der Gerätegruppen in Kategorien ..... 70	
ZA.1	Kategorien ..... 70
ZA.1.1	Gerätegruppe I ..... 70
ZA.1.2	Gerätegruppe II ..... 70

	Seite
Anhang ZB (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	72
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien .....	75
Bild 1 – Toleranzen und Spiel von Gewindeverschlüssen.....	28
Bild 2 – Auflagefläche unter dem Schraubenkopf bei reduziertem Schaftquerschnitt.....	29
Bild 3 – Skizze der Einführungsstellen und Verzweigungsstellen .....	33
Bild 4 – Anordnung des Prüfmusters für die Erdverbindungsprüfung.....	47
Bild 5 – Prüfkörper mit aufgezeichneten Elektroden.....	48
Bild 6 – Reiben mit einem Tuch aus reinem Nylon.....	50
Bild 7 – Entladung eines Behälters mittels einer Sonde, die über einen 0,1- $\mu$ F-Kondensator mit der Erde verbunden ist.....	50
Bild 8 – Laden durch Einwirkung einer Gleichspannungsquelle.....	51
Bild A.1 – Darstellung der bei KLE verwendeten Benennungen .....	59
Bild A.2 – Abrundung der Einführungsstelle eines flexiblen Kabels oder einer Leitung.....	61
Bild C.1 – Beispiel einer Vorrichtung für die Schlagfestigkeitsprüfung.....	68
Tabelle 1 – Umgebungstemperaturen im Betrieb und zusätzliche Kennzeichnung .....	21
Tabelle 2 – Einteilung der maximalen Oberflächentemperaturen in Klassen bei elektrischen Betriebsmitteln der Gruppe II.....	22
Tabelle 3 – Bewertung von Bauteilgröße und Umgebungstemperatur zur Einteilung in Klasse T4.....	23
Tabelle 4 – Flächenbegrenzungen .....	26
Tabelle 5 – Mindestquerschnittsfläche von Schutzleitern.....	31
Tabelle 6 – Primärzellen .....	37
Tabelle 7 – Sekundärzellen.....	38
Tabelle 8 – Schlagfestigkeitsprüfungen .....	41
Tabelle 9 – Drehmoment, das auf die Bolzen von Durchführungen aufzubringen ist, die als Anschlussteile verwendet werden .....	44
Tabelle 10 – Warnkennzeichnungstexte.....	55
Tabelle B.1 – Abschnitte, denen Ex-Bauteile entsprechen müssen.....	66