

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen .....	8
3 Begriffe .....	9
4 Einteilung der eigensicheren Betriebsmittel und zugehörigen Betriebsmittel in Gruppen und Klassen .....	14
5 Schutzniveau und Einhaltung der Zündanforderungen elektrischer Betriebsmittel .....	14
5.1 Allgemeines .....	14
5.2 Schutzniveau „ia“ .....	15
5.3 Schutzniveau „ib“ .....	15
5.4 Schutzniveau „ic“ .....	16
5.5 Vermeidung der Funkenzündung .....	16
5.6 Vermeidung der thermischen Zündung .....	16
5.7 Einfache elektrische Betriebsmittel .....	20
6 Ausführung von elektrischen Betriebsmitteln .....	21
6.1 Gehäuse .....	21
6.2 Anschlussteile für äußere Stromkreise.....	22
6.3 Trennabstände .....	25
6.4 Schutz gegen Verpolung .....	35
6.5 Erdleiter, Erdverbindungen und Erdanschlussklemmen .....	35
6.6 Vergusskapselung .....	36
7 Bauteile, von denen die Eigensicherheit abhängt .....	37
7.1 Bemessung von Bauteilen.....	37
7.2 Steckverbinder für innere Verbindungen, Steckkarten und Einsteckbauteile .....	37
7.3 Schmelzsicherungen .....	38
7.4 Primär- und Sekundärzellen und -batterien.....	39
7.5 Halbleiterbauelemente.....	42
7.6 Ausfall von Bauteilen und Verbindungen .....	43
7.7 Piezoelektrische Bauelemente .....	44
7.8 Elektrochemische Zellen für den Nachweis von Gasen .....	44
8 Nichtstöranfällige Bauteile, nichtstöranfällige Baugruppen und nichtstöranfällige Verbindungen, von denen die Eigensicherheit abhängt.....	44
8.1 Netztransformatoren.....	44
8.2 Transformatoren außer Netztransformatoren.....	46
8.3 Nichtstöranfällige Wicklungen .....	47
8.4 Strombegrenzungswiderstände.....	47
8.5 Sperrkondensatoren .....	48
8.6 Sicherheitsschuntbaugruppen.....	48
8.7 Verdrahtung, Leiterbahnen auf Leiterplatten und Verbindungen .....	50

	Seite
8.8 Galvanisch trennende Bauteile .....	51
9 Sicherheitsbarrieren mit Dioden .....	52
9.1 Allgemeines .....	52
9.2 Aufbau.....	52
10 Typprüfungen.....	53
10.1 Funkenprüfung.....	53
10.2 Temperaturprüfungen .....	57
10.3 Prüfungen der Durchschlagfestigkeit.....	58
10.4 Bestimmung der Parameter nicht genau festgelegter Bauteile .....	58
10.5 Prüfungen für Zellen und Batterien.....	58
10.6 Mechanische Prüfungen .....	60
10.7 Prüfungen elektrischer Betriebsmittel, die piezoelektrische Bauteile enthalten .....	61
10.8 Typprüfungen für Sicherheitsbarrieren mit Dioden und für Sicherheitshunts.....	61
10.9 Kabelzugprüfung.....	62
10.10 Prüfungen von Transformatoren.....	62
11 Stückprüfungen.....	62
11.1 Stückprüfungen für Sicherheitsbarrieren mit Dioden.....	62
11.2 Stückprüfungen für nichtstöranfällige Transformatoren.....	63
12 Kennzeichnung .....	63
12.1 Allgemeines .....	63
12.2 Kennzeichnung von Anschlussstellen .....	64
12.3 Warnkennzeichnung .....	64
12.4 Kennzeichnungsbeispiele .....	65
13 Dokumentation.....	66
Anhang A (normativ) Beurteilung von eigensicheren Stromkreisen .....	67
Anhang B (normativ) Funkenprüfgerät für eigensichere Stromkreise.....	93
Anhang C (informativ) Messen der Kriechstrecken, Luftstrecken und der Trennabstände im Verguss und durch feste Isolierung .....	103
Anhang D (normativ) Vergusskapselung .....	106
Anhang E (informativ) Prüfung der Übergangsenergie.....	110
Anhang F (normativ) Alternative Trennabstände für bestückte Leiterplatten und Trennbauteile .....	112
Literaturhinweise .....	116
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	117
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien .....	119
Bild 1 – Trennung von eigensicheren und nichteigensicheren Anschlussklemmen .....	24
Bild 2 – Beispiel für die Trennung von leitfähigen Teilen.....	28
Bild 3 – Bestimmung von Kriechstrecken .....	31
Bild 4 – Kriech- und Luftstrecken auf Leiterplatten .....	32

	Seite
Bild 5 – Beispiele für unabhängige und nicht unabhängige Verbindungselemente .....	36
Bild 6 – Nichtstöranfällige Lötverbindung eines oberflächenmontierten Bauelementes nach 8.7 c) 3) .....	51
Bild A.1 – Ohmsche Stromkreise .....	70
Bild A.2 – Kapazitive Stromkreise der Gruppe I .....	71
Bild A.3 – Kapazitive Stromkreise der Gruppe II .....	72
Bild A.4 – Induktive Stromkreise der Gruppe II .....	73
Bild A.5 – Induktive Stromkreise der Gruppe I .....	74
Bild A.6 – Induktive Stromkreise der Gruppe IIC .....	75
Bild A.7 – Einfacher induktiver Stromkreis .....	76
Bild A.8 – Einfacher kapazitiver Stromkreis .....	76
Bild A.9 – Äquivalente Kapazität .....	92
Bild B.1 – Funkenprüfgerät für eigensichere Stromkreise .....	97
Bild B.2 – Cadmium-Kontaktscheibe .....	98
Bild B.3 – Drahthalter .....	98
Bild B.4 – Beispiel für die praktische Ausführung eines Funkenprüfgerätes .....	99
Bild B.5 – Beispiel eines Explosionsdruckschalters .....	100
Bild B.6 – Beispiel einer automatischen Stoppvorrichtung mit einem Explosionsdruckschalter .....	101
Bild B.7 – Vorrichtung zum Durchschmelzen von Wolframdrähten .....	101
Bild B.8 – Schaltbild zum Schmelzen von Wolframdrähten .....	102
Bild C.1 – Messung der Luftstrecke .....	103
Bild C.2 – Messung zusammengesetzter Abstände .....	103
Bild C.3 – Messung der Kriechstrecke .....	105
Bild C.4 – Messung von zusammengesetzten Kriechstrecken .....	105
Bild D.1 – Beispiele vergossener Baugruppen, die mit 6.3.4 und 6.6 übereinstimmen .....	107
Bild D.2 – Anwendungsfälle der Vergusskapselung ohne Gehäuse .....	109
Bild E.1 – Beispiel eines Prüfstromkreises .....	111
Bild E.2 – Beispiel einer Ausgangswellenform .....	111
Tabelle 1 – Ausschluss bestimmter Abschnitte von IEC 60079-0 .....	7
Tabelle 2 – Beurteilung der Einteilung in Temperaturklassen nach Bauteilgröße und Umgebungstemperatur .....	17
Tabelle 2 a) – Anforderungen für T4 und Gruppe I .....	17
Tabelle 2 b – Veränderung der maximalen Verlustleistung mit der Umgebungstemperatur bei Bauelementen mit einer Oberfläche von nicht weniger als 20 mm <sup>2</sup> .....	17
Tabelle 3 – Einteilung der Kupferverdrahtung in Temperaturklassen (bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 40 °C) .....	18
Tabelle 4 – Einteilung der Leiterbahnen auf Leiterplatten in Temperaturklassen (bei einer maximalen Umgebungstemperatur von 40 °C) .....	19
Tabelle 5 – Luft- und Kriechstrecken und Trennabstände .....	27
Tabelle 6 – Mindestfoliendicke oder Mindestdrahtdurchmesser des Schirmes in Abhängigkeit vom Bemessungsstrom der Schmelzsicherung .....	45

Tabelle 7 – Zusammensetzung explosionsfähiger Prüfgemische, die für den Sicherheitsfaktor 1,0 angemessen sind.....	54
Tabelle 8 – Zusammensetzung von explosionsfähigen Prüfgemischen, die für den Sicherheitsfaktor 1,5 angemessen sind.....	55
Tabelle 9 – Prüfspannungen für die Stückprüfung von nichtstöranfälligen Transformatoren.....	63
Tabelle 10 – Text von Warnkennzeichnungen.....	64
Tabelle A.1 – Zulässiger Kurzschlussstrom entsprechend der Spannung und der Gerätegruppe .....	77
Tabelle A.2 – Zulässige Kapazität entsprechend der Spannung und der Gerätegruppe .....	83
Tabelle A.3 – Zulässige Verringerung der wirksamen Kapazität bei Schutz durch einen Reihenwiderstand .....	92
Tabelle F.1 – Luft- und Kriechstrecken und Trennabstände für die Schutzniveaus „ia“ und „ib“, wenn Schutzart und besondere Anforderungen an Werkstoff und Installation erfüllt sind .....	114
Tabelle F.2 – Luft- und Kriechstrecken und Trennabstände für das Schutzniveau „ic“, wenn sie durch ein Gehäuse oder besondere Anforderungen an die Installation gegen Verschmutzung geschützt sind.....	115