

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	12
4 Allgemeines	18
4.1 Allgemeine Anforderungen	18
4.2 Dokumentation	19
4.3 Sicherstellung der Gerätekonformität	20
4.4 Qualifikationen des Personals	21
5 Auswahl elektrischer Geräte (ausgenommen Kabel, Leitungen und „Conduit“-Systeme).....	21
5.1 Informationsanforderungen	21
5.2 Zonen.....	21
5.3 Beziehung zwischen Geräteschutzniveaus (EPLs) und Zonen	21
5.4 Auswahl der Geräte nach EPLs	22
5.5 Auswahl nach der Gruppe elektrischer Geräte	24
5.6 Auswahl nach der Zündtemperatur des Gases oder Dampfes und der Umgebungstemperatur	25
5.7 Auswahl von Strahlung erzeugenden Geräten für Staub	28
5.8 Auswahl von Ultraschallgeräten für Staub	29
5.9 Äußere Einflüsse	30
5.10 Leichtmetalle als Werkstoffe.....	31
5.11 Transportable, tragbare und persönliche elektrische Geräte	31
5.12 Auswahl von drehenden elektrischen Maschinen	32
5.13 Leuchten	33
5.14 Stecker und Steckdosen für Staub	33
6 Schutz gegen gefährliche (zündfähige) Funken.....	33
6.1 Gefährdung durch aktive Teile	33
6.2 Gefährdung durch Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Teile.....	33
6.3 Potentialausgleich	35
6.4. Statische Elektrizität	36
6.5 Blitzschutz.....	37
6.6 Elektromagnetische Strahlung.....	37
6.7 Kathodisch geschützte Metallteile	37
6.8 Zündung durch optische Strahlung	38
7 Elektrische Schutzmaßnahmen.....	38
7.1 Allgemeines	38
7.2 Drehende elektrische Maschinen	38

	Seite
7.3	Transformatoren 39
7.4	Widerstands-Heizeinrichtungen 39
8	Notabschaltung und Freischalten 39
8.1	Notabschaltung 39
8.2	Freischalten 40
9	Kabel und Leitungen 40
9.1	Allgemeines 40
9.2	Aluminiumleiter 40
9.3	Kabel und Leitungen 40
9.4	„Conduit“-Systeme 44
9.5	Kabel und Leitungen für „Conduit“-Systeme 44
9.6	Anforderungen an die Installation 45
10	Zusätzliche Anforderungen an die Zündschutzart „d“ – Druckfeste Kapselung 47
10.1	Allgemeines 47
10.2	Feste Hindernisse 47
10.3	Schutz zünddurchschlagsicherer Spalte 47
10.4	Kabel- und Leitungseinführungen 48
10.5	„Conduit“-Systeme 51
10.6	Motoren 51
11	Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „e“ – Erhöhte Sicherheit 52
11.1	Grad des Eindringeschutzes von Gehäusen (IEC 60034-5 und IEC 60529) 52
11.2	Kabel und Leitungen 52
11.3	Käfigläufer-Induktionsmotoren 54
11.4	Leuchten 56
12	Zusätzliche Anforderungen an die Zündschutzart „i“ – Eigensicherheit 56
12.1	Einführende Bemerkungen 56
12.2	Anlagen, die den Anforderungen von EPLs „Gb“ und „Gc“ entsprechen 56
12.3	Anlagen, um die Anforderungen von EPL „Ga“ zu erfüllen 66
12.4	Sonderanwendungen 67
13	Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „p“ – Überdruckkapselung 67
13.1	Schutzart „p“ 67
13.2	Motoren 71
13.3	Zündschutzart „pD“ 72
13.4	Räume für explosionsfähige Gasatmosphäre 74
14	Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „n“ 74
14.1	Allgemeines 74
14.2	Schutzart von Gehäusen (IEC 60034-5 und IEC 60529) 74
14.3	Kabel und Leitungen 75
14.4	Motoren 76

	Seite
14.5 Leuchten	77
15 Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „o“ – Ölkapselung	77
16 Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzart „q“ – Sandkapselung	77
17 Zusätzliche Anforderungen an die Zündschutzart „m“ – Vergusskapselung	77
18 Zusatzerfordernngen an die Zündschutzart „Ex tD“ – Schutz durch Gehäuse	77
18.1 Verfahren A und Verfahren B	77
18.2 Verfahren A.....	78
18.3 Verfahren B.....	78
18.4 Motoren, die mit veränderlicher Frequenz und veränderlichen Spannungen gespeist werden.....	78
Anhang A (normativ) Nachweis der Eigensicherheit für eigensichere Stromkreise mit mehr als einem zugehörigen Betriebsmittel	79
Anhang B (informativ) Verfahren zur Bestimmung der höchsten Systemspannungen und -ströme in eigensicheren Stromkreisen mit mehr als einem zugehörigen Betriebsmittel mit linearen Strom-/Spannungs-Kennlinien (wie in Anhang A gefordert)	80
Anhang C (informativ) Bestimmung der Kennwerte von Kabeln und Leitungen	83
Anhang D (informativ) Anleitungen für ein Verfahren zum sicheren Arbeiten in explosionsfähigen Gasatmosphären	85
Anhang E (normativ) Risikobewertung hinsichtlich möglicher Entladungen an Ständerwicklungen – Zündrisiko-Faktoren.....	86
Anhang F (normativ) Kenntnisse, Fachkunde und Kompetenzen der „verantwortlichen Personen“, „Handwerker“ und „Planer“	87
Anhang G (informativ) Beispiele für Staubablagerungen übermäßiger Dicke.....	90
Anhang H (normativ) Gefahren der Funkenbildung durch Reibung bei Leichtmetallen und deren Legierungen.....	91
Anhang I (informativ) Einführung eines alternativen Verfahrens der Risikobewertung unter Einbeziehung der „Geräteschutz-niveaus“ für Ex-Geräte	92
Literaturhinweise.....	97
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	98
Anhang ZB (informativ) ATEX Kategorien und Geräteschutz-niveaus (EPLs).....	101
Bild 1 – Zusammenhang zwischen der maximal zulässigen Oberflächentemperatur und der Dicke von Staubschichten	27
Bild 2 – Auswahl-diagramm für Kabel- und Leitungseinführungen in druckfest gekapselten Gehäusen für Kabel und Leitungen, die 10.4.2 b) entsprechen.....	50
Bild 3 – Erdung leitender Schirme	59
Bild B.1 – Reihenschaltung – Spannungsaddition.....	81
Bild B.2 – Parallelschaltung – Stromaddition.....	81
Bild B.3 – Reihen- und Parallelschaltung – Spannungs- und Stromadditionen	82
Bild G.1 – Beispiele für Staubablagerungen übermäßiger Dicke mit der Anforderung für eine Untersuchung im Laboratorium	90
Tabelle 1 – Geräteschutz-niveaus (EPLs), wenn nur Zonen zugewiesen sind	22
Tabelle 2 – Beziehung zwischen Zündschutzarten und EPLs.....	23

	Seite
Tabelle 3 – Beziehung zwischen der Unterteilung von Gasen, Dämpfen und Stäuben und der Gerätegruppe	25
Tabelle 4 – Beziehung zwischen Gas- oder Dampfzündtemperatur und der Gerätetemperaturklasse	26
Tabelle 5 – Begrenzungen der Bereiche	37
Tabelle 6 – Mindestabstand von Hindernissen zur zünddurchschlagsicheren Verbindung, bezogen auf die Gas/Dampf-Untergruppe des explosionsgefährdeten Bereiches	47
Tabelle 7 – Bewertung für die Klassifizierung T4 nach Bauteilgröße und Umgebungstemperatur	65
Tabelle 8 – Bestimmung der Schutzart (ohne brennbare Freisetzung innerhalb des Gehäuses).....	67
Tabelle 9 – Einsatz von Funken- und Partikelsperren	68
Tabelle 10 – Maßnahmen, die bei Geräten ohne innere Freisetzungsquelle bei Zusammenbruch des Zündschutzgas-Überdrucks einzuleiten sind	69
Tabelle 11 – Zusammenfassung der Schutzanforderungen an Gehäuse	72
Tabelle 12 – Staubdichtheit – Verfahren A	78
Tabelle 13 – Staubdichtheit – Verfahren B	78
Tabelle I.1 – Traditionelles Verhältnis von EPLs zu Zonen (keine zusätzliche Risikobewertung)	94
Tabelle I.2 – Beschreibung des gegen Zündgefahr vorgesehenen Schutzes	95