

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| Vorwort | 2 |
| 1 Anwendungsbereich | 8 |
| 2 Normative Verweisungen | 8 |
| 3 Begriffe | 8 |
| 4 Schutzniveau (EPL)..... | 11 |
| 4.1 Allgemeines | 11 |
| 4.2 Anforderungen an das Schutzniveau „da“ | 11 |
| 4.3 Anforderungen an das Schutzniveau „db“ | 11 |
| 4.4 Anforderungen an das Schutzniveau „dc“ | 12 |
| 5 Zünddurchschlagsichere Spalte | 12 |
| 5.1 Allgemeine Anforderungen | 12 |
| 5.2 Spalte ohne Gewinde | 13 |
| 5.3 Gewindespalte | 21 |
| 5.4 Dichtungen (einschließlich O-Ringe)..... | 22 |
| 5.5 Betriebsmittel, bei denen Kapillaren verwendet werden | 24 |
| 6 Abgedichtete Spalte | 24 |
| 6.1 Verklebte Spalte | 24 |
| 6.2 Schmelzglasspalte | 25 |
| 7 Betätigungsteile | 26 |
| 8 Ergänzende Anforderungen an Wellen und Lager | 26 |
| 8.1 Wellenspalte | 26 |
| 8.2 Lager | 29 |
| 9 Lichtdurchlässige Teile | 29 |
| 10 Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen, die Teil eines druckfesten Gehäuses sind | 29 |
| 10.1 Allgemeines | 29 |
| 10.2 Öffnungen für Atmungs- oder Entwässerungszwecke | 30 |
| 10.3 Zusammensetzungsgrenzwerte | 30 |
| 10.4 Abmessungen | 30 |
| 10.5 Elemente mit messbaren Spalten | 30 |
| 10.6 Elemente mit nicht messbaren Spalten..... | 30 |
| 10.7 Demontierbare Einrichtungen..... | 30 |
| 10.8 Mechanische Festigkeit..... | 31 |
| 10.9 Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen, wenn sie als Ex-Bauteile verwendet werden | 31 |
| 11 Verschlüsse und Öffnungen | 34 |
| 12 Werkstoffe | 35 |
| 13 Einführungen in druckfeste Gehäuse | 36 |
| 13.1 Allgemeines | 36 |
| 13.2 Gewindebohrungen | 37 |

| | Seite |
|---|-------|
| 13.3 Bohrungen ohne Gewinde (nur für Gruppe I)..... | 37 |
| 13.4 Kabel- und Leitungseinführungen | 38 |
| 13.5 Rohrleitungsabdichtungseinrichtung | 38 |
| 13.6 Steckvorrichtungen und Steckverbinder..... | 39 |
| 13.7 Durchführungen..... | 39 |
| 13.8 Verschlussstopfen | 40 |
| 14 Verifizierung und Prüfungen..... | 40 |
| 15 Typprüfungen | 41 |
| 15.1 Allgemeines | 41 |
| 15.2 Prüfungen der Druckfestigkeit des Gehäuses..... | 41 |
| 15.3 Prüfung auf Zünddurchschlagsicherheit..... | 46 |
| 15.4 Prüfungen von druckfesten Gehäusen mit Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen..... | 51 |
| 15.5 Prüfungen für „dc“-Geräte | 53 |
| 16 Stückprüfungen | 53 |
| 16.1 Allgemeines | 53 |
| 16.2 Gehäuse ohne geschweißte Konstruktionen | 54 |
| 16.3 Gehäuse mit geschweißten Konstruktionen..... | 54 |
| 16.4 Durchführungen, die nicht für ein bestimmtes druckfesten Gehäuse vorgesehen sind..... | 55 |
| 16.5 Annahmekriterien | 55 |
| 16.6 Chargenprüfung..... | 55 |
| 17 Schaltgeräte der Gruppe I | 55 |
| 17.1 Allgemeines | 55 |
| 17.2 Trennvorrichtungen | 56 |
| 17.3 Türen oder Deckel..... | 56 |
| 18 Lampenfassungen und Lampensockel..... | 57 |
| 18.1 Allgemeines | 57 |
| 18.2 Vorrichtungen zur Verhinderung des Lockerns der Lampe..... | 57 |
| 18.3 Fassungen und Sockel für Lampen mit zylindrischem Sockel..... | 57 |
| 18.4 Fassungen für Lampen mit Gewindesockeln | 57 |
| 19 Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Teile von Gehäusen | 57 |
| 19.1 Allgemeines | 57 |
| 19.2 Kriechstromfestigkeit und Kriechstrecken auf inneren Oberflächen der Gehäusewandungen..... | 58 |
| 19.3 Anforderungen an Typprüfungen | 58 |
| 19.4 Flammenerosionsprüfung..... | 58 |
| 20 Kennzeichnung..... | 58 |
| 20.1 Allgemeines | 58 |
| 20.2 Achtungs- und Warnhinweise..... | 59 |
| 20.3 Informative Kennzeichnungen..... | 59 |
| 21 Anweisungen..... | 59 |
| Anhang A (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Elemente aus gefalzten Bändern und | |

| | Seite |
|---|-------|
| mehrlagigen Schirmgeflechten von Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen..... | 60 |
| Anhang B (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Elemente mit nicht messbaren Spalten von Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen..... | 61 |
| B.1 Elemente aus Sintermetall | 61 |
| B.2 Aus Metalldrähten gepresste Elemente | 61 |
| B.3 Elemente aus Metallschaum | 62 |
| Anhang C (normativ) Zusätzliche Anforderungen an druckfeste Kabel- und Leitungseinführungen | 63 |
| C.1 Allgemeines..... | 63 |
| C.2 Konstruktive Anforderungen..... | 63 |
| C.3 Typprüfungen | 67 |
| Anhang D (normativ) Ex-Bauteilbescheinigung von druckfesten Leergehäusen..... | 72 |
| D.1 Allgemeines | 72 |
| D.2 Einleitung..... | 72 |
| D.3 Anforderungen an Ex-Bauteilgehäuse | 72 |
| D.4 Inanspruchnahme einer Bescheinigung des Ex-Bauteilgehäuses zum Erhalt einer Betriebsmittelbescheinigung | 74 |
| Anhang E (normativ) Zellen und Batterien zur Verwendung in druckfesten Kapselungen der Zündschutzart „d“ | 75 |
| E.1 Einleitende Bemerkungen | 75 |
| E.2 Zulässige elektrochemische Systeme..... | 75 |
| E.3 Allgemeine Anforderungen an Zellen (oder Batterien) im Innern druckfester Gehäuse | 76 |
| E.4 Anordnung der Sicherheitseinrichtungen | 76 |
| E.5 Wiederaufladen von Sekundärzellen im Innern von druckfesten Gehäusen | 78 |
| E.6 Nennwerte von Schutzdioden und Zuverlässigkeit von Schutzeinrichtungen | 79 |
| Anhang F (informativ) Mechanische Eigenschaften von Schrauben und Muttern | 80 |
| Anhang G (normativ) Zusätzliche Anforderungen an druckfeste Kapselungen mit einer internen Freisetzungsquelle (Sicherheitsbehältersystem) | 81 |
| G.1 Allgemeines..... | 81 |
| G.2 Freisetzungsbedingungen..... | 81 |
| G.3 Konstruktive Anforderungen an das Sicherheitsbehältersystem | 82 |
| G.4 Typprüfungen des Sicherheitsbehältersystems | 83 |
| Anhang H (normativ) Anforderungen an umrichtergespeiste Maschinen mit druckfester Kapselung „d“ | 85 |
| H.1 Allgemeines..... | 85 |
| H.2 Konstruktive Anforderungen an Lager | 85 |
| H.3 Temperaturanforderungen | 85 |
| Literaturhinweise..... | 86 |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen | 87 |
| Anhang ZY (informativ) Wesentliche Änderung zwischen dieser Europäischen Norm und EN 60079-1:2007 | 88 |
| Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EU-Richtlinien | 95 |

| | Seite |
|---|-------|
| Bild 1 – Konstruktionsbeispiel für die indirekte Überprüfung eines ebenen zünddurchschlagsicheren Spalts der Gruppe I | 14 |
| Bild 2 – Zusammengesetzte Spalte | 15 |
| Bild 3 – Bohrungen in Oberflächen ebener Spalte, Beispiel 1 | 16 |
| Bild 4 – Bohrungen in Oberflächen ebener Spalte, Beispiel 2 | 16 |
| Bild 5 – Bohrungen in Oberflächen ebener Spalte, Beispiel 3 | 16 |
| Bild 6 – Bohrungen in Oberflächen zusammengesetzter Spalte, Beispiel 1 | 16 |
| Bild 7 – Bohrungen in Oberflächen zusammengesetzter Spalte, Beispiel 2 | 17 |
| Bild 8 – Bohrungen in Oberflächen zusammengesetzter Spalte, Beispiel 3 | 17 |
| Bild 9 – Beispiele für Spalt Konstruktionen..... | 18 |
| Bild 10 – Darstellung der Anforderungen an Dichtungen – Beispiel 1 | 23 |
| Bild 11 – Darstellung der Anforderungen an Dichtungen – Beispiel 2 | 23 |
| Bild 12 – Darstellung der Anforderungen an Dichtungen – Beispiel 3 | 23 |
| Bild 13 – Darstellung der Anforderungen an Dichtungen – Beispiel 4 | 23 |
| Bild 14 – Darstellung der Anforderungen an Dichtungen – Beispiel 5 | 23 |
| Bild 15 – Darstellung der Anforderungen an Dichtungen – Beispiel 6 | 23 |
| Bild 16 – Darstellung der Anforderungen an Dichtungen – Beispiel 7 | 24 |
| Bild 17 – Beispiel eines zylindrischen Spalts für die Welle einer drehenden elektrischen Maschine | 27 |
| Bild 18 – Beispiel eines Labyrinthspalts für die Welle einer drehenden elektrischen Maschine..... | 27 |
| Bild 19 – Beispiel eines Spalts mit schwimmender Buchse für die Welle einer drehenden elektrischen Maschine..... | 28 |
| Bild 20 – Spalte von Wellendurchführungen drehender elektrischer Maschinen..... | 28 |
| Bild 21 – Komponentenprüfstand für Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen..... | 32 |
| Bild 22 – Beispiel für mögliche Dokumentation | 38 |
| Bild 23 – Beispiel einer regelmäßigen Wellenform..... | 44 |
| Bild 24 – Beispiel einer unregelmäßigen Wellenform..... | 44 |
| Bild C.1 – Beispiele für Verschlussstopfen von nicht benötigten Einführungen..... | 66 |
| Bild C.2 – Gerät für die Dichtigkeitsprüfungen an Kabel- und Leitungseinführungen | 68 |
| Bild C.3 – Beispiele von Ex-Gewindeadaptern..... | 71 |
| Bild E.1 – Ausführung der Diodenanordnung für drei Zellen in Reihe..... | 77 |
| Bild E.2 – Einbau von Sperrdioden zur Erfüllung von E.4.3 (drittes Beispiel)..... | 78 |
| Bild G.1 – Druckfestes Gehäuse mit Sicherheitsbehältersystem..... | 81 |
| | |
| Tabelle 1 – Anzahl an Prüfungen auf Zünddurchschlagsicherheit für das Schutzniveau „da“..... | 11 |
| Tabelle 2 – Mindestspaltlänge und größte Spaltweite für Gehäuse der Gruppen I, IIA und IIB | 20 |
| Tabelle 3 – Mindestspaltlänge und größte Spaltweite für Gehäuse der Gruppe IIC..... | 21 |
| Tabelle 4 – Zylindrische Gewindespalte..... | 22 |
| Tabelle 5 – Konische Gewindespalte ^{a,c} | 22 |
| Tabelle 6 – Bedingungen für die Ermittlung der maximalen Oberflächentemperatur | 40 |
| Tabelle 7 – Prüffaktoren für reduzierte Umgebungsbedingungen..... | 42 |

| | Seite |
|--|-------|
| Tabelle 8 – Zugewiesener Druck für kleine Betriebsmittel | 45 |
| Tabelle 9 – Reduzierung der Länge eines Gewindespalts für die Prüfung auf Zünddurchschlagsicherheit | 47 |
| Tabelle 10 – Prüffaktoren für die Druckerhöhung oder die Erweiterung des Prüfspalts (i_E) | 47 |
| Tabelle 11 – Mindestabstände von Hindernissen zu druckfesten „d“-Flanschöffnungen | 48 |
| Tabelle 12 – Gas/Luft-Gemische | 49 |
| Tabelle 13 – Statische Drücke | 54 |
| Tabelle 14 – Text für Achtungs- oder Warnhinweise | 59 |
| Tabelle 15 – Text für informative Kennzeichnungen | 59 |
| Tabelle C.1 – Werte für das Anzugsdrehmoment, metrisch | 71 |
| Tabelle C.2 – Werte für das Anzugsdrehmoment, NPT | 71 |
| Tabelle E.1 – Zulässige Primärzellen | 75 |
| Tabelle E.2 – Zulässige Sekundärzellen | 76 |
| Tabelle F.1 – Mechanische Eigenschaften von Schrauben und Muttern | 80 |