

	DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.260.20 Ersatz für DIN EN 60079-1 (VDE 0170/0171-5):2004-12 und DIN EN 60079-1 Berichtigung 1 (VDE 0170/0171-5 Berichtigung 1):2006-09 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung „d“ (IEC 60079-1:2007); Deutsche Fassung EN 60079-1:2007 Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures “d” (IEC 60079-1:2007); German version EN 60079-1:2007 Atmosphères explosives – Partie 1: Protection du matériel par enveloppes antidéflagrantes “d” (CEI 60079-1:2007); Version allemande EN 60079-1:2007 Gesamtumfang 86 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2007-07-01 angenommene EN 60079-1 gilt als DIN-Norm ab 2008-04-01.

Daneben dürfen **DIN EN 60079-1 (VDE 0170/0171-5):2004-12** und **DIN EN 60079-1 Berichtigung 1 (VDE 0170/0171-5 Berichtigung 1):2006-09** noch bis 2010-07-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60079-1 (VDE 0170-5):2005-04.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 241 „Schlagwetter- und explosionsgeschützte elektrische Betriebsmittel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 31 „Equipment for explosive atmospheres“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60079-1 (VDE 0170/0171-5):2004-12** und **DIN EN 60079-1 Berichtigung 1 (VDE 0170/0171-5 Berichtigung 1):2006-09** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderungen in Abschnitt 5 bezüglich der Kennzeichnung und der Anforderungen für den sicheren Gebrauch, wenn die Maße eines zünddurchschlagsicheren Spaltes von dem betreffenden Mindest- oder Höchstmaß abweichen;
- b) Änderungen in Tabelle 1 bezüglich der größten Spaltweite für ebene, zylindrische oder zusammengesetzte Spalte;
- c) Änderungen in Tabelle 4 bezüglich der Anforderungen für konische Gewindespalte;
- d) Änderungen in Abschnitt 10 mit Bezug auf die Volumenbegrenzungen und Prüfbedingungen in Verbindung mit Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen;
- e) Änderungen in Abschnitt 11 zu den Anforderungen für Verschlüsse, zugehörige Bohrungen und Verschlusselemente;
- f) Änderungen in Abschnitt 12 bezüglich Beschränkungen für Werkstoffe mit Zink und Zinkverbindungen;
- g) Änderungen in Tabelle 5 bezüglich der Bedingungen zur Ermittlung der maximalen Oberflächentemperatur;
- h) Änderungen in Abschnitt 15 in Bezug auf die Bestimmung des Explosionsdrucks (Bezugsdruck);
- i) Änderungen in Tabelle 6 bezüglich der Reduzierung der Länge eines Gewindespaltes für die Prüfung auf Zünddurchschlagsicherheit;
- j) Änderungen in Tabelle 7 bezüglich der Prüffaktoren für die Druckerhöhung oder die Erweiterung des Prüfspaltes (i_E);
- k) Änderungen in Tabelle 8 bezüglich der Mindestabstände von Hindernissen zu druckfesten Flanschöffnungen;
- l) Änderungen in Abschnitt 19 bezüglich der Prüfungen für druckfeste Kapselung;
- m) Änderungen in Abschnitt 20 bezüglich der Tabellen für Achtung- und Warnhinweise;
- n) Änderungen in Anhang C bezüglich der zusätzlichen Anforderungen an druckfeste Einführungen;
- o) Änderungen in Anhang D bezüglich der Ex-Komponentenbescheinigungen von druckfesten Leergehäusen;

- p) ein neuer Anhang F für die mechanischen Eigenschaften von Schrauben und Muttern hinzugefügt;
- q) ein neuer Anhang G für die Geräteschutzniveaus für Ex-Betriebsmittel hinzugefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 50018 (VDE 0170/0171-5): 1978-05, 1995-03, 2001-12
 DIN EN 50018/A1 (VDE 0170/0171-5/A1): 1980-09, 2003-03
 DIN EN 50018/A2 (VDE 0170/0171-5/A2): 1984-05
 DIN VDE 0170/0171-5/A3 (VDE 0170/0171-5/A3): 1987-01
 DIN EN 60079-1 (VDE 0170/0171-5): 2004-12
 DIN EN 60079-1 Berichtigung 1 (VDE 0170/0171-5 Berichtigung 1): 2006-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnitsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60034-1:2004	IEC 60034-1:2004	DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1):2005-04	VDE 0530-1
–	IEC 60050-426	IEV Teil 426:1995-09	–
Reihe EN 60061	IEC 60061 (Reihe)	Normen der Reihe DIN EN 60061	–
EN 60079 (Reihe)	IEC 60079 (Reihe)	Normen der Reihe DIN EN 60079 (VDE 0170)	Normen der Reihe VDE 0170
EN 60079-0:2004	IEC 60079-0:2004	DIN EN 60079-0 (VDE 0170/0171-1):2004-12	VDE 0170/0171-1
–	IEC 60079-1-1	–	–
EN 60079-2:2004	IEC 60079-2:2001	DIN EN 60079-2 (VDE 0170/0171-301):2005-02	VDE 0170/0171-301
EN 60079-2:2004 Corrigendum: 2006	–	DIN EN 60079-2 Ber 1 (VDE 0170/0171-301 Ber 1):2006-09	VDE 0170/0171-301 Ber 1
EN 60079-6:2007	IEC 60079-6:2007	DIN EN 60079-6 (VDE 0170-2):2008-02	VDE 0170-2
EN 60079-7:2007	IEC 60079-7:2006	DIN EN 60079-7 (VDE 0170-6):2007-08	VDE 0170-6

DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5):2008-04

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60079-11:2007	IEC 60079-11:2006	DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7):2007-08	VDE 0170-7
EN 60079-14:2003	IEC 60079-14:2002	DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2004-07	VDE 0165-1
EN 60079-15:2005	IEC 60079-15:2005	DIN EN 60079-15 (VDE 0170-16):2006-05	VDE 0170-16
EN 60079-18:2004	IEC 60079-18:2004	DIN EN 60079-18 (VDE 0170/0171-9):2005-01	VDE 0170/0171-9
EN 60079-18 Corrigendum: 2006	–	DIN EN 60079-18 Ber 1 (VDE 0170/0171-9 Ber 1):2006-09	VDE 0170/0171-9 Ber 1
EN 60079-26:2007	IEC 60079-26:2006	DIN EN 60079-26 (VDE 0170-12-1):2007-10	VDE 0170-12-1
EN 60079-28:2007	IEC 60079-28:2006	DIN EN 60079-28 (VDE 0170-28):2007-10	VDE 0170-28
EN 60086-1:2001	IEC 60086-1:2000	DIN EN 60086-1:2001-11	–
EN 60112:2003	IEC 60112:2003	DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11	VDE 0303-11
–	–	DIN EN 60112 Ber 2 (VDE 0303-11 Ber 2):2004-02	VDE 0303-11 Ber 2
Reihe EN 60127	IEC 60127 (alle Teile)	Normen der Reihe DIN EN 60127 (VDE 0820)	Reihe VDE 0820
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60623:2001	IEC 60623:2001	DIN EN 60623:2002-10	–
EN 60662:1993 + A4:1994 + A5:1994	IEC 60662:1980 + A1:1986, + A2:1987, + A3:1990, + A4:1992, + A5:1993, modifiziert	DIN EN 60662:1995-08	–
EN 60695-11-10:1999 + A1:2003	IEC 60695-11-10:1999 + A1:2003	DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10):2004-05	VDE 0471-11-10
EN 61241-0:2006	IEC 61241-0:2004, modifiziert + Corr.:2005	DIN EN 61241-0 (VDE 0170-15-0):2007-07	VDE 0170-15-0
EN 61241-4:2006	IEC 61241-4:2001	DIN EN 61241-4 (VDE 0170-15-4):2007-07	VDE 0170-15-4
EN 61241-10:2004	IEC 61241-10:2004	DIN EN 61241-10 (VDE 0165-102):2005-04	VDE 0165-102
EN 61241-11:2006	IEC 61241-11:2005 + Corr.:2006	DIN EN 61241-11 (VDE 0170-15-11):2007-07	VDE 0170-15-11
EN 61241-18:2004	IEC 61241-18:2004	DIN EN 61241-18 (VDE 0170-15-18):2005-07	VDE 0170-15-18
EN 61508 (Reihe)	IEC 61508 (Reihe)	Normen der Reihe DIN EN 61508	–
EN 61951-1:2003	IEC 61951-1:2003	DIN EN 61951-1:2004-02 zurückgezogen; ersetzt durch:	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61951-1:2003 + A1:2006	IEC 61951-1:2003 + A1:2005	DIN EN 61951-1:2006-09	–
	IEC 61951-2:2003	DIN EN 61951-2:2004-02	–
–	ISO 185:1988	–	–
–	ISO 965-1:1998	DIN ISO 965-1:1999-11	–
–	ISO 965-3:1998	DIN ISO 965-3:1999-11	–
–	ISO 2738:1999	–	–
–	ISO 3864:1984	–	–
–	ISO 4003:1977	DIN ISO 4003:1990-10	–
–	ISO 4022:1987	DIN EN ISO 4022:2006-06	–
–	ISO 468	–	–
–	ANSI/ASME B1.20.1:1983	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60034-1 (VDE 0530-1), *Drehende elektrische Maschinen – Teil 1: Bemessung und Betriebsverhalten*

DIN EN 60061 (Reihe), *Lampensockel und -fassungen sowie Lehren zur Kontrolle der Austauschbarkeit und Sicherheit*

DIN EN 60079 (Reihe), *Explosionsfähige Atmosphäre*

DIN EN 60079-0 (VDE 0170/0171-1):2004-12, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004); Deutsche Fassung EN 60079-0:2004*

DIN EN 60079-2 (VDE 0170/0171-301):2005-02, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 2: Überdruckkapselung „p“*

DIN EN 60079-2 Berichtigung 1 (VDE 0170/0171-301 Berichtigung 1):2006-09, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 2: Überdruckkapselung „p“ (IEC 60079-2:2001); Deutsche Fassung EN 60079-2:2004 Berichtigungen zu DIN EN 60079-2 (VDE 0170/0171-301):2005-02 CENELEC-Corrigendum April 2006 zu EN 60079-2:2004*

DIN EN 60079-6 (VDE 0170-2), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 6: Geräteschutz durch Ölkapselung „o“*

DIN EN 60079-7 (VDE 0170-6), *Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche – Teil 7: Erhöhte Sicherheit „e“*

DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigensicherheit „i“*

DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1):2004-07, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 14: Elektrische Anlagen für gefährdete Bereiche (ausgenommen Grubenbaue) (IEC 60079-14:2002); Deutsche Fassung EN 60079-14:2003*

DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5):2008-04

DIN EN 60079-15 (VDE 0170-16), Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 15: Konstruktion, Prüfung und Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln der Zündschutzart „n“

DIN EN 60079-18 (VDE 0170/0171-9), Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 18: Konstruktion, Prüfung und Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel mit der Schutzart Vergusskapselung „m“

DIN EN 60079-18 Berichtigung 1 (VDE 0170/0171-9 Berichtigung 1):2006-09, Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 18: Konstruktion, Prüfung und Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel mit der Schutzart Vergusskapselung „m“ (IEC 60079-18:2004); Deutsche Fassung EN 60079-18:2004 Berichtigungen zu DIN EN 60079-18 (VDE 0170/0171-9):2005-01; CENELEC-Corrigendum April 2006 zu EN 60079-18:2004

DIN EN 60079-26 (VDE 0170-12-1), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 26: Betriebsmittel mit Geräteschutzniveau (EPL) Ga

DIN EN 60079-28 (VDE 0170-28), Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 28: Schutz von Einrichtungen und Übertragungssystemen, die mit optischer Strahlung arbeiten

DIN EN 60086-1, Primärbatterien – Teil 1: Allgemeines (IEC 60086-1:2000); Deutsche Fassung EN 60086-1:2001

DIN EN 60112 (VDE 0303-11), Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen

DIN EN 60112 Berichtigung 2 (VDE 0303-11 Berichtigung 2), Berichtigungen zu DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11

DIN EN 60127 (Reihe), Geräteschutzsicherungen

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000

DIN EN 60623:2002-10, Akkumulatoren und Batterien mit alkalischen oder anderen nicht-säurehaltigen Elektrolyten – Geschlossene prismatische wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Einzelzellen (IEC 60623:2001); Deutsche Fassung EN 60623:2001

DIN EN 60662:1995-08, Natriumdampf-Hochdrucklampen (IEC 60662:1980 1. Ausgabe einschließlich Änderung 1:1986, Änderung 2:1987, Änderung 3:1990, Änderung 4:1992 und Änderung 5:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60662:1993 + A4:1994 + A5:1994

DIN EN 60695-11-10 (VDE 0471-11-10):2004-05, Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-10: Prüfflammen – Prüfverfahren mit 50-W-Prüfflamme horizontal und vertikal (IEC 60695-11-10:1999 + A1:2003); Deutsche Fassung EN 60695-11-10:1999 + A1:2003

DIN EN 61241-0 (VDE 0170-15-0), Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 0: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 61241-4 (VDE 0170-15-4), Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 4: Zündschutzart „pD“

DIN EN 61241-10 (VDE 0165-102), Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 10: Einteilung von staubexplosionsgefährdeten Bereichen

DIN EN 61241-11 (VDE 0170-15-11), Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 11: Schutz durch Eigensicherheit „iD“

DIN EN 61241-18 (VDE 0170-15-18), Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 18: Schutz durch Vergusskapselung „mD“

DIN EN 61508 (Reihe), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme*

DIN EN 61951-1:2006-09, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischem oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Tragbare wiederaufladbare gasdichte Einzelzellen – Teil 1: Nickel-Cadmium (IEC 61951-1:2003 + A1:2005); Deutsche Fassung EN 61951-1:2003 + A1:2006*

DIN EN 61951-2:2004-02, *Akkumulatoren und Batterien mit alkalischem oder anderen nichtsäurehaltigen Elektrolyten – Tragbare wiederaufladbare gasdichte Einzelzellen – Teil 2: Nickel-Metallhydrid (IEC 61951-2:2003); Deutsche Fassung EN 61951-2:2003*

DIN EN ISO 4022:2006-06, *Durchlässige Sintermetallwerkstoffe – Bestimmung der Flüssigkeitsdurchlässigkeit (ISO 4022:1987)*

DIN ISO 4003:1990-10, *Durchlässige Sintermetalle – Ermittlung der Porengröße mittels Gasblasentest (ISO 4003:1977)*

DIN ISO 965-1, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung – Toleranzen – Teil 1: Prinzipien und Grundlagen (ISO 965-1:1998)*

DIN ISO 965-3, *Metrisches ISO-Gewinde allgemeiner Anwendung – Toleranzen – Teil 3: Grenzabmaße für Konstruktionsgewinde (ISO 965-3:1998)*

IEV Teil 426, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 426: Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche*

– Leerseite –

**Explosionsfähige Atmosphäre –
Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung „d“
(IEC 60079-1:2007)**

Explosive atmospheres –
Part 1: Equipment protection by flameproof
enclosures “d”
(IEC 60079-1:2007)

Atmosphères explosives –
Partie 1: Protection du matériel par enveloppes
antidéflagrantes “d”
(CEI 60079-1:2007)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-07-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60079-1:2007 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 31/680/FDIS, zukünftige 6. Ausgabe von IEC 60079-1, ausgearbeitet von dem IEC/TC 31, „Equipment for explosive atmospheres“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-07-01 als EN 60079-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60079-1:2004 + Corrigendum April 2006.

Gegenüber EN 60079-1:2004 enthält die EN 60079-1:2007 die folgenden wesentlichen technischen Unterschiede:

- Änderungen in Abschnitt 5 bezüglich der Kennzeichnung und der Anforderungen für den sicheren Gebrauch, wenn die Maße eines zünddurchschlagsicheren Spaltes von dem betreffenden Mindest- oder Höchstmaß abweichen;
- Änderungen in Tabelle 1 bezüglich der größten Spaltweite für ebene, zylindrische oder zusammengesetzte Spalte;
- Änderungen in Tabelle 4 bezüglich der Anforderungen für konische Gewindespalte;
- Änderungen in Abschnitt 10 mit Bezug auf die Volumenbegrenzungen und Prüfbedingungen in Verbindung mit Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen;
- Änderungen in Abschnitt 11 zu den Anforderungen für Verschlüsse, zugehörige Bohrungen und Verschlusselemente;
- Änderungen in Abschnitt 12 bezüglich Beschränkungen für Werkstoffe mit Zink und Zinkverbindungen;
- Änderungen in Tabelle 5 bezüglich der Bedingungen zur Ermittlung der maximalen Oberflächentemperatur;
- Änderungen in Abschnitt 15 in Bezug auf die Bestimmung des Explosionsdrucks (Bezugsdruck);
- Änderungen in Tabelle 6 bezüglich der Reduzierung der Länge eines Gewindespaltes für die Prüfung auf Zünddurchschlagsicherheit;
- Änderungen in Tabelle 7 bezüglich der Prüffaktoren für die Druckerhöhung oder die Erweiterung des Prüfspaltes (i_E);
- Änderungen in Tabelle 8 bezüglich der Mindestabstände von Hindernissen zu druckfesten Flanschöffnungen;
- Änderungen in Abschnitt 19 bezüglich der Prüfungen für druckfeste Kapselung;
- Änderungen in Abschnitt 20 bezüglich der Tabellen für Achtung- und Warnhinweise;
- Änderungen in Anhang C bezüglich der zusätzlichen Anforderungen an druckfeste Einführungen;
- Änderungen in Anhang D bezüglich der Ex-Komponentenbescheinigungen von druckfesten Leergehäusen;
- ein neuer Anhang F für die mechanischen Eigenschaften von Schrauben und Muttern hinzugefügt;
- ein neuer Anhang G für die Geräteschutzniveaus für Ex-Betriebsmittel hinzugefügt.

Diese Norm muss in Verbindung mit EN 60079-0:2004 angewendet werden.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2008-04-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-07-01

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde. Diese Europäische Norm deckt grundlegende Anforderungen einer EG-Richtlinie bzw. von EG-Richtlinien ab. Siehe Anhang ZZ.

Die Anhänge ZA und ZZ wurden von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60079-1:2007 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60034-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60034-1:2004 (nicht modifiziert).
IEC 60079	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60079 (nicht modifiziert).
IEC 60079-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-2:2004 (nicht modifiziert).
IEC 60079-6	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-6:2007 (nicht modifiziert).
IEC 60079-15	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-15:2005 (nicht modifiziert).
IEC 60079-18	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-18:2004 (nicht modifiziert).
IEC 60079-26	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-26:2007 (nicht modifiziert).
IEC 60079-28	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60079-28:2007 (nicht modifiziert).
IEC 61241-0	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61241-0:2006 (modifiziert).
IEC 61241-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61241-4:2006 (nicht modifiziert).
IEC 61241-10	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61241-10:2004 (nicht modifiziert).
IEC 61241-11	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61241-11:2006 (nicht modifiziert).
IEC 61241-18	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61241-18:2004 (nicht modifiziert).
IEC 61508	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61508 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Gruppen und Temperaturklassen elektrischer Betriebsmittel	10
5 Zünddurchschlagsichere Spalte	10
5.1 Allgemeine Anforderungen	10
5.2 Spalte ohne Gewinde	11
5.3 Gewindespalte	17
5.4 Dichtungen (einschließlich O-Ringen)	18
5.5 Betriebsmittel, bei denen Kapillaren verwendet werden	20
6 Verklebte Spalte	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Mechanische Widerstandsfähigkeit	20
6.3 Länge des verklebten Spaltes	20
7 Betätigungsteile	21
8 Ergänzende Anforderungen für Wellen und Lager	21
8.1 Wellenspalte	21
8.2 Lager	23
9 Lichtdurchlässige Teile	24
10 Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen, die Teil eines druckfesten Gehäuses sind	24
10.1 Öffnungen für Atmungs- oder Entwässerungszwecke	24
10.2 Zusammensetzungsgrenzwerte	25
10.3 Abmessungen	25
10.4 Elemente mit messbaren Spalten	25
10.5 Elemente mit nicht messbaren Spalten	25
10.6 Demontierbare Einrichtungen	25
10.7 Montagearten der Elemente	25
10.8 Mechanische Festigkeit	26
10.9 Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen, die als Ex-Komponente verwendet werden	26
11 Verschlüsse, zugehörige Bohrungen und Verschlussstopfen	29
12 Werkstoffe und mechanische Festigkeit von Gehäusen – Werkstoffe im Innern von Gehäusen	31
13 Einführungen in druckfeste Gehäuse	32
13.1 Kabel- und Leitungseinführungen	32
13.2 Rohrleitungsabdichtungseinrichtungen	33
13.3 Steckvorrichtungen und Steckverbinder	33
13.4 Durchführungen	34

	Seite
14 Prüfungen	34
15 Typprüfungen	35
15.1 Prüfungen der Druckfestigkeit des Gehäuses.....	36
15.2 Prüfung auf Zünddurchschlagsicherheit.....	39
15.3 (Für zukünftige Anwendungen vorbehalten)	43
15.4 Prüfungen von druckfesten Gehäusen mit Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen.....	43
16 Stückprüfungen	44
17 Schaltgeräte der Gruppe I	46
17.1 Trennvorrichtungen	46
17.2 Türen oder Deckel	46
18 Lampenfassungen und Lampensockel.....	47
18.1 Vorrichtungen zur Verhinderung des Lockerns der Lampe.....	47
18.2 Fassungen und Sockel für Lampen mit zylindrischem Sockel	47
18.3 Fassungen für Lampen mit Gewindesockeln	47
19 Nichtmetallische Gehäuse und nichtmetallische Teile von Gehäusen	47
19.1 (Für zukünftige Anwendungen vorbehalten)	47
19.2 Besondere Bauanforderungen	47
19.3 Ergänzende Anforderungen für Typprüfungen.....	48
20 Kennzeichnung	49
20.1 Allgemeines	49
20.2 Achtung- und Warnhinweise.....	49
20.3 Informative Kennzeichnungen	49
Anhang A (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Elemente aus gefalzten Bändern und mehrlagigen Schirmgeflechten von Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen	50
Anhang B (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Elemente mit nicht messbaren Spalten von Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen.....	51
Anhang C (normativ) Zusätzliche Anforderungen an druckfeste Einführungen	53
Anhang D (normativ) Ex-Komponentenbescheinigungen von druckfesten Leergehäusen.....	60
Anhang E (normativ) Zellen und Batterien zur Verwendung in druckfesten Gehäusen der Zündschutzart „d“	63
Anhang F (informativ) Mechanische Eigenschaften von Schrauben und Muttern	68
Anhang G (informativ) Einführung eines alternativen Verfahrens der Risikobewertung unter Einbeziehung der „Geräteschutzniveaus“ für Ex-Betriebsmittel.....	69
Literaturhinweise.....	74
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	76
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien	78
Bild 1 – Konstruktionsbeispiel für die indirekte Überprüfung eines ebenen zünddurchschlagsicheren Spaltes der Gruppe I	11
Bild 2 – Zusammengesetzte Spalte	12
Bilder 3, 4, 5 – Bohrungen in Oberflächen von ebenen Spalten	14

	Seite
Bilder 6, 7, 8 – Bohrungen in Oberflächen von zusammengesetzten Spalten	14
Bild 9a – Beispiel für einen Spalt mit teilweise zylindrischen Oberflächen	15
Bild 9b – Beispiel für geriffelten Spalt	15
Bilder 10 bis 16 – Darstellung der Anforderungen an Dichtungen	20
Bild 17 – Beispiel eines zylindrischen Spaltes für die Welle einer drehenden elektrischen Maschine	22
Bild 18 – Beispiel eines Labyrinthspaltes für die Welle einer drehenden elektrischen Maschine	22
Bild 19 – Beispiel eines Spaltes mit fliegender Buchse für die Welle einer drehenden elektrischen Maschine	23
Bild 20 – Spalte von Wellendurchführungen drehender elektrischer Maschinen	23
Bild 21 – Versuchsaufbau für Atmungs- und Entwässerungseinrichtungen	27
Bild 22 – Beispiele für Verschlussstopfen für nicht benötigte Öffnungen	31
Bild C.1 – Gerät für die Dichtigkeitsprüfungen an Kabel- und Leitungseinführungen	56
Bild C.2 – Beispiele von Ex-Gewindeadaptern	59
Bild E.1 – Ausführung der Diodenanordnung für drei Zellen in Serie	65
Bild E.2 – Einbau von Sperrdioden zur Erfüllung von E.4.3 (drittes Beispiel)	66
 Tabelle 1 – Mindestspaltlänge und größte Spaltweite für Gehäuse der Gruppen I, IIA und IIB	 16
Tabelle 2 – Mindestspaltlänge und größte Spaltweite für Gehäuse der Gruppe IIC	17
Tabelle 3 – Zylindrische Gewindespalte	18
Tabelle 4 – Konische Gewindespalte	18
Tabelle 5 – Bedingungen für die Ermittlung der maximalen Oberflächentemperatur	35
Tabelle 6 – Reduzierung der Länge eines Gewindespaltes für die Prüfung auf Zünddurchschlagsicherheit	40
Tabelle 7 – Prüffaktoren für die Druckerhöhung oder die Erweiterung des Prüfspaltes (i_E)	40
Tabelle 8 – Mindestabstände von Hindernissen zu druckfesten „d“-Flanschöffnungen	40
Tabelle 9 – Text für Achtung- oder Warnhinweise	49
Tabelle 10 – Text für informative Kennzeichnungen	49
Tabelle C.1 – Werte für das Anzugsdrehmoment	58
Tabelle E.1 – Akzeptable Primärzellen	63
Tabelle E.2 – Akzeptable Sekundärzellen	64
Tabelle F.1 – Mechanische Eigenschaften von Schrauben und Muttern	68
Tabelle G.1 – Traditionelles Verhältnis von EPL zu Zonen (keine zusätzliche Risikobewertung)	71
Tabelle G.2 – Beschreibung des bereitgestellten Schutzes gegen Entzündungsgefahr	72

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 60079 enthält die besonderen Anforderungen für die Bauart und die Prüfung elektrischer Betriebsmittel in der Zündschutzart Druckfeste Kapselung „d“, die für die Verwendung in gasexplosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind.

Diese Norm ergänzt und modifiziert die allgemeinen Anforderungen von IEC 60079-0 in Bezug auf die Zündschutzart „d“. Wo sich die Anforderungen der vorliegenden Norm mit einer Anforderung von IEC 60079-0 überschneiden, gelten die Anforderungen der vorliegenden Norm.

ANMERKUNG Geräteschutz durch druckfeste Kapselung „d“ sieht das Geräteschutzniveau (EPL) „Gb“ vor. Zur weiteren Information siehe [Anhang G](#).

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

- IEC 60061 (all parts), *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety*
- IEC 60079-0:2004, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*
- IEC 60079-1-1, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 1-1: Flameproof enclosures “d” – Method of test for ascertainment of maximum experimental safe gap*
- IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety “e”*
- IEC 60079-11, *Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety “i”*
- IEC 60079-14:2002, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)*
- IEC 60086-1:2000, *Primary batteries – Part 1: General*
- IEC 60112, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*
- IEC 60127 (all parts), *Miniature fuses*
- IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
- IEC 60623:2001, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells*
- IEC 60662:1980, *High-pressure sodium vapour lamps*
- IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*
- IEC 61951-1:2003, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 1: Nickel-cadmium*
- IEC 61951-2:2003, *Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Portable sealed rechargeable single cells – Part 2: Nickel-metal hydride*
- ISO 185:1988, *Grey cast iron – Classification*
- ISO 965-1:1998, *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances – Part 1: Principles and basic data*
- ISO 965-3:1998, *ISO general-purpose metric screw threads – Tolerances – Part 3: Deviations for constructional threads*
- ISO 2738:1999, *Sintered metal materials, excluding hard metals – Permeable sintered metal materials – Determination of density, oil content and open porosity*
- ISO 3864:1984, *Safety colours and safety signs*
- ISO 4003:1977, *Permeable sintered metal materials – Determination of bubble test pore size*
- ISO 4022:1987, *Permeable sintered metal materials – Determination of fluid permeability*
- ANSI/ASME B1.20.1-1983 (R2001), *Pipe threads, general purpose (inch)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60079-0 und die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Weitere für explosionsfähige Atmosphären geltende Begriffe siehe IEC 60050-426.

3.1

druckfeste Kapselung „d“

Zündschutzart, bei der die Teile, die eine explosionsfähige Atmosphäre zünden können, in einem Gehäuse angeordnet sind, das bei der Explosion eines explosionsfähigen Gemisches im Inneren deren Druck aushält und eine Übertragung der Explosion auf die das Gehäuse umgebende explosionsfähige Atmosphäre verhindert

3.2

Volumen

von dem Gehäuse eingeschlossener gesamter Rauminhalt. Bei Gehäusen, die nur mit den eingebauten Teilen betrieben werden können, gilt jedoch der verbleibende Freiraum als Volumen.

ANMERKUNG Bei Leuchten wird das Volumen ohne eingebaute Lampen ermittelt.

3.3

zünddurchschlagsicherer Spalt oder Zünddurchschlagsweg

Stelle, an der entsprechende Oberflächen von zwei Teilen eines Gehäuses zusammenkommen oder die Verbindung von Gehäusen und die die Übertragung einer Explosion im Inneren auf die das Gehäuse umgebende explosionsfähige Atmosphäre verhindert

3.4

Länge des zünddurchschlagsicheren Spaltes

L

kürzester Weg durch den zünddurchschlagsicheren Spalt vom Inneren des Gehäuses nach außen

ANMERKUNG Diese Definition ist nicht gültig für Gewindespalte.

3.5

Abstand

l

kürzester Weg durch einen zünddurchschlagsicheren Spalt, wenn die Spaltlänge *L* des zünddurchschlagsicheren Spaltes durch Bohrungen unterbrochen wird, die für den Durchgang von Schrauben zum Zusammenbau der Teile des druckfesten Gehäuses vorgesehen sind

3.6

Weite des zünddurchschlagsicheren Spaltes

i

Abstand zwischen gegenüberliegenden Oberflächen eines zünddurchschlagsicheren Spaltes, wenn das Gehäuse des elektrischen Betriebsmittels zusammengebaut ist

ANMERKUNG Bei zylindrischen Oberflächen, die zylindrische Spalte bilden, ist die Spaltweite der Unterschied zwischen den Durchmessern der Bohrung und dem zylindrischen Bauteil.

3.7

experimentell ermittelte Grenzspaltweite (MESG) (eines explosionsfähigen Gemisches)

größte Weite eines Spaltes von 25 mm Länge, die bei 10 Prüfungen unter den in IEC 60079-1-1 festgelegten Bedingungen zu keinem Zünddurchschlag führt

3.8

Welle

Bauteil mit kreisförmigem Querschnitt, das für die Übertragung einer Drehbewegung verwendet wird

3.9

Betätigungsteil

Bauteil für die Übertragung von Bewegungen beim Betätigen, die drehend, geradlinig oder eine Kombination von beiden sein können

3.10

Drucküberhöhung

Ergebnisse der Zündung eines explosionsfähigen Gemisches in einem Teilraum eines Gehäuses, wenn das Gemisch, zum Beispiel durch eine vorangegangene Zündung in einem anderen Teilraum, vorverdichtet wurde

3.11

Tür oder Deckel mit Schnellverschluss

Tür oder Deckel mit einer Vorrichtung, die das Öffnen oder Schließen durch eine einfache Betätigung, wie die Bewegung eines Hebels oder die Drehung eines Rades, erlaubt. Die Vorrichtung ist so ausgeführt, dass die Betätigung in zwei Arbeitsgängen erfolgt:

- einer für das Verriegeln oder Entriegeln
- ein anderer für das Öffnen oder Schließen

3.12

mit Schraubverschlüssen befestigte Tür oder Deckel

Tür oder Deckel, zu deren (dessen) Öffnen oder Schließen die Betätigung von einem oder mehreren Schraubverschlüssen (Schrauben, Stiftschrauben, Bolzen oder Muttern) erforderlich ist

3.13

Tür oder Deckel mit Gewinde

Tür oder Deckel, die (der) mit einem druckfesten Gehäuse durch einen zünddurchschlagsicheren Gewindespalt verbunden ist

3.14

Atmungseinrichtung

Teil, das dazu dient, den Austausch der Atmosphäre innerhalb des Gehäuses mit der umgebenden Atmosphäre unter Beibehaltung der Schutzart zu ermöglichen

3.15

Entwässerungseinrichtung

Teil, das dazu dient, das Entweichen von durch Kondensation gebildeten Wassers aus dem Gehäuse unter Beibehaltung der Schutzart zu ermöglichen

3.16

Ex-Verschlussstopfen

mit Gewinde versehene Verschlusseinheit, die unabhängig vom Gerätegehäuse geprüft, aber als Betriebsmittel bescheinigt wird, und ohne weitere Bescheinigung bei der Errichtung in das Gehäuse eingebaut werden kann

ANMERKUNG 1 Damit wird die Bescheinigung von Verschlussstopfen nach IEC 60079-0 nicht ausgeschlossen. Beispiele für Verschlussstopfen werden in Bild 22 angegeben.

ANMERKUNG 2 Verschlussstopfen ohne Gewinde werden nicht als Betriebsmittel bescheinigt.

3.17

Ex-Gewindeadapter

Gewindeadapter, der unabhängig vom Gerätegehäuse geprüft, aber als Betriebsmittel bescheinigt wird, und ohne weitere Bescheinigung bei der Errichtung in das Gehäuse eingebaut werden kann

ANMERKUNG Damit wird die Bescheinigung von Gewindeadaptern nach IEC 60079-0 nicht ausgeschlossen. Beispiele für Verschlussstopfen werden in Bild C.2 angegeben.

3.18

Ex-Komponentengehäuse

leeres druckfestes Gehäuse, das als Ex-Komponente bescheinigt ist, wobei innere Einbauten nicht festgelegt sind, so dass die Aufnahme des leeren Gehäuses in die Bescheinigung des Betriebsmittels ohne nochmalige Typprüfung zulässig ist

4 Gruppen und Temperaturklassen elektrischer Betriebsmittel

Die in IEC 60079-0 für die Verwendung elektrischer Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen festgelegte Einteilung in Gruppen und Temperaturklassen gilt für druckfeste Kapselungen. Die Unterteilungen A, B und C für elektrische Betriebsmittel der Gruppe II gelten ebenfalls.

5 Zünddurchschlagsichere Spalte

5.1 Allgemeine Anforderungen

Alle zünddurchschlagsicheren Spalte müssen, unabhängig davon, ob sie dauernd geschlossen sind oder von Zeit zu Zeit geöffnet werden, im drucklosen Zustand den zutreffenden Anforderungen des Abschnitts 5 entsprechen.

Die Ausführung der Spalte muss den auftretenden mechanischen Beanspruchungen gewachsen sein.

Die in 5.2 bis einschließlich 5.5 angegebenen Maße legen die Minimal- bzw. Maximalwerte fest, die für die erforderlichen Kennwerte von druckfesten Spalten gelten. In Fällen, in denen ein Maß eines zünddurchschlagsicheren Spaltes vom Minimal- oder Maximalwert abweicht (z. B., um den Anforderungen der Prüfung auf Zünddurchschlagsicherheit zu entsprechen), muss das Gerät nach 29.2 i) von IEC 60079-0 mit „X“ gekennzeichnet sein und die speziellen Einsatzbedingungen in der Bescheinigung müssen mit einem der folgenden Punkte übereinstimmen:

- a) Die Maße der zünddurchschlagsicheren Spalte müssen detailliert aufgeführt sein; oder
- b) eine spezielle Zeichnung, auf die besonders hingewiesen wird, die die genauen Maße der zünddurchschlagsicheren Spalte enthält; oder
- c) ein spezieller Leitfaden mit genauen Angaben zum Hersteller, über den Informationen zu den Maßen der zünddurchschlagsicheren Spalte eingeholt werden können.

Die Oberfläche der Spalte darf gegen Korrosion geschützt sein.

Oberflächenbehandlung mit Farbe oder Pulverbeschichtung ist nicht zulässig. Andere Beschichtungswerkstoffe dürfen verwendet werden, wenn für den Werkstoff und das Anwendungsverfahren nachgewiesen wurde, dass sie die Zünddurchschlagsicherheit des Spaltes nicht nachteilig beeinflussen.

Auf den Spaltoberflächen darf vor dem Zusammenbau ein Fett zur Verhinderung der Korrosion angewendet werden. Dieses Fett, sofern verwendet, darf aufgrund der Alterung nicht verhärten, darf kein flüchtiges Lösemittel enthalten und darf an den Oberflächen der Spalte keine Korrosion verursachen. Der Nachweis der Eignung ist anhand der Spezifikationen des Herstellers des Fettes durchzuführen.

Oberflächen der Spalte dürfen einen galvanischen Überzug haben. Der metallische Überzug, sofern angewendet, darf höchstens 0,008 mm dick sein.

5.2 Spalte ohne Gewinde

5.2.1 Spaltlänge (L)

Die Spaltlänge darf nicht geringer sein, als die in den [Tabellen 1](#) und [2](#) angegebenen Mindestwerte. Die Spaltlänge zylindrischer metallischer Teile, die in die Wände eines metallischen druckfesten Gehäuses mit einem Volumen von nicht größer als 2 000 cm³ eingepresst sind, darf auf 5 mm vermindert werden, wenn

- durch die Bauart sichergestellt ist, dass nicht nur der Presssitz ein Herausdrücken des Teiles bei den Typprüfungen nach [Abschnitt 15](#) verhindert,
- die Montage die Anforderungen des Stoßversuches nach [IEC 60079-0](#) erfüllt, wobei die ungünstigsten Passungstoleranzen berücksichtigt werden, und
- der äußere Durchmesser des eingepressten Teils, an dem die Spaltlänge gemessen wird, 60 mm nicht überschreitet.

5.2.2 Spaltweite (i)

Soweit zwischen den Oberflächen eines Spaltes eine Spaltweite vorhanden ist, dürfen die in den [Tabellen 1](#) und [2](#) angegebenen Maximalwerte an keiner Stelle überschritten werden.

Die Oberflächen von Spalten müssen so beschaffen sein, dass ihr Mittenrauwert R_a (ISO 468) 6,3 µm nicht überschreitet.

Bei ebenen Spalten darf es keine beabsichtigte Spaltweite zwischen den Oberflächen geben, außer bei Türen oder Deckeln mit Schnellverschluss.

Bei elektrischen Betriebsmitteln der Gruppe I muss es möglich sein, die Spaltweite ebener Spalte an Deckeln und Türen, die von Zeit zu Zeit geöffnet werden, direkt oder indirekt zu überprüfen. Bild 1 zeigt ein Konstruktionsbeispiel für die indirekte Überprüfung eines zünddurchschlagsicheren Spaltes.

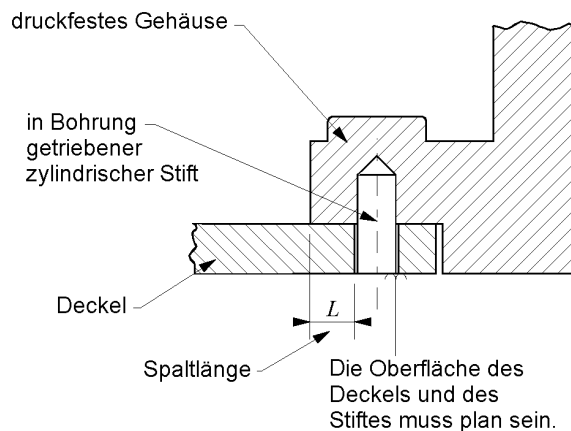


Bild 1 – Konstruktionsbeispiel für die indirekte Überprüfung eines ebenen zünddurchschlagsicheren Spaltes der Gruppe I

5.2.3 Zusammengesetzte Spalte

Bei der Bestimmung der Spaltlänge L zusammengesetzter Spalte muss einer der folgenden Fälle berücksichtigt werden:

- entweder der zylindrische und der ebene Teil (siehe [Bild 2a](#)). In diesem Fall darf die Spaltweite die in den [Tabellen 1](#) und [2](#) angegebenen Maximalwerte an keiner Stelle überschreiten;
- oder nur der zylindrische Teil (siehe [Bild 2b](#)). In diesem Fall braucht der ebene Teil den Anforderungen der [Tabellen 1](#) und [2](#) nicht zu genügen.

ANMERKUNG Hinsichtlich Dichtungen siehe auch [5.4](#).

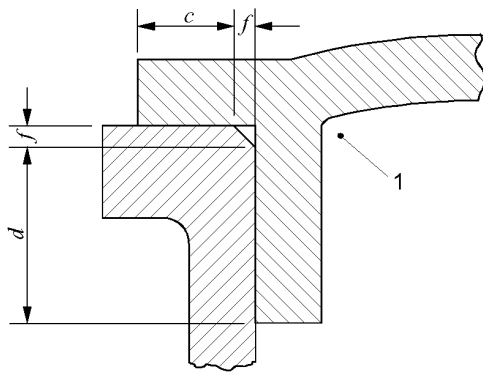


Bild 2a – zylindrischer Teil und ebener Teil

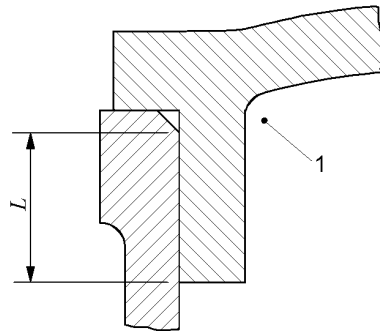


Bild 2b – nur zylindrischer Teil

Legende

- L $c + d$ (I, IIA, IIB, IIC)
- c $\geq 6,0$ mm (IIC)
- $\geq 3,0$ mm (I, IIA, IIB)
- d $\geq 0,50 L$ (IIC)
- f $\leq 1,0$ mm (I, IIA, IIB, IIC)
- 1 Innenraum des Gehäuses

Bild 2 – Zusammengesetzte Spalte

5.2.4 Bohrungen in Spaltflächen

Wo ein ebener Spalt oder die ebene oder teilweise zylindrische Oberfläche (siehe 5.2.6) eines Spaltes durch Bohrungen unterbrochen wird, die für den Durchgang von Schraubverschlüssen für den Zusammenbau der Teile eines druckfesten Gehäuses vorgesehen sind, muss der Abstand l zu der Kante der Bohrung gleich oder größer sein als:

- 6 mm bei einer Spaltlänge L kleiner als 12,5 mm;
- 8 mm bei einer Spaltlänge L gleich oder größer als 12,5 mm, jedoch kleiner als 25 mm;
- 9 mm bei einer Spaltlänge L gleich oder größer als 25 mm.

ANMERKUNG Die Anforderungen an Durchgangslöcher für Verschlüsse sind in IEC 60079-0 aufgeführt

Der Abstand l wird wie folgt ermittelt.

5.2.4.1 Ebene Spalte mit Bohrungen auf der Außenseite des Gehäuses (siehe Bilder 3 und 5)

Der Abstand l wird zwischen jeder Bohrung und der Innenseite des Gehäuses gemessen.

5.2.4.2 Ebene Spalte mit Bohrungen auf der Innenseite des Gehäuses (siehe Bild 4)

Der Abstand l wird zwischen jeder Bohrung und der Außenseite des Gehäuses gemessen.

5.2.4.3 Zusammengesetzte Spalte, bei denen im Bereich der Bohrungen der Spalt aus einem zylindrischen und einem ebenen Teil besteht (siehe Bild 6)

Der Abstand l ist:

- die Summe der Länge a des zylindrischen Teiles und der Länge b des ebenen Teiles, wenn f kleiner oder gleich 1 mm ist und wenn der Spalt des zylindrischen Teiles kleiner oder gleich 0,2 mm bei elektrischen Betriebsmitteln der Gruppen I und IIA, 0,15 mm bei elektrischen Betriebsmitteln der Gruppe IIB oder 0,1 mm bei elektrischen Betriebsmitteln der Gruppe IIC (verringerte Spaltweite) ist; oder
- die Länge b des ebenen Teiles allein, wenn eine der oben genannten Bedingungen nicht erfüllt ist.

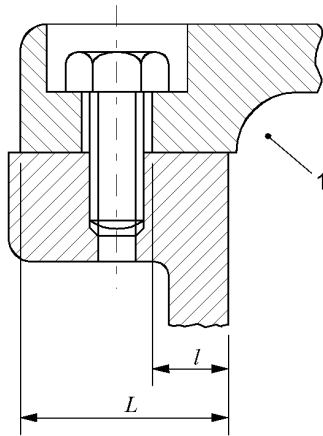


Bild 3

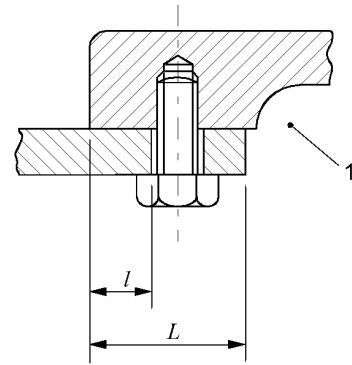


Bild 4

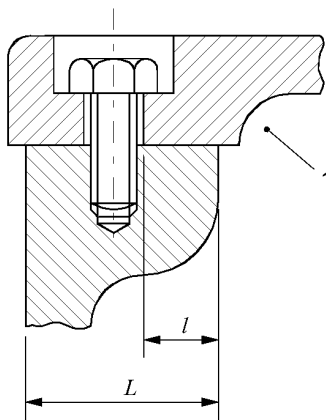


Bild 5

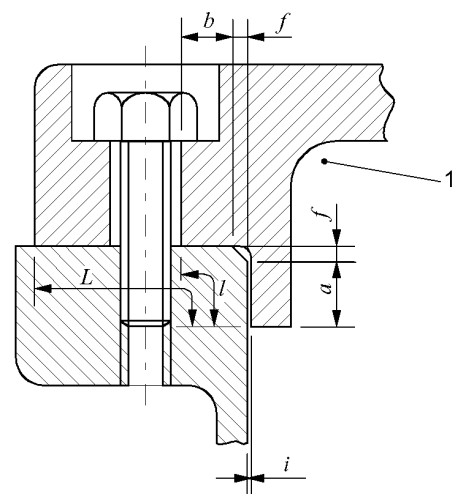


Bild 6

$i \leq 0,20 \text{ mm (I, IIA)}$
 $i \leq 0,15 \text{ mm (IIB)}$
 $i \leq 0,10 \text{ mm (IIC)}$

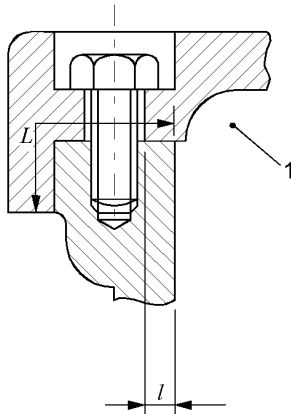


Bild 7

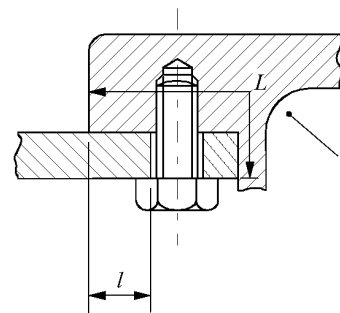


Bild 8

Legende

1 Innenraum des Gehäuses

Bilder 3, 4, 5 – Bohrungen in Oberflächen von ebenen Spalten

Bilder 6, 7, 8 – Bohrungen in Oberflächen von zusammengesetzten Spalten

5.2.4.4 Zusammengesetzte Spalte, bei denen im Bereich der Bohrungen der Spalt nur aus einem ebenen Teil besteht (siehe Bilder 7 und 8), sofern ebene Spalte zugelassen sind (siehe 5.2.7)

Der Abstand l ist die Länge des ebenen Teiles zwischen der Innenseite des Gehäuses und der Bohrung, wobei sich die Bohrung auf der Außenseite des Gehäuses (siehe Bild 7) befindet, oder zwischen der Bohrung und der Außenseite des Gehäuses, wobei sich die Bohrung auf der Innenseite des Gehäuses (siehe Bild 8) befindet.

5.2.5 Konische Spalte

Wenn Spalte konische Oberflächen einschließen, müssen die Spaltlänge und die Spaltweite senkrecht zu den Spaltflächen den zutreffenden Werten in den Tabellen 1 und 2 entsprechen. Die Spaltweite muss über den konischen Teil gleichförmig sein. Bei elektrischen Betriebsmitteln der Gruppe IIC darf der Konuswinkel 5° nicht überschreiten.

ANMERKUNG Als konischer Winkel wird der Winkel zwischen der Hauptachse des Konus und der Oberfläche des Konus angenommen.

5.2.6 Spalte mit teilweise zylindrischen Oberflächen (nicht zulässig für Gruppe IIC)

Es darf keinen beabsichtigten Spalt zwischen den beiden Teilen (siehe Bild 9a) geben.

Die Spaltlänge muss den Anforderungen der Tabelle 1 entsprechen.

Die Durchmesser der zylindrischen Oberflächen der beiden Teile, die den zünddurchschlagsicheren Spalt bilden, und ihre Toleranzen müssen den in Tabelle 1 angegebenen zutreffenden Anforderungen für die Spaltweite eines zylindrischen Spaltes entsprechen.

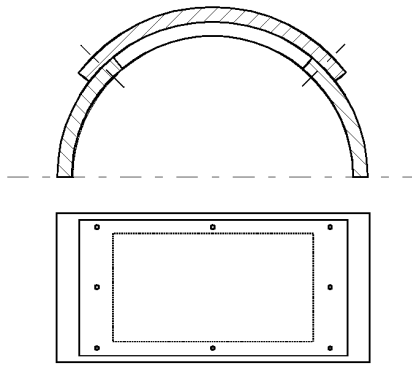


Bild 9a – Beispiel für einen Spalt mit teilweise zylindrischen Oberflächen

5.2.7 Ebene Spalte für Bereiche, die Azetylen Luftgemische enthalten

Ebene Spalte sind nur zulässig für elektrische Betriebsmittel der Gruppe IIC, die zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, die Azetylen enthalten, vorgesehen sind, vorausgesetzt, alle nachfolgenden Bedingungen sind erfüllt:

- a) Spaltweite $i \leq 0,04 \text{ mm}$,
- b) Spaltlänge $L \geq 9,5 \text{ mm}$ und
- c) Volumen $\leq 500 \text{ cm}^3$

5.2.8 Geriffelte Spalte

Geriffelte Spalte müssen nicht den Anforderungen von [Tabelle 1](#) und [2](#) entsprechen, müssen jedoch

- a) mindestens 5 ineinandergreifende Riffelungen,
- b) einen Abstand von 1,25 mm oder mehr,
- c) einen eingeschlossenen Winkel von $60^\circ (\pm 5^\circ)$

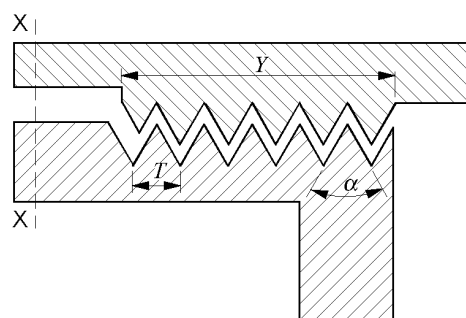
haben.

Geriffelte Spalte dürfen nicht für bewegliche Teile verwendet werden.

Geriffelte Spalte müssen den Prüfanforderungen von [15.2](#) entsprechen, mit einer Prüfspaltweite i_E zwischen den ineinandergreifenden Riffelungen wie in [15.2](#) beschrieben, basierend auf der maximalen Konstruktionspaltweite des Herstellers i_C .

Wenn die größte konstruktionsmäßige Spaltweite bei einem ebenen Spalt der gleichen Länge (bestimmt durch Multiplizieren der Teilung mit der Anzahl der Riffelungen) von denen in [Tabelle 1](#) oder [2](#) angegebenen abweicht, gelten die Anforderungen der „Einsatzbedingungen“ von [5.1](#).

Siehe Bild 9b.



$$Y \geq 5 T$$

$$\text{Prüflänge} = \frac{Y}{1,5}$$

$$T \geq 1,25 \text{ mm}$$

$$\alpha = 60^\circ (\pm 5^\circ)$$

Bild 9b – Beispiel für geriffelten Spalt

Tabelle 1 – Mindestspaltlänge und größte Spaltweite für Gehäuse der Gruppen I, IIA und IIB

Art des Spaltes		Mindest-spalt-länge <i>L</i> mm	Größe Spaltweite in mm												
			Für ein Volumen cm ³ <i>V</i> ≤ 100			Für ein Volumen cm ³ 100 < <i>V</i> ≤ 500			Für ein Volumen cm ³ 500 < <i>V</i> ≤ 2 000			Für ein Volumen cm ³ <i>V</i> > 2 000			
			I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	I	IIA	IIB	
Ebene, zylindrische oder zusammengesetzte Spalte		6	0,30	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
		9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	0,08	0,08	0,08	–	–	–	
		12,5	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	0,15	
		25	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	0,50	0,40	0,20	
Zylindrische Spalte von Wellen-durchführungen drehender elektrischer Maschinen	Gleitlager	6	0,30	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	
		9,5	0,35	0,30	0,20	0,35	0,30	0,20	–	–	–	–	–	–	
		12,5	0,40	0,35	0,25	0,40	0,30	0,20	0,40	0,30	0,20	0,40	0,20	–	
		25	0,50	0,40	0,30	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,25	0,50	0,40	0,20	
		40	0,60	0,50	0,40	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,30	0,60	0,50	0,25	
	Wälzlager	6	0,45	0,45	0,30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		9,5	0,50	0,45	0,35	0,50	0,40	0,25	–	–	–	–	–	–	–
		12,5	0,60	0,50	0,40	0,60	0,45	0,30	0,60	0,45	0,30	0,60	0,30	0,20	
		25	0,75	0,60	0,45	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,40	0,75	0,60	0,30	
		40	0,80	0,75	0,60	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,45	0,80	0,75	0,40	
ANMERKUNG Die nach ISO 31-0 gerundeten Konstruktionswerte sind zu verwenden, wenn die größte Spaltweite ermittelt wird.															

Tabelle 2 – Mindestspaltlänge und größte Spaltweite für Gehäuse der Gruppe IIC

Art des Spaltes		Mindestspalt- länge L mm	Größte Spaltweite in mm			
			Für ein Volumen cm ³ $V \leq 100$	Für ein Volumen cm ³ $100 < V \leq 500$	Für ein Volumen cm ³ $500 < V \leq 2\,000$	Für ein Volumen cm ³ $V > 2\,000$
Ebene Spalte ^a		6	0,10	–	–	–
		9,5	0,10	0,10	–	–
		15,8	0,10	0,10	0,04	–
		25	0,10	0,10	0,04	0,04
Zusammen- gesetzte Spalte (Bild 2a)	$c \geq 6\text{ mm}$	12,5	0,15	0,15	0,15	
	$d \geq 0,5\,L$	25	0,18 ^b	0,18 ^b	0,18 ^b	0,18 ^b
	$L = c + d$ $f \leq 1\text{ mm}$	40	0,20 ^c	0,20 ^c	0,20 ^c	0,20 ^c
Zylindrische Spalte Zusammengesetzte Spalte (Bild 2b)		6	0,10	–	–	–
		9,5	0,10	0,10	–	–
		12,5	0,15	0,15	0,15	–
		25	0,15	0,15	0,15	0,15
		40	0,20	0,20	0,20	0,20
Zylindrische Spalte von Wellendurchführungen drehender elektrischer Maschinen mit Wälzlagern		6	0,15	–	–	–
		9,5	0,15	0,15	–	–
		12,5	0,25	0,25	0,25	–
		25	0,25	0,25	0,25	0,25
		40	0,30	0,30	0,30	0,30
^a Ebene Spalte sind für explosionsfähige Azetylen/Luft-Gemische nur nach 5.2.7 zulässig.						
^b Maximale Spaltweite des zylindrischen Teiles erhöht auf 0,20 bei $f < 0,5$.						
^c Maximale Spaltweite des zylindrischen Teiles erhöht auf 0,25 bei $f < 0,5$.						
ANMERKUNG Die nach ISO 31-0 gerundeten Konstruktionswerte sind zu verwenden, wenn die größte Spaltweite ermittelt wird.						

5.3 Gewindespalte

Gewindespalte müssen den Anforderungen der Tabellen 3 oder 4 entsprechen.

Tabelle 3 – Zylindrische Gewindespalte

Gewindesteigung	$\geq 0,7\text{ mm}^a$
Gewindeform und Gütegrad	mittel oder fein, Toleranzen nach ISO 965-1 und ISO 965-3 ^b
Im Eingriff befindliche Gewindegänge	≥ 5
Einschraubtiefe bei	
Gehäusevolumen < 100 cm ³	$\geq 5\text{ mm}$
Gehäusevolumen >100 cm ³	$\geq 8\text{ mm}$
a Wenn die Gewindesteigung 2 mm übersteigt, können besondere Herstellungsmaßnahmen erforderlich sein (z. B. mehr im Eingriff befindliche Gewindegänge), um sicherzustellen, dass das elektrische Betriebsmittel die Prüfung auf Zünddurchschlagsicherheit, wie sie in 15.2 beschrieben wird, besteht. b Zylindrische Gewindespalte, die, bezogen auf Gewindeform und Gütegrad, nicht mit ISO 965-3 übereinstimmen, sind zulässig, wenn sie die in 15.2 beschriebene Prüfung auf Zünddurchschlagsicherheit bestehen, wenn die vom Hersteller festgelegte Gewindelänge entsprechend Tabelle 6 reduziert wird.	

Tabelle 4 – Konische Gewindespalte^a

An jedem Teil vorhandene Gewindegänge	$\geq 5^b$
a Innen- und Außengewinde müssen die gleiche Nennweite besitzen. b Die Gewinde müssen den NPT-Anforderungen nach ANSI/ASME B1.20.1 entsprechen und müssen schraubenschlüsselfest hergestellt sein. Anschlussstücke mit Außengewinde mit einer Schulter oder Unterbrechung müssen ausgestattet sein mit: 1. einer nutzbaren Gewindelänge nicht kleiner als das Maß „L2“ und 2. einer Gewindelänge nicht kleiner als das Maß „L4“ zwischen Schulter und dem Ende des Anschlussstückgewindes. Die Gewindetiefe von Innengewinden muss L1 + 2 Gewindegänge tiefer sein, geprüft mit der L1-Gewindelehre von der bündigen Einschraubtiefe + 2 Umdrehungen nach innen.	

5.4 Dichtungen (einschließlich O-Ringen)

Wird eine Dichtung aus zusammendrückbarem oder elastischem Werkstoff verwendet, um z. B. gegen das Eindringen von Feuchtigkeit oder Staub oder das Auslaufen einer Flüssigkeit zu schützen, muss sie zusätzlich angebracht sein, d. h., dass sie weder bei der Bestimmung der Länge des zünddurchschlagsicheren Spaltes berücksichtigt werden noch ihn unterbrechen darf.

Die Dichtung muss so eingebaut sein, dass

- die zulässige Spaltweite und Länge des ebenen Spaltes oder des ebenen Teiles eines zusammengesetzten Spaltes beibehalten wird,
- die Mindestspatllänge eines zylindrischen Spaltes oder des zylindrischen Teils eines zusammengesetzten Spaltes vor und nach dem Zusammendrücken beibehalten wird.

Diese Anforderungen gelten nicht für Kabel- und Leitungseinführungen (siehe 13.1) oder für Spalte, die eine Dichtung besitzen, die aus Metall oder aus einem nichtbrennbaren zusammendrückbaren Werkstoff mit Metallbeschichtung bestehen. Solch eine Dichtung dient dem Explosionsschutz, und in diesem Fall muss der Spalt zwischen jeder Oberfläche des ebenen Teiles nach dem Zusammendrücken gemessen werden. Die Mindestlänge des zylindrischen Teiles muss vor und nach dem Zusammendrücken beibehalten werden.