

DIN EN 60079-15
(VDE 0170-16)
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

Einsprüche bis 2016-08-03

Vorgesehen als Ersatz für
 DIN EN 60079-15
 (VDE 0170-16):2011-02

Entwurf
Explosionsgefährdete Bereiche –
Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart „n“
(IEC 31/1235/CD:2015)

Explosive atmospheres –
 Part 15: Equipment protection by type of protection „n“
 (IEC 31/1235/CD:2015)

Atmosphères explosives –
 Partie 15: Protection du matériel par mode de protection „n“
 (IEC 31/1235/CD:2015)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-06-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 106 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist ...

	Inhalt	Seite
1	Anwendungsbereich	7
2	Normative Verweisungen	12
3	Begriffe	12
4	Allgemeines	13
4.1	Einteilung der elektrischen Geräten in Gruppen und Temperaturklassen	13
4.2	Potentielle Zündquellen	13
4.3	Anforderungen an Geräte	14
5	Maximale Oberflächentemperaturen	14
6	Anforderungen an elektrische Geräte	14
6.1	Allgemeines	14
6.2	Öffnungszeiten	14
6.3	Mindestschutzgrad	14
6.4	Luft- und Kriechstrecken und Abstände	14
6.5	Durchschlagfestigkeit	15
7	Anschlussteile und Anschlussräume	16
8	Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende elektrische Maschinen	16
9	Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende Sicherungen und Anordnungen von Sicherungen	16
10	Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende Steckvorrichtungen	16
11	Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende Leuchten	16
12	Ergänzende Anforderungen an Geräte, die nichtfunkende Zellen und Batterien enthalten	16
13	Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende Geräte mit niedriger Leistung	16
14	Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende Stromwandler	16
15	Sonstige nichtfunkende elektrische Geräte	16
16	Allgemeine ergänzende Anforderungen an Geräte, die Lichtbögen, Funken oder heiße Oberflächen erzeugen	16
17	Anforderungen an nichtzündfähige Bauteile	16
17.1	Typprüfung	16
17.2	Stromkreisbegrenzungen	16
17.3	16	
18	Anforderungen an hermetisch verschlossene Einrichtungen	17
19	Anforderungen an abgedichtete Einrichtungen	17
19.1	Nichtmetallische Werkstoffe	17
19.2	Öffnen	17
19.3	Innenräume	17
19.4	Handhabung	17

19.5	Elastische Dichtungen.....	17
19.6	Typprüfungen	17
20	Anforderungen an schwadensichere Gehäuse.....	17
20.1	Allgemeines.....	17
20.2	Konstruktive Anforderungen.....	18
20.3	Temperaturbegrenzung.....	21
20.4	Zusätzliche Anforderungen an schwadensichere Leuchten	21
21	Allgemeine Angaben zur Verifizierung und zu Prüfungen	22
22	Typprüfungen	22
22.1	Repräsentative Prüfmuster	22
22.2	Prüfanordnung.....	22
22.3	Prüfungen bei Gehäusen, von denen die Schutzart abhängt.....	22
22.4	Prüfungen für nichtzündfähige Bauteile	22
22.5	Prüfungen von abgedichteten/gekapselten Einrichtungen	23
22.6	Anforderungen an die Typprüfung von Gehäusen schwadensicherer Geräte	24
22.7	Prüfung von Schraubfassungen.....	25
22.8	Prüfung für Starterfassungen von Leuchten	25
22.9	Prüfungen von elektronischen Vorschaltgeräten für röhrenförmige Leuchtstofflampen und für Zündgeräte für Natriumdampf-Hochdrucklampen oder Halogen-Metall dampflampen.....	25
22.10	Prüfung der Verdrahtung von Leuchten, die Hochspannungsimpulsen von Zündgeräten ausgesetzt ist	25
22.11	Mechanische Stoßprüfung von Batterien.....	25
23	Verifizierungen und Stückprüfungen	25
23.1	Allgemeines.....	25
23.2	Besondere Stückprüfungen.....	25
24	Kennzeichnung.....	27
24.1	Allgemeines.....	27
24.2	Zusätzliche Kennzeichnung von Batterien.....	27
24.3	Kennzeichnungsbeispiele	27
25	Dokumentation	28
26	Betriebsanleitung.....	28
Anhang A (informativ).....		29
A.1	Oberflächentemperatur	29
A.2	Anlassen.....	29
A.3	Nennspannung und Oberflächenentladungen	29
Literaturhinweise		30
Tabellen		
Tabelle 1 – Zusammenhang zwischen der vorliegenden Norm und IEC 60079-0.....		7
Tabelle 4 – Abstände in Zündsperrern mit Vergussmassen		15
Tabelle 14 – Text von Warnkennzeichnungen		28

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 31/1235/CD:2015 „Explosive atmospheres – Part 15: Equipment protection by type of protection „n“,“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 31 „Equipment for explosive atmospheres“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

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

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60079-15 (VDE 0170-16):2011-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme einer Tabelle zur Übersicht, welche Anforderungen von Teil 1 auch für den Anwendungsbereich dieser Norm anzuwenden sind;
- b) alle Anforderungen in diesem Teil, die Zündschutzarten in der Normenreihe VDE 0170 zugeordnet werden können, wurden in diese Normen verschoben;
- c) in der Schriftstück verbliebene Anforderungen wurden reduziert auf „Schadensicherheit“ und Zündschutzart „nC“;
- d) die Überschriften der in dieser Norm gestrichenen Texte sind als Orientierungshilfe zur Zeit noch im Text verbleiben;
- e) die deutsche Fassung wurde in den Abschnitten 2 und 3 an die aktuellen Standardsätze angepasst.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäisches Dokument	Internationales Dokument	Deutsches Dokument	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
—	IEC 60050-426	^a	—
EN 60079-0	IEC 60079-0	DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1)	VDE 0170-1
EN 60079-1	IEC 60079-1	DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5)	VDE 0170-5
EN 60079-2	IEC 60079-2	DIN EN 60079-2 (VDE 0170-3)	VDE 0170-3
EN 60079-7	IEC 60079-7	DIN EN 60079-7 (VDE 0170-6)	VDE 0170-6
EN 60079-11	IEC 60079-11	DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7)	VDE 0170-7
EN 60079-17	IEC 60079-17	DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10)	VDE 0165-10
EN 60079-18	IEC 60079-18	DIN EN 60079-18 (VDE 0170-9)	VDE 0170-9
EN 60297 (alle Teile)	IEC 60297 (alle Teile)	DIN EN 60297 (VDE 0687-297) (alle Teile)	VDE 0687-297
EN 61347-2-1	IEC 61347-2-1	DIN EN 61347-2-1 (VDE 0712-31)	VDE 0712-31
^a Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 1: Geräteschutz durch druckfeste Kapselung „d“*

DIN EN 60079-2 (VDE 0170-3), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 2: Geräteschutz durch Überdruckkapselung „p“*

DIN EN 60079-7 (VDE 0170-6), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit „e“*

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

DIN EN 60079-17 (VDE 0165-10), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen*

DIN EN 60079-18 (VDE 0170-9), *Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 18: Geräteschutz durch Vergusskapselung „m“*

DIN EN 60297 (VDE 0687-297) (alle Teile), *Bauweisen für elektronische Einrichtungen – Maße der 482,6 mm-(19-Zoll-)Bauweise*

DIN EN 61347-2-1 (VDE 0712-31), *Geräte für Lampen – Teil 2-1: Besondere Anforderungen an Startgeräte (andere als Glimmstarter)*

Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart „n“

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60079 legt Anforderungen an Bauart, Prüfung und Kennzeichnung von elektrischen Geräten der Gruppe II in der Zündschutzart "n" zur Verwendung in Bereichen mit gasexplosionsfähiger Atmosphäre fest. Die vorliegende Norm gilt für elektrische Geräte, deren Bemessungsspannung 15 kV Wechselspannung Effektivwert oder 15 kV Gleichspannung nicht überschreitet.

ANMERKUNG Arbeitsspannungen können 15 kV übersteigen, z. B. bei Startern für HID Leuchten.

Dieser Teil von IEC 60079 gilt für Geräte mit Geräteschutzniveau „Gc“, mit Bauteilen oder Stromkreisen, die Lichtbögen oder Funken erzeugen oder heiße Oberflächen aufweisen, die, sofern sie nicht nach einer der in dieser Norm festgelegten Verfahren geschützt sind, in der Lage sein könnten, eine umgebende gasexplosionsfähige Atmosphäre zu zünden. Diese Norm beschreibt mehrere unterschiedliche Verfahren, mit denen das erreicht werden kann, die mit anderen Verfahren aus IEC 60079-0 kombiniert werden könnten.

Diese Norm ergänzt und modifiziert die allgemeinen Anforderungen von IEC 60079-0, bis auf das, was in Tabelle 1 angegeben ist. Wenn eine Anforderung der vorliegenden Norm im Widerspruch zu einer Anforderung von IEC 60079-0 steht, hat die der vorliegenden Norm Vorrang.

Tabelle 1 – Zusammenhang zwischen der vorliegenden Norm und IEC 60079-0 (1 von 5)

Die Tabelle 1 muss aktualisiert werden. MT60079-15 wird dies überprüfen, wenn der Entwurf IEC 60079-0 stabiler ist.

Abschnitt von IEC 60079-0			Anwendung des Abschnitts von IEC 60079-0 auf IEC 60079-15	
Ausgabe 6.0 (2011) (informativ)	Ausgabe 7.0 ¹⁾ (künftige Ausgabe) (informativ)	Titel des Abschnitts/Unterabschnitts (normativ)	Zündschutzart nC	Schwadensicherheit nR
4	4	Einteilung der Geräte	Trifft zu	Trifft zu
4.1	4.1	Gruppe I	Ausgenommen	Ausgenommen
4.2	4.2	Gruppe II	Trifft zu	Trifft zu
4.3	4.3	Gruppe III	Ausgenommen	Ausgenommen
4.4	4.4	Gerät für eine bestimmte explosionsfähige Atmosphäre	Trifft zu	Trifft zu
5.1	5.1	Umwelteinflüsse	Trifft zu	Trifft zu
5.1.1	5.1.1	Umgebungstemperatur	Trifft zu	Trifft zu
5.1.2	5.1.2	Externe Wärme- oder Kältequellen	Trifft zu	Trifft zu
5.2	5.2	Betriebstemperatur	Trifft zu	Trifft zu
5.3.1	5.3.1	Bestimmung der maximalen Oberflächentemperatur	Trifft zu	Trifft zu
5.3.2.1	5.3.2.1	Elektrische Geräte der Gruppe I	Ausgenommen	Ausgenommen
5.3.2.2	5.3.2.2	Elektrische Geräte der Gruppe II	Trifft zu	Trifft zu
5.3.2.3	5.3.2.3	Elektrische Geräte der Gruppe III	Ausgenommen	Ausgenommen

¹⁾ In Vorbereitung.

Tabelle 1 – Zusammenhang zwischen der vorliegenden Norm und IEC 60079-0 (2 von 5)

Abschnitt von IEC 60079-0			Anwendung des Abschnitts von IEC 60079-0 auf IEC 60079-15	
Ausgabe 6.0 (2011) (informativ)	Ausgabe 7.0 ¹⁾ (künftige Ausgabe) (informativ)	Titel des Abschnitts/Unterabschnitts (normativ)	Zündschutzart nC	Schwadensicherheit nR
5.3.3	5.3.3	Temperaturen kleiner Bauteile für elektrische Geräte der Gruppe I oder Gruppe II	Trifft zu	Ausgenommen
	5.3.4	Temperaturen von Komponenten mit kleinen Oberflächen für elektrische Gerät der Gruppe I oder Gruppe II		
6.1	6.1	Allgemeines	Trifft zu	Trifft zu
6.2	6.2	Mechanische Festigkeit	Trifft zu	Trifft zu
6.3	6.3	Öffnungszeiten	Ausgenommen	Trifft zu
6.4	6.4	Zirkulationsströme	Trifft zu	Trifft zu
6.5	6.5	Dichtungsbefestigung	Trifft zu	Trifft zu
6.6	6.6	Elektromagnetische Energie und Ultraschallenergie abstrahlende Geräte	Trifft zu	Trifft zu
7.1.1	7.1.1	Anwendbarkeit	Trifft zu	Trifft zu
7.1.2	7.1.2	Werkstoffspezifikationen	Trifft zu	Trifft zu
	7.1.2.1	Allgemeines		
7.1.3	7.1.2.2	Kunststoffe	Trifft zu	Trifft zu
7.1.4	7.1.2.3	Elastomere	Trifft zu	Trifft zu
	7.1.2.4	Klebstoffe		
7.2	7.2	Wärmebeständigkeit	Trifft zu	Trifft zu
7.3	7.3	Lichteinheit	Trifft zu	Trifft zu
7.4	7.4	Elektrostatische Aufladungen von außen liegenden nichtmetallischen Werkstoffen	Trifft zu	Trifft zu
	7.5	Außere leitfähige Teile		
	8	Metallische Gehäuse und metallische Gehäuseteile		
9.1	9.1	Gewindebohrungen	Trifft zu	Trifft zu
8.2		Gruppe I	Ausgenommen	Ausgenommen
8.3		Gruppe II	Trifft zu	Trifft zu
8.4		Gruppe III	Ausgenommen	Ausgenommen
9.1		Gewindebohrungen	Trifft zu	Trifft zu
9.1	9.1	Allgemeines	Trifft zu	Trifft zu

¹⁾ In Vorbereitung.

Tabelle 1 – Zusammenhang zwischen der vorliegenden Norm und IEC 60079-0 (3 von 5)

Abschnitt von IEC 60079-0			Anwendung des Abschnitts von IEC 60079-0 auf IEC 60079-15	
Ausgabe 6.0 (2011) (informativ)	Ausgabe 7.0 ¹⁾ (künftige Ausgabe) (informativ)	Titel des Abschnitts/Unterabschnitts (normativ)	Zündschutzart nC	Schwadensicherheit nR
9.2	9.2	Sonderverschlüsse	Ausgenommen	Ausgenommen
9.3	9.3	Bohrungen für Sonderverschlüsse	Ausgenommen	Ausgenommen
	9.4	Gewindestifte mit Innensechskant		
10	10	Verriegelungen	Ausgenommen	Ausgenommen
11	11	Durchführungen	Trifft zu	Trifft zu
12	12	Reserviert für zukünftige Verwendung. Früher Werkstoffe zum Verkleben	Modifiziert	Modifiziert
13	13	Ex-Bauteile	Trifft zu	Trifft zu
14	14	Anschlussteile und Anschlussräume	Modifiziert	Modifiziert
15	15	Anschlussteile für Erdungs- oder Potentialausgleichsleiter	Trifft zu	Trifft zu
16	16	Einführungen in Gehäuse	Trifft zu	Trifft zu
17	17	Ergänzende Anforderungen an drehende elektrische Maschinen	Ausgenommen	Ausgenommen
18	18	Ergänzende Anforderungen an Schaltgeräte	Trifft zu	Trifft zu
19	19	Reserviert für zukünftige Verwendung. Früher Ergänzende Anforderungen an Sicherungen	Modifiziert	Modifiziert
20	20	Ergänzende Anforderungen an Steckverbindungen	Modifiziert	Modifiziert
21	21	Ergänzende Anforderungen an Leuchten	Modifiziert	Modifiziert
22	22	Ergänzende Anforderungen an Kopfleuchten und Handleuchten	Trifft zu	Trifft zu
23	23	Geräte, die Zellen und Batterien enthalten	Modifiziert	Modifiziert
24	24	Dokumentation	Trifft zu	Trifft zu
25	25	Übereinstimmung des Prototyps oder des Musters mit den Dokumenten	Trifft zu	Trifft zu
26.1	26.1	Allgemeines	Trifft zu	Trifft zu
26.2	26.2	Prüfkonfiguration	Trifft zu	Trifft zu
26.3	26.3	Prüfungen in explosionsfähigen Prüfgemischen	Trifft zu	Trifft zu

¹⁾ In Vorbereitung.

Tabelle 1 – Zusammenhang zwischen der vorliegenden Norm und IEC 60079-0 (4 von 5)

Abschnitt von IEC 60079-0			Anwendung des Abschnitts von IEC 60079-0 auf IEC 60079-15	
Ausgabe 6.0 (2011) (informativ)	Ausgabe 7.0 ¹⁾ (künftige Ausgabe) (informativ)	Titel des Abschnitts/Unterabschnitts (normativ)	Zündschutzart nC	Schwadensicherheit nR
26.4	26.4	Prüfungen von Gehäusen	Trifft zu	Trifft zu
	26.4.1	Reihenfolge der Prüfungen		
26.4.1.1	26.4.1.1	Metallische Gehäuse, metallische Gehäusebauteile und Gehäusebauteile aus Glas	Trifft zu	Trifft zu
	26.4.1.2	Nichtmetallische Gehäuse oder nichtmetallische Gehäusebauteile		
26.4.1.2.1	26.4.1.2.1	Elektrische Geräte der Gruppe I	Ausgenommen	Ausgenommen
26.4.1.2.2	26.4.1.2.2	Elektrische Geräte der Gruppe II und Gruppe III	Trifft zu	Trifft zu
26.4.2	26.4.2	Schlagfestigkeit	Trifft zu	Trifft zu
26.4.3	26.4.3	Fallprüfung	Trifft zu	Trifft zu
26.4.4	26.4.4	Abnahmebedingungen	Trifft zu	Trifft zu
26.4.5	26.4.5	Schutzart der Gehäuse (IP-Schutzgrad)	Trifft zu	Trifft zu
26.5	26.5	Thermische Prüfungen	Trifft zu	Trifft zu
26.6	26.6	Prüfung von Durchführungen auf Verdrehen	Trifft zu	Trifft zu
26.7	26.7	Nichtmetallische Gehäuse oder nichtmetallische Teile von Gehäusen	Modifiziert	Modifiziert
26.8	26.8	Wärmebeständigkeit	Modifiziert	Modifiziert
26.9	26.9	Kältebeständigkeit	Trifft zu	Trifft zu
26.10	26.10	Kältebeständigkeit	Trifft zu	Trifft zu
26.11	26.11	Beständigkeit elektrischer Geräte der Gruppe I gegen chemische Stoffe	Ausgenommen	Ausgenommen
26.12	26.12	Erdverbindung	Trifft zu	Trifft zu
26.13	26.13	Prüfung des Oberflächenwiderstandes von Gehäusebauteilen aus nichtmetallischen Werkstoffen	Trifft zu	Trifft zu
26.14	26.14	Kapazitätsmessung	Trifft zu	Trifft zu
	26.15	Verifizierung der Bemessungsdaten von Umwälzlüftern		
	26.16	Alternative Qualifizierung von Dichtungsringen aus Elastomer		
	26.17	Prüfung der übertragenen Ladung		

¹⁾ In Vorbereitung.

Tabelle 1 – Zusammenhang zwischen der vorliegenden Norm und IEC 60079-0 (5 von 5)

Abschnitt von IEC 60079-0			Anwendung des Abschnitts von IEC 60079-0 auf IEC 60079-15	
Ausgabe 6.0 (2011) (informativ)	Ausgabe 7.0 ¹⁾ (künftige Ausgabe) (informativ)	Titel des Abschnitts/Unterabschnitts (normativ)	Zündschutzart nC	Schwadensicherheit nR
27	27	Stückprüfungen	Trifft zu	Trifft zu
28	28	Verantwortlichkeit des Herstellers	Trifft zu	Trifft zu
29	29	Kennzeichnung	Trifft zu	Trifft zu
30	30	Betriebsanleitung	Trifft zu	Trifft zu
Anhang A		Ergänzende Anforderungen an Kabel- und Leitungseinführungen	Trifft zu	Trifft zu
Anhang B		Anforderungen an Ex-Bauteile	Trifft zu	Trifft zu
Anhang C	–	Beispiel einer Vorrichtung für die Schlagfestigkeitsprüfung	Trifft zu	Trifft zu
	Anhang C	Beispiel einer Vorrichtung für die Schlagfestigkeitsprüfung		
Anhang D	–	Einführung eines alternativen Verfahrens der Risikobewertung unter Einbeziehung der „Geräteschutz-niveaus“ für Ex-Geräte	Trifft zu	Trifft zu
–	Anhang D	Temperaturentwicklung elektrischer Maschinen		
–	Anhang E	Informatives Ablaufdiagramm für die Prüfung von nichtmetallischen Gehäusen und nichtmetallischen Gehäuseteilen (26.4)		
Trifft zu: Diese Anforderung von IEC 60079-0 gilt ohne Änderung. Ausgenommen: Diese Anforderung von IEC 60079-0 gilt nicht. Modifiziert: Diese Anforderung von IEC 60079-0 ist, wie in der vorliegenden Norm ausführlich dargelegt, abgeändert.				

ANMERKUNG 1 Die Abschnittsnummer in der oben stehenden Tabelle 1 ist lediglich zur Information aufgeführt. Die zutreffenden Anforderungen von IEC 60079-0 sind durch den Abschnitt bezeichnet, der normativ ist. Dieses Dokument wurde entgegen den besonderen Anforderungen von IEC 60079-0 (Ausgabe 7.0) verfasst. Die Abschnittsnummern der vorhergehenden Ausgabe wurden lediglich zur Information aufgeführt. Damit soll die Möglichkeit bestehen, gegebenenfalls die Allgemeinen Anforderungen von IEC 60079-0 (Ausgabe 6.0) mit dem vorliegenden Teil von IEC 60079 anzuwenden. Sind keine Anforderungen gestellt, angegeben durch „NR“, oder wenn ein Widerspruch zwischen Anforderungen besteht, haben die Anforderungen der vorliegenden Norm Vorrang.

ANMERKUNG 2 Ein nicht zündfähiges Bauteil ist bei seiner Verwendung auf den besonderen Stromkreis beschränkt, für den nachgewiesen wurde, dass dieses Bauteil nicht zündfähig ist und deshalb nicht getrennt beurteilt werden kann, ob es die Anforderungen der vorliegenden Norm erfüllt.

¹⁾ In Vorbereitung.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 60079-0, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General requirements*

IEC 60079-7, *Explosive atmospheres – Part 7²⁾: Equipment protection by increased safety „e“*

3 Begriffe

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

3.1

Zündsperre

3.2

Luftstrecke

3.3

Kriechstrecke

3.4

Lastwechsel

3.5

Abstand

3.6

Abdichteinrichtung

Einrichtung, die den Gas- oder Flüssigkeitsaustausch zwischen Geräte und einem Conduit verhindert, bei der andere Möglichkeiten als die Vergusskapselung genutzt werden

3.7

Zündschutzart „n“

Zündschutzart elektrischen Geräten, die bei normalem Betrieb und unter definierten Fehlerbedingungen nicht in der Lage sind, eine umgebende explosionsfähige Atmosphäre zu zünden

Anmerkung 1 zum Begriff: Darüber hinaus sind die Anforderungen dieser Norm vorgesehen sicherzustellen, dass das Auftreten eines Fehlers, der in der Lage ist, eine Zündung herbeizuführen, unwahrscheinlich ist.

3.7.1

3.7.2

Einrichtungen und Bauteile „nC“

3.7.2.2

hermetisch verschlossene Einrichtung „nC“

Einrichtung, die so konstruiert ist, dass die äußere Atmosphäre nicht in das Innere eindringen kann

3.7.2.3

nichtzündfähiges Bauteil „nC“

Bauteil mit Kontakten, die einen möglicherweise zündfähigen Stromkreis schließen und öffnen, bei dem der Kontaktmechanismus aber so konstruiert ist, dass das Bauteil nicht in der Lage ist, die Zündung einer bestimmten explosionsfähigen Atmosphäre herbeizuführen

²⁾ Die ursprünglich als nichtfunkend „nA“ Anforderungen wurden in diese Norm als erhöhte Sicherheit „ec“ übernommen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Gehäuse des nichtzündfähigen Bauteils ist weder dafür vorgesehen, das Eindringen einer explosionsfähigen Atmosphäre auszuschließen, noch eine Explosion zu unterdrücken. Üblicherweise wird das auf speziell konstruierte Schaltkontakte angewendet, die mechanisch so ausgeführt sind, jeglichen Lichtbogen oder Funken zu löschen, damit sie keine Zündquelle sind.

3.7.2.4

abgedichtete Einrichtung „nC“

Einrichtung, die so konstruiert ist, dass sie bei normalem Betrieb nicht geöffnet werden kann, und die so wirksam abgedichtet ist, dass das Eindringen von äußerer Atmosphäre verhindert wird

3.7.3

schwadensicheres Gehäuse „nR“

Gehäuse, das so konstruiert ist, dass das Eindringen von Gas, Dämpfen und Nebel beschränkt wird

3.8

Prüfanschluss

Einrichtung zur Prüfung der Integrität schwadensicherer Geräte am Einsatzort nach Einbau und während Erstprüfung und Instandhaltung

4 Allgemeines

4.1 Einteilung der elektrischen Geräten in Gruppen und Temperaturklassen

Die Einteilung der elektrischen Geräte in Gruppen und Temperaturklassen muss der Einteilung der elektrischen Geräte in Gruppen und Temperaturklassen von IEC 60079-0 entsprechen.

4.2 Potentielle Zündquellen

Im Normalbetrieb und unter definierten Fehlerbedingungen, wie sie in dieser Norm festgelegt sind, darf das Gerät:

- a) keinen betriebsmäßigen Lichtbogen oder Funken erzeugen, es sei denn, durch eines der in den Abschnitten 16 bis 20 beschriebenen Verfahren wird verhindert, dass durch diesen Lichtbogen oder Funken eine Zündung der umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre verursacht wird;
- b) keine maximale Oberflächentemperatur entwickeln, die den Höchstwert entsprechend der Temperaturklasse des Geräts überschreitet, es sei denn, durch eines der in den Abschnitten 16 bis 20 beschriebenen Verfahren wird verhindert, dass durch die Temperatur der heißen Oberfläche oder eines heißen Punktes eine Zündung der umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre verursacht wird, oder es ist auf eine andere Art und Weise nach der Festlegung in 5.1 nachgewiesen worden, dass das Gerät sicher ist.

Die folgenden Bewertungskriterien gelten weder für „nR“ noch „nC“ Bauweisen. Es handelt sich um ein „nA“ Bewertungsmerkmal. Aber da durch die Übertragung von „nA“ zu „ec“ diese Abschnitte nicht berücksichtigt wurden, muss das Nationale Komitee entscheiden, wie hier verfahren werden soll.

- a. In einem Gehäuse befindliche Lichtbögen oder Funken erzeugende Bauteile, die manuell betätigt werden und im Normalbetrieb ohne Einsatz eines entsprechenden Werkzeugs (siehe Verschlüsse, allgemeine Anforderungen von IEC 60079-0) als unzugänglich angesehen werden, dürfen als nichtfunkende nA-Bauteile bewertet werden. Diese Bauteile müssen in der nach den Anforderungen von IEC 60079-0 erarbeiteten Dokumentation gekennzeichnet werden.
- b. Schaltkontakte für Sicherheitsfunktionen, die nur bei anomalen Bedingungen öffnen und die manuell zurückgesetzt werden müssen. Zum Beispiel Glimmstarter mit außenliegenden Schaltkontakten für Übertemperatur für Leuchten bei Ausfall der Lampe.

Diese Bauteile müssen in der Dokumentation nach IEC 60079-0 aufgeführt werden.

4.3 Anforderungen an Geräte

Geräte oder Bauteile, die im Normalbetrieb Lichtbögen, Funken oder heiße Oberflächen produzieren, müssen zündgeschützt sein, damit sie keine umgebende Atmosphäre zünden können. Dies kann durch eine oder mehrere der folgenden Methoden geschehen, die alle EPL Gc haben:

- b) nicht zündfähiges Bauteil (siehe Abschnitt 17)
- c) hermetisch verschlossene Vorrichtung (siehe Abschnitt 18)
- d) gekapselte Vorrichtung (siehe Abschnitt 19)
- e) schwadensicheres Gehäuse (siehe Abschnitt 20).

Teile des Geräts können wahlweise durch andere geeignete Mittel nach IEC 60079-0 geschützt werden, wobei die Kennzeichnung des Geräts das Symbol für diese Schutzart tragen muss.

5 Maximale Oberflächentemperaturen

Die maximale Oberflächentemperatur ist nach IEC 60079-0 entsprechend den Anforderungen an die Bestimmung der maximalen Oberflächentemperatur zu bestimmen. Die in Betracht kommende Oberfläche ist:

- bei der Außenoberfläche des Geräts;

ANMERKUNG Das kann die Außenoberfläche von im Innern von „ec“-Bauteilen befindlichen „nC“-Bauteilen sein.

6 Anforderungen an elektrische Geräte

6.1 Allgemeines

Elektrische Geräte der Zündschutzart „n“ müssen die Anforderungen der vorliegenden Norm sowie die der zutreffenden Abschnitte von IEC 60079-0 für das (die) angewendete(n) Zündschutzverfahren erfüllen.

6.2 Öffnungszeiten

6.3 Mindestschutzgrad

6.4 Luft- und Kriechstrecken und Abstände

Die folgenden Bewertungskriterien betreffen weder „nR“ noch „nC“ Bauweisen. Das Nationale Komitee wird um Stellungnahme gebeten.

6.4.1 Zündsperrn mit Vergussmasse

Werden Zündsperrn (Kabelvergusskästen) mit Vergussmasse für den Anschluss von äußeren Kabeln und Leitungen für ein Gerät mit einer Bemessungsspannung größer als 750 V verwendet, muss konstruktiv sichergestellt sein, dass Kriech- und Luftstrecken nach Tabelle 4 für blanke spannungsführende Teile eingehalten werden können, bevor die Vergussmasse eingebracht wird.

ANMERKUNG Die Anforderungen aus Tabelle 4 unterscheiden sich von denen in Tabelle 2, um die Eigenschaften der Vergussmasse und den geringeren Grad an Sicherheit im Hinblick darauf zu berücksichtigen, ob sich die beabsichtigten Abstände in einem bestimmten Aufbau auch tatsächlich erreichen lassen. Spannungswerte sind Bemessungswerte zum Angleichen an üblicherweise angewendete Versorgungsspannungen.

Tabelle 4 – Abstände in Zündsperrn mit Vergussmassen

Bemessungsspannung U AC_{eff} oder DC V	Kriechstrecken mm		Luftstrecken mm	
	Zwischen Phasen	Zwischen Phase und Erde	Zwischen Phasen	Zwischen Phase und Erde
$750 < U \leq 1\,100$	19	19	12,5	12,5
$1\,100 < U \leq 3\,300$	37,5	25	19	12,5
$3\,300 < U \leq 6\,600$	63	31,5	25	19
$6\,600 < U \leq 11\,000$	90	45	37,5	25
$11\,000 < U \leq 13\,800$	110	55	45	31,5
$13\,800 < U \leq 15\,000$	120	60	50	35

6.5 Durchschlagfestigkeit

6.5.1 Isolierung gegen Erdpotential oder Gehäuse/Rahmen

Wenn elektrische Stromkreise innerhalb des Geräts nicht direkt mit dem Gehäuse/Rahmen des Geräts verbunden sind oder nicht beabsichtigt ist, im Betrieb eine derartige Verbindung mit diesem herzustellen, ist die Isolierung oder der Abstand mit folgenden Prüfspannungen über (60^{+5}_0) s zu prüfen, ohne dass ein Durchschlag erfolgt:

- bei Geräten, die an Spannungen von nicht mehr als 90 V Spitzenspannung angeschlossen sind oder in denen interne Spannungen von nicht mehr als 90 V Spitzenspannung auftreten, $500 V_{\text{eff}}$ mit einer relativen Abweichung von $^{+5}_0$ %;
- bei anderen Geräten oder wenn interne Spannungen von mehr als 90 V Spitzenspannung auftreten, $(2U + 1\,000) V_{\text{eff}}$ mit einer relativen Abweichung von $^{+5}_0$ % oder $1\,500 V_{\text{eff}}$ mit einer relativen Abweichung von $^{+5}_0$ %, je nachdem, welches der größere Wert ist.

Alternativ zu der festgelegten Wechselstromspannung kann eine Gleichstrom-Prüfspannung angelegt werden; diese muss 170 % der festgelegten effektiven Wechselstrom-Prüfspannung für isolierte Wicklungen oder 140 % der festgelegten effektiven Wechselstrom-Prüfspannung betragen, wenn eine Luft- oder Kriechstrecke das Isoliermedium ist.

ANMERKUNG U ist entweder die Bemessungsspannung oder die höchste im Gerät auftretende Spannung, je nachdem, welche größer ist.

Bei Geräten mit galvanisch getrennten Teilen müssen die Prüfspannungen bei der entsprechenden Spannung für jedes Teil einzeln angewendet werden.

6.5.2 Isolierung zwischen leitenden Teilen

Wenn für ein Gerät die Ausnahme nach 6.4.1 unter Berücksichtigung von durch konforme Schutzschicht abgedichteten, gekapselten oder festen Isolierabständen in Anspruch genommen werden soll und wenn ein Durchschlag einen zündfähigen Lichtbogen, Funken oder eine heiße Oberfläche entstehen lassen könnte, ist die Isolierung oder der Abstand zwischen den betroffenen leitfähigen Teilen einer Stückprüfung hinsichtlich der Durchschlagfestigkeit nach 6.5.1 zu unterziehen.

ANMERKUNG Da ein derartiges Prüfverfahren elektronische Komponenten, z. B. Halbleiter, beschädigen kann, darf die Prüfung an Geräten mit diesen Komponenten vorgenommen werden, bevor sie mit solchen Komponenten bestückt werden; hiervon ausgenommen sind Geräte, bei denen diese Komponenten Teil der eigentlichen Strecke darstellen, die gemessen werden soll (z. B. ein mit der Gehäusewandung verschraubter Metalltransistor, wo ein Fehler der Isolierung direkt einen zündfähigen Lichtbogen oder eine heiße Oberfläche im Gerät entstehen lassen kann).

7 Anschlusssteile und Anschlussräume

8 Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende elektrische Maschinen

9 Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende Sicherungen und Anordnungen von Sicherungen

10 Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende Steckvorrichtungen

11 Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende Leuchten

12 Ergänzende Anforderungen an Geräte, die nichtfunkende Zellen und Batterien enthalten

13 Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende Geräte mit niedriger Leistung

14 Ergänzende Anforderungen an nichtfunkende Stromwandler

15 Sonstige nichtfunkende elektrische Geräte

16 Allgemeine ergänzende Anforderungen an Geräte, die Lichtbögen, Funken oder heiße Oberflächen erzeugen

17 Anforderungen an nichtzündfähige Bauteile

17.1 Typprüfung

17.2 Stromkreisbegrenzungen

17.2.1

17.2.2

Die Kontaktanordnungen eines nichtzündfähigen Bauteils löschen eine entstehende Flamme und verhindern dadurch das Auftreten einer Zündung einer externen explosionsfähigen Atmosphäre. Die Anwendung von nichtzündfähigen Bauteilen ist auf Stromkreise begrenzt, deren elektrische Kennwerte vergleichbar mit den Stromkreisen sind, in denen die Bauteile Bestandteile bei der Prüfung waren, oder auf weniger gefährliche Stromkreise im Hinblick z. B. auf Spannung, Strom, Induktivität, Kapazität, Einschaltstrom oder Überlast.

17.3

18 Anforderungen an hermetisch verschlossene Einrichtungen

Bei hermetisch verschlossenen Einrichtungen, in dem die Dichtung durch Verschmelzen, beispielsweise durch Löten, Hartlöten, Schweißen oder Verschmelzung von Glas zu Metall erfolgt, wird davon ausgegangen, dass sie ohne Prüfung die Anforderungen an abgedichtete Einrichtungen erfüllen.

Das Gehäuse muss normalen Handhabungen und Montagearbeiten ohne Beschädigung seiner Dichtung widerstehen.

19 Anforderungen an abgedichtete Einrichtungen

19.1 Nichtmetallische Werkstoffe

Dichtungen werden nach 22.5 geprüft, sofern nicht der nichtmetallische Werkstoff den gesamten oder einen Teil des Außengehäuses des Geräts bildet. In diesem Fall gelten die Anforderungen von 22.3.1.1.

Ist die Einrichtung mit einem abgeteilten Gehäuse und einer Grundplatte versehen, die zusammen abgedichtet sind, werden Gehäuse und Grundplatte nicht als Teil der Dichtung angesehen.

19.2 Öffnen

Abgedichtete Einrichtungen sind so zu konstruieren, dass sie im normalen Betrieb nicht geöffnet werden können.

19.3 Innenräume

Abgedichtete Einrichtungen müssen ein freies Innenvolumen haben, das 100 cm^3 nicht überschreitet, und müssen, falls erforderlich, mit äußeren Anschlüssen, z. B. beweglichen Anschlussleitungen oder äußeren Anschlussklemmen, versehen sein.

19.4 Handhabung

Die Einrichtung muss normalen Handhabungen und Montagearbeiten ohne Beschädigung widerstehen.

19.5 Elastische Dichtungen

Elastische Dichtungen und auch Vergussdichtungen sind so anzuordnen, dass sie unter normalen Betriebsbedingungen mechanisch nicht beschädigt werden können, und sie müssen ihre Abdichteigenschaften über die zu erwartende Lebensdauer der Einrichtung beibehalten. Sie müssen eine Dauergebrauchstemperatur (COT) haben, die mindestens 10 K höher liegt als die höchste Betriebstemperatur.

19.6 Typprüfungen

Es müssen die Typprüfungen nach 22.5 durchgeführt werden.

20 Anforderungen an schwadensichere Gehäuse

20.1 Allgemeines

Schwadensichere Geräte sind hinsichtlich der Verlustleistung zu begrenzen, damit die an der Außenseite gemessene Temperatur nicht die Anforderungen von IEC 60079-0 an die höchste Oberflächentemperatur überschreitet.

Schwadensichere Gehäuse dürfen nur als vollständiges Gerät einschließlich aller Optionen und Zubehör beurteilt werden.

ANMERKUNG 4 Die Verwendung eines schwadensicheren Gehäuses zum Schutz gegen Zündung durch funkende Kontakte sollte nicht erfolgen, wenn wegen der hohen Lufttemperaturen im Innern ein erhöhtes Risiko des Ansaugens der explosionsfähigen Atmosphäre in das Innere des Gehäuses besteht, sobald das Gerät abgeschaltet wird. Lastwechsel dieser Art von Geräten sollten ebenfalls berücksichtigt werden, weil die erhöhte Wahrscheinlichkeit besteht, dass das Gerät abgeschaltet werden könnte, wenn brennbares Gas oder brennbarer Dampf das Gehäuse umgibt. (NPL5)

20.2 Konstruktive Anforderungen

20.2.1 Art des Geräts

20.2.1.1 Gerät mit im Normalbetrieb funkenden Einbauten

Schwadensichere Geräte mit im Normalbetrieb Lichtbögen oder Funken erzeugenden Einbauten oder Geräte mit heißen Oberflächen, die konstruktiv für häufige Temperaturwechsel ausgelegt sind, müssen hinsichtlich der Verlustleistung begrenzt sein, damit die an äußeren Oberflächen des Gehäuses gemessene Temperatur nicht die Temperatur der Umgebung um mehr als 20 K im normalen Betrieb überschreitet.

Lichtbögen und Funken erzeugende Teile dürfen eingeschlossen sein, wenn sie die Sicherheitsanforderungen der entsprechenden Industrienormen erfüllen.

ANMERKUNG Leuchten für den allgemeinen Anwendungsbereich unterliegen nur selten einem Temperaturwechsel.

Zellen und Batterien müssen entsprechen der Schutzart „ec“ abgedichtet sein.

20.2.1.2 Geräte ohne im Normalbetrieb Lichtbögen oder Funken erzeugende Einbauten

Schwadensichere elektrische Geräte ohne im Normalbetrieb Lichtbögen oder Funken erzeugende Einbauten, jedoch mit im Normalbetrieb heißen Oberflächen, müssen hinsichtlich der Verlustleistung begrenzt sein, damit die an der Außenseite gemessene Temperatur nicht die festgelegte Temperaturklasse überschreitet.

Im Normalbetrieb nicht benutzte Schaltgeräte, wie z. B. Not-Aus-Schalter, sind nicht als im Normalbetrieb Lichtbögen oder Funken erzeugende Einbauten anzusehen.

Die Kriech- und Luftstrecken müssen den zutreffenden Sicherheitsanforderungen der betreffenden Industrienormen entsprechen..

Zellen oder Batterien müssen entsprechend der Schutzart „ec“ verschlossen oder ventilgeregelt sein; diese Einschränkung gilt nicht für weitere Geräte in derselben Abteilung

20.2.2 Kabel und Leitungseinführungen sowie Conduit-Einführungen

20.2.2.1 Kabel und Leitungseinführung (KLE)

Wenn KLE mit dem Gehäuse eine Einheit bilden oder speziell darauf abgestimmt sind, müssen sie als Teil des Gehäuses geprüft werden.

Wenn KLE mit dem Gehäuse keine Einheit bilden, müssen die Einbauanweisungen für die Geräte Informationen über die Auswahl und die Montage enthalten. Siehe Abschnitt 26.

20.2.2.2 Conduit-Einführungen

Eine Conduit Dichtungseinrichtung muss entweder als Teil des „nR“ Gehäuses oder unmittelbar an der Einführung dorthin vorhanden sein. Sie muss die Typrprüfung für Dichtungen bestanden haben (siehe RB Prüfungsabteilung für Abschnittsnummer). Eine getrennt bewertete Dichtung kann durch den Errichter nach den Anweisungen verwendet werden (siehe Abschnitt 26).

20.2.3 Betätigungsstößel, Wellen und Achsen

Öffnungen in Gehäusen für Betätigungsstößel, Wellen oder Achsen müssen über Mittel zur Sicherstellung der Zündschutzart "nR" verfügen, die Abdichtwirkung darf nicht auf Schmierfett oder (Dicht)-Massen als alleiniges Mittel zur Aufrechterhaltung der Abdichtungswirkung beruhen, sowohl, wenn sich Betätigungsstößel, Wellen oder Achsen bewegen, als auch dann, wenn sich diese in Ruhestellung befinden.

20.2.4 Fenster

20.2.4.1 Verklebte Fenster

Eine Fensterausführung, bei der eine Klebverbindung angewendet wird, muss entweder so beschaffen sein, dass diese direkt in die Wandung des Gehäuses geklebt ist, so dass diese Klebverbindung eine untrennbare Einheit bildet, oder in einen Rahmen eingeklebt ist, damit dieser Zusammenbau als eine Einheit ausgetauscht werden kann.

20.2.4.2 Abgedichtete Fenster

Eine Fensterausführung, bei der eine Dichtung verwendet wird, um die Zündschutzart "nR" sicherzustellen, muss so beschaffen sein, dass diese direkt in die Wandung oder den Deckel des Gehäuses eingebaut ist. Wahlweise kann ein abgedichtetes Fenster auch in einen eigenen abgedichteten Rahmen eingebaut werden, der dann am Gehäuse oder der Abdeckung befestigt wird.

20.2.5 Anforderungen an Dichtungen

Elastische Dichtungen sind so anzubringen, dass sie bei normalen Betriebsbedingungen mechanisch nicht beschädigt werden. Die Hersteller müssen eine Empfehlung der Austauschhäufigkeit angeben, und diese muss in den im Abschnitt 26 festgelegten Dokumentationen enthalten sein.

20.2.6 Nichtelastische Dichtungen

Nichtelastische Dichtungen für schwadensichere Geräte müssen für eine Dauergebrauchstemperatur (COT) ausgelegt sein, die mindestens um 10 K über der Betriebstemperatur liegt.

ANMERKUNG Nichtelastische Dichtungen erfordern keine andauernde Eigenspannung, um ihre Funktion sicherzustellen.

20.2.7 Prüfanschluss

20.2.7.1 Allgemeines

Geräte müssen mit einem Prüfanschluss ausgestattet sein, um die Prüfung von Eigenschaften hinsichtlich der Schwadensicherheit zu ermöglichen, die nach der Errichtung und bei der laufenden Instandhaltung, anders als in 20.2.1 angegeben, durchzuführen sind.

Die Anbringung von Prüfanschlüssen an schwadensicheren Geräten kann in manchen Fällen praktisch nicht durchführbar sein, wenn z. B. der einzige von der Außenseite des kompletten Gehäuses zugängliche Teil des schwadensicheren Geräts eine Glasabdeckung ist.

Geräte, bei denen sich das Nennvolumen des Gehäuses bei der Typprüfung infolge des Drucks verändert, müssen immer mit einem Prüfanschluss versehen sein.

20.2.7.2 Entfall des Prüfanschlusses

20.2.7.2.1 Leuchten

Dichtungen müssen in ihrer Lage fixiert und so ausgeführt sein, dass sie leicht ausgewechselt werden können. Aushärtende Klebstoffe dürfen nicht verwendet werden.

ANMERKUNG Werden Klebstoffe verwendet, sollten sie vorher auf das Dichtungsmaterial aufgetragen werden.

Bei Leuchten kann die Anbringung eines Prüfanschlusses entfallen, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- a) Im schwadensicheren Gehäuse sind keine im Normalbetrieb Lichtbögen oder Funken erzeugende Einbauten enthalten, siehe auch 20.2.1.2, und
- b) elastische Dichtungen sind mechanisch so geschützt, dass sie bei der Montage und beim Auswechseln am Einsatzort keiner mechanischen Beschädigung ausgesetzt sind, und
- c) die Dichtungen, die beim Auswechseln von Lampen beansprucht werden, sind von einer Art, die sich leicht beim Auswechseln der Lampen ersetzen lässt.

Geräte ohne Prüfanschluss müssen entsprechend den Anforderungen von IEC 60079-0 mit dem Zeichen "X" gekennzeichnet sein, und die spezifischen Anwendungsbedingungen müssen in der Dokumentation enthalten sein.

20.2.7.2.2 Sonstige schwadensichere Geräte

Wenn das Öffnen des Geräts nach Installation nicht vorgesehen ist, darf es auch von der Anbringung des Prüfanschlusses ausgenommen werden. Der in Punkt f) von Tabelle 14 gegebene Warnhinweis muss am Gerät angebracht sein.

Geräte ohne Prüfanschluss müssen entsprechend den Anforderungen von IEC 60079-0 mit dem Zeichen "X" gekennzeichnet sein, und die Anforderungen für die Durchführung der Schwadensicherheitsprüfung sind zusammen mit anderen spezifischen Anwendungsbedingungen in der Dokumentation aufzuführen.

ANMERKUNG Wenn derartige Geräte für die Instandhaltung oder aus anderen Gründen geöffnet werden müssen, sollte nach dem Wiederverschließen eine Stückprüfung nach 23.2.3 vorgenommen werden.

20.2.7.2.3 Auswechseln von Dichtungen

Die Anleitungen müssen Informationen für den Austausch der Dichtungen nach jeder Maßnahme enthalten, die es erfordert, das Gehäuse zu öffnen, z. B. das Auswechseln der Lampe einer Leuchte.

ANMERKUNG Damit sichergestellt ist, dass die „nR“-Eigenschaften beim Öffnungs- und Schließvorgang nicht beeinträchtigt werden, und basierend auf der Tatsache, dass ohne Prüfanschluss vor Ort keine Prüfung der Eigenschaften hinsichtlich der Schwadensicherheit möglich ist, wird empfohlen, die betroffenen Dichtungen als Teil dieses Prozesses auszutauschen.

20.2.7.2.4 Prüfverfahren

Von der Anbringung eines Prüfanschlusses ausgenommene schwadensichere Geräte erfordern eine Typprüfung nach 22.6.2.3 und zusätzlich eine Stückprüfung nach 23.2.3.2.1.2.

20.2.8 Innenlüfter

Sind Innenlüfter angebracht, darf die Saugwirkung nicht einen Unterdruck an einer möglichen Quelle einer Undichtigkeit entstehen lassen.

20.2.9 Ausnahmen von der Stückprüfung

Geräte mit im Normalbetrieb Funken erzeugenden Einbauten müssen immer einer Stückprüfung unterzogen werden.

ANMERKUNG 1 Statistische Methoden können zur Verifizierung der Übereinstimmung der Produktion angewendet werden.

Geräte ohne im Normalbetrieb Funken erzeugende Einbauten, die mit einem Prüfanschluss ausgestattet sind, können für eine Typprüfung ausgelegt sein, die bei einem höheren Niveau erfolgt als in 22.6.2.2.1 festgelegt, und in diesem Fall kann die Stückprüfung entfallen.

ANMERKUNG 2 In der Betriebsanleitung sollten Angaben über das Prüfverfahren nach der Installation bei der Erstprüfung vorgesehen sein, und diese sollten mit den Anforderungen von IEC 60079-17 übereinstimmen.

20.3 Temperaturbegrenzung

20.3.1 Allgemeines

Wenn das Gerät konstruktiv für unterschiedliche, jedoch festgelegte Innenkonfigurationen ausgelegt ist, muss bei der Typprüfung die ungünstigste Kombination für die Bestimmung der höchsten Oberflächentemperatur herangezogen werden.

Wenn das Gerät mit einer variablen Kombination interner Einbauten bestückt sein kann, darf bei der Typprüfung der Anstieg der Oberflächentemperatur mit Dummy Einbauten gemessen werden. Bei diesen Geräten ist eine Stückprüfung für die Bestimmung der Temperaturklasse erforderlich. Alternativ darf der Temperaturanstieg des Geräts unter Berücksichtigung der in 20.3.2 angegebenen Einschränkungen berechnet werden.

20.3.2 Temperaturberechnung

Der Temperaturanstieg von Geräten als Teil der Stückprüfung darf durch Addition der Verlustleistungen der einzelnen internen Einbauten berechnet werden. Die Summe der berechneten Verlustleistung muss $\leq 80\%$ der nach 20.3.1 gemessenen zulässigen maximalen Verlustleistung sein. Die Einzelverlustleistung der einzelnen internen Einbauten muss $\leq 10\%$ der möglichen Gesamtverlustleistung sein.

Ist die Verlustleistung eines internen Einbauteiles $> 10\%$ der möglichen Gesamtverlustleistung, muss als Teil der Stückprüfung an dem zu prüfenden Gerät, das mit sämtlichen vorhersehbaren Komponenten ausgestattet ist, eine Temperaturmessung vorgenommen werden, und das Temperaturmessverfahren muss mit den Anforderungen in IEC 60079-0 übereinstimmen.

20.4 Zusätzliche Anforderungen an schwadensichere Leuchten

20.4.1 Aufhängevorrichtung

Die Aufhängevorrichtung für schwadensichere Leuchten ist so auszuführen, dass die Leuchte die Prüfung der Schwadensicherheit bestehen kann, unabhängig davon, ob sie montiert ist; die für diesen Zweck notwendigen Dichtungen und/oder besonderen Bauteile sind mit der Leuchte mitzuliefern.

20.4.2 Reflektoren

Sind an der Leuchte Vorkehrungen zur Anbringung von Reflektoren vorhanden, dürfen die Befestigungsmittel nicht die Eigenschaften von derartigen Leuchten hinsichtlich der Schwadensicherheit beeinträchtigen.

20.4.3 Oberflächentemperaturen von schwadensicheren Leuchten

Bei schwadensicheren Leuchten darf sowohl unter normalen als auch unter definierten Fehlerbedingungen die Temperatur eines beliebigen Teils der äußeren Oberfläche einer schwadensicheren Leuchte die angegebene Temperaturklasse oder die festgelegte höchste Oberflächentemperatur nicht überschreiten.

ANMERKUNG Die definierten Fehlerbedingungen für den Schutzgrad „ec“ sind in IEC 60079-7 genannt.

21 Allgemeine Angaben zur Verifizierung und zu Prüfungen

22 Typprüfungen

22.1 Repräsentative Prüfmuster

22.2 Prüfanordnung

22.3 Prüfungen bei Gehäusen, von denen die Schutzart abhängt

22.3.1 Temperaturbeständigkeitsprüfungen

22.3.1.1 Wärmebeständigkeit

Die Prüfbedingungen für Gehäuse der IEC 60079-0 werden für die Wärmebeständigkeit modifiziert, um die 20 K über der Betriebstemperatur ($T_s + 20$ K) durch 10 K über der Betriebstemperatur ($T_s + 10$ K) zu ersetzen. Die Mindestprüftemperatur von 80 °C gilt ebenfalls nicht.

22.3.1.2 Fallprüfung von handgeführten Geräten

22.4 Prüfungen für nichtzündfähige Bauteile

22.4.1 Vorbereitung der Prüfmuster von umschlossenen Schalteinrichtungen

22.4.2 Vorbereitung der Prüfmuster von nichtzündfähigen Bauteilen

Bei nichtzündfähigen Bauteilen müssen die Kontakte unter der festgelegten elektrischen Belastung stehend mit 6 000 Betriebszyklen mit einer Schalthäufigkeit von etwa sechsmal je Minute vorbehandelt werden.

Das Bauteil ist so anzuordnen, dass die Prüfatmosfera die Kontakte mit Sicherheit erreicht und eine sich ergebende Explosion festgestellt werden kann.

- Die Prüfmuster sollten nach einer der untenstehenden Methoden vorbereitet werden und dann die Prüfung nach 22.4.3.2 bestehen.
 - Abnehmen des in Nähe zu den Kontakten befindlichen Gehäuses, um freien Zugang des Luft-Gas-Gemisches zu ermöglichen;
 - Bohren von mindestens zwei Öffnungen in das Gehäuse, so dass eine Zündung von der Innen- zur Außenseite des Gehäuses durchschlagen kann. Das Prüfgas muss die Vorrichtung durchfließen. Zu diesem Zweck kann ein Rohr an einer der Öffnungen befestigt werden. Falls erforderlich, kann ein Explosionsprüfgerät (z. B. ein Drucksensor) an das Bauteil angeschlossen werden, um eine Zündung zu erkennen.
 - Erzeugen eines Vakuums in der Prüfkammer, das für mindestens 100 Sekunden gehalten wird. Die Prüfkammer wird mit der spezifischen Luft-Gas-Mischung befüllt und die Konzentration für mindestens 100 Sekunden gehalten, bevor die benötigte elektrische Last angelegt wird. Ein Explosionsprüfgerät (z. B. ein Drucksensor) wird an das Bauteil angeschlossen, um eine Zündung zu erkennen.

22.4.3 Prüfbedingungen für nichtzündfähige Bauteile

22.4.3.1 Allgemeines

Die Einrichtung oder das Bauteil, die/das so anzuordnen ist, dass sich die ungünstigsten Maße ergeben, die auf Grund der Konstruktionszeichnungen zulässig sind, muss dann mit einem explosionsfähigen Gemisch entsprechend der festgelegten Gruppe des Geräts wie folgt gefüllt und umgeben werden:

Gruppe IIA $(6,5 \pm 0,5) \%$ Ethylen/Luft bei atmosphärischem Druck;

Gruppe IIB $(27,5 \pm 1,5) \%$ Wasserstoff/Luft bei atmosphärischem Druck;

Gruppe IIC $(34 \pm 2) \%$ Wasserstoff, $(17 \pm 1) \%$ Sauerstoff und der Rest Stickstoff bei atmosphärischem Druck oder alternativ $(27,5 \pm 1,5) \%$ Wasserstoff/Luft bei einem Überdruck von 500 mbar.

22.4.3.2 Umschlossene Schalteinrichtungen

22.4.3.3 Nichtzündfähige Bauteile

Das Bauteil wird bei definierter Last mindestens 50 Mal in 10-Sekunden Intervallen betrieben, wobei das Luft-Gas-Gemisch nach jeweils 10 Einheiten (oder öfter, falls nötig, um die Anwesenheit des Luft-Gas-Gemisches in dem nichtzündfähigen Bereich sicherzustellen) erneuert wird. Es darf keine Zündungen des Luft-Gas-Gemisches weder innerhalb des Bauteils oder der Umgebungsluft erfolgen.

„Festgelegte elektrische Belastung“ bedeutet Spannung, Strom, Induktivität oder Kapazität, Einschaltstrom oder Überlastbedingungen unter normalen Betriebsbedingungen des Stromkreises, in dem dieses Bauteil eingesetzt wird oder für den die Sicherheit nachzuweisen ist.

22.5 Prüfungen von abgedichteten/gekapselten Einrichtungen

24.5.1 Konditionierung

Drei Prüfmuster der Einrichtung müssen 168^{+30}_{-0} h in einem Wärmeschrank bei einer Temperatur, die mindestens 10 K höher liegt als die höchste Betriebstemperatur, jedoch nicht unter 80 °C, konditioniert werden. Dem Konditioniervorgang schließt sich eine Lagerung von mindestens 24^{+2}_{-0} h bei mindestens 10 K unter der minimalen Betriebstemperatur an.

ANMERKUNG Die Konditionierung nach IEC 60079-0 kann ersetzt werden.

Nach der Konditionierung keine Beschädigung erkennbar sein, die die Zündschutzart beeinträchtigen könnte.

22.5.2 Spannungsprüfung

Es darf keine Beschädigung erkennbar sein, die die Zündschutzart beeinträchtigen könnte.

22.5.2.1 Geräte für die Dichtheitsprüfung an abgedichteten Einrichtungen

Es muss ein Behälter aus durchsichtigem Material und mit einem ausreichenden Volumen notwendig, um das völlige Untertauchen des Prüfmusters zu ermöglichen benutzt werden. Der Behälter muss folgende zusätzliche Merkmale aufweisen, je nach dem, ob Verfahren 1 oder Verfahren 2 angewendet wird.

a) Verfahren 1

Der Behälter muss das Erwärmen der Prüfflüssigkeit auf die nach 22.5.3.2 Punkt a) geforderte Temperatur zulassen sowie mit Vorrichtungen zum Rühren für die Aufrechterhaltung einer gleichmäßigen Badtemperatur über einen längeren Zeitraum und für das Eintauchen eines geeigneten Temperaturmessgerätes ausgestattet sein.

b) Verfahren 2

Der Behälter muss den Anschluss an eine Vakuumpumpe zulassen, mit der es möglich ist, den Druck über der Flüssigkeitsoberfläche zu reduzieren und diesen Druck für eine Dauer von mindestens 2 min auf dem geforderten Wert zu halten.

Die Prüflüssigkeit ist Leitungswasser oder entionisiertes Wasser.

22.5.2.2 Dichtheitsprüfung von abgedichteten Einrichtungen

Die Dichtheitsprüfung an abgedichteten Einrichtungen muss nach einem der folgenden Verfahren vorgenommen werden:

a) Verfahren 1

Die Prüfmuster sind bei einer Anfangstemperatur von $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ plötzlich in Wasser mit einer Temperatur von $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ für 1 min bis auf eine Tiefe von mindestens 25 mm für $\frac{+10}{0}$ s einzutauchen. Wenn

bei dieser Prüfung von den Prüfmustern keine Blasen auftauchen, werden sie im Sinne der Anwendung der vorliegenden Norm als „dicht“ betrachtet.

b) Verfahren 2

Die Prüfmuster werden bis zu einer Tiefe von mindestens 75 mm in Wasser eingetaucht, das sich in einem Gehäuse befindet, das zum Teil evakuiert werden kann. Der Luftdruck im Innern des Gehäuses wird auf 120 mm Hg (16 kPa) reduziert. Es darf keine Anzeichen von Leckage vom Inneren der Einrichtung her geben.

c) Verfahren 3

Als Alternative zu a) oder b) jede andere Prüfung, die nachweist, dass die Einrichtung keine größere Leckage als 10^{-5} ml Luft/s bei einem Druckunterschied von mindestens 1 Atmosphäre (101,325 kPa) hat.

22.5.2.3 Prüfung des Isolationswiderstandes

22.5.3 Prüfung von gekapselten Einrichtungen für Leuchten

22.6 Anforderungen an die Typprüfung von Gehäusen schwadensicherer Geräte

22.6.1 Allgemeines

Die konstruktive Ausführung des Gehäuses so ist, dass die Schwadensicherheit von der Druckrichtung unabhängig ist, darf die Prüfung als Alternative mit einem Überdruck im Innern des Gehäuses durchgeführt werden.

22.6.2 Prüfverfahren

22.6.2.1 Geräte, bei denen das Volumen des Gehäuses durch den Druck nicht verändert wird

22.6.2.2 Geräte mit Prüfanschluss

22.6.2.2.1 Typprüfung ohne zusätzliche Stückprüfung

Unter konstanten Temperaturbedingungen muss die Zeitdauer, die für die Änderung eines intern herrschenden Unterdrucks von 0,3 kPa $\frac{+10}{0}$ % (30 mm Wassersäule) auf die Hälfte des Ausgangsdrucks erforderlich ist, mindestens 360 s betragen.

22.6.2.2.2 Typprüfung mit zusätzlicher Stückprüfung

Unter konstanten Temperaturbedingungen muss die Zeitdauer, die für die Änderung eines intern herrschenden Unterdrucks von 0,3 kPa $+10\%$ (30 mm Wassersäule) auf die Hälfte des Ausgangsdrucks erforderlich ist, mindestens 90 s betragen.

22.6.2.3 Typprüfung von Geräten ohne Prüfanschluss

Unter konstanten Temperaturbedingungen muss die Zeitdauer, die für die Einstellung eines intern herrschenden Unterdrucks von 0,3 kPa $+10\%$ (30 mm Wassersäule) auf die Hälfte des Ausgangsdrucks erforderlich ist, mindestens 180 s betragen.

22.6.3 Alternative Typprüfung für Geräte, bei denen sich das Volumen des Gehäuses in Abhängigkeit vom Druck ändert

Als Alternative zu den Prüfungen in 22.6.2.2 und 22.6.2.3 darf das Gehäuse mit Druckluft beaufschlagt werden, wobei ein Überdruck von 0,4 kPa $+10\%$ aufrechtzuerhalten ist. Die zugeführte Luftmenge in Liter je Stunde (l/h), die nötig ist, um diesen Überdruck aufrechtzuerhalten, ist zu messen. Der Wert, der sich bei Division durch das Nettovolumen des Gehäuses in Liter (l) ergibt, darf nicht größer als 0,125 sein.

22.7 Prüfung von Schraubfassungen

22.8 Prüfung für Starterfassungen von Leuchten

22.9 Prüfungen von elektronischen Vorschaltgeräten für röhrenförmige Leuchtstofflampen und für Zündgeräte für Natriumdampf-Hochdrucklampen oder Halogen-Metallampflampen

22.10 Prüfung der Verdrahtung von Leuchten, die Hochspannungsimpulsen von Zündgeräten ausgesetzt ist

22.11 Mechanische Stoßprüfung von Batterien

23 Verifizierungen und Stückprüfungen

23.1 Allgemeines

Zusätzlich zu den Stückprüfungen nach IEC 60079-0 muss der Hersteller alle zutreffenden Stückprüfungen nach 23.2 durchführen.

23.2 Besondere Stückprüfungen

23.2.1 Prüfung der Durchschlagfestigkeit

Die Prüfung der Durchschlagfestigkeit ist nach 6.5.1 durchzuführen. Alternativ dazu muss die Prüfung mit der 1,2-fachen Prüfspannung durchgeführt werden, die jedoch für mindestens 100 ms aufrechterhalten werden muss.

ANMERKUNG In einigen Fällen könnte die tatsächliche Prüfdauer wesentlich länger als 100 ms sein, weil für ein Prüfmuster mit großer verteilter Kapazität eine längere Dauer bis zum Erreichen der tatsächlichen Prüfspannung erforderlich sein kann.

23.2.2 Alternativprüfung der Durchschlagfestigkeit

23.2.3 Anforderungen an die Stückprüfung schwadensicherer Gehäuse

23.2.3.1 Allgemeines

KLE dürfen für die Stückprüfung durch Blindstopfen ersetzt werden. Wenn das Gerät mit keinem Prüfanschluss ausgestattet ist, darf das Gerät mit den KLEs oder den Conduit-Einführungen geprüft werden.

ANMERKUNG 1 Die Anwendung der KLE einschließlich des zugehörigen Abdichtungssystems zeigt, ob die Eigenschaften hinsichtlich der Schwadensicherheit durch das Vorhandensein der KLE nicht negativ beeinflusst werden.

ANMERKUNG 2 Wird keine Stückprüfung durchgeführt, muss der Hersteller Maßnahmen zur Qualitätssicherung anwenden, damit sichergestellt ist, dass das Gerät die Prüfwerte bei der Installation erfüllt oder übertrifft.

Wenn keine Einführung in das schwadensichere Gehäuse oder Messstelle vorhanden ist, dürfen Blindbaugruppen, die die Verminderung der Dichtungsstärke der Dichtoberfläche und das Volumen repräsentieren, diese ersetzen, solange die Dichtung mit dem geprüften Gerät erhalten bleibt.

23.2.3.2 Prüfverfahren

23.2.3.2.1 Geräte, bei denen das Volumen des Gehäuses durch den Druck nicht verändert wird

23.2.3.2.1.1 Gerät mit Prüfanschluss

Unter konstanten Temperaturbedingungen muss die Zeitdauer, die für die Änderung eines intern herrschenden Unterdrucks von 0,3 kPa $^{+10}_{0}$ % (30 mm Wassersäule) auf die Hälfte des Ausgangsdrucks erforderlich ist, mindestens 90 s betragen.

Alternativ darf eines der folgende Prüfverfahren angewendet werden:

- Unter konstanten Temperaturbedingungen muss die Zeitdauer, die für die Änderung eines intern herrschenden Unterdrucks von 3,0 kPa (300 mm Wassersäule) auf einen Unterdruck von 2,7 kPa (270 mm Wassersäule) mindestens 14 s betragen.
- Unter konstanten Temperaturbedingungen muss die Zeitdauer, die für die Änderung eines intern herrschenden Unterdrucks von 0,3 kPa (30 mm Wassersäule) auf einen Unterdruck von 0,27 kPa (27 mm Wassersäule) mindestens 14 s betragen.

ANMERKUNG Die Alternative wurde ergänzt, um die Zeit zu verkürzen, die für die Stückprüfungen mit Vergleichszahlen für die mögliche Druckminderung erforderlich ist. Wenn die Anwendung des niedrigen Druckwertes Schwierigkeiten bereitet, darf der alternative, 10-fach höhere Zahlenwert eingesetzt werden.

23.2.3.2.1.2 Geräte ohne Prüfanschluss

Unter konstanten Temperaturbedingungen muss die Zeitdauer, die für die Änderung eines intern herrschenden Unterdrucks von 0,3 kPa $^{+10}_{0}$ % (30 mm Wassersäule) auf die Hälfte des Ausgangsdrucks erforderlich ist, mindestens 180 s betragen.

Alternativ darf eines der folgende Prüfverfahren angewendet werden:

- Unter konstanten Temperaturbedingungen muss die Zeitdauer, die für die Änderung eines intern herrschenden Unterdrucks von 3,0 kPa (300 mm Wassersäule) auf einen Unterdruck von 2,7 kPa (270 mm Wassersäule) mindestens 27 s betragen.

- Unter konstanten Temperaturbedingungen muss die Zeitdauer, die für die Änderung eines intern herrschenden Unterdrucks von 0,3 kPa (30 mm Wassersäule) auf einen Unterdruck von 0,27 kPa (27 mm Wassersäule) mindestens 27 s betragen.

ANMERKUNG Die Alternative wurde ergänzt, um die Zeit zu verkürzen, die für die Stückprüfungen mit Vergleichszahlen für die mögliche Druckminderung erforderlich ist. Wenn die Anwendung des niedrigen Druckwertes Schwierigkeiten bereitet, darf der alternative, 10-fach höhere Zahlenwert eingesetzt werden.

23.2.3.2.2 Geräte, bei denen sich das Volumen des Gehäuses in Abhängigkeit vom Druck wesentlich ändert

Das Gehäuse ist mit Druckluft zu beaufschlagen, wobei ein Überdruck von 0,4 kPa aufrechtzuerhalten ist. Die zugeführte Luftmenge in Liter je Stunde (l/h), die nötig ist, um diesen Überdruck aufrechtzuerhalten, ist zu messen. Der Wert, der sich bei Division durch das Nettovolumen des Gehäuses in Liter (l) ergibt, darf 0,125 nicht überschreiten.

23.2.4 Stückprüfung elektronischer Starter und Zündgeräte

24 Kennzeichnung

24.1 Allgemeines

Die Kennzeichnung muss alle in IEC 60079-0 geforderten Elemente enthalten, ebenso alle übrigen Kennzeichnungen, die von dieser Norm und anderen einschlägigen Normen gefordert werden, mit denen das Gerät übereinstimmt.

Bei nichtzündfähigen Bauteilen sind, falls zutreffend, alle elektrischen Parameter, die die Explosionssicherheit betreffen, anzugeben (z. B. Spannung, Strom, Induktivität und Kapazität).

24.2 Zusätzliche Kennzeichnung von Batterien

24.3 Kennzeichnungsbeispiele

ANMERKUNG Diese Beispiele enthalten nicht die Kennzeichnung, die üblicherweise von den Normen für die konstruktive Auslegung von Geräten verlangt wird.

- Beispiel 1: Leuchten mit schwadensicherem „nR“ Lampenfach und einer separaten „ec“ Kontrolle für einen Umgebungstemperaturbereich von -20 °C bis $+60\text{ °C}$ mit besonderen Anwendungsbedingungen und ohne Drittzertifizierung

Engler Industries Ltd.

Type HXR

Ex ec nR IIC T3 Gc

$-20\text{ °C} = T_a = +60\text{ °C}$

Zertifikat-Nr. EI155673X

- Beispiel 2: Geräte mit einem schwadensicheren Gehäuse als ein Bauteil ohne Drittzertifizierung

XYZ Ltd

Type 1456

Ex nR IIC Gc

Zertifikat-Nr. XYZ15.0986U

24.3.1 Warnkennzeichnungen

Wenn das Gerät eine der folgenden Kennzeichnungen erfordert, kann der in Tabelle 14 aufgeführte Text nach dem Wort „WARNHINWEIS“ durch einen technisch gleichbedeutenden Text ersetzt werden. Mehrere Warnhinweise können in einer gleichbedeutenden Warnkennzeichnung zusammengefasst werden.

Tabelle 14 – Text von Warnkennzeichnungen

	Verweisung	Warnkennzeichnung
f)	20.2.7.2.2	WARNHINWEIS – NICHT IN EINEM BEREICH ÖFFNEN, WARTEN ODER INSTAND SETZEN, IN DEM EINE EXPLOSIONSFÄHIGE ATMOSPHERE VORHANDEN IST

25 Dokumentation

Die in IEC 60079-0 geforderte Dokumentation muss folgende zusätzliche Angaben enthalten:

- Angaben darüber, wie häufig die Dichtungen schwadensicherer Gehäuse ausgetauscht werden müssen (siehe 20.2.5);
- Angaben hinsichtlich der Notwendigkeit des Austauschs von Dichtungen an Leuchten beim Austausch von Lampen;
- Angaben zu Dichtheitsprüfungen von schwadensicheren Gehäusen. .

26 Betriebsanleitung

Entsprechend den Anforderungen von IEC 60079-0 müssen Betriebsanleitungen gegeben werden.

ANMERKUNG für MT Wie durch diese Norm modifiziert. Überprüfung aller Call-out Abschnitte, um diesen Teil zu vervollständigen.

- Spezifizierung von Kabeleinführungen

Anhang A (informativ)

A.1 Oberflächentemperatur

A.2 Anlassen

A.3 Nennspannung und Oberflächenentladungen

Literaturhinweise

IEC 60050-426, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres*

IEC 60079-1, *Explosive atmospheres – Part 1³⁾: Equipment protection by flameproof enclosures „d“*

IEC 60079-2, *Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure „p“*

IEC 60079-11, *Explosive atmospheres – Part 11⁴⁾: Equipment protection by intrinsic safety „i“*

IEC 60079-17, *Explosive atmospheres – Part 17: Electrical installations inspection and maintenance*

IEC 60079-18, *Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 18⁵⁾: Encapsulation “m”*

IEC 60297 (alle Teile), *Dimensions of mechanical structures of the 482,6 mm (19 in) series*

IEC 61347-2-1, *Lamp controlgear – Part 2-1: Particular requirements for starting devices (other than glow starters)*

³⁾ Die Anforderungen formal bekannt als enclosed-break „nC“ wurden in dieser Norm als Druckfeste Kapselung „dc“ zurückgeführt.

⁴⁾ Die Anforderungen formal bekannt als energy-limited „nL“ wurden in dieser Norm als Eigensicherheit „ic“ zurückgeführt.

⁵⁾ Die Anforderungen formal bekannt als enclosed-device „nC“ wurden in dieser Norm als Vergusskapselung „mc“ zurückgeführt.

CONTENTS

1		
2	FOREWORD	8
3	1 Scope	11
4	2 Normative references	15
5	3 Terms and definitions	17
6	4 General	19
7	4.1 Equipment grouping and temperature classification	19
8	4.2 Potential ignition sources	19
9	5 Temperatures	20
10	5.1 Maximum surface temperature	20
11	5.2 Small components	20
12	6 Requirements for electrical equipment	20
13	6.1 General	20
14	6.2 Opening times	20
15	6.3 Minimum degree of protection	21
16	6.3.1 General	21
17	6.3.2 Degree of protection provided by installation	21
18	6.4 Clearances, creepage distances and separations	21
19	6.4.1 General	21
20	6.4.2 Determination of working voltage	21
21	6.4.3 Conformal coating	21
22	6.4.4 Comparative tracking index (CTI)	22
23	6.4.5 Measurement of creepage and clearance	22
24	6.4.6 Compound filled cable sealing boxes	24
25	6.5 Electric strength	29
26	6.5.1 Insulation from earth or frame	29
27	6.5.2 Insulation between conductive parts	29
28	7 Connection facilities and terminal compartments	30
29	7.1 General	30
30	7.2 Field wiring connections	30
31	7.2.1 General	30
32	7.2.2 Connections made using terminals complying with IEC 60947-7-1,	
33	IEC 60947-7-2, IEC 60999-1, or IEC 60999-2	31
34	7.2.3 Field wiring connection facilities integral to "n" equipment or	
35	components	31
36	7.2.4 Connections designed to be used with cable lugs and similar devices	31
37	7.2.5 Connections using permanent arrangements	31
38	7.3 Factory connections	31
39	7.3.1 General	31
40	7.3.2 Field wiring connection methods used for factory connections	31
41	7.3.3 Other factory connections	31
42	7.3.4 Permanent connections	31
43	7.3.5 Pluggable connections	32
44	7.3.6 Terminal bridging connections	32
45	8 Supplementary requirements for non-sparking electrical machines	32
46	8.1 General	32
47	8.2 Machine enclosure	

48	8.3	Terminal boxes.....	33
49	8.4	Conduit stopping boxes, cable sealing and dividing boxes.....	33
50	8.5	Connection facilities for external conductors.....	33
51	8.6	Neutral point connections.....	33
52	8.7	Radial air gap.....	34
53	8.8	Rotor cages.....	34
54	8.8.1	Rotor cages built from bars connected to end rings.....	34
55	8.8.2	Cast rotor cages.....	34
56	8.8.3	Assessment for possible air gap sparking.....	34
57	8.9	Stator winding insulation system.....	35
58	8.10	Surface temperature limitation.....	36
59	8.10.1	Prevention of thermal ignition.....	36
60	8.10.2	Operation with a frequency convertor or a non-sinusoidal supply.....	36
61	9	Supplementary requirements for non-sparking fuses and fuse assemblies.....	37
62	9.1	Fuses.....	37
63	9.2	Temperature class of equipment.....	37
64	9.3	Fuse mounting.....	37
65	9.4	Fuse enclosures.....	37
66	9.5	Replacement fuse identification.....	37
67	10	Supplementary requirements for non-sparking plugs and sockets.....	37
68	10.1	Plugs and sockets for external connections.....	37
69	10.2	Maintaining degree of protection (IP code).....	38
70	10.3	Sockets that do not have plugs inserted in normal operation.....	38
71	11	Supplementary requirements for non-sparking luminaires.....	38
72	11.1	General.....	38
73	11.2	Construction.....	38
74	11.2.1	General.....	38
75	11.2.2	Enclosure of lamp.....	39
76	11.2.3	Lampholders.....	39
77	11.2.4	Auxiliaries.....	40
78	11.2.5	Creepage distances and clearances.....	41
79	11.2.6	Terminals.....	42
80	11.2.7	Internal wiring.....	42
81	11.3	Luminaires for tubular fluorescent bi-pin lamps.....	42
82	11.3.1	General.....	42
83	11.3.2	Maximum ambient temperature.....	42
84	11.3.3	Temperature class.....	42
85	11.3.4	Endurance tests and thermal tests.....	43
86	11.3.5	Resistance to dust and moisture.....	44
87	11.3.6	Insulation resistance and electric strength.....	44
88	11.4	Other equipment containing light sources.....	44
89	12	Supplementary requirements for equipment incorporating non-sparking cells and batteries.....	44
90	12.1	General.....	44
91	12.2	Categorization of cells and batteries.....	44
92	12.2.1	Type 1 cells and batteries.....	44
93	12.2.2	Type 2 cells and batteries.....	45
94	12.2.3	Type 3 cells and batteries.....	45
95			