

	DIN IEC 60079-19 (VDE 0165-20-1)	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 2009-06-30
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60079-19
(VDE 0165-20-1):2008-02

Entwurf

**Explosionsfähige Atmosphäre –
Teil 19: Gerätereparatur, Überholung und Regenerierung
(IEC 31J/165/CD:2009)**

Explosive atmospheres –
Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation
(IEC 31J/165/CD:2009)

Atmosphères explosives –
Partie 19: Réparation, révision et remise en état du matériel
(CEI 31J/165/CD:2009)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-04-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 119 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Inhalt

	Seite
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe.....	9
4 Allgemeines	11
4.1 Allgemeine Grundsätze	11
4.2 Gesetzliche Vorschriften.....	12
4.3 Anweisungen für den Betreiber	12
4.4 Anweisungen für Reparaturwerkstätten	13
5 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung von Geräten mit der Zündschutzart „d“ (Druckfeste Kapselung)	21
5.1 Anwendung.....	21
5.2 Reparatur und Überholung	21
5.3 Regenerierung	26
5.4 Variationen und Veränderungen.....	28
6 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung eines Geräts mit der Zündschutzart „i“ (Eigensicherheit).....	28
6.1 Anwendung.....	28
6.2 Reparatur und Überholung	29
6.3 Regenerierung	32
6.4 Veränderungen	32
7 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung von Geräten mit der Zündschutzart „p“ (Überdruckkapselung)	33
7.1 Anwendung.....	33
7.2 Reparatur und Überholung	33
7.3 Regenerierung	36
7.4 Veränderungen	37
8 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung eines Geräts mit der Zündschutzart „e“ (erhöhte Sicherheit)	38
8.1 Anwendung.....	38
8.2 Reparatur und Überholung	38
8.3 Regenerierung	43
8.4 Veränderungen	45
9 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung eines Geräts mit der Zündschutzart „n“ (nicht funkend).....	45
9.1 Anwendung.....	45
9.2 Reparatur und Überholung	45

	Seite
9.3 Regenerierung	50
9.4 Veränderungen	51
10 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung eines Geräts nach IEC 60079-26	51
11 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung eines Geräts mit der Zündschutzart Gruppe III „t“	52
11.1 Anwendung	52
11.2 Reparatur und Überholung	52
11.3 Regenerierung	56
11.4 Veränderungen	57
12 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung eines Geräts mit der Schutzart Überdruckkapselung III „p“	57
12.1 Anwendung	57
12.2 Reparatur und Überholung	58
12.3 Regenerierung	58
12.4 Veränderungen	58
Anhang A (normativ) Identifizierung von reparierten Geräten durch Kennzeichnung	59
Anhang B (normativ) Kenntnisse, Fachkunde und Kompetenzen der „Verantwortlichen Personen“ und der „Handwerker“	61
Anhang C (normativ) Anforderungen an Messungen in zünddurchschlagsicheren Geräten während der Überholung, Reparatur und Regenerierung (einschließlich Hinweisen für Toleranzen)	63
Bild C.1 – Bestimmung der größten Spaltweite von regenerierten Teilen	65
Tabelle C.1 – Bestimmung der größten Spaltweite von regenerierten Teilen	64

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 31J/165/CD:2009 „Explosive atmospheres – Part 19: Equipment repair, overhaul and reclamation“ (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 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 31J „Classification of hazardous areas and installation requirements“ 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 diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 235 „Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 60079-19 (VDE 0165-20-1):2008-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aufnahme von speziellen Gruppe I Anforderungen;
- b) Aufnahme von Offshore Anforderungen.

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 Abschnittsnummer, 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 Reihe	IEC 60034 Reihe	DIN EN 60034 (VDE 0530) Reihe	VDE 0530 Reihe
–	IEC 60050-426:2008	–	–
EN 60079 Reihe	IEC 60079 Reihe	DIN EN 60079 (VDE 0170) Reihe	VDE 0170 Reihe
EN 60079-0:2006	IEC 60079-0:2004, modifiziert	DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1): 2007-05	VDE 0170-1
EN 60079-1:2007	IEC 60079-1:2007	DIN EN 60079-1 (VDE 0170-5): 2008-04	VDE 0170-5
EN 60079-2:2007	IEC 60079-2:2007	DIN EN 60079-2 (VDE 0170-3): 2008-07	VDE 0170-3
EN 60079-7:2007	IEC 60079-7:2006	DIN EN 60079-7 (VDE 0170-6): 2007-08	VDE 0170-6
EN 60079-11:2007	IEC 60079-11:2006	DIN EN 60079-11 (VDE 0170-7): 2007-08	VDE 0170-7
EN 60079-14:2008	IEC 60079-14:2007	DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1): 2009-05	VDE 0165-1
EN 60079-15:2005	IEC 60079-15:2005	DIN EN 60079-15 (VDE 0170-16): 2006-05	VDE 0170-16
EN 60079-26:2007	IEC 60079-26:2006	DIN EN 60079-26 (VDE 0170-12-1): 2007-10	VDE 0170-12-1
–	IEC 60079-31:2008	–	–
EN 60085:2008	IEC 60085:2007	DIN EN 60085 (VDE 0301-1): 2008-08	VDE 0301-1
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1): 2000-09	VDE 0470-1
EN 61241 Reihe	IEC 61241 Reihe	DIN EN 61241 (VDE 0170-15) Reihe	VDE 0170-15 Reihe
EN 61241-0:2006	IEC 61241-0: 2004, modifiziert + Corr.: Nov. 2005	DIN EN 61241-0 (VDE 0170-15-0): 2007-07	VDE 0170-15-0
–	IEC 61241-2 ^{*)}	–	–
EN 61241-4:2006	IEC 61241-4:2001	DIN EN 61241-4 (VDE 0170-15-4): 2007-07	VDE 0170-15-4
EN ISO 4526:2004	ISO 4526:2004	DIN EN ISO 4526: 2004-09	–
EN ISO 6158:2004	ISO 6158:2004	DIN EN ISO 6158: 2004-09	–
EN ISO 9001:2008	ISO 9001:2008	DIN EN ISO 9001: 2008-12	–
EN ISO/IEC 17000: 2004	ISO/IEC 17000:2004	DIN EN ISO/IEC 17000: 2005-03	–

^{*)} Veröffentlichung in Vorbereitung.

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60034 (VDE 0530) Normen der Reihe, *Drehende elektrische Maschinen*

DIN EN 60079 (VDE 0170) Normen der Reihe, *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche*

DIN EN 60079-0 (VDE 0170-1), *Elektrische Betriebsmittel für gasexplosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 60079-0:2004, modifiziert)*

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

DIN EN 60079-2 (VDE 0170-3), *Explosionsfähige Atmosphäre – 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), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 11: Geräteschutz durch Eigen-sicherheit „i“*

DIN EN 60079-14 (VDE 0165-1), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen*

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 60079-26 (VDE 0170-12-1), *Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 26: Betriebsmittel mit Geräteschutz-niveau (EPL) Ga*

DIN EN 60085 (VDE 0301-1), *Elektrische Isolierung – Thermische Bewertung und Bezeichnung*

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 61241 (VDE 0170-15) Normen der Reihe, *Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub*

DIN EN 61241-0 (VDE 0170-15-0):2007-07, *Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung in Bereichen mit brennbarem Staub – Teil 0: Allgemeine Anforderungen (IEC 61241-0:2004, modifiziert + Corrigendum Nov. 2005)*

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

DIN EN ISO 4526, *Metallische Überzüge – Galvanische Nickelüberzüge für technische Zwecke*

DIN EN ISO 6158, *Metallische Überzüge – Galvanische Chromüberzüge für technische Zwecke*

DIN EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen*

DIN EN ISO/IEC 17000, *Konformitätsbewertung – Begriffe und allgemeine Grundlagen*

Einleitung

Wird ein elektrisches Gerät in Bereichen installiert, in denen gefährliche Konzentrationen und Mengen brennbarer Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube in der Atmosphäre vorhanden sein können, sind Schutzmaßnahmen vorzusehen, um die Wahrscheinlichkeit einer Explosion zu reduzieren, ausgelöst durch Zündung durch Lichtbogen, Funken oder heißen Oberflächen, die entweder bei bestimmungsgemäßem Betrieb oder unter festgelegten Fehlerbedingungen erzeugt werden.

Dieser Teil von IEC 60079 ergänzt andere relevante IEC-Normen, z. B. IEC 60364, in Bezug auf die Anforderungen an die Errichtung und bezieht sich ebenso auf IEC 60079 und ihre entsprechenden Teile bezüglich der Anforderungen an die Konstruktion geeigneter elektrischer Geräte.

Abschnitt 4 dieses Teils von IEC 60079 enthält allgemeine Anforderungen an die Reparatur und Überholung von Geräten und sollte in Verbindung mit den anderen relevanten Abschnitten dieser Norm gelesen werden, die die ausführlichen Anforderungen an die einzelnen Zündschutzarten behandeln.

In Fällen, wo ein explosionsgeschütztes Gerät mehr als eine Zündschutzart enthält, sollten alle zutreffenden Abschnitte beachtet werden.

Dieser Teil stellt nicht nur einen Leitfaden für die praktischen Möglichkeiten zur Erhaltung der elektrischen Sicherheit und der Funktion von reparierten Geräten dar, sondern legt auch Verfahren fest, um nach der Reparatur, Überholung oder Regenerierung die Übereinstimmung mit den Festlegungen der Konformitätsbescheinigung weiter zu erhalten oder mit den Festlegungen der entsprechenden Normen zum Explosionsschutz, sofern kein Zertifikat vorliegt.

Die Beschaffenheit des Explosionsschutzes, die die einzelnen Zündschutzarten bieten, variiert entsprechend ihren besonderen Merkmalen. Zu Einzelheiten sollte auf die entsprechende(n) Norm(en) verwiesen werden.

Betreiber werden für jedes einzelne Gerät die geeignetsten Reparaturwerkstätten verwenden, egal, ob es Werkstätten des Herstellers oder eines befähigten und entsprechend ausgerüsteten Instandsetzers sind (siehe Anmerkung).

Dieser Teil weist auf die Notwendigkeit eines erforderlichen Maßes an Kompetenz für die Reparatur, Überholung und Regenerierung der Geräte hin. Einige Hersteller können empfehlen, die Geräte ausschließlich durch sie reparieren zu lassen.

Im Falle der Reparatur, Überholung oder Regenerierung eines Geräts, das Gegenstand einer Baumusterzertifizierung war, kann es notwendig sein, die fortdauernde Übereinstimmung des Geräts mit dem Zertifikat zu klären.

ANMERKUNG Während einige Hersteller empfehlen, bestimmte Geräte zu ihnen zur Reparatur oder Regenerierung zurückzuschicken, gibt es auch fähige unabhängige Reparaturbetriebe, die die Möglichkeiten haben, Reparaturarbeiten an Geräten unter Anwendung von einigen oder allen Zündschutzarten nach IEC 60079 durchzuführen. Zur Erhaltung der Zündschutzart(en), die in der Konstruktion und Herstellung von reparierten Geräten angewendet wurde(n), kann ausführliches Fachwissen über die ursprünglichen Konstruktion des Herstellers (die nur durch Konstruktions- und Fertigungszeichnungen zu erhalten sein können) und die für die Zertifizierung verwendete Dokumentation notwendig sein. Wenn ein Gerät für Reparatur oder Regenerierung nicht zum ursprünglichen Hersteller gebracht wird, sollte die Verwendung von Reparaturwerkstätten, die vom ursprünglichen Hersteller empfohlen werden, in Betracht gezogen werden.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 60079

- gibt Anweisungen grundsätzlich technischer Art über die Reparatur, Überholung, Regenerierung und Veränderung eines zertifizierten Geräts, das für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen konstruiert wurde;
- gilt nicht für die Instandhaltung, außer wenn Reparatur und Überholung nicht von der Instandhaltung getrennt werden können. Er gibt auch keinerlei Hinweise über Kabeleinführungssysteme, die nach Wiedereinbau des Geräts erneuert werden müssen;
- kann nicht auf Zündschutzart „m“, „o“ und „q“ angewendet werden;
- setzt voraus, dass durchgehend bewährte technische Lösungen gewählt werden.

ANMERKUNG Ein Großteil des Inhalts dieser Norm bezieht sich auf die Reparatur und Überholung von drehenden elektrischen Maschinen. Der Grund dafür ist nicht, dass sie die wichtigsten Elemente explosionsgeschützter Einrichtungen darstellen, sondern vielmehr, dass sie häufig Hauptbestandteile reparabler Einrichtungen sind, in denen, unabhängig von der vorhandenen Zündschutzart, ausreichende Gemeinsamkeiten der Bauteile vorhanden sind, um genauere Anweisungen für ihre Reparatur, Überholung, Regenerierung oder Veränderung zu ermöglichen.

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 60079 (all parts), *Explosive atmospheres*

IEC 60085, *Electrical insulation – Thermal classification*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60364, *Low voltage electrical installations*

IEC 61241 (all parts), *Electrical apparatus for use in the presence of combustible dust*

ISO 4526, *Metallic coatings – Electroplated coatings of nickel for engineering purposes*

ISO 6158, *Metallic coatings – Electrodeposited coatings of chromium for engineering purposes*

3 Begriffe

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

ANMERKUNG Zusätzliche für explosionsfähige Atmosphären anwendbare Begriffe können in IEC 60050-426 gefunden werden.

3.1

Reparaturfähigkeit

Zustand, der einen Austausch oder ein Einsetzen eines regenerierten Bauteils ohne Beeinträchtigung der Funktion oder des Explosionsschutzes des Geräts erlaubt, unter genauer Berücksichtigung soweit zutreffend der Anforderungen aus der Zertifizierungsdokumentation, in der ein solches, Bauteil verwendet wird

3.2

Reparatur

Vorgang, bei dem der bestimmungsgemäße Zustand eines fehlerhaften Geräts in Übereinstimmung mit der entsprechenden Norm wiederhergestellt wird

ANMERKUNG Die entsprechende Norm ist die Norm, nach der das Gerät ursprünglich konstruiert wurde.

3.3

Überholung

Vorgang, bei dem der bestimmungsgemäße Zustand eines Geräts, das eine Zeit lang in Gebrauch oder gelagert war, aber nicht fehlerhaft ist, wiederhergestellt wird

3.4

Instandhaltung

planmäßige Vorgänge, die stattfinden, um den bestimmungsgemäßen Zustand des installierten Geräts zu erhalten (siehe Abschnitt 1)

3.5

Bauteil

ein nicht weiter teilbarer Gegenstand

ANMERKUNG Aus dem Zusammenbau solcher Gegenstände kann ein Gerät entstehen.

3.6

Regenerierung

Möglichkeit der Reparatur, die z. B. die Entnahme oder Zufügung von Werkstoffen zur Regenerierung von beschädigten Bauteilen umfasst, damit der bestimmungsgemäße Zustand solcher Teile in Übereinstimmung mit der entsprechenden Norm wiederhergestellt wird

ANMERKUNG Die entsprechende Norm ist die Norm, nach der die Einzelteile ursprünglich hergestellt wurden.

3.7

Veränderung

(en: modification)

Änderung der Konstruktion des Geräts, die Werkstoff, Passung, Form oder Wirkungsweise betrifft

ANMERKUNG Da das Zertifikat die spezifische Konstruktion des Gerätes beschreibt, führt eine Veränderung des Geräts dazu, dass es nicht mehr mit der in der Zertifikatsdokumentation beschriebenen Konstruktion übereinstimmt.

3.8

Hersteller

Erbauer des Geräts (der ebenso der Lieferant, der Importeur oder der Händler sein kann), in dessen Namen normalerweise, falls zutreffend, das Zertifikat des Geräts, ursprünglich eingetragen wurde

3.9

Variation^{N1)}

(en: alteration)

Änderung an einem Produkt, die zu einer alternativen Konstruktion führt, die in der Zertifizierungsdokumentation beschrieben ist

3.10

Betreiber

Benutzer des Geräts

3.11

Reparaturwerkstatt

Einrichtung, die Dienstleistungen anbietet, die Reparaturen, Überholungen oder Regenerierungen von explosionsgeschützten Geräten beinhalten, und die der Hersteller, der Betreiber oder eine dritte Partei (Dienstleister) sein kann

3.12

Zertifikat

Dokument, dass die Übereinstimmung eines Produktes, Prozesses, Systems, einer Person oder Organisation mit spezifizierten Anforderungen zusichert

ANMERKUNG Das Zertifikat kann entweder die Konformitätserklärung des Lieferanten sein oder die Kenntnisnahme des Käufers von Konformität oder Zertifizierung (als Ergebnis einer Handlung eines Dritten), wie in ISO/IEC 17000 festgelegt.

3.13

Zertifikatsverweisungen

eine Kennnummer des Zertifikats kann sich auf eine Einzelkonstruktion oder auf eine Reihe von Geräten ähnlicher Konstruktion beziehen

3.14

Zeichen „X“

Zeichen, das benutzt wird, um auf spezielle Einsatzbedingungen hinzuweisen

ANMERKUNG Das Zeichen „X“ wird verwendet, um die Möglichkeit zu schaffen zu erkennen, dass wesentliche Informationen für den Einbau, den Gebrauch und die Instandhaltung des Gerätes im Zertifikat enthalten sind. Daher müssen die Zertifizierungsunterlagen gelesen werden, bevor ein solches Gerät eingebaut, repariert, überholt, regeneriert oder verändert wird.

3.15

Nachbau der Wicklung

Vorgang, bei dem eine Wicklung vollständig oder teilweise durch eine andere ersetzt wird, deren Merkmale und Eigenschaften mindestens so gut wie die der ursprünglichen Wicklung sind

3.16

Zündschutzart „d“

Zündschutzart, bei der Teile, die eine explosionsfähige Atmosphäre entzünden können, in einem Gehäuse untergebracht werden, das dem Druck standhält, der während einer Explosion eines explosionsfähigen Gemisches entsteht, und die Übertragung der Explosion auf den explosionsgefährdeten Bereich um das Gehäuse herum verhindert

3.17

Zündschutzart „i“

Stromkreis, in dem kein Funke oder Wärmewirkungen, die nach den in der (den) entsprechenden Norm(en) beschriebenen Prüfbedingungen (die den bestimmungsgemäßen Betrieb und besondere Fehlerbedingungen umfassen) erzeugt werden, eine vorhandene explosionsfähige Atmosphäre entzünden können

^{N1)} Anmerkung des Übersetzers: Im englischen Original wird hier das Wort „alteration“ verwendet, das ebenso wie das unter 3.7 verwendete „modification“ zunächst Veränderung bedeutet. Es wäre deshalb m.E. anzustreben, auch im Original hier „variation“ zu verwenden.

3.18

Zündschutzart „p“

Zündschutzart, bei der der Eintritt einer umgebenden Atmosphäre in das Gehäuse des elektrischen Geräts verhindert wird, durch Aufrechterhaltung eines Schutzgases mit einem höheren Druck innerhalb des besagten Gehäuses als dem der umgebenden Atmosphäre. Der Überdruck wird entweder mit oder ohne ständige Durchspülung des Schutzgases aufrechterhalten.

3.19

Zündschutzart „e“

Zündschutzart, bei der Maßnahmen angewendet werden, durch die mit einem höheren Sicherheitsgrad die Möglichkeit von Übertemperaturen und das Auftreten von Lichtbogen oder Funken im Innern und auf den Außenteilen des elektrischen Geräts verhindert werden, die sie bei bestimmungsgemäßen Betrieb nicht erzeugen würden

3.20

Zündschutzart „n“

Zündschutzart, die so auf das elektrische Gerät angewendet wird, dass die umgebende explosionsfähige Atmosphäre bei bestimmungsgemäßen Betrieb nicht entzündet werden kann und das Auftreten eines Fehlers, der die Zündung hervorrufen könnte, unwahrscheinlich ist

3.21

Zündschutzart „tD“ oder Gruppe III „t“

Zündschutzart für explosionsfähige Staubatmosphären, bei der das elektrische Gerät mit einem Gehäuse zum Schutz gegen Eindringen von Staub und einem Mittel zur Begrenzung der Oberflächentemperaturen ausgestattet wird

3.22

Zündschutzart „pD“ oder Gruppe III „p“

Zündschutzart, die von einem Gehäuse abhängt, das einem ständigen Druck durch die Zufuhr von nicht verunreinigter Luft oder einem anderen nicht entzündlichen Gas nach IEC 61241-2 ausgesetzt wird, während das Gerät mit elektrischer Energie versorgt wird

4 Allgemeines

4.1 Allgemeine Grundsätze

Dieser Abschnitt behandelt jene Aspekte von Reparatur, Überholung, Regenerierung Variation und Veränderung, die bei allen explosionsgeschützten Geräten gemeinsam sind. Nachfolgende Abschnitte bieten Anweisungen für die zusätzlichen Anforderungen, die für bestimmte Zündschutzarten gelten. Wenn bei einem Gerät mehr als eine Zündschutzart angewendet wird, muss auf die entsprechenden Abschnitte Bezug genommen werden.

ANMERKUNG 1 Zusätzliche Anforderungen für die Zündschutzarten „m“, „o“ und „q“ wurden nicht definiert.

Vorausgesetzt, dass Reparaturen und Überholungen unter Verwendung bewährter technischer Lösungen durchgeführt werden:

- a) wird die Übereinstimmung des Geräts mit dem Zertifikat angenommen, wenn bei einer Reparatur oder Überholung Teile vom Hersteller verwendet werden oder Teile, wie sie in den Unterlagen nach 4.4.1.5.1 spezifiziert sind;
- b) wird die Übereinstimmung des Geräts mit dem Zertifikat angenommen, wenn Reparaturen oder Variationen am Gerät durchgeführt werden, genau wie in den Zertifizierungsunterlagen nach 4.4.1.5.1 ausdrücklich beschrieben.

Für den Fall, dass die entsprechende Dokumentation nach 4.4.1.5.1 nicht verfügbar ist, muss die Reparatur oder die Überholung des Geräts nach dieser Norm und anderer(n) relevanter(n) Norm(en) durchgeführt werden. Die Schritte zur Erlangung der entsprechenden Dokumentation müssen in dem Bericht der Reparaturwerkstatt aufgezeichnet werden (siehe 4.4.1.5.3).

Wenn das Gerät geändert worden ist, muss es den Anforderungen nach 4.4.3 entsprechen, wo die Erstellung eines neues Zertifikats gefordert wird oder es ist nicht länger für den Einsatz im Explosionsgefährdeten Bereich geeignet.

ANMERKUNG 2 In manchen Ländern erlauben die gesetzlichen Anforderungen für Gruppe I Geräte eine Reparatur ohne die entsprechende Dokumentation nicht, außer eine komplette neue Prüfung wird vorgenommen und ein neues Zertifikat ausgestellt. In gleicher Weise können Geräte, die ursprünglich für die Gruppe I/ II/ III geeignet waren, für die Gruppe I nach einer Reparatur nicht mehr annehmbar sein, wenn nicht die vollständige Dokumentation beiliegt.

Werden Ausführungsarten der Reparatur oder Variation angewendet, die nicht dieser Norm entsprechen, ist es seitens der Hersteller und/oder der Zertifizierungsstelle notwendig festzustellen, ob das Gerät für die weitere Verwendung in einer explosionsfähigen Atmosphäre geeignet ist.

ANMERKUNG 3 Die Reparatur von Geräten ohne Typschild sollte vermieden werden.

4.2 Gesetzliche Vorschriften für Reparaturwerkstätten

Die Reparaturwerkstätte, die beim Hersteller, Betreiber oder einem Dritten sein kann, muss über alle spezifischen Anforderungen in der entsprechenden nationalen Gesetzgebung unterrichtet sein, die die Durchführung der Reparatur und Überholung regeln können.

4.3 Anweisungen für den Betreiber

4.3.1 Zertifikate und Dokumente

Das Baumusterzertifikat des Geräts und andere zugehörige Dokumente (siehe 4.4.1.5) sollten Bestandteil des ursprünglichen Kaufvertrages sein.

4.3.2 Berichte und Arbeitsanweisungen

Die entsprechende Dokumentation (4.3.1), zusammen Berichten über irgendwelche Reparaturen, Überholungen, Variationen oder Veränderungen sollten vom Betreiber aufbewahrt und dem Instandsetzer zugänglich gemacht werden.

ANMERKUNG 1 Die Dokumentation und die Berichte werden üblicherweise in der Nachweisakte des Betreibers für die Lebenszeit des Gerätes aufbewahrt.

ANMERKUNG 2 Es liegt im Interesse des Betreibers, dass der Instandsetzer, wann immer möglich, über den Fehler und/oder die durchzuführende Arbeit unterrichtet wird und irgendwelche speziellen Anwendungsinformationen z. B. ein von einem Umrichter gespeister Motor.

Besondere Anforderungen, die in den Betreiber-Spezifikationen festgelegt sind und die Ergänzungen zu den verschiedenen Normen darstellen, z. B. erhöhter IP-Schutzgrad, müssen dem Instandsetzer zur Kenntnis gebracht werden.

4.3.3 Wiedereinbau reparierter Geräte

Der Wiedereinbau reparierter Geräte erfolgt nach IEC 60079-14.

ANMERKUNG Bevor das reparierte Gerät wieder in Betrieb genommen wird, müssen die Einführungen für Kabel, Leitungen und Conduits überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie unbeschädigt sind und der Zündschutzart des Geräts entsprechen.

4.3.4 Reparaturwerkstätten

Es liegt in der Verantwortung des Betreibers sich zu vergewissern, dass die betreffende Reparaturwerkstatt die Erfüllung der entsprechenden Auflagen dieser Norm nachweisen kann.

4.4 Anweisungen für Reparaturwerkstätten

4.4.1 Reparatur und Überholung

4.4.1.1 Allgemeines

Reparatureinrichtungen müssen ein Qualitätsmanagementsystem betreiben.

ANMERKUNG Die Überholung explosionsgeschützter elektrischer Geräte umfasst spezielle Techniken. Das Qualitätsmanagementsystem sollte dokumentierte Verfahren einschließen, um sicher zu stellen, dass die Arbeiten innerhalb eines anerkannten Aufarbeitungsqualitätsprogramms erfolgen. Für zusätzliche Information, siehe ISO 9001.

Die Reparaturwerkstatt muss eine Person („Verantwortliche Person“) mit der erforderlichen Kompetenz (siehe Anhang B) innerhalb des Managements bestimmen, die die Verantwortung und Befugnis dafür übernimmt, dass das überholte/reparierte Gerät dem mit dem Betreiber abgestimmten Zertifizierungsstatus entspricht. Die so bestimmte Person muss Arbeitskenntnisse über die betreffenden Normen zum Explosionsschutz haben und dieses Norm verstehen.

Die Reparaturwerkstatt muss sowohl geeignete Einrichtungen für die Reparatur und Überholung als auch die entsprechende Ausrüstung und geschulte Handwerker mit den erforderlichen Kompetenzen (siehe Anhang B) und Befugnis besitzen, um unter Berücksichtigung der speziellen Zündschutzart die Arbeiten durchzuführen.

Die Reparaturwerkstatt muss eine Bewertung des Zustandes des zu reparierenden Geräts durchführen und sie muss mit dem Betreiber den erwarteten Zertifizierungsstatus des reparierten Geräts abstimmen, sowie den Umfang der durchzuführenden Arbeiten. Das sollte auch die Begründung für den Wegfall irgendwelcher Prüfungen einschließen, die in diesem Dokument erwähnt werden, so dass der Betreiber vernünftigerweise annehmen könnte, sie seien inbegriffen. Die Bewertung muss dokumentiert werden und die entsprechenden Abschnitte der geeigneten Gerätenorm und dieser Norm behandeln und im Arbeitsbericht für den Betreibers eingeschlossen sein. Solche Bewertungen müssen von der „Verantwortlichen Person“ (von geeigneten Handwerkern unterstützt) durchgeführt werden. Die „Verantwortliche Person“ darf nur Bewertungen von Zündschutzarten durchführen, für die sie ihre Kompetenz nachgewiesen hat.

Die Reparaturwerkstatt muss zusätzliche Verfahren und Ausrüstungen zur Durchführung von Überholung/Reparatur in Betrieben außerhalb der Reparaturwerkstatt einschließen, falls erforderlich.

4.4.1.2 Zertifizierung und Normen

Die Aufmerksamkeit des Instandsetzers wird auf die Notwendigkeit gelenkt, die entsprechenden Normen zum Explosionsschutz und Zertifikate einschließlich irgendwelcher Einsatzbedingungen zu kennen und einzuhalten, die auf die zu reparierenden oder zu überholenden Gerät anwendbar sind.

4.4.1.3 Kompetenz

Die unmittelbar an der Reparatur und/oder Überholung des Gerätes beteiligten Personen müssen dafür kompetent sein und oder durch eine kompetente Person beaufsichtigt werden.

Schulungs- und Kompetenzbewertungen sind in Anhang B festgelegt.

Geeignete Schulung und Bewertung muss von Zeit zu Zeit in Abständen durchgeführt werden, die von der Häufigkeit des Gebrauchs der Technik oder der Fachkunde und von Veränderungen der Normen oder Vorschriften abhängen. Normalerweise sollten die Abstände drei Jahre nicht überschreiten.

4.4.1.4 Reparatur von Bauteilen

Wenn ein Bauteil des vollständigen Geräts zur Reparatur aus der Anlage genommen wird, wie ein Rotor einer drehenden Maschine, und es undurchführbar ist, bestimmte Prüfungen vorzunehmen, muss der Instandsetzer die Einzelheiten dokumentieren und dem Betreiber mitteilen, bevor er mit der Reparatur beginnt.

ANMERKUNG In einigen Ländern können rechtliche Konsequenzen von dem Ausmaß abhängen, bis zu dem eine Vornahme oder Nichtvornahme bestimmter Handlungen oder Prüfungen durchführbar ist.

4.4.1.5 Dokumentation

4.4.1.5.1 Allgemeines

Die Reparaturwerkstatt muss anstreben, vom Hersteller oder Betreiber alle notwendigen Informationen/Daten für die Reparatur und/oder Überholung des Geräts zu erhalten. Dies kann Informationen einschließen, die sich auf bisherigen Reparaturen, Überholungen oder Veränderungen beziehen. Die Reparaturwerkstatt muss ebenso Zugriff auf die entsprechende Norm zum Explosionsschutz haben und sich auf diese beziehen.

ANMERKUNG Seit der vierten Ausgabe von IEC 60079-0 sind die Hersteller verpflichtet, Anweisungen zu erarbeiten, die die Reparatur einschließen.

Die für die Reparatur und/oder Überholung notwendigen Daten beinhalten Einzelheiten, sind jedoch nicht darauf beschränkt:

- technische Spezifikationen;
- Zeichnungen;
- Schutzart(en) (Explosionsschutz);
- Betriebsbedingungen (wie Umgebung, Speisung (Umrichter), Schmierstoffe, Betriebsweise usw.);
- Anweisungen zur Montage und Demontage;
- Zertifizierungsbeschränkungen (spezifische Einsatzbedingungen), sofern festgelegt;
- Kennzeichnung (einschließlich Ex-Kennzeichnung);
- empfohlene Methoden für den Einbau/ Betrieb/die Instandhaltung/Reparatur/Überholung des Geräts;
- Ersatzteillisten;
- Zusammenfassung der Vorgeschichte des reparierten Produkts einschließlich der nach 4.3.2 zusammengetragenen Informationen.

Die Informationen können Änderungen unterworfen sein.

Die Reparatureinrichtung muss alle entsprechenden Normen zum Explosionsschutz besitzen, denen die reparierten/überholten Geräte entsprechen müssen.

4.4.1.5.2 Arbeitsbericht für den Betreiber

Bei Beendigung der Arbeiten müssen dem Betreiber (siehe 4.3.2) Arbeitsberichte zur Aufnahme in die Nachweisakte des Betreibers übergeben werden, die zumindest Folgendes enthalten:

- Einzelheiten über die festgestellten Mängel;
- sämtliche Einzelheiten der Reparatur und Überholung;
- Liste der ersetzten oder regenerierten Teile;
- Ergebnisse aller Kontrollen und Prüfungen (ausreichend detailliert, um falls erforderlich eine Hilfe für zukünftige Instandsetzer zu sein, siehe 4.3.2);
- einen Vergleich der Ergebnisse für die Merkmale, die benutzt wurden um die Übereinstimmung zu bestimmen;
- Kopie des Vertrags oder der Bestellung des Betreibers;
- Eine Wiederholung der nach Anhang A angebrachten Kennzeichnung.

Die Arbeitsberichte von Reparaturen/Überholungen sind für eine Zeitdauer aufzubewahren, wie sie mit dem Betreiber vereinbart ist. Gespeicherte Informationen müssen so verwaltet werden, dass eine genaue Rekonstruktion sichergestellt ist.

Für Reparaturen, die ohne eine Dokumentation nach 4.4.1.5.1 vorgenommen worden sind, muss der Reparaturbericht folgendes enthalten:

- eine Feststellung, dass die Reparatur übereinstimmt mit den Anweisungen des Herstellers oder den anwendbaren Anforderungen der Ex-Norm für die bestimmte Zündschutzart, nach der das Gerät ursprünglich gefertigt wurde;
- eine Feststellung, dass der Instandsetzer nur einen ungenügenden Nachweis der vollen Übereinstimmung mit den Zertifizierungsdokumenten hat;
- eine Feststellung, dass irgendwelche speziellen Einsatzbedingungen bei der Reparatur oder der Überholung nicht angegeben oder berücksichtigt worden sind.

4.4.1.5.3 Aufzeichnungen der Reparaturwerkstatt

Die Reparaturwerkstatt muss die folgenden Aufzeichnungen aufbewahren:

- aktuelle und frühere Exemplare entsprechender technischer Normen;
- Zertifizierung der Werkstattqualitätsnorm einschließlich:
 - Einzelheiten über das Qualitätsbewertungsschema des Reparaturanbieters;
 - Kalibrierung der Prüfgeräte;
 - Kompetenz-- und Schulungsnachweise des Personals;
 - Einkaufskontrollsystem;
 - Kundenreklamationsystem;
 - Dokumentation der internen und, wenn zutreffend, externen Audits;
 - QM-Bewertung;
 - Prozesslenkungsverfahren;
 - Verzeichnis der Werkszeichnungen.
- Arbeitsberichte einschließlich:
 - der zur Erhaltung der Zertifizierungsunterlagen durchgeführten Schritte;
 - Bericht über die mechanische Prüfung hinsichtlich der Übereinstimmung mit den entsprechenden Normen;
 - Fehlererkennung;
 - Bericht über die elektrische Prüfung vor und nach der Reparatur einschließlich der Rückverfolgbarkeit der verwendeten Messgeräte sowie der „Annahme/Ablehnungs“-Kriterien;
 - Konformitätsbestätigung für Ersatzteile;
 - Wiederherstellungsverfahren für reparierte Bauteilen;
 - Bericht über irgendwelche Bewertungen durch die verantwortliche Person zusammen mit der Begründung für die getroffenen Entscheidungen;
 - Bericht über die mechanische Prüfung während der Montage und nach Fertigstellung;
 - Bericht über die von der Reparaturwerkstatt durchgeführten Arbeiten;
 - Bericht über irgendwelche vom Instandsetzer hergestellten Ersatzteile.

Der Bericht über die Regenerierung von reparierten Bauteilen muss zumindest folgendes beinhalten:

- a) Bezeichnung des Bauteils;
- b) Name des Unternehmens, das die Regenerierung durchführt;
- c) eine ausführliche Begründung der ausgeführten Arbeiten
- d) verschiedene Möglichkeiten, die in Betracht gezogen wurden (z. B. Schweißen, Metallspritzen)
- e) technische Parameter, z. B. Haftfestigkeit;
- f) Gründe für die Auswahl der Methode;

- g) verwendete Verbrauchsmaterialien und Lagerverfahren;
- h) Grundwerkstoff;
- i) die berücksichtigten Herstelleranweisungen;
- j) verwendetes Verfahren;
- k) Identität und Befähigung des Handwerkers;
- l) verwendetes Prüfverfahren, z. B. Ultraschall, Farbdurchdringung, Röntgen;
- m) Instandhaltungs- und Kalibrierungseinzelheiten der automatischen Systeme;
- n) Einzelheiten über irgendwelche Abmessungen, die abweichen von denen in den betreffenden Zertifizierungsunterlagen oder von den ursprünglichen Abmessungen des Bauteils;
- o) Zeichnungen in denen die Einzelheiten der Regenerierung dargestellt sind einschließlich abgetragener und ersetzter Werkstoffe;
- p) Datum der Regenerierung.

Diese Berichte sind für einen Zeitraum von mindestens zehn Jahren aufzubewahren oder wie mit dem Betreiber vereinbart.

4.4.1.6 Ersatzteile

4.4.1.6.1 Allgemeines

Bevorzugt sollten neue Teile vom Hersteller bezogen werden, und der Instandsetzer muss sicherstellen, dass bei der Reparatur oder Überholung zertifizierter Geräte nur geeignete Ersatzteile verwendet werden. In Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Geräts können diese Ersatzteile vom Hersteller, anhand der Gerätenorm oder der entsprechenden Zertifizierungsunterlagen identifiziert werden.

Wenn Bauteile nicht vom ursprünglichen Hersteller geliefert werden können, wenn die vollständige Spezifikation für das Bauteil zur Verfügung steht und wenn das Qualitätsschema des Instandsetzers es erlaubt, kann der Instandsetzer Ersatzteile herstellen. Berichte über einen solchen Austausch müssen aufbewahrt und dem Betreiber übergeben werden.

4.4.1.6.2 Befestigungsteile

Wenn Ersatzschraubbolzen benutzt werden, müssen sie in Typ, Durchmesser, Steigung und Länge und in der Zugbelastung mindestens der Spezifikation des Originalgeräts entsprechen.

Keine Unterlegscheiben, eben oder federnd, dürfen unter Bolzenköpfen, Schraubenköpfen oder Muttern angebracht werden, wenn sie nicht Bestandteil der originalen Zertifizierungsunterlagen sind oder der Zündschutzartnorm, nach der das Gerät gebaut wurde.

4.4.1.6.3 Abgedichtete Teile

Teile, von denen durch die Geräte-Spezifikation und Zertifizierungsunterlagen gefordert wird, dass sie abgedichtet sein müssen, dürfen nur durch das (die) in der Ersatzteilliste aufgeführte(n) besondere(n) Ersatzteil(e) ersetzt werden.

ANMERKUNG Vorrichtungen, die zum Anzeigen von Eingriffen durch Dritte in Geräte eingebaut sind (z. B. Plomben), fallen, im Unterschied zu den in den Zertifizierungsunterlagen geforderten, nicht in den Anwendungsbereich dieses Unterabschnitts.

4.4.1.7 Identifizierung von reparierten Geräten

Das Gerät muss gekennzeichnet werden, um die Reparatur oder Überholung und die Identität des Instandsetzers erkennbar zu machen. Die Kennzeichnung von reparierten Geräten ist im Anhang A beschrieben.

Die Kennzeichnung darf auf einem separaten Schild vorgenommen werden. Es kann notwendig sein, die Aufschrift unter Umständen wie folgt zu ändern, zu entfernen oder zu ergänzen.

- a) Wenn das Gerät nach Reparatur, Überholung oder Variation immer noch den durch diese Norm auferlegten Einschränkungen und der Zündschutzartnorm, nach der es gebaut wurde, entspricht, jedoch nicht mehr unbedingt den Zertifizierungsunterlagen entspricht, sollte das Schild normalerweise nicht entfernt werden und das Reparatursymbol „R“ muss in ein umgekehrtes Dreieck eingetragen werden (siehe Anhang A).
- b) Wenn ein Gerät nach Reparatur, Überholung, Variation oder Veränderung so verändert ist, dass es nicht mehr der Zündschutzartnorm oder den Zertifizierungsunterlagen entspricht, muss die „Ex“ Kennzeichnung und die Kennzeichnung des Zertifikatherausgebers auf dem Zertifikationsschild entfernt werden, solange kein ergänzendes Zertifikat vorliegt.
- c) Wenn die Normen, nach denen das zuvor zertifizierte Gerät hergestellt wurde, nicht bekannt sind, müssen die Anforderungen dieser Norm und der derzeitigen Ausgabe der entsprechenden Zündschutzartennormen eingehalten werden. Eine Bewertung durch eine im Bewerten von explosionsgeschützten Geräten kompetente Person muss durchgeführt werden, um die Einhaltung des entsprechenden Sicherheitslevels vor der Freigabe des Geräts durch den Instandsetzer zu bestätigen.

4.4.2 Regenerierungen

4.4.2.1 Allgemeines

Wenn der Reparaturvorgang Regenerierungsarbeiten beinhaltet, dann müssen zusätzlich zu den Anforderungen für Reparaturen und Überholungen von 4.4.1 auch die Anforderungen von 4.4.2 eingehalten werden.

4.4.2.2 Ausschlüsse

Einige Bauteile werden als nicht regenerierbar betrachtet und sind daher aus dem Anwendungsbereich dieser Norm ausgeschlossen, wie:

- Bauteile, die aus folgenden Werkstoffen hergestellt sind: Glas, Kunststoffe oder sämtliche Werkstoffe, die nicht formbeständig sind;
- Befestigungsmittel;
- Bauteile, wie z. B. einige gekapselte Baugruppen, die vom Hersteller als nicht reparabel eingestuft werden.

4.4.2.2.1 Anforderungen

4.4.2.2.2 Allgemeines

Regenerierungen müssen von kompetentem Personal durchgeführt werden, das für die durchzuführenden Verfahren fachkundig ist und bewährte technische Verfahren anwendet (siehe Anhang B). Wenn irgendwelche urheberrechtlich geschützte Verfahren verwendet werden, sollten die Anweisungen des Inhabers eines solchen Verfahrens befolgt werden.

Alle Regenerierungen müssen nach 4.4.1.5.3 dokumentiert werden.

Wenn die Regenerierung von einem Anderen als dem Betreiber durchgeführt wird, muss der Betreiber eine Kopie des Berichts erhalten.

4.4.2.2.3 Verantwortlichkeiten

Wenn die Reparaturwerkstatt Regenerierungen an eine spezialisierte Firma vergibt, müssen diese Regenerierungen in der Verantwortung der Reparaturwerkstatt bleiben.

4.4.2.2.4 Regenerierungsverfahren

4.4.2.2.5 Allgemeines

Nachfolgend werden einige Regenerierungsverfahren dargestellt, die für explosionsgeschützte Geräte anwendbar sein können.

Es sollte beachtet werden, dass nicht alle Verfahren auf jede Zündschutzart anwendbar sind. Ausführliche Anweisungen werden in den entsprechenden Abschnitten dieser Norm gegeben.

Die Entfernung von Metall muss minimiert werden und gerade ausreichend für die Beseitigung des Mangels sein, der der Reparatur bedarf, und die Minstdicke der Beschichtung bieten, die für das verwendete Verfahren empfohlen wird.

ANMERKUNG 1 Industrielle Leitlinien würden vorschlagen, dass die Entfernung von bis zu 2 % der Metaldicke oder 0,5 mm der Metaldicke, je nach dem, was größer ist, für Metallspritzen und bis zu 20 % für Schweißen sich nicht besonders nachteilig auf die Festigkeit des Bauteils auswirkt.

ANMERKUNG 2 Die Entfernung größerer Materialdicken sollte nur nach sorgfältiger Absprache mit dem Hersteller oder nach Berechnungen erfolgen, wenn der Hersteller nicht mehr erreichbar ist.

Nach Abschluss der Regenerierung muss sich der Instandsetzer selbst davon überzeugen, dass sich das Gerät in einem bestimmungsgemäßen Zustand befindet und der (den) Norm(en) zur Zündschutzart entspricht. Diese Übereinstimmung ist von der Reparaturwerkstatt aufzuzeichnen und in der Arbeitsdokumentation abzulegen.

4.4.2.2.6 Metallspritzen

Dieses Verfahren darf nur angewendet werden, wenn das Ausmaß der Abnutzung oder Beschädigung und der Bearbeitung, die erforderlich ist, um das Bauteil für die Regenerierung vorzubereiten, das Bauteil nicht über die sicheren Grenzen hinaus schwächt. Eine gespritzte Metalleinlage muss, obwohl eine gewisse Steifigkeit hinzukommt, außer Betracht gelassen werden, wenn es um die Festigkeit geht. In der Tat kann der Bearbeitungsprozess vor der Verwendung von Metallspray spannungserhöhende Wirkung haben, was zu einer weiteren Schwächung des Bauteils führen kann.

ANMERKUNG Metallspritzen wird nicht empfohlen; wenn die Umfangsgeschwindigkeit 90 m/s überschreitet.

4.4.2.2.7 Galvanische Oberflächenbehandlung

Galvanische Oberflächenbehandlung ist ein zulässiges Verfahren, vorausgesetzt, dass das Bauteil nicht über die sicheren Grenzen hinaus geschwächt wird. Ausführliche Verfahren für Chrom- und Nickelbeschichtungen sind in ISO 6158 bzw. ISO 4526 angegeben.

4.4.2.2.8 Ausbuchszen

Dieses Verfahren darf nur angewendet werden, wenn das Ausmaß der Abnutzung oder Beschädigung und der Bearbeitung, die erforderlich ist, um das Bauteil für die Regenerierung vorzubereiten, das Bauteil nicht über die sicheren Grenzen hinaus schwächt. Eine Buchse sollte, obwohl eine gewisse Steifigkeit hinzukommt, außer Betracht gelassen werden, wenn es um die Festigkeit geht.

4.4.2.2.9 Hartlöten und Schweißen

Regenerierung durch Hartlöten oder Schweißen ist nur dann in Betracht zu ziehen, wenn die angewendete Technik die vollständige Durchdringung und Verschmelzung der Löt- oder Schweißnaht mit dem Grundmetall sicherstellt und sich dadurch eine ausreichenden Versteifung, die Verhinderung von Verwerfungen, der Abbau von Spannungen und Abwesenheit von Blasen ergibt. Es sollte zur Kenntnis genommen werden, dass Hartlöten und Schweißen die Temperatur des Bauteils auf einen hohen Wert ansteigen lässt und die Ausbreitung von Ermüdungsrissen verursachen kann.

Die folgenden Schweißverfahren werden von dieser Norm anerkannt:

- MMA: Lichtbogenhandschweißen;
- MIG: Metall-Inertgasschweißen;
- WIG: Wolfram-Inertgasschweißen;
- UP: MIG unter einer Abdeckschicht;
- Heißdraht.

Andere Verfahren dürfen bei Regenerierungen nur nach Absprache mit dem Hersteller oder, falls relevant, mit der zertifizierenden Stelle angewendet werden.

4.4.2.2.10 Heften von Metall

Die Kaltregenerierung eines gebrochenen Gussteils durch Verschließen des Bruchs mit Nähten aus einer Nickellegierung und Abdichten des Risses mit Kettenbolzen aus einer Nickellegierung kann zulässig sein, wenn das Gussteil ausreichend dick ist.

4.4.2.2.11 Gewindelöcher für Halterungen

Gewinde, die über einen zulässigen Umfang hinaus beschädigt wurden, können abhängig von der Zündschutzart mit folgenden Mitteln regeneriert werden:

- Aufbohren und Gewinde nachschneiden;
- Aufbohren, Gewinde nachschneiden und Einsetzen eines speziellen Gewindeeinsatzes, der die vom Hersteller des Gewindeeinsatzes festgelegte Zugprüfung besteht;
- Aufbohren, Verschließen¹⁾, Nachbohren und Gewinde nachschneiden;
- Verschließen¹⁾, Nachbohren und Gewinde an anderer Stelle schneiden;
- Lochpunktschweißen, Nachbohren und Gewinde schneiden.

4.4.2.2.12 Nachbearbeitung

Die Nachbearbeitung von abgenutzten oder beschädigten Oberflächen ist nur in Betracht zu ziehen, wenn:

- das Bauteil nicht unter die sicheren Grenzen geschwächt wird;
- vorausgesetzt ist, dass die Unversehrtheit des Gehäuses aufrechterhalten wird;
- die erforderliche Oberflächengüte erreicht wird.

4.4.3 Variationen und Veränderungen

4.4.3.1 Variationen

Wenn das Reparaturverfahren Variationen erfordert, dann müssen zusätzlich zu den Anforderungen für Reparaturen und Überholungen von 4.4.1 auch die Anforderungen von 4.4.3 angewendet werden.

An zertifizierten Geräten darf keine Variation vorgenommen werden, es sei denn, die Variation ist im Zertifizierungsdokumentation zugelassen. Wenn die Zertifizierungsdokumentation dem Instandsetzer nicht zur Verfügung steht, wird vom Hersteller schriftlich bestätigt, dass die vorgeschlagene Variation durch das Zertifikat erlaubt ist. Die folgenden Abschnitte dieser Norm enthalten genaue Anweisungen bezüglich der Variationen im Zusammenhang mit verschiedenen Zündschutzarten.

¹⁾ Stopfen müssen sicher befestigt werden.

4.4.3.2 Veränderungen

Der Betreiber muss schriftlich informiert und seine schriftlichen Anweisungen eingeholt werden, wenn eine Veränderung vorgeschlagen wird, die dazu führt, dass das Gerät nicht mehr den Zertifizierungsunterlagen entspricht. Wenn die Veränderung ausgeführt wird, ist das Gerät ohne zusätzliche Neubeurteilung nicht mehr für den Einsatz in einem explosionsgefährdeten Bereich geeignet. Wenn die Veränderung ausgeführt wird und die Neubeurteilung nicht vorgenommen wird, muss das Schild entfernt oder geändert werden, um einen klaren Hinweis zu geben, dass das Gerät nicht mit dem ursprünglichen Zertifikat übereinstimmt. Zusätzlich muss der Bericht für den Betreiber die technischen Eigenschaften der Veränderung klar angeben und dass das Gerät ohne zusätzliche Neubeurteilung nicht mehr für den Einsatz in einem explosionsgefährdeten Bereich geeignet ist.

ANMERKUNG 1 Die „Beurteilung“ kann eine Zertifizierung durch Dritte einschließen, aber das kann nicht in allen Situationen durchführbar sein. Wenn nicht durchführbar, können Beurteilungen durch kompetente Personen durch den Betreiber anerkannt werden.

ANMERKUNG 2 Wenn Schilder entfernt werden, sollte man sich bemühen, in Absprache mit dem Betreiber die Nachverfolgbarkeit des Produktes zu erhalten.

4.4.4 Provisorische Reparaturen

Eine provisorische Reparatur, die dazu dient, einen fortdauernden Kurzzeitbetrieb des Geräts zu erreichen, darf nur dann durchgeführt werden, wenn die Aufrechterhaltung des Explosionsschutzes sichergestellt ist oder andere angemessene Maßnahmen getroffen werden, bis das Gerät vollständig wiederhergestellt ist. Bestimmte provisorische Reparaturverfahren dürfen deshalb nicht zugelassen werden. Alle provisorischen Reparaturen müssen so schnell wie vernünftigerweise möglich auf das Niveau einer vollständigen Reparatur gebracht werden.

4.4.5 Drehende Maschinen

4.4.5.1 Ausbau beschädigter Wicklungen

Das Anlösen des Tränklacks der Wicklungen mit einem Lösungsmittel vor dem Abbeizen ist zulässig.

Die Alternativlösung, bei der Wärme angewendet wird, um den Ausbau der Wicklungen zu erleichtern, ist zulässig, vorausgesetzt, der Vorgang wird mit Vorsicht durchgeführt, so dass die Isolierung zwischen den Blechen der magnetischen Teile nicht beschädigt wird.

Ausbau der Wicklung mit Hilfe von Hitze erfordert besondere Vorsicht bei Geräten mit der Zündschutzart „e“ und Geräten mit irgendeiner anderen Zündschutzart, die die Temperaturklasse T6, T5 oder T4 haben.

ANMERKUNG Wenn notwendig sollte der Rat des Herstellers bezüglich des Aufbaus des Kerns und des Isolationsmaterials zwischen den Blechen eingeholt werden.

Die Behandlung des Kerns mit offenen Flammen ist nicht zulässig, da sie Isolation zwischen den Blechen beschädigen kann.

Die Notwendigkeit für besondere Vorsicht unter derartigen Umständen entsteht aus der Tatsache, dass eine Zunahme der Eisenverluste, die durch eine Verschlechterung der Isolation zwischen den Blechen verursacht werden könnte, wesentlich die Parameter der Zündschutzart „e“ (Zeit t_E etc.) beeinflussen oder Auswirkungen auf die Temperaturklasseneinstufung haben könnte, indem diese überschritten wird.

Der Instandsetzer muss sich selbst, wie bei allen Regenerierungsverfahren, davon überzeugen, ob das Gerät nach Vollendung der Regenerierung dem bestimmungsgemäßen Zustand und der (den) Norm(en) über das relevante Explosionskonzept entspricht (siehe auch 4.4.2.4).

4.4.5.2 Zusätzliche Anforderungen

Bevor eine neu gewickelte oder reparierte drehende Maschine an den Betreiber zurückgegeben wird, muss die Reparaturwerkstatt sicherstellen, dass die Belüftungsöffnungen in der Lüfterabdeckung nicht so blockiert oder beschädigt sind, dass der Fluss der Kühlluft über die Maschine behindert wird und dass, falls zutreffend, irgendwelche Lüftermindestabstände mit den Anforderungen der Gerätenorm übereinstimmen. Sollte ein Lüfter oder eine Lüfterabdeckung beschädigt sein, so dass eine Erneuerung erforderlich wird, müssen die Ersatzteile vom Hersteller bezogen werden. Wenn nicht verfügbar, dann müssen sie die selben Abmessungen und mindestens die selbe Qualität wie die Originalteile haben. Falls zutreffend müssen sie die Anforderungen der Gerätenorm beachten, um Reibungsfunken und elektrostatische Aufladung zu vermeiden und die chemische Umgebung, in dem die Maschine eingesetzt wird.^{N2)}

4.4.5.3 Schmiermittel und Korrosionsschutzmittel

Drittinstandsetzer sollten vom Betreiber ermitteln, ob für irgendeine drehenden Maschinen, an denen zu arbeiten sie gebeten werden, spezielle Schmiermittel erforderlich sind. Auf die richtige Auswahl und Anwendung von Schmiermitteln und Korrosionsschutzmitteln wird aufmerksam gemacht wie z. B.:

- es tritt keine Ausbreitung auf nicht isolierte elektrische Teile auf;
- der Flammpunkt liegt über der t Einstufung des Geräts für die es angewendet wird;
- seine Anwendung wird keine Flammenübertragung fördern oder die Technik der Zündschutzart beeinträchtigen.

4.4.6 Umrichter

Wenn ein Umrichter an eine explosionsgeschützte drehende Maschine angeschlossen wird, muss besonders sorgfältig darauf geachtet und sichergestellt werden, dass dies nur erfolgt, wenn die vorgesehene Kombination aus Umrichter und drehender Maschine in der Zertifizierung oder in den Unterlagen des Herstellers der drehenden Maschine vorgegeben ist.

Drittinstandsetzer sollten vom Betreiber ermitteln, ob irgendeine drehenden Maschinen, an denen zu arbeiten sie gebeten werden, durch einen Umrichter gespeist werden.

5 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung von Geräten mit der Zündschutzart „d“ (Druckfeste Kapselung)

5.1 Anwendung

Dieser Abschnitt enthält zusätzliche Anforderungen an die Reparatur, Überholung, Regenerierung und Veränderung von Geräten mit der Zündschutzart „d“. Er sollte in Verbindung mit Abschnitt 4, der allgemeine Anforderungen enthält, und allen weiteren Abschnitten gelesen werden, sofern diese relevant sind. Die relevanten Gerätenormen, die für die Reparatur oder Überholung eines Gerätes der Zündschutzart „d“ gelten sollten, sind die, nach denen das Gerät ursprünglich hergestellt wurde (siehe IEC 60079-1).

5.2 Reparatur und Überholung

5.2.1 Gehäuse

Vorzugsweise sollen neue Bauteile vom Hersteller beschafft werden. Nach der Reparatur oder Überholung muss besondere Aufmerksamkeit auf den richtigen Zusammenbau von druckfesten Gehäusen gelegt werden, um sicherzustellen, dass die zünddurchschlagsicheren Spalte den Anforderungen der entsprechenden Norm und, sofern zutreffend, den Zertifizierungsunterlagen entsprechen. Sind die zünddurchschlagsicheren Spalte nicht abgedichtet, und in den Herstellerunterlagen wird Schutz von Spalten nicht

^{N2)} Anmerkung des Übersetzers: Dieser etwas krause Satzbau ist aus dem Original übernommen. Auch dort müssen die Ersatzteile selbst die Norm und die Umgebung beachten.

angesprochen, dann dürfen für den Eindringenschutz nur nicht aushärtende Fette oder Antikorrosionsmittel, die keine Lösungsmittel ausdünsten, verwendet werden oder andere Schutzmaßnahmen nach IEC 60079-14.

Wenn Dichtungen, die nicht Bestandteil des Flammenweges sind, in die zünddurchschlagsicheren Spalte eingesetzt worden sind, muss der Ersatz aus dem gleichen Werkstoff wie das Original sein und die gleichen Maße haben. Bei jedem beabsichtigten Austausch des Werkstoffs müssen der Gerätehersteller, der Betreiber oder die Zertifizierungsstelle konsultiert werden.

Das Bohren von Löchern in eine Gehäuse ist eine Veränderung und darf nicht ohne Zuhilfenahme der zertifizierten Zeichnungen des Herstellers oder in Ausnahmefällen, z. B. Gewerbeeinstellung des Herstellers, der zertifizierenden Stelle vorgenommen werden.

ANMERKUNG Sorgfalt ist bei Änderung der Oberflächengüte, Anstrichstoffe usw. anzuwenden, da dies Auswirkungen auf die Oberflächentemperatur des Gehäuses und somit auf die Temperaturklasseneinstufung haben kann.

5.2.1.1 Überdruckprüfung

Wenn bauliche Reparaturen des Gehäuses erfolgt sind oder die Unversehrtheit des Gehäuses angezweifelt wird, muss eine Überdruckprüfung vorgenommen werden.

Die Prüfung muss mit dem 1,5-fachen des im Zertifikat benannten Referenzdrucks eine Minute lang ausgeführt werden. Wenn kein Referenzdruck angegeben ist, müssen Gruppe I, IIA, IIB und III Gehäuse mit 1050 kPa geprüft werden und Gruppe IIC Gehäuse mit 1500 kPa. Die Kriterien für Bestehen/nicht Bestehen müssen die Beurteilung von baulichen Beschädigungen enthalten, dauerhaften Verformungen, die die Explosionsschutzeigenschaften beeinflussen, typischerweise mehr als 0,25 mm dauerhafter Abweichung auf 300 mm, gemessen am geografischen Mittelpunkt der Gehäusewand. Nach der Überdruckprüfung müssen die Oberflächen der zünddurchschlagsicheren Spalte nachgemessen werden, um irgendwelche dauerhaften Verformungen festzustellen.

Für Gehäuse mit zünddurchschlagsicheren Spalten mit Gewinde muss, wenn die Gewindeform nicht überprüft werden kann, eine Überdruckprüfung durchgeführt werden.

Wenn die Überdruckprüfung an Motoren oder Gehäusen ausgeführt wird, die wassergekühlt sind, müssen die Prüfungen mit trockenem und zur Atmosphäre hin offenen Kühlmantel vorgenommen werden.

5.2.2 Kabel-, Leitungs- und Conduiteinführungen

Einführungen in druckfeste Gehäuse müssen nach Reparatur oder Überholung mit den in der entsprechenden Norm über Geräte und/oder Zertifizierungsunterlagen aufgeführten Bedingungen, soweit zutreffend, übereinstimmen.

5.2.3 Anschlüsse

Wenn Anschlüsse aufgearbeitet werden, muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Luft- und Kriechstrecken erhalten bleiben. Sämtliche Anschlusssteile, Durchführungen oder Teile sollten vom Hersteller bezogen werden oder müssen der Gerätenorm und/oder den Zertifizierungsunterlagen, soweit zutreffend, entsprechen.

5.2.4 Isolierung

Es kann eine Isolationsklasse, die gleich oder höher als die ursprünglich vorgesehene ist, eingesetzt werden. Zum Beispiel kann eine Wicklung, die mit einem Werkstoff der Klasse B (130 °C) isoliert ist, mit einem Werkstoff der Klasse F (155 °C) repariert werden (siehe IEC 60085). Dennoch bleibt der zugelassene Temperaturanstieg des Motors in diesem Beispiel der der Klasse B (130 °C).

ANMERKUNG Wenn die Motorleistung gesteigert wird, benötigt der Motor eine Neuzertifizierung.

5.2.5 Innenanschlüsse

Es gibt keine besonderen Anforderungen bezüglich dieser Zündschutzart, Reparaturen an Innenanschlüssen müssen aber von einer Qualität sein, die der Originalausführung zumindest gleichwertig ist.

5.2.6 Wicklungen

5.2.6.1 Allgemeines

Die Originaldaten der Wicklung sind vorzugsweise vom Hersteller zu beziehen. Ist dies vernünftigerweise praktisch nicht möglich, können Wicklungskopiertechniken genutzt werden, die die Bestimmung der Wicklungsverbindungen, Leiterabmessung, Windungszahl, Spulenweite, Wicklungsprojektion einschließt und die Bestimmung des Widerstand der Originalspule einschließen kann. Die bei einer Neuwicklung verwendeten Werkstoffe müssen ein geeignetes Isolationssystem beinhalten. Ist im Vergleich zum Original eine stärkere Isolierung vorgesehen, dürfen die Bemessungsdaten der Wicklung nicht erhöht werden, ohne den Hersteller zu konsultieren, da die Temperaturklassifizierung des Geräts sonst nachteilig beeinflusst werden könnte.

5.2.6.2 Reparatur des Läufers von drehenden Maschinen

Ein fehlerhafter Läufer mit einem Stabanker muss durch einen neuen Läufer ersetzt werden, der vom ursprünglichen Hersteller gefertigt worden ist oder unter Benutzung von Werkstoffen mit der selben Spezifikation repariert werden. Wenn Stäbe in einem Käfigläufer ausgetauscht werden, ist besondere Sorgfalt notwendig, um sicherzustellen, dass diese Stäbe fest in den Nuten sitzen. Die Methode zum Erreichen des Festsitzens, die vom Hersteller angewendet wird, sollte übernommen werden.

Ein fehlerhafter Druckgusskäfigläufer muss durch einen neuen Läufer ersetzt werden, der vom ursprünglichen Hersteller gefertigt worden ist.

Wenn der ursprüngliche Hersteller nicht mehr fähig ist, einen Ersatz zu liefern, ist es möglich, eine neue Läuferwicklung mit den identischen Eigenschaften des Originals zu fertigen.

ANMERKUNG Identische Eigenschaften schließen Werkstoff- und Abmessungseigenschaften des Kurzschlussrings und der Lüftungshilfsmittel ein.

Beschädigungen der äußeren Oberfläche des Kurzschlussrings eines Druckgussläufers können einschließlich der Belüftungshilfsmittel repariert werden.

5.2.6.3 Prüfungen nach der Reparatur von Wicklungen

5.2.6.3.1 Allgemeines

Wicklungen müssen nach der Voll- oder Teilreparatur, vorzugsweise am dem zusammengebauten Gerät, den folgenden Prüfungen unterzogen werden, soweit diese vernünftigerweise praktisch durchführbar sind.

- a) Der Widerstand jeder Wicklung muss bei Raumtemperatur gemessen und nachgeprüft werden. Der Widerstand einer Ersatzwicklung sollte sich von dem der Originalwicklung nicht mehr als 5 % unterscheiden. Bei Drehstromwicklungen muss der Widerstand jeder einzelnen Phase oder zwischen den Leitungsanschlüssen symmetrisch sein. Eine Unsymmetrie (d. h. die Differenz zwischen den höchsten und niedrigsten Werten) muss kleiner als 5 % bezogen auf den Mittelwert sein.

ANMERKUNG 1 Wenn sich der Wicklungswiderstand der reparierten Wicklung um mehr als 5 % von dem der Originalwicklung unterscheidet, können zusätzliche thermische Prüfungen erforderlich sein, um die weiter bestehende Übereinstimmung mit der festgesetzten Isolationsklasse und Temperaturklasse zu bestätigen.

ANMERKUNG 2 In dem Fall, dass der Wicklungswiderstand unsymmetrisch ist, sollte durch eine kompetente Person geprüft werden, dass der spezielle Motor für die beabsichtigte Anwendung geeignet ist.

- b) Es ist eine Isolationswiderstandsprüfung durchzuführen, um den Widerstand zwischen den Wicklungen und Erde, sofern möglich zwischen den Wicklungen, zwischen den Wicklungen und den Hilfstrom-

kreisen und zwischen den Hilfsstromkreisen und Erde zu messen. Es wird eine Mindestprüfspannung von 500 V Gleichspannung empfohlen.

Der zulässige Mindestisolationswiderstand hängt von der Bemessungsspannung, der Temperatur und der Art des Geräts ab und davon, ob die Neuwicklung teilweise oder vollständig vorgenommen wurde.

ANMERKUNG 3 Der Isolationswiderstand eines vollständig neu gewickelten Geräts, das für die Anwendung bis zu 690 V vorgesehen ist, sollte bei 20 °C mindestens 20 MΩ betragen.

- c) Eine Hochspannungsprüfung nach einer entsprechenden Norm ist zwischen Wicklungen und Erde, soweit möglich zwischen den Wicklungen und zwischen den Wicklungen und den an den Wicklungen befestigten Hilfsstromkreisen durchzuführen.
- d) Der Transformator oder ähnliche Geräte müssen vorzugsweise mit der Bemessungsspeisespannung gespeist werden. Der Speisestrom, die Sekundärspannung und der Sekundärstrom müssen gemessen werden. Die gemessenen Werte müssen mit den vom Hersteller gelieferten Daten, soweit verfügbar, verglichen werden und in Drehstromsystemen müssen alle Phasen, soweit vernünftigerweise möglich, symmetrisch sein.
- e) Hochspannungs- (z. B. 1 000 V Wechselspannung/1 500 V Gleichspannung und mehr) und andere Spezialgeräte können zusätzliche Prüfungen erfordern. Diese müssen Inhalt des Reparatur- oder Überholungsvertrags sein.

ANMERKUNG 4 Leitlinien für Prüfspannungen und zusätzliche Prüfungen für drehende Maschinen finden sich in IEC 60034 oder es können in speziellen Fällen die Empfehlungen des Herstellers eingeholt werden.

5.2.6.3.2 Drehende Maschinen

Drehende Maschinen müssen zusätzlich zu den oben aufgeführten Prüfungen folgenden Prüfungen unterzogen werden, soweit diese vernünftigerweise praktisch durchführbar sind.

- a) Die Maschine muss mit Bemessungsdrehzahl und Bemessungsspannung betrieben werden, um die Lagertemperatur, Geräusch oder Schwingung und den Leerlaufstrom nachzuprüfen. Beim Auftreten von irgendwelchem übermäßigem Anstieg der Lagertemperatur, Geräusch und/oder Schwingung sind die Ursachen zu untersuchen und Korrekturen vorzunehmen. Die Unsymmetrie im Leerlaufstrom muss kleiner als 5 % sein.

ANMERKUNG 1 Wenn die Bemessungsdrehzahl mit einem Wertebereich angegeben wird, sollte die Prüfung mit der höchsten durchführbaren Drehzahl aus diesem Bereich ausgeführt werden.

- b) Die Ständerwicklungen von Käfigmaschinen müssen bei festgebremstem Läufer mit einer angemessen reduzierten Spannung gespeist werden, um zwischen 75 % und 125 % des Volllaststroms zu erreichen und um die Symmetrie aller Phasen zu kontrollieren. (Die Prüfung, die in gewisser Hinsicht eine Alternative zur Vollastprüfung darstellt, wird angewendet, um die Unversehrtheit der Ständerwicklung und ihrer Verbindungen nachzuweisen und um Schäden am Läufer zu erkennen.) Die Unsymmetrie muss weniger als 5 % des Mittelwertes betragen.

ANMERKUNG 2 Wenn dieser Prüfung vernünftigerweise nicht durchführbar ist, sollten andere Mittel zum Nachweis benutzt werden.

- c) Hochspannungsmaschinen (z. B. 1 000 V Wechselspannung/1 500 V Gleichspannung und mehr) und Maschinen ohne Käfig können alternative und/oder zusätzliche Prüfungen erfordern. Diese müssen Inhalt des Reparatur- oder Überholungsvertrags sein.

ANMERKUNG 3 Leitlinien für Prüfspannungen und zusätzliche Prüfungen für drehende Maschinen finden sich in IEC 60034 oder es können in speziellen Fällen die Empfehlungen des Herstellers eingeholt werden.

5.2.6.4 Temperaturfühler

5.2.6.4.1 Reparierte Wicklungen

Sind eingebettete Temperaturfühler vorhanden, um die Wicklungstemperaturen zu überwachen, wird empfohlen, dass die Ersatzteile die selben Kenngrößen wie die ursprünglichen Fühler haben und diese vor dem Lackieren und Trocknen in der Wicklung an der gleichen Stelle einzubetten.

5.2.6.4.2 Überholung

Es wird empfohlen, dass als Teil jedweder Überholung Temperaturfühler überprüft werden und ersetzt werden, falls sie defekt sind. Wenn Ersatz erforderlich ist, müssen die Temperaturfühler der Spezifikation in der nach IEC 60079-0 erstellten Dokumentation entsprechen und wie in dieser Dokumentation spezifiziert eingebaut werden. Ersatz defekter eingebetteter Temperaturfühler während einer Überholung, die als Teil der Zertifizierungsunterlagen erforderlich sind, macht eine Neuwicklung nötig.

ANMERKUNG Wenn die Dokumentation nicht verfügbar ist oder die identischen Temperaturfühler nicht verfügbar sind, sollte die Eignung des Ersatzes durch die verantwortliche Person beurteilt und dokumentiert werden.

5.2.7 Hilfsausrüstungen

5.2.7.1 Druckfest gekapselte Bremsen

Wenn eine druckfest gekapselte Bremse, die an einer drehenden Maschine angebracht ist, auch zertifiziert ist und repariert werden muss, wird empfohlen, diese zusammen mit der Maschine zum Hersteller zurückzuschicken. Dieses Vorgehen wird wegen der genauen Konstruktionsgrenzen empfohlen. Solche Reparaturen sind jedoch auch durch andere Reparaturwerkstätten als die des Herstellers durchführbar, vorausgesetzt, die Reparaturwerkstatt ist in Besitz der notwendigen Zeichnungen und Angaben des Herstellers oder durch Bezugnahme auf die Norm der Zündschutzart.

5.2.7.2 Andere Hilfseinrichtungen

Unterliegen Hilfseinrichtungen unterschiedlichen Zündschutzarten, sind die entsprechenden Abschnitte dieser Norm nach zu schlagen, bevor irgendwelche Reparaturen durchgeführt werden.

5.2.8 Lichtdurchlässige Teile

Es darf kein Versuch unternommen werden, lichtdurchlässige Teile wieder zu kleben oder zu reparieren, und es dürfen nur komplette Ersatzbaugruppen, wie vom Hersteller vorgeschrieben, eingesetzt werden. Lichtdurchlässige oder andere Teile aus Kunststoff dürfen nicht mit Lösungsmitteln gereinigt werden. Für diesen Zweck werden Haushaltsreiniger empfohlen.

5.2.9 Gekapselte Teile

Gekapselte Teile (z. B. Schaltelemente) werden im Allgemeinen als nicht für eine Reparatur geeignet betrachtet.

5.2.10 Batterien

Bei Verwendung von Batterien muss die Anweisung des Herstellers befolgt werden.

5.2.11 Lampen

Die vom Hersteller vorgeschriebenen Lampen müssen als Ersatz verwendet werden und die vorgeschriebene Höchstleistung (Watt) darf nicht überschritten werden.

E DIN IEC 60079-19 (VDE 0165-20-1):2009-04

ANMERKUNG Die Lage eines Reflektors, falls vorhanden, oder der Abstand zwischen der Lampe und dem Fenster sollten beibehalten werden.

5.2.12 Lampenfassungen

Es müssen die vom Hersteller gelisteten Ersatzteile verwendet werden.

5.2.13 Vorschaltgeräte

Drosseln oder Kondensatoren dürfen nur mit den vom Hersteller gelisteten Teilen ausgetauscht werden, sofern keine Rücksprache mit dem Hersteller gehalten wurde, um festzustellen, ob Alternativen verwendet werden dürfen.

5.2.14 Atmungseinrichtungen

Atmungseinrichtungen dürfen nur durch vom Hersteller gelistete Teile ersetzt werden. Alternativ kann ein passend zertifiziertes und dimensioniertes Teil verwendet werden.

ANMERKUNG Passend schließt Schutzart, Gas-Gruppe und Bemessung des Eindringenschutzes ein (wenn anwendbar).

5.3 Regenerierung

Regenerierungen, bei denen die in 4.4.2 aufgeführten Verfahren angewendet werden, dürfen an Geräten mit der Zündschutzart „d“ vorgenommen werden, wenn die in diesem Abschnitt folgenden Einschränkungen beachtet werden.

5.3.1 Gehäuse

5.3.1.1 Allgemeines

Regenerierte Bauteile druckfeste Gehäuse dürfen nur verwendet werden, wenn sie die zutreffende Überdruckprüfung, sofern geeignet, bestanden haben. Metallheften darf nicht angewendet werden.

ANMERKUNG IEC 60079-1 fordert, die Prüfung mit dem 1,5-fachen des Referenzdruckes oder 3,5 bar durchzuführen, je nach dem welcher kleiner ist.

Beschädigungen an Bauteilen, die nicht Bestandteil der druckfesten Kapselung sind, z. B. Befestigungsschrauben, können mittels Schweißen oder Metallheften repariert werden, jedoch sollte darauf geachtet werden, dass die Unversehrtheit und Stabilität des Geräts nicht beeinträchtigt wird. Besonders wichtig ist, zu überprüfen, ob zu reparierende Risse nicht in das druckfeste Gehäuse hinein reichen.

Die Wirksamkeit der Regenerierung oder Reparatur durch Schweißen kann sich durch die Einbindung unterschiedlicher Grundwerkstoffe, wie z. B. Aluminium oder Stahl, weiter verschlechtern. Wenn Zweifel bestehen, muss der Instandsetzer Rat einholen, vorzugsweise beim Hersteller, bevor er diese Verfahrensweise übernimmt. Schweißen von gusseisernen druckfesten Gehäusen ist nur mit Zustimmung eines metallurgischen Fachmanns gestattet.

Wenn ein Bolzen mit Pyramiden- oder Knopfkopf benutzt wird, muss die Oberfläche um das Loch herum punktbearbeitet werden, um sicher zu stellen, dass die Achse des Bolzenkopfes senkrecht zur Oberfläche steht, es sei denn, es ist anders durch den Hersteller vorgeschrieben.

5.3.1.2 Zünddurchschlagsichere Spalte

Beschädigte oder korrodierte Flächen von zünddurchschlagsicheren Spalten sollten nur bearbeitet werden nach Rücksprache mit dem Hersteller, wo immer möglich, wenn resultierende Spaltweiten und Flachspaltmaße nicht derart beeinflusst werden, dass sie den Zertifizierungsunterlagen widersprechen. Falls die Zertifizierungsunterlagen nicht verfügbar sind, sind weitere Leitlinien dem Anhang C zu entnehmen.

- a) Flachspalte: Es können geschweißte, galvanisch behandelte und nachbearbeitete Flachspaltflächen möglich sein, die die Einschränkungen der Verfahrensweise befolgen (siehe Abschnitt 4). Metallspritzverfahren sind zulässig, vorausgesetzt, dass die Haftfestigkeit größer als 40 MPa ist.
- b) Zusammengesetzte/zylindrische Spalte: Die Bearbeitung des männlichen Teils erfordert eine Zugabe von Metall und Abtragung am weiblichen Teil (oder umgekehrt), so dass die Übereinstimmung der Maße des zünddurchschlagsicheren Spaltes mit der Norm über Geräte und, sofern zutreffend, mit den Zertifizierungsunterlagen sichergestellt ist. Ist nur ein Teil beschädigt, kann dieses Teil auf seine ursprünglichen Maße durch Zugabe von Metall und Nachbearbeitung gebracht werden. Die Zugabe von Metall kann in Form von galvanischer Oberflächenbehandlung, Vergießen oder Schweißen erfolgen, jedoch werden Metallspritzverfahren mit einer Haftfestigkeit unter 40 MPa nicht empfohlen.
- c) Gewindespalte:
 - i) Kabel- und Rohreinführungen: Es wird nicht empfohlen, beschädigte männliche Teile des Gewindes zu regenerieren; es müssen neue Bauteile verwendet werden. Beschädigte weibliche Gewinde dürfen unter Verwendung von MMA-, MIG- und WIG-Schweißverfahren regeneriert werden.
 - ii) Geschraubte Abdeckungen: Regenerierung der Gewindeteile von geschraubten Abdeckungen und der zugehörigen Gehäuse kann unter Verwendung von MMA-, MIG- und WIG-Schweißverfahren möglich sein.

5.3.1.3 Gewindelöcher für Befestigungsmittel

Die Regenerierung beschädigter Gewindelöcher muss unter Anwendung der in 4.4.2.4.8 beschriebenen Verfahrensweisen und unter Berücksichtigung der Anforderungen von 5.3.1.1 ausgeführt werden.

5.3.2 Ausbüchsen

Es sollte darauf geachtet werden, keinen zusätzlich wirksamen zünddurchschlagsicheren Spalt zu erzeugen. Die Büchse muss sicher befestigt sein.

5.3.3 Achsen und Gehäuse

Achsen und Lagergehäuse, die zünddurchschlagsicherer Spalte enthalten, können durch galvanische Oberflächenbehandlung, Metallspritzverfahren, Vergießen oder Schweißverfahren (außer MMA) regeneriert werden. Bei jeder späteren Bearbeitung müssen die Maße des zünddurchschlagsicheren Spaltes eingehalten werden, wie in der Norm über Geräte und/oder den Zertifizierungsunterlagen, sofern zutreffend, vorgeschrieben. Sind die Zertifizierungsunterlagen nicht verfügbar, sind weitere Leitlinien dem Anhang C zu entnehmen. Schweißen kann unter Beachtung der Einschränkungen dieses Verfahrens geeignet sein (siehe 4.4.2.4.5).

5.3.4 Gleitlager

Gleitlageroberflächen können mittels galvanischer Oberflächenbehandlung, Metallspritzverfahren oder Schweißverfahren (außer MMA) regeneriert werden.

5.3.5 Läufer und Ständer

Wenn Läufer und Ständer überdreht werden müssen, um Exzentrizitäten und Oberflächenschäden zu beseitigen, kann der daraus resultierende vergrößerte Luftspalt zwischen Läufer und Ständer z. B. eine Veränderung der Drucküberhöhungsmerkmale oder eine Erhöhung der Oberflächentemperatur hervorrufen, so dass die Temperaturklasse der Maschine überschritten wird. Wenn in Bezug auf die möglichen ungünstigen Folgen für die Temperaturklasse oder die Drucküberhöhung Ungewissheit herrscht, muss der Instandsetzer vorzugsweise beim Hersteller Rat suchen, bevor dieses Verfahren angewendet wird.

Überdrehte oder beschädigte Ständerpakete müssen einer „Flussprüfung“ unterzogen werden, um sicherzustellen, dass es keine verbleibenden überhitzten Stellen gibt, die die Temperaturklassifizierung ungünstig beeinflussen oder Folgeschäden an den Ständerwicklungen hervorrufen könnten.

5.4 Variationen und Veränderungen

5.4.1 Gehäuse

Es darf keine Veränderung an Teilen eines druckfesten Gehäuses vorgenommen werden, die Auswirkungen auf den Explosionsschutz hat, ohne dass die Zertifizierungsunterlagen und/oder der Hersteller oder in Ausnahmefällen, z. B. bei GewerbeEinstellung des Herstellers, die Zertifizierungsstelle konsultiert wurde.

5.4.2 Kabel-, Leitungs- und Conduiteinführungen

Es dürfen keine zusätzlichen Einführungen hergestellt werden, ohne dass die Zertifizierungsunterlagen und/oder der Hersteller oder in Ausnahmefällen, z. B. bei GewerbeEinstellung des Herstellers, die Zertifizierungsstelle konsultiert wurde.

Eine indirekte Einführung, bei der die Außenleiter mit Hilfe von Stecker und Buchse oder eines Anschlusskastens angeschlossen werden, darf nicht in eine direkte Einführung umgewandelt werden, d. h., bei der die Außenleiter und Kabel innerhalb des Hauptgehäuses angeschlossen werden.

5.4.3 Abschlüsse

Abschlussanordnungen, die einen zünddurchschlagsicheren Spalt enthalten, dürfen nicht verändert werden, z. B. Abschlüsse mit Durchführungen zwischen dem Anschlusskasten mit indirekter Einführung und dem Hauptgehäuse. Abschlussanordnungen, die keinen zünddurchschlagsicheren Spalt besitzen, können durch Alternativen mit angemessener Konstruktion und Aufbau, hinsichtlich Anzahl, zulässiger Stromstärke, Kriech- und Luftstrecken sowie Qualität ersetzt werden.

5.4.4 Wicklungen

Wenn ein Gerät für eine andere Spannung neu gewickelt werden muss, ist der Hersteller zu konsultieren. In derartigen Fällen muss z. B. sichergestellt werden, dass die magnetische Durchflutung, die Stromdichten, die Verluste nicht erhöht werden, geeignete neuen Kriech- und Luftstrecken beachtet werden und die neue Spannung innerhalb der Grenzwerte der Zertifizierungsunterlagen liegt. Das Typenschild muss ausgetauscht werden, damit die neuen Parameter ersichtlich sind.

Die Neuwicklung einer drehenden Maschine für eine andere Drehzahl darf nicht ausgeführt werden, ohne den Hersteller zu konsultieren, da die elektrischen und thermischen Merkmale der Maschine in einem Maße verändert werden könnten, dass sie jenseits der durch die festgelegte Temperaturklasse vorgegebenen Grenzwerte liegen.

5.4.5 Hilfsausrüstungen

In Fällen, in denen zusätzliche Hilfsgeräte erforderlich sind, z. B. Heizgeräte zur Verhinderung von Kondensation oder Temperaturfühler, ist der Hersteller zu konsultieren, um die Ausführbarkeit der und das Verfahren für die vorgesehene(n) Ergänzung abzusichern.

6 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung eines Geräts mit der Zündschutzart „i“ (Eigensicherheit)

6.1 Anwendung

Dieser Abschnitt enthält zusätzliche Anforderungen an die Reparatur, Überholung, Regenerierung, Variation und Veränderung eines Geräts mit der Zündschutzart „i“. Er ist in Verbindung mit Abschnitt 4, zu lesen, der allgemeine Anforderungen enthält und allen weiteren entsprechenden Abschnitten, soweit zutreffend. Die relevanten Normen des Geräts, die für die Reparatur oder Überholung eines Ex „i“-Geräts gelten, sind die, nach denen das Gerät ursprünglich hergestellt wurde.

ANMERKUNG 1 Eigensichere Geräte können eines der drei Zündschutzniveaus Ex ia, Ex ib und Ex ic besitzen. Die Anforderungen an Reparatur und Überholung gelten jedoch für alle Zündschutzniveaus, ungeachtet des explosionsgefährdeten Bereiches (d. h. Zone 0, Zone 1 oder Zone 2), in dem das Gerät eingebaut ist. Darüber hinaus hängt die Sicherheit von eigensicheren Systemen von allen Geräten, aus denen sie bestehen, und von den Verbindungsleitungen ab. Die gleiche Aufmerksamkeit sollte den Teilen des Systems zugewendet werden, die in dem nichtexplosionsgefährdeten und dem explosionsgefährdeten Bereich installiert sind.

ANMERKUNG 2 Wegen der mit der Zündschutzart „i“ verbundenen kritischen Natur der Stromkreisauslegung und bauteilspezifischen Anforderungen kann die Reparatur ohne Zertifikatsunterlagen unangebracht sein (siehe Abschnitt 4.1). Wenn die Sicherheitsbauteile in den Zertifikatsunterlagen nicht klar festgelegt sind, könnten Elektroreparaturen die Eigensicherheit beeinträchtigen.

ANMERKUNG 3 Zusätzliche Beschichtungen können erforderlich sein, da Korrosion und Mangel an Sauberkeit die Eigensicherheit unwirksam machen können.

6.2 Reparatur und Überholung

6.2.1 Gehäuse

Wenn Gehäuse für eigensichere Geräte und zugehörige Betriebsmitteln erforderlich sind, weil die Eigensicherheit von ihnen abhängt, dürfen die Reparatur- und Überholungsaktivitäten den Eindring-(IP) Schutz nicht verringern, den das Gehäuse bietet.

6.2.2 Kabeleinführungen

Kabeleinführungen werden benutzt, um den Grad des Schutzes gegen Eindringen in das Gehäuse aufrechtzuerhalten. Reparaturen dürfen nicht zur Reduzierung des Grads des Schutzes gegen Eindringen führen.

6.2.3 Anschlüsse

Beim Aufarbeiten von Anschlussräumen müssen normalerweise sämtliche ausgewechselten Klemmen von gleicher Bauart sein wie diejenigen, die sie ersetzen. Ist die gleiche Bauart nicht verfügbar, muss jeder eingesetzte alternative Typ den Anforderungen an die Kriech- und Luftstrecken (entsprechend CTI) genügen, die in der Norm für die höchste Spannung des Geräts festgelegt sind und die von der Norm geforderte „Abtrennung, um ungewollte Querverbindungen zu vermeiden.“

Direkte und redundante Anschlüsse an Erde/Erdverbindungen, innerhalb und außerhalb des eigensicheren Geräts, müssen bei Beendigung der Reparaturen, wenn zutreffend, völlig wieder hergestellt werden.

ANMERKUNG Erden ist für die Eigensicherheit eine sehr wichtige Erwägung und ein verdoppelter oder verdreifachter Anschluss an Erde kann eine Anforderung der Zertifikatsunterlagen für das eigensichere Gerät sein.

6.2.4 Lötanschlüsse

Wenn es notwendig ist, Reparaturen auszuführen, bei denen Lötverfahren anzuwenden sind, muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Grundlage der Zertifizierung nicht ungültig gemacht wird; z. B.

Wo es als möglich erachtet wird, Reparaturen vorzunehmen, schließen die Dinge, die betrachtet werden müssen, ein:

- Vereinbarkeit der Lötmethode mit den Zertifikatsunterlagen;
- Vereinbarkeit der Lötmaterialien mit den Zertifikatsunterlagen;
- Erhaltung und Nachweis von Luft- und Kriechstrecken;
- Lötverfahren;
- Säuberung und Wiederherstellung der Beschichtungen mit den ursprünglichen thermischen und anderen Eigenschaften.

E DIN IEC 60079-19 (VDE 0165-20-1):2009-04

Bei Beendigung der Lötarbeiten müssen Flussmittelreste und alle Lötmittelspritzer entfernt werden.

ANMERKUNG 1 Zusätzliche Beschichtungen können erforderlich sein, da Korrosion und Mangel an Sauberkeit die Eigensicherheit unwirksam machen können.

Irgendwelche Beschichtungen die bei diesen Arbeiten beschädigt wurden, müssen mit einer Beschichtung mit den selben thermischen Eigenschaften wie die ursprüngliche repariert werden.

ANMERKUNG 2 Grundlegende Anforderungen und erforderliche Hilfsmittel für Beschichtungen sind in IEC 60079-11 zu finden.

6.2.5 Sicherungen

Sicherungersatz in eigensicheren Geräten muss identische Kenndaten haben oder es ist eine andere Option in den Zertifikatsunterlagen festgelegt. Austausch von Sicherungen darf nur dann vorgenommen werden, wenn die Sicherung leicht zugänglich ist.

Auf der Einspeiseseite eines zugehörigen Betriebsmittels können, wenn der Ersatz durch eine identische Sicherung nicht möglich ist, Sicherungen durch eine Alternative ausgewechselt werden, die Folgendes aufweist:

- den gleichen oder einen geringeren Bemessungswert;
- den gleichen oder höheren unbeeinflussten Bemessungsstrom bei gleicher oder höherer Spannung;
- die gleiche Bauart;
- die gleiche Größe.

Sofern dies nicht möglich ist, muss eine Auswertung der Auswirkungen der gewählten Sicherung auf die Eigensicherheit durch die verantwortliche Person vorgenommen werden. Siehe 4.4.1.5.3.

ANMERKUNG Der Austausch von Sicherungen in gekapselten Barrieren oder gekapselten Batteriepackungen (oder ähnlichem) ist unsachgemäß.

6.2.6 Relais

Ist ein Relais fehlerhaft, muss es durch ein identisches ersetzt werden oder anders in den Zertifikatsunterlagen festgelegt.

6.2.7 Sicherheitsbarrieren mit Shuntdioden

Diese Baugruppen sind vollständig gekapselt und dürfen nicht repariert werden. Wenn eine Sicherheitsbarriere ausgetauscht wird, muss der Ersatz immer die gleichen Sicherheitsbeschreibung haben und der gewählte Wert für U_m muss gleich oder größer als U_m der Originalsicherheitsbarriere sein. Alle anderen Parameter der Funktionseinheit müssen auf Eignung geprüft werden. Es ist auch darauf zu achten, dass ein abweichender mechanischer Aufbau nicht den 50-mm-Abstand beeinträchtigt, der zwischen eigensicheren Stromkreisen und nichteigensicheren Stromkreisen gefordert ist.

ANMERKUNG In eigensicheren Systemen kann der Ersatz einer Barriere durch einen anderen Typ als den in der Systemdokumentation des eigensicheren Systems gezeigten die Sicherheit des Systems beeinflussen. Eine kompetente Person, die für die Sicherheit des eigensicheren Systems verantwortlich ist, sollte befragt werden.

6.2.8 Leiterplatten

Diese Bauteile des Geräts haben häufig kritische Abstände zwischen den Strom leitenden Bahnen (Kriechstrecken), die nicht verringert werden dürfen. Deshalb ist beim Austausch von Bauteilen besonders auf deren Einsetzen in die Platte zu achten. Wird während einer Reparatur die Beschichtung beschädigt, ist die vom Hersteller vorgeschriebene Beschichtung auf zugelassene Art und Weise aufzutragen, z. B. eine Schicht bei Tauchen; zwei Schichten bei anderen Verfahrensweisen.

ANMERKUNG 1 Die Beschichtung kann eine Isolationsbeschichtung sein oder eine einhüllende Beschichtung zum Schutz gegen Umwelteinflüsse.

ANMERKUNG 2 Kriech- und Luftstrecken zwischen einzelnen Bauteilen können ebenfalls kritisch sein. Bei modernen oberflächenmontierten Leiterplatten werden die Bauteile auf Bruchteile eines Millimeters genau positioniert und dies kann ein essentielles Merkmal für die zertifizierte Trennung zwischen verschiedenen Teilen des Gesamtstromkreises sein. Daher ist es schwierig, bei moderne, kompakte oberflächenmontierte Aufbauten eine Reparatur auf der Leiterplatte mit einem „Zustand wie geliefert“ Ergebnis zu versuchen. In diesen Fällen ist die empfohlene Reparatur der Austausch der komplett bestückten gedruckten Leiterplatte.

6.2.9 Optokoppler und piezoelektrische Bauteile

Als Ersatz dürfen nur Bauteile des gleichen oder völlig gleichwertigen Typs wie in den Zertifikatsunterlagen aufgelistet verwendet werden.

ANMERKUNG Teilenummern können die Trennung, das Verhalten bei Schlag und andere wesentliche Eigenschaften der Eigensicherheit dramatisch verändern.

6.2.10 Elektrische Bauteile

Wenn Bauteile wie Widerstände, Transistoren, Zener-Dioden usw. ausgetauscht werden, kann dies normalerweise mit identischen Ersatzteilen erfolgen, die von einer beliebigen Bezugsquelle gekauft werden, aber wenn Bauteile nicht vom Hersteller oder Inhaber des Zertifikats beschafft werden, müssen die Ersatzbauteile auf identische Kenngrößen geprüft werden.

In Ausnahmefällen wenden manche Hersteller jedoch für einige Bauelemente ein „Auswahl nach Prüfung“ Verfahren an. Ist dies der Fall, muss die mit den Geräten gelieferte Dokumentation beinhalten, dass die Ersatzteile entweder vom Hersteller des Geräts bezogen oder mit Hilfe seines empfohlenen Verfahrens ausgewählt werden.

Bei eigensicheren Systemen ist der Ersatz von Bauteilen durch alternative Typen, die nicht in den Zertifikatsunterlagen des Herstellers aufgelistet sind, eine Änderung und darf ohne eine zusätzliche Zertifizierung nicht erfolgen.

6.2.11 Batterien

Als Ersatz dürfen nur die in den Anweisungen des Herstellers des Geräts vorgeschriebenen Batterietypen verwendet werden. Der Gebrauch von anderen Zelltypen (solche wie „gleichwertige“ nachgebaute Typen vom selben oder einem anderen Hersteller) machen die Eigensicherheit unwirksam.

ANMERKUNG Üblicherweise werden in Zertifikaten für moderne eigensichere Ausführungen der Hersteller und die Typnummer von Ersatzzellen spezifiziert, die geprüft worden sind und zugelassen sind. Unterschiedliche Zellen des selben nachgebauten Typs und sogar unterschiedliche Typen des selben Herstellers können unterschiedliche Kurzschlussströme haben und unter Kurzschlussbedingungen anfällig für Austritt des Elektrolyten oder Aufplatzen sein oder übermäßige Temperaturen erzeugen.

Sind Batterien gekapselt, muss die ganze Einheit ausgetauscht werden.

Der Gebrauch von alternative Batteriepackungen anstelle von denen, die vom Hersteller oder Zertifikatinhaber geliefert sind, ist eine Änderung und darf ohne eine zusätzliche Zertifizierung nicht erfolgen.

6.2.12 Innenverdrahtung

Bestimmte Abstände zwischen Leitern und ihrer Isolierung sind kritisch. Deshalb muss die Innenverdrahtung, wenn sie durcheinander gebracht worden ist, in ihre ursprüngliche Position zurück gebracht werden. Wenn die Isolierung, die Abschirmungen, Außenmäntel und/oder Schutzisolierung der Leitung oder die Befestigung beschädigt sind, müssen diese durch gleichwertige Werkstoffe ersetzt und/oder in der gleichen Konfiguration wieder befestigt werden.

Wenn das Gerät eine Gesamtzertifizierung hat, ist jede Änderung an der Verdrahtung eine Veränderung und darf ohne eine zusätzliche Zertifizierung nicht erfolgen.

6.2.13 Transformatoren

Wird ein Transformator für fehlerhaft befunden, muss der Ersatz vom Hersteller des Geräts bezogen werden. Es darf kein Versuch unternommen werden, einen eingebauten (gekapselten) thermischen Auslöser zu reparieren oder auszutauschen.

6.2.14 Gekapselte Elemente

Gekapselte Elemente, z. B. Batterien mit integrierten Strombegrenzungswiderständen oder Sicherungs-Zener-Dioden Baugruppen, sind nicht reparabel und dürfen nur durch Baugruppen in Originalbauweise vom Gerätehersteller ersetzt werden.

6.2.15 Nichtelektrische Teile

Wenn das Gerät nichtelektrische Teile enthält, z. B. Anschlussstücke oder Fenster, die den elektrischen Stromkreis oder die Kriech- und Luftstrecken und somit die Eigensicherheit nicht beeinflussen, können diese durch neue Teile gleichwertiger Ausführung ersetzt werden.

Gewisse Teile können Anforderungen bezüglich Antistatik, Schlag, Wärmeentwicklung und Entflammbarkeit haben, die die Eigensicherheit beeinflussen. Wenn ein Ersatz für diese Teile erforderlich ist, müssen sie durch Werkstoffe ersetzt werden, die in den Zertifikatsunterlagen festgelegt sind.

6.2.16 Prüfung

Nach Abschluss der Reparatur oder Überholung muss die dielektrische Stärke der Isolierung zwischen dem eigensicheren Stromkreis und dem metallischen Gehäuse durch Anlegen einer Wechselspannung von 500 V mit 50 Hz bis 60 Hz zwischen den Anschlüssen und dem Gehäuse für 1 Minute überprüft werden. Diese Prüfung kann ausgelassen werden, wenn das Gehäuse aus Isolierstoff besteht oder wenn ein Teil des Stromkreises aus Sicherheitsgründen galvanisch mit dem Gehäuse verbunden ist oder wenn das Gehäuse nicht zur Reparatur mitgeliefert wurde.

Die Prüfung von galvanisch isolierenden Bauteilen wie bei Ersatz von Transformatoren und Optokopplern muss in Übereinstimmung mit dem zutreffenden Gerätestandard erfolgen.

6.3 Regenerierung

Es darf kein Versuch unternommen werden, Bauteile zu regenerieren, von denen die Eigensicherheit abhängt.

6.4 Veränderungen

Jeder Wechsel bei den Geräten, in eigensicheren Systemen wird als eine Veränderung des Systems betrachtet gegenüber dem in der Dokumentation des eigensicheren Systems gezeigten, die die Eigensicherheit des Systems beeinflussen könnte. Eine Kompetente Person, die für die Sicherheit des eigensicheren Systems verantwortlich ist, sollte befragt werden, die dann eine zusätzliche Zertifizierung fordern könnte. Es wird empfohlen, die Bewertung von einer Person durchführen zu lassen, die nicht die Veränderung vorgenommen hat.

7 Zusätzliche Anforderungen an die Reparatur und Überholung von Geräten mit der Zündschutzart „p“ (Überdruckkapselung)

7.1 Anwendung

Dieser Abschnitt enthält zusätzliche Anforderungen an die Reparatur, Überholung, Regenerierung und Veränderung eines Geräts mit der Zündschutzart „p“. Er ist im Zusammenhang mit Abschnitt 4 zu lesen, der allgemeine Anforderungen enthält und allen anderen entsprechenden Abschnitten, sofern zutreffend. Die relevanten Normen für Geräte, auf die bei der Reparatur und Überholung eines Ex „p“ Geräts Bezug zu nehmen ist, sind die, nach denen das Gerät ursprünglich hergestellt wurde (siehe IEC 60079-2).

7.2 Reparatur und Überholung

7.2.1 Gehäuse

Obwohl es vorzuziehen ist, neue Teile vom Hersteller zu beziehen, darf ein beschädigtes Teil prinzipiell repariert oder durch ein anderes ersetzt werden, vorausgesetzt, dass, wenn es mit dem Original verglichen wird, es:

- von mindestens gleicher Festigkeit ist;
- nicht zu einer höheren Leckrate des Schutzgases führt;
- nicht den Fluss des Schutzgases in oder durch das Gehäuse einschränkt;
- nicht so geformt oder angebracht ist, dass es das Eindringen der explosionsfähigen Atmosphäre in das Gehäuse ermöglicht;
- keinen Aufbau hat, der im Gehäuse zu einem ruhenden Volumen führen könnte;
- nicht den Betrag der Wärmeabfuhr aus dem Gehäuse oder seinem Inhalt vermindert, so dass dieses nicht mehr seiner Temperaturklasse entspricht.

Dichtungen oder andere Abdichtungsvorrichtungen müssen durch andere aus dem selben Werkstoff ersetzt werden. Es darf jedoch ein anderes Dichtungsmaterial verwendet werden, vorausgesetzt, es ist für den Zweck geeignet und mit der Umgebung verträglich.

ANMERKUNG Die Abdichtung der „Überdruckkapselung“ erfordert eine Überprüfung entweder in der Reparaturwerkstatt (wenn möglich) oder am Einsatzort.

7.2.2 Kabel- und Leitungseinführungen sowie Conduits

Einführungen müssen den ursprünglich vorgesehenen Grad des Gehäuseschutzes gegen Eindringen erhalten und dürfen keine erhöhte Leckrate des Überdruckgases zulassen.

7.2.3 Anschlüsse

Die Erhaltung der Kriech- und Luftstrecken, wie ursprünglich vorgesehen, ist sicherzustellen.

7.2.4 Isolierung

Jede Ersatzisolierung, die im Falle einer Reparatur oder Überholung verwendet wird, muss mindestens die Qualität und Klasse der ursprünglich eingesetzten aufweisen (siehe IEC 60085).

7.2.5 Innere Verbindungen

Innere Verbindungen dürfen elektrisch, thermisch oder mechanisch nicht von geringerer Wertigkeit sein als die ursprünglich eingebauten und müssen von einer Güte sein, die der Originalausführung mindestens gleichwertig ist.

7.2.6 Wicklungen

7.2.6.1 Allgemeines

Die Originaldaten der Wicklung sind vorzugsweise vom Hersteller zu beziehen. Ist dies vernünftigerweise praktisch nicht möglich, können Wicklungskopiertechniken genutzt werden, die die Bestimmung der Wicklungsverbindungen, Leiterabmessung, Windungszahl, Spulenweite, Wicklungsprojektion einschließt und die Bestimmung des Widerstand der Originalspule einschließen kann. Die bei einer Neuwicklung verwendeten Werkstoffe müssen ein geeignetes Isolationssystem beinhalten. Ist im Vergleich zum Original eine stärkere Isolierung vorgesehen, dürfen die Bemessungsdaten der Wicklung nicht erhöht werden, ohne den Hersteller zu konsultieren, da die Temperaturklassifizierung des Geräts sonst nachteilig beeinflusst werden könnte.

7.2.6.2 Reparatur der Läufer von drehenden Maschinen

Ein fehlerhafte Läufer mit einem Stabanker muss durch einen neuen Läufer ersetzt werden, der vom ursprünglichen Hersteller gefertigt worden ist oder unter Benutzung von Werkstoffen mit der selben Spezifikation repariert werden. Wenn Stäbe in einem Käfigläufer ausgetauscht werden, ist besondere Sorgfalt notwendig, um sicherzustellen, dass diese Stäbe fest in den Nuten sitzen. Die Methode zum Erreichen des Festsitzens, die vom Hersteller angewendet wird, sollte übernommen werden.

Ein fehlerhafter Druckgusskäfigläufer muss durch einen neuen Läufer ersetzt werden, der vom ursprünglichen Hersteller gefertigt worden ist.

Wenn der ursprüngliche Hersteller nicht mehr fähig ist, einen Ersatz zu liefern, ist es möglich, eine neue Läuferwicklung mit den identischen Eigenschaften des Originals zu fertigen.

ANMERKUNG Identische Eigenschaften schließen Werkstoff- und Abmessungseigenschaften des Kurzschlussrings und der Lüftungshilfsmittel ein.

Beschädigungen der äußeren Oberfläche des Kurzschlussrings eines Druckgussläufers können einschließlich der Belüftungshilfsmittel repariert werden.

7.2.6.3 Prüfungen nach der Reparatur von Wicklungen

7.2.6.3.1 Allgemeines

Wicklungen müssen nach der Voll- oder Teilreparatur am zusammengebauten Gerät, den folgenden Prüfungen unterzogen werden, soweit diese vernünftigerweise praktisch durchführbar sind.

- a) Der Widerstand jeder Wicklung muss bei Raumtemperatur gemessen und nachgeprüft werden. Der Widerstand einer Ersatzwicklung sollte sich von dem der Originalwicklung nicht mehr als 5 % unterscheiden. Bei Drehstromwicklungen muss der Widerstand jeder einzelnen Phase oder zwischen den Leitungsanschlüssen symmetrisch sein. Eine Unsymmetrie muss kleiner als 5 % bezogen auf den Mittelwert (d. h. die Differenz zwischen den höchsten und niedrigsten Werten) sein.

ANMERKUNG 1 Wenn sich der Wicklungswiderstand der reparierten Wicklung um mehr als 5 % von dem der Originalwicklung unterscheidet, können zusätzliche thermische Prüfungen erforderlich sein, um die weiter bestehende Übereinstimmung mit der festgesetzten Isolationsklasse und Temperaturklasse zu bestätigen.

ANMERKUNG 2 In dem Fall, dass der Wicklungswiderstand unsymmetrisch ist, sollte durch eine kompetente Person geprüft werden, dass der spezielle Motor für die beabsichtigte Anwendung geeignet ist.

- b) Es ist eine Isolationswiderstandsprüfung durchzuführen, um den Widerstand zwischen den Wicklungen und Erde, sofern möglich zwischen den Wicklungen, zwischen den Wicklungen und den Hilfsstromkreisen und zwischen den Hilfsstromkreisen und Erde zu messen. Es wird eine Mindestprüfspannung von 500 V Gleichspannung empfohlen. Der zulässige Mindestisolationswiderstand hängt von der Bemessungsspannung, der Temperatur und der Art des Geräts ab und davon, ob die Neuwicklung teilweise oder vollständig vorgenommen wurde.

ANMERKUNG 3 Der Isolationswiderstand eines vollständig neu gewickelten Geräts, das für die Anwendung bis zu 690 V vorgesehen ist, sollte bei 20 °C mindestens 20 MΩ betragen.

- c) Eine Hochspannungsprüfung nach einer entsprechenden Gerätenorm ist zwischen Wicklungen und Erde, soweit möglich zwischen den Wicklungen und zwischen den Wicklungen und den an den Wicklungen befestigten Hilfsstromkreisen durchzuführen.
- d) Der Transformator oder ähnliche Geräte müssen vorzugsweise mit der Bemessungsspeisespannung gespeist werden. Der Speisestrom, die Sekundärspannung und der Sekundärstrom müssen gemessen werden. Die gemessenen Werte müssen mit den vom Hersteller gelieferten Daten, soweit verfügbar, verglichen werden und in Drehstromsystemen müssen alle Phasen, wenn vernünftigerweise möglich, symmetrisch sein.
- e) Hochspannungs- (z. B. 1 000 V Wechselspannung/1 500 V Gleichspannung und mehr) und andere Spezialgeräte können zusätzliche Prüfungen erfordern. Diese müssen Inhalt des Reparatur- oder Überholungsvertrags sein.

ANMERKUNG 4 Leitlinien für Prüfspannungen und zusätzliche Prüfungen für drehende Maschinen finden sich in IEC 60034 oder es können in speziellen Fällen die Empfehlungen des Herstellers eingeholt werden.

7.2.6.3.2 Drehende Maschinen

Drehende Maschinen müssen zusätzlich zu den oben aufgeführten Prüfungen folgenden Prüfungen unterzogen werden, soweit diese vernünftigerweise durchführbar sind.

- a) Die Maschine muss mit Bemessungsdrehzahl und Bemessungsspannung betrieben werden, um die Lagertemperatur, Geräusch oder Schwingung und den Leerlaufstrom nachzuprüfen. Beim Auftreten von irgendwelchem übermäßigem Anstieg der Lagertemperatur, Geräusch und/oder Schwingung sind die Ursachen zu untersuchen und Korrekturen vorzunehmen. Die Unsymmetrie im Leerlaufstrom muss kleiner als 5 % sein.

ANMERKUNG 1 Wenn die Bemessungsdrehzahl mit einem Wertebereich angegeben wird, sollte die Prüfung mit der höchsten durchführbaren Drehzahl aus diesem Bereich ausgeführt werden.

- b) Die Ständerwicklungen von Käfigmaschinen müssen bei festgebremstem Läufer mit einer angemessen reduzierten Spannung gespeist werden, um zwischen 75 % und 125 % des Volllaststroms zu erreichen und um die Symmetrie aller Phasen zu kontrollieren. (Die Prüfung, die in gewisser Hinsicht eine Alternative zur Volllastprüfung darstellt, wird angewendet, um die Unversehrtheit der Ständerwicklung und ihrer Verbindungen nachzuweisen und um Schäden am Läufer zu erkennen.). Die Unsymmetrie muss weniger als 5 % des Mittelwertes betragen.

ANMERKUNG 2 Wenn diese Prüfung vernünftigerweise nicht durchführbar ist, sollten andere Mittel zum Nachweis benutzt werden.

- c) Hochspannungsmaschinen (z. B. 1 000 V Wechselspannung/1 500 V Gleichspannung und mehr) und Maschinen ohne Käfig können alternative und/oder zusätzliche Prüfungen erfordern. Diese müssen Inhalt des Reparatur- oder Überholungsvertrags sein.

ANMERKUNG 3 Leitlinien für Prüfspannungen und zusätzliche Prüfungen für drehende Maschinen finden sich in IEC 60034 oder es können in speziellen Fällen die Empfehlungen des Herstellers eingeholt werden.

7.2.6.4 Temperaturfühler

7.2.6.4.1 Reparierte Wicklungen

Sind eingebettete Temperaturfühler vorhanden, um die Wicklungstemperaturen zu überwachen, wird empfohlen, dass die Ersatzteile die selben Kenngrößen wie die ursprünglichen Fühler haben und diese vor dem Lackieren und Trocknen in der Wicklung an der gleichen Stelle einzubetten.

7.2.6.4.2 Überholung

Es wird empfohlen, dass als Teil jedweder Überholung Temperaturfühler überprüft werden und ersetzt werden, falls sie defekt sind. Wenn Ersatz erforderlich ist, müssen die Temperaturfühler der Spezifikation in

E DIN IEC 60079-19 (VDE 0165-20-1):2009-04

der nach IEC 60079-0 erstellten Dokumentation entsprechen und wie in dieser Dokumentation spezifiziert eingebaut werden. Ersatz defekter eingebetteter Temperaturfühler während einer Überholung, die als Teil der Zertifizierungsunterlagen erforderlich sind, macht eine Neuentwicklung nötig.

ANMERKUNG Wenn die Dokumentation nicht verfügbar ist oder die identischen Temperaturfühler nicht verfügbar sind, sollte die Eignung des Ersatzes durch die verantwortliche Person beurteilt und dokumentiert werden.

7.2.7. Hilfseinrichtungen

Unterliegen Hilfseinrichtungen unterschiedlichen Zündschutzarten, sind die entsprechenden Abschnitte dieser Norm nach zu schlagen, bevor irgendwelche Reparaturen durchgeführt werden.

7.2.8. Lichtdurchlässige Teile

Lichtdurchlässige Teile aus Kunststoff dürfen nicht mit Lösemitteln gereinigt werden. Für diesen Zweck werden Haushaltsreiniger empfohlen.

7.2.9. Gekapselte Teile

Gekapselte Teile (z. B. Schaltelemente in Leuchten) werden allgemein als nicht reparabel betrachtet.

7.2.10. Batterien

Bei Verwendung von Batterien ist der Empfehlung des Herstellers zu folgen.

7.2.11. Lampen

Die vom Hersteller vorgeschriebenen Lampen sind als Ersatz zu verwenden und die vorgeschriebene höchste Leistung (Wattzahl) darf nicht überschritten werden.

7.2.12. Lampenfassungen

Es sind die vom Hersteller gelisteten Ersatzteile zu verwenden.

7.2.13. Vorschaltgeräte

Drosseln oder Kondensatoren dürfen nur gegen die vom Hersteller gelisteten Teile ausgetauscht werden, wenn keine Rücksprache mit dem Hersteller gehalten wurde, um festzustellen, ob Alternativen genutzt werden können.

7.3. Regenerierung

Eine Regenerierung, bei der die in Abschnitt 4 aufgeführten Verfahren angewendet werden, darf an einem Gerät mit der Zündschutzart „p“ vorgenommen werden, wenn die in diesem Abschnitt folgenden Einschränkungen befolgt werden.

7.3.1. Gehäuse

7.3.1.1. Allgemeines

Wenn Schäden an Gehäusen, Anschlusskästen und Abdeckungen mittels Schweißen oder Metallheften zu reparieren sind, ist darauf zu achten, dass die Unversehrtheit des Geräts nicht signifikant beeinträchtigt wird, so dass die Zündschutzart vermindert wird und speziell, dass es in der Lage bleibt, der Stoßprüfung und dem entsprechenden Überdruck standzuhalten.