

1



2



IEC 60079-14

Edition 6.0 2024-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Explosive atmospheres –
Part 14: Electrical installation design, selection and installation of equipment,
including initial inspection

Atmosphères explosives –

3

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN IEC 60079-14

Oktober 2024

ICS 29.260.20

Ersetzt EN 60079-14:2014;
EN 60079-14:2014/AC:2016

Deutsche Fassung

Explosionsgefährdete Bereiche - Teil 14: Projektierung, Auswahl und Installation der Geräte sowie Erstprüfung elektrischer Anlagen (IEC 60079-14:2024)

Explosive atmospheres - Part 14: Electrical installation
design, selection and installation of equipment, including
initial inspection
(IEC 60079-14:2024)

Atmosphères explosives - Partie 14: Conception des
installations électriques, sélection et installation des
appareils, comprenant l'inspection initiale
(IEC 60079-14:2024)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2024-10-04 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

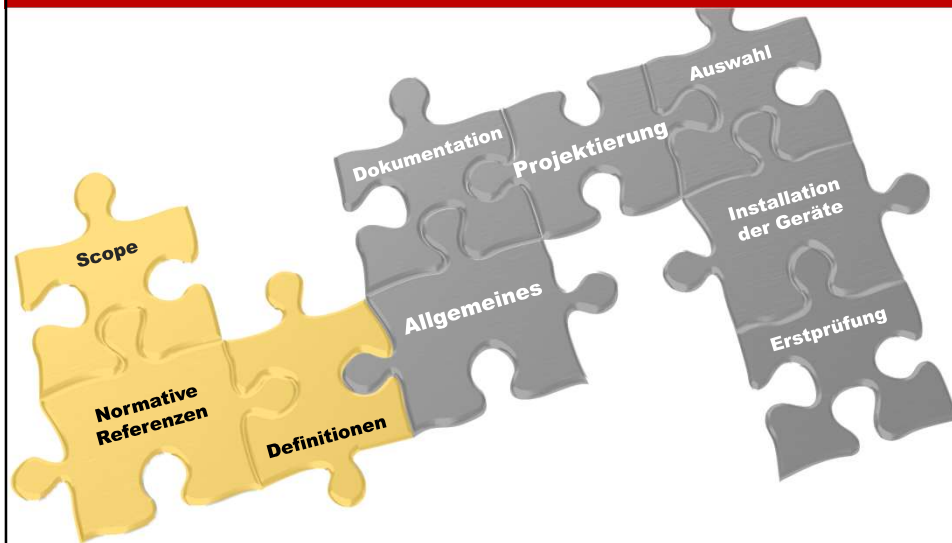
Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

4



Inhalt EN IEC 60079-14:2024



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

5



6



7



8



9



10



4. Allgemeines

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

11



4.1.1 Allgemeine Anforderungen

Gefährdete Bereiche werden gemäss EN IEC 60079-10-1 in die Zonen 0, 1 und 2 für Gase und Dämpfe und gemäss EN IEC 60079-10-2 in die Zonen 20, 21 und 22 für Stäube eingeteilt, um die Auswahl geeigneter Ex-Geräte und die Auslegung geeigneter elektrischer Anlagen zu erleichtern.



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

12



4.1.1 Zonen und Geräteschutzniveau

| Zone | Geräteschutzniveau (EPL) |
|------|--------------------------|
| 0 | Ga |
| 1 | Gb oder Ga |
| 2 | Gc, Gb oder Ga |
| 20 | Da |
| 21 | Db oder Da |
| 22 | Dc, Db oder Da |

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

13



4.1.2 Anforderungen an alle Ex-Geräte

Elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen müssen **zusätzlich** den entsprechenden Anforderungen für **elektrische Anlagen in nicht explosionsgefährdeten Bereichen** entsprechen.

Ist ein zusätzlicher Schutz erforderlich, um andere Umweltbedingungen zu erfüllen, beispielsweise Schutz gegen das Eindringen von Wasser und Korrosionsbeständigkeit, so darf die angewandte Methode die Integrität der Ex-Geräte nicht beeinträchtigen.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

14

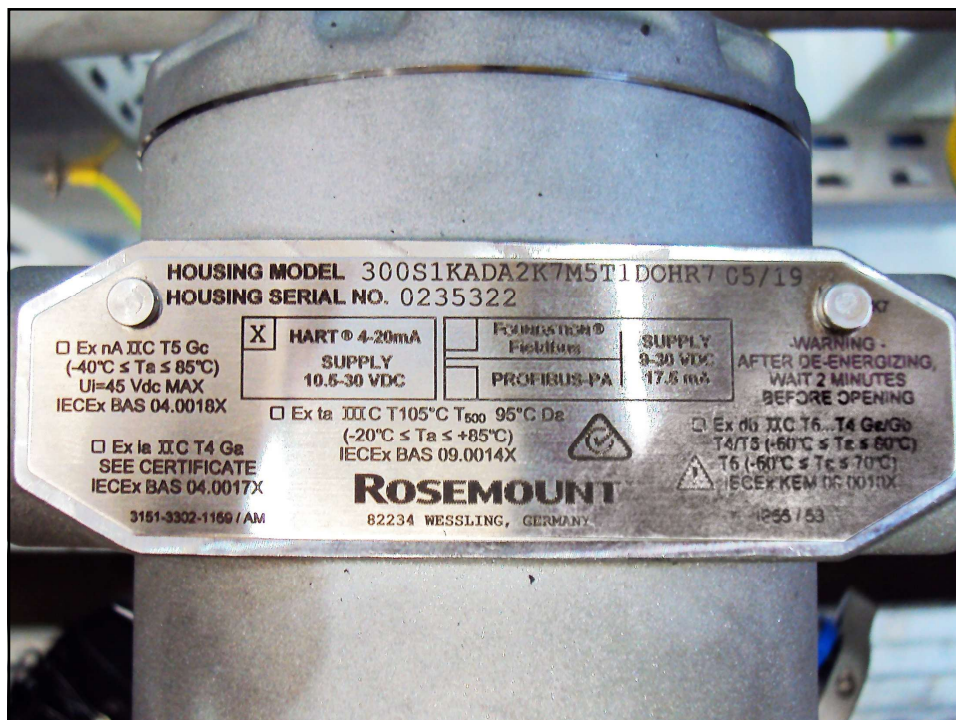


4.1.3 Elektrische Nennwerte

Ex-Geräte müssen innerhalb der elektrischen Nennwerte für Leistung, Spannung, Stromstärke, Frequenz, Einschaltdauer, Betriebsart und anderer Merkmale installiert und verwendet werden. Die Sicherheit der Anlage könnte gefährdet werden, wenn die Nennwerte nicht eingehalten werden.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

15



16



4.2.2 Besondere Bedingungen für die Verwendung

Das Symbol «X» wird verwendet, um die in der Ex-Bescheinigung enthaltenen grundlegenden Anforderungen an die Installation, Verwendung, Wartung und Reparatur der Ex-Geräte, die so genannten «Besonderen Bedingungen für die Verwendung», zu kennzeichnen.

Die in der Bescheinigung aufgeführten «Besonderen Bedingungen für die Verwendung» müssen eingehalten werden.

Aufgabe der Planer!

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

17

Entsprechende Änderung der Kennzeichnung

[16] Prüfbericht

Die Prüfergebnisse sind im vertraulichen Prüfbericht IB-21-3-0106 vom 05.04.2022 festgehalten. Die Prüfunterlagen sind Teil des Prüfberichts und werden darin aufgelistet.

Zusammenfassung der Prüfergebnisse

Der Gleichstrommagnet der Baureihe GTCE 050 AGD..., GTCE 100 AGD... und GTCE 140 AGD... erfüllt die Anforderungen des Explosionsschutzes für Geräte der Gruppe II, Kategorie 2G und 2D, in den Zündschutzarten Erhöhte Sicherheit „e“, Vergusskapselung „m“ und Staubexplosionsschutz durch Gehäuse „t“ für die Explosionsgruppen IIC und IIIC.

[17] Besondere Bedingungen für die Verwendung

1. Jeder Magnet ist entsprechend dem angegebenen Bemessungsstrom mit einer geeigneten, vorgeschalteten Sicherung (max. $3 \times I_N$ bzw. I_N nach IEC 60127-2) oder einem geeigneten Motorschutzschalter mit Kurzschluss- und thermischer Schnellauslösung (Einstellung auf Bemessungsstrom) zu betreiben.
2. Der Magnet ist für einen erweiterten Temperaturbereich geeignet. Der Anwender muss entsprechend geeignete Kabelverschraubungen und Anschlusskabel gemäß den Vorgaben des Herstellers auswählen.
3. Die ausgewählten Kabelverschraubungen und / oder Verschlussstopfen müssen eine zusätzliche Dichtung oder Dichtmittel aufweisen, die eine wirksame Abdichtung der Einführungsöffnungen mit Gewinde gewährleisten.
4. Das Anschlussgehäuse mit Beschichtung darf keinen intensiven elektrostatischen Aufladevorgängen ausgesetzt werden.
5. Der Betrieb des Magneten Typ GTCE 140 AGD... mit 130 W in der Betriebsart S3, 40 % 5 min ist nur in Verbindung mit einer geeigneten Sicherheitseinrichtung zur direkten Temperaturüberwachung (z. B. PTC-Thermistorrelais) zulässig, welche durch den Anwender auszuwählen, bereitzustellen und für die Verwendung im Zusammenhang mit explosionsgefährdeten Bereichen zu verifizieren ist.

FB106100 | 1

Seite 4/5
IBExU14ATEX1039 X | 1

18



4.2.3 Verwendung von Ex-Komponenten

Ex-Komponenten, wie beispielsweise Leergehäuse oder Klemmen, die nur über eine Ex-Komponenten-Bescheinigung verfügen, gekennzeichnet mit dem Symbol «U», dürfen nicht im explosionsgefährdeten Bereich verwendet werden, es sei denn, sie sind als Teil einer Ex-Gerätebescheinigung zugelassen.

Ex-Komponenten können verwendet werden, wenn sie als einfache Betriebsmittel bewertet und als Teil eines eigensicheren Stromkreises verwendet werden.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

19



20



5. Dokumentation

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

21



5.1 Allgemeines

Die Installationen müssen mit den entsprechenden Bescheinigungen der Ex-Geräte, der vorliegenden Norm und allen Anforderungen an die Anlage übereinstimmen. **Zum Nachweis der Einhaltung ist für jede Anlage ein Anlagendossier zu erstellen.**

Das Anlagendossier ist während der gesamten Betriebsdauer der Anlage auf dem neuesten Stand zu halten. Das Dossier kann in Papierform oder in elektronischer Form vorliegen.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

22



23



5.2 Informationen zum Standort

- Dokumente für die Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche einschliesslich der Temperaturklasse oder Zündtemperatur und der Gerätegruppe, soweit zutreffend;
- Zuordnung der Geräteschutzniveaus;
- alle identifizierten externen Einflüsse;
- **Umgebungstemperaturbereiche**, einschliesslich Sonneneinstrahlung;
- Nachweise der Kompetenz der Personen, welche die Projektierung, Auswahl, Installation der Geräte und die Erstprüfung vorgenommen haben.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

24



5.3 Dokumentation – Ex-Geräte

- Betriebsanleitungen der Ex-Gerätehersteller mit Angaben zum bestimmungsgemässen Gebrauch, für die Errichtung und die Erstprüfung, für den Unterhalt und die Reparatur, falls zutreffend;
- EU-Baumusterprüfbescheinigung bzw. Konformitätsaussage (**Besondere Bedingungen für die Verwendung**);
- EU-Konformitätserklärung;
- Nachweise für die Zusammenschaltung von eigensicheren Stromkreisen; und
- Erwärmungsnachweise, falls erforderlich.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

25



5.4 Dokumentation – Installation (1)

- Betriebsanleitungen der Ex-Gerätehersteller;
- Unterlagen über die Eignung der Ex-Geräte für den Bereich und die Umgebung, denen sie ausgesetzt sind, beispielsweise Temperaturbereiche, Schutzart, IP-Schutzart oder Korrosionsbeständigkeit;
- **Pläne, aus denen die Art und die Einzelheiten der Kabel und der Kabelführung hervorgehen;**
- Aufzeichnungen über die Auswahlkriterien für Kabel und Kabeleinführungssysteme zur Einhaltung der Anforderungen für die jeweilige Schutzart;

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

26

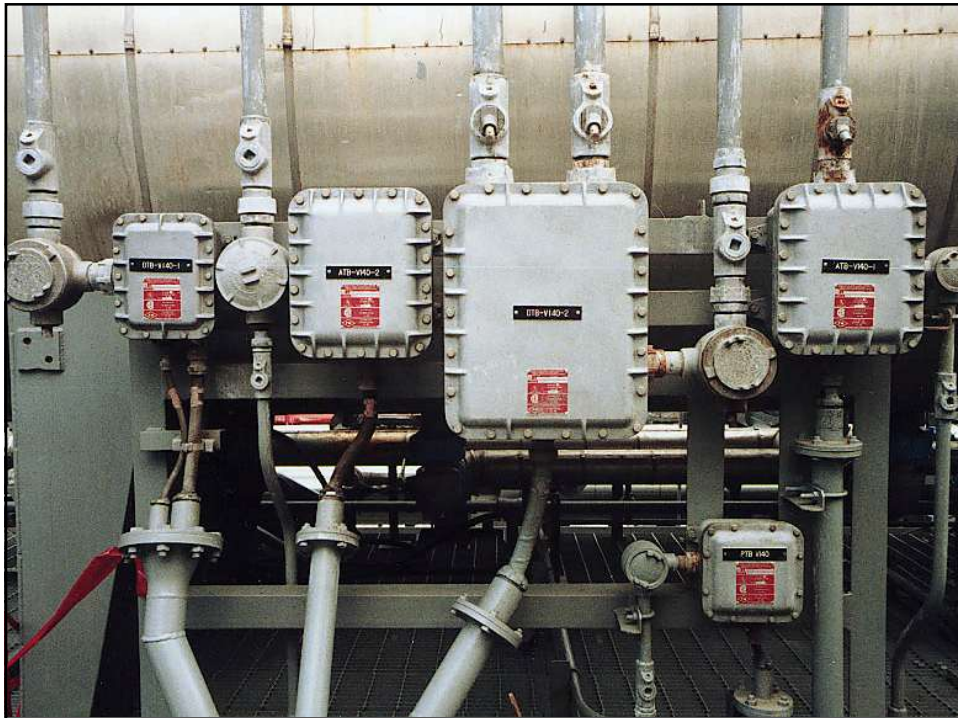


5.4 Dokumentation – Installation (2)

- **Pläne über die Conduit-Installationen und der Lage der Sealing Fittings;**
- Zeichnungen und Pläne, die sich auf die Identifizierung der Stromkreise beziehen;
- Aufzeichnungen über die Erstinspektion; und
- Nachweise der Kompetenz der Elektroinstallateure.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

27



28



5.5 Kompetenz des Personals

Die Projektierung der Installation, die Auswahl der Ex-Geräte und des Installationszubehörs, die Installation und die Erstinspektion, die in diesem Dokument behandelt werden, dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die in den verschiedenen Schutzarten und Installationsverfahren, den einschlägigen Vorschriften und Normen sowie den allgemeinen Grundsätzen der Zoneneinteilung unterwiesen wurden.

Die Befähigung der Person(en) muss für die Art der durchzuführenden Arbeiten relevant sein.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

29



Frage?

In welchen zeitlichen Abständen müssen sich Mitarbeitende (Planer, Installateure und Kontrolleure/Inspektoren), welche für Anwendungen in explosionsgefährdeten Bereichen arbeiten, schulen?

Das Personal muss sich ständig in geeigneter Weise weiterbilden oder schulen.

Gemäss Eidg. Strominspektorat: 1 Tag pro Jahr!

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

30



6. Projektierung

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

31



6.2.2 Stromkreise, die durch explosionsgefährdete Bereiche führen

Bei Stromkreisen, die durch explosionsgefährdete Bereiche führen, müssen die Kabel und Leitungen den EPL-Anforderungen für den gesamten Abschnitt entsprechen.

Hinweis

Kabel müssen nominell kreisförmig und mit einer Kabeleinführung installiert sein, die gemäss Abschnitt 7.5 ausgewählt wird, um die IP-Schutzart des Ex-Geräts aufrechtzuerhalten. Kabel und Leitungen müssen eine Mindest-Zugfestigkeit von 7 N/mm² aufweisen.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

32



6.2.6 Schutz-Potentialausgleichsleiter (1)

Der Querschnitt für den Schutz-Potentialausgleichsleiter beträgt für den Hauptanschluss mindestens **6 mm²** (basierend auf dem Leitwert von Kupfer) in Übereinstimmung mit EN 60364-5-54 und für die zusätzlichen Verbindungen mindestens **4 mm²**.

Bei den Verbindungen muss die mechanische Festigkeit berücksichtigt werden, dies kann Querschnitte von 16 oder 25 mm² erfordern.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

33



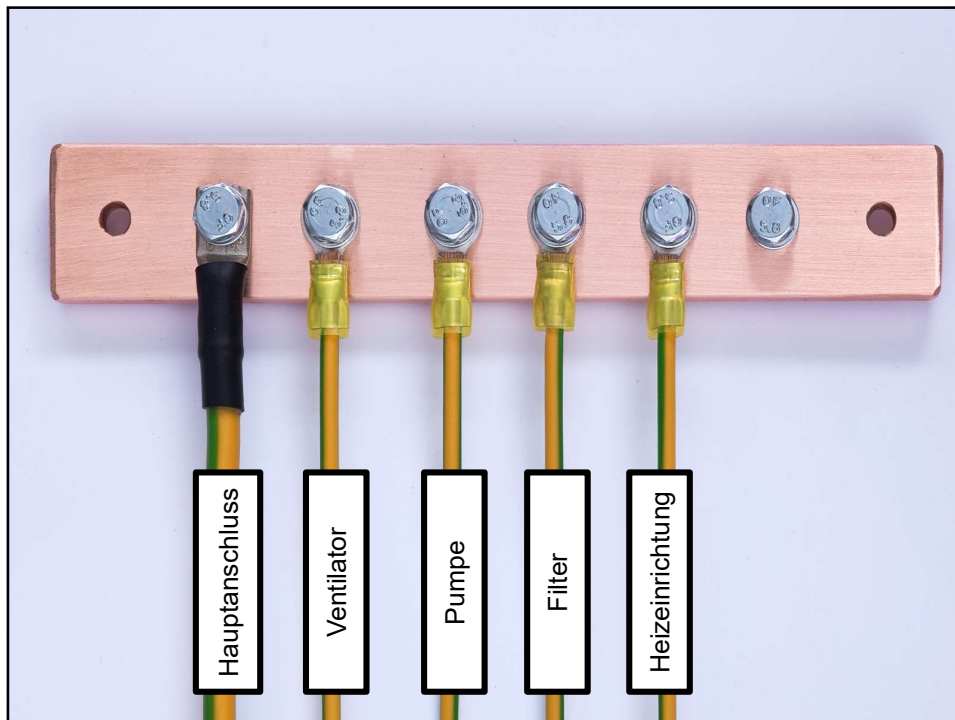
6.2.6 Schutz-Potentialausgleichsleiter (2)

Die Verbindungen müssen folgende Anforderungen erfüllen:

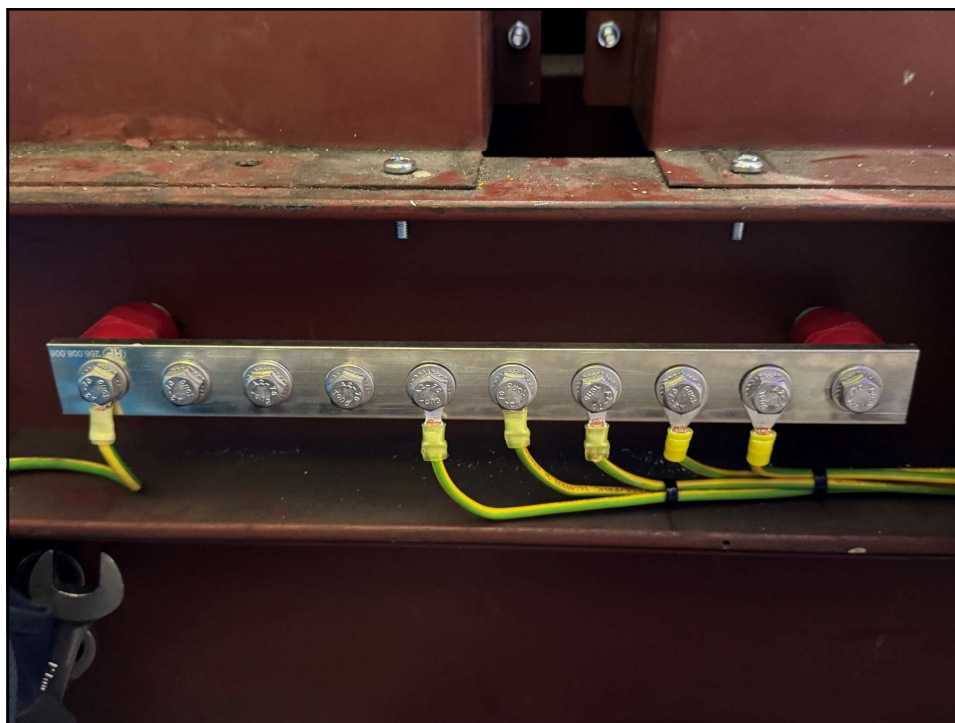
- gegen Selbstlockern gesichert und
- gegen Korrosion geschützt sein.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

34



35



36



6.7.3.4 Elektrische Maschinen mit Umrichterspeisung (Ex eb) (1)

Elektrische Maschinen mit einer Umrichterspeisung benötigen entweder:

- a. Elektrische Maschinen, die mit einem bestimmten Umrichter typgeprüft wurden, sind für diese Aufgabe in Verbindung mit dem Umrichter und der Schutzeinrichtung typgeprüft worden. Die elektrische Maschine sollte innerhalb ihres elektrischen Nennwerts verwendet werden, und die Umrichterkonfiguration sollte so eingestellt werden, dass sie mit den Nenndaten der elektrischen Maschine übereinstimmt.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

37



6.7.3.4 Elektrische Maschinen mit Umrichterspeisung (Ex eb) (2)

- b. Elektrische Maschinen, die für den Umrichterbetrieb baumustergeprüft sind, bei denen aber der Typ und Hersteller des Umrichters nicht angegeben ist. In diesem Fall müssen die Eigenschaften des gewählten Umrichters, die maximale Umrichter-Eingangsspannung und die Einstellungen des Umrichters mit den Angaben des Herstellers der elektrischen Maschine übereinstimmen. Die Wirkung der Schutzfunktion muss dazu führen, dass der durch die Wicklungen der elektrischen Maschine fließende Strom unterbrochen wird.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

38

Wegen der Besonderheiten der Motoren mit Umrichterspeisung und der angepassten Überwachungseinrichtung entfallen für die Motoren mit dem Umrichterbetrieb die Angaben über das Verhältnis I_A/I_N und die Erwärmungszeit t_E .

Mit eingebauten Temperaturfühlern (Kaltleiter DIN VDE V 0898-1-401- NAT 130 °C) in Verbindung mit einem nach Richtlinie 2014/34/EU hierfür funktionsgeprüftem Auslösegerät erfüllen die Motoren die Bestimmungen gemäß EN 60079-7 bis zur Temperaturklasse T3 und gemäß EN 60079-31 bis zu einer maximalen Oberflächentemperatur von 125 °C

Bei einem Strangstrom von 45,9 A (verkettete Spannung 230 V 50 Hz) und blockierter Welle muss der Kaltleiter nach 69 s ($\pm 20\%$) ausgehend vom kalten Zustand (20 °C) ansprechen.

Umrichtereinstelldaten

In Verbindung mit der vorgenannten Überwachungseinrichtung sind folgende Umrichterdaten einzustellen und im Betrieb einzuhalten:

| | | |
|---|-----------------|-----|
| Minimale Taktfrequenz: | 3 | kHz |
| Stromgrenze kurzzeitig: | $1,5 \cdot I_N$ | |
| Maximale Überlastzeit: | 60 | s |
| Minimalfrequenz f_{min} : | 5 | Hz |
| Maximalfrequenz f_{max} : | 100 | Hz |
| Zulässige Dauer für den Betrieb unter f_{min} : | 60 | s |

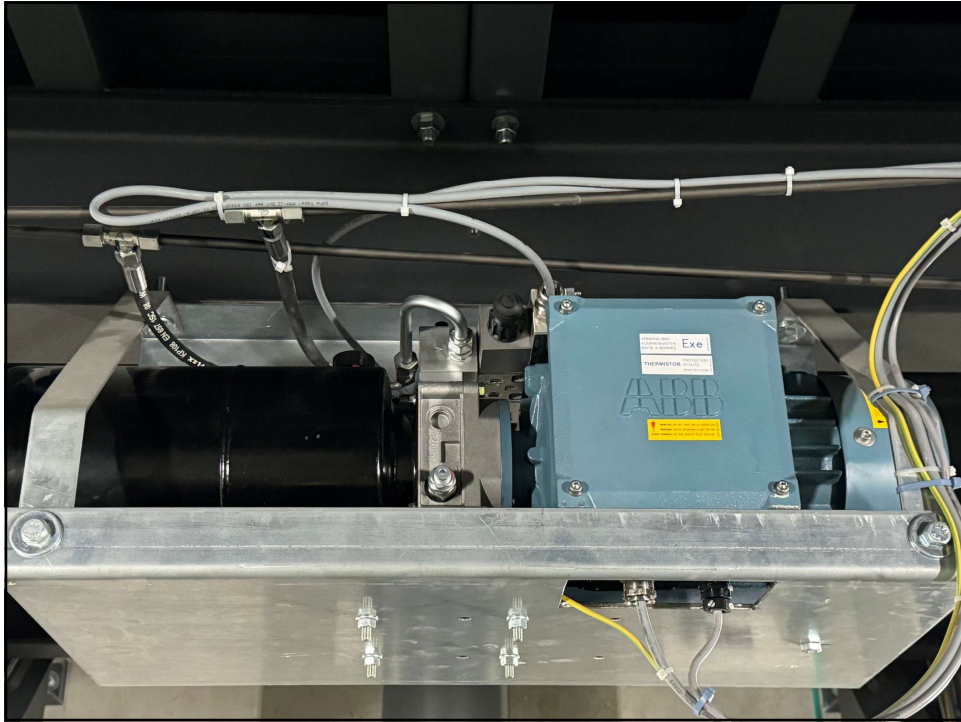
Die maximale Überlastzeit und die zulässige Dauer für den Betrieb unter f_{min} beziehen sich auf ein Zeitintervall von 10 min.

Das Drehmoment in Abhängigkeit der Frequenz ergibt sich aus der zulässigen Dauerstromgrenze

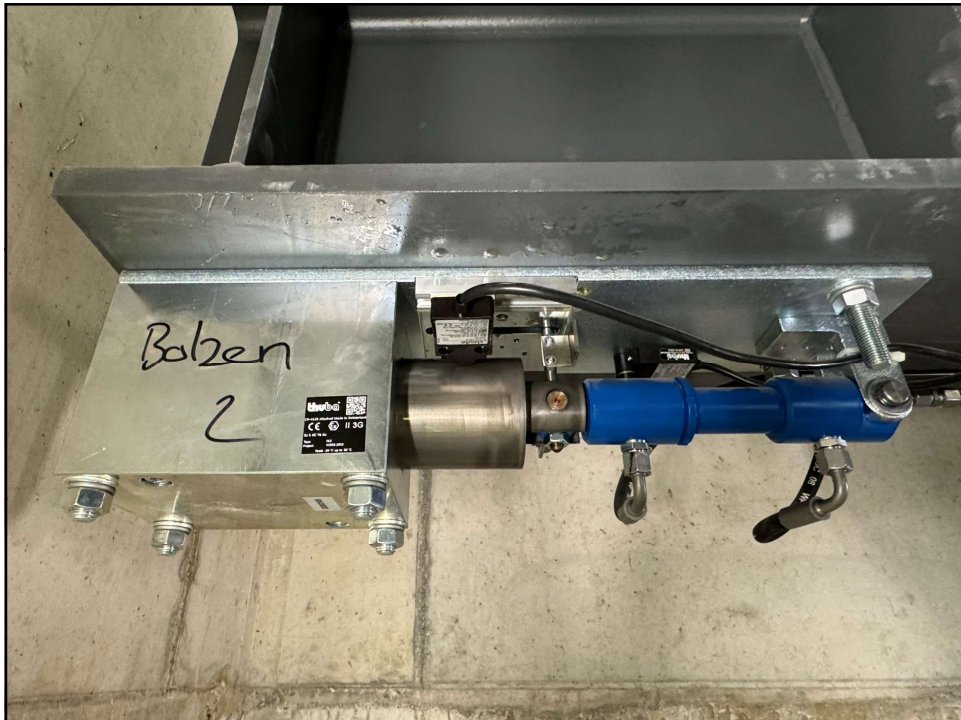


Elektrische Maschinen – Betriebsarten

| Betriebsart | Beschreibung |
|-------------|---|
| S1 | Dauerbetrieb mit konstanter Belastung |
| S2 | Kurzzeitbetrieb |
| S3 | Periodischer Aussetzbetrieb |
| S4 | Periodischer Aussetzbetrieb mit Einfluss des Anlaufvorgangs |
| S5 | Periodischer Aussetzbetrieb mit Einfluss des Anlaufvorgangs und elektrischer Bremsung |
| S6 | Ununterbrochener periodischer Betrieb |
| S7 | Ununterbrochener periodischer Betrieb mit elektrischer Bremsung |
| S8 | Ununterbrochener periodischer Betrieb mit Last- und Drehzahländerungen |
| S9 | Umrichterbetrieb |



41



42



Elektrische Maschinen Kategorie 3

§ 254 Motorschutz für Motoren der Kategorie 3

Es stellt sich die Frage nach dem Motorschutz im Zusammenhang mit ATEX – genauer gesagt: Ist der Motorschutz für Motoren der Kategorie 3 durch die ATEX-Richtlinie 2014/34/EU abgedeckt?

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

43



Elektrische Maschinen Kategorie 3

Geräte der Kategorie 3 gewährleisten das geforderte Schutzniveau bei normalem Betrieb.

Ist eine Überlastung eines Motors als «normaler» Betrieb anzusehen?

Die Antwort lautet:

- nein, in Bezug auf die Betriebsarten S1 und S2;
- ja, in Bezug auf die Betriebsarten S3 bis S10.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

44



Elektrische Maschinen Kategorie 3



Bruttopreis CHF 107.20



Bruttopreis CHF 106.60

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

45



6.12 Zündschutzart druckfeste Kapselung «d»

Ex-Geräte, die für ein bestimmtes Gas oder für eine Gerätegruppe plus ein bestimmtes Gas gekennzeichnet sind und in dieser spezifischen Gasatmosphäre verwendet werden, müssen gemäss den Anforderungen für die Gerätegruppe installiert werden, zu der das spezifische Gas gehört.

Beispielsweise müssen Ex-Geräte, die mit **«IIB+H₂»** gekennzeichnet sind und in einer Wasserstoffatmosphäre verwendet werden, als **IIC-Ex-Geräte** installiert werden.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

46




6.14.2.1 Kabel (eigensichere Stromkreise)

In eigensicheren Stromkreisen dürfen nur Kabel und Leitungen eingesetzt werden, die einer Prüfspannung von AC 500 V_{eff} (DC 750 V) oder der doppelten Spannung des eigensicheren Stromkreises standhalten, je nachdem, welcher Wert grösser ist.

Grundlage: Datenblatt des Herstellers!

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

47



Info

- BauPVO: Artikelnummer-Auswahl unter www.lappkabel.de/cpr
- Zur Verwendung in eigensicheren Stromkreisen - Zündschutzart „i“
- UV- und witterungsbeständig nach ISO 4892-2

Nutzen

- Platzsparend aufgrund kleiner Kabeldurchmesser
- Einsatz im Freien möglich

Anwendungsgebiete

- Für eigensichere Stromkreise (Zündschutzart i – Eigensicherheit) nach IEC 60079-14:2013 / EN 60079-14:2014 / VDE 0165-1:2014, Abschnitt 16.2.2

Produkteigenschaften

- UV- und witterungsbeständig nach ISO 4892-2
- Flammwidrig nach IEC 60332-1-2

Norm-Referenzen / Zulassungen

- In Anlehnung an EN 50525-2-51

Aufbau

- Feindrähtige Litze aus blanken Kupferdrähten
- PVC Aderisolation LAPP P8/1
- Adern in Lagen verseilt
- Mantel: PVC, himmelblau ähnlich RAL 5015

Technische Daten

Klassifikation ETIM 5/6
ETIM 5.0/6.0 Class-ID: EC000104
ETIM 5.0/6.0 Class-Description: Steuerleitung

Ader-Ident-Code
Schwarz mit weißen Nummern nach VDE 0293-334

Betriebskapazität
Ader/Ader ca.140 nF/km

Induktivität
ca. 0,52 mH/km

Leiterraufbau
Feindrähtig nach VDE 0295, Klasse 5 / IEC 60228 Cl.5

Mindestbiegeradius
Gelegentlich bewegt:
15 x Außendurchmesser
Feste Verlegung:
4 x Außendurchmesser

Nennspannung
U₀/U: 300/500 V

Prüfspannung
Ader/Ader: 3000 V

Temperaturbereich
Gelegentlich bewegt: -5°C bis +70°C
Fest verlegt: -40°C bis +80°C

48



Fazit

Die Isolationsmessung muss in eigensicheren Stromkreisen nicht zwingend durchgeführt werden, sie kann freiwillig nach dem Verlegen der Kabel **vor dem Anschliessen** der Betriebsmittel gemessen werden.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

49



6.14.4 Erdung leitender Schirme

Wenn ein Schirm erforderlich ist, darf der Schirm nur an einer Stelle elektrisch mit Erde verbunden sein, wie von diesem Unterabschnitt gefordert.

Ausnahmen:

Wenn sichergestellt ist, dass beidseitig dasselbe Potential vorhanden ist, dann können die Kabel- und Leitungsschirme an beiden Enden angeschlossen werden.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

50



6.14.6 Kennzeichnung von Kabeln und Leitungen

Kabel und Leitungen, die eigensichere Stromkreise enthalten, müssen gekennzeichnet sein, um sie als Bestandteil eines eigensicheren Stromkreises auszuweisen. Wenn Mäntel oder Umhüllungen durch eine Farbe gekennzeichnet sind, muss für Kabel und Leitungen, die eigensichere Stromkreise enthalten, die verwendete Farbe hellblau sein.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

51



6.14.6 Kennzeichnung von Kabeln und Leitungen

Wo eigensichere Stromkreise durch den Einsatz von hellblau ummantelten Kabeln und Leitungen gekennzeichnet wurden, dürfen hellblau ummantelte Kabel und Leitungen nicht für andere Zwecke in einer Weise oder an einer Stelle verwendet werden, die zur Verwechslung führen oder die Wirksamkeit der Kennzeichnung eigensicherer Stromkreise beeinträchtigen könnte.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

52



53



7. Auswahl der Geräte

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

54



7.2 Sicherstellung der Konformität von Ex-Geräten (EN IEC Normen)

Ex-Geräte und einfache Betriebsmittel, die auf den Reichen EN IEC 60079 beruhen, erfüllen die in diesem Dokument angegebenen Anforderungen an die in diesem Dokument festgelegten explosionsgefährdeten Bereiche für die Projektierung, Auswahl und Installation.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

55



7.2.3 Auswahl von gebrauchten oder reparierten Ex-Geräten

Wenn es vorgesehen ist, dass gebrauchte oder reparierte Geräte in eine neue Anlage einzubauen sind, dann dürfen sie nur wiederverwendet werden, wenn:

- nachgewiesen werden kann, dass das Ex-Gerät nicht modifiziert worden ist und dass es sich in einem Zustand befindet, der dem Originalzertifikat entspricht;
- Veränderungen zu Gerätenormen keine zusätzlichen Sicherheitsmassnahmen erfordern; und
- die Normen für die Beurteilung dieses Produkts nicht in Widerspruch zu den Anforderungen dieses Dokuments stehen.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

56



57



7.3.1 Informationsanforderungen (1)

Für die Auswahl geeigneter Ex-Geräte für explosionsgefährdete Bereiche sind folgende Informationen erforderlich:

- die Einteilung des explosionsgefährdeten Bereiches einschliesslich **Geräteschutzniveau (EPL)**;
- die Gas-, Dampf- oder Staubklassifizierung in Bezug auf die Gruppe oder Untergruppe der Ex-Geräte;
- Temperaturklasse oder Zündtemperatur des betreffenden Gases oder Dampfes;
- Mindestzündtemperatur der Staubwolke bzw. der Staubschicht;

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

58



7.3.1 Informationsanforderungen (2)

- die beabsichtigte Verwendung des Ex-Geräts;
- die äussere Einflüsse;
- die Umgebungstemperatur.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

59



7.3.2 Externe Einflüsse

- Extrem tiefe oder hohe Umgebungstemperaturen;
- hohe Luftfeuchtigkeit;
- Wasser und Feuchtigkeit;
- Sonnenbestrahlung;
- korrosive Atmosphäre oder Kontakt mit Chemikalien;
- Vibrationen, mechanische Beanspruchungen, Reibung und Abrieb;
- Wind;
- Farbanstriche;
- Staub.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

60



7.3.5 Auswahl nach Verschmutzungsgrad

Einige Ex-Betriebsmittel verwenden reduzierte Trennungsabstände. Durch die Installation muss die Menge an Staub oder Feuchtigkeit begrenzt werden, die in ein Gehäuse eindringen und diese Abstände beeinträchtigen können. Das wird durch einen Verschmutzungsgrad beschrieben.

Die Bescheinigung für solche Geräte enthält das Symbol «X», in den «Besonderen Bedingungen für die Verwendung» bzw. in der Betriebsanleitung wird genau beschrieben, wie dies erreicht werden soll.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

61



7.3.5 Auswahl nach Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad nach EN IEC 60664-1:

- 1 Es tritt keine oder nur eine trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auf. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss.
- 2 Es tritt nur nichtleitende Verschmutzung auf, ausser dass gelegentlich eine vorübergehende Leitfähigkeit durch Kondensation zu erwarten ist.
- 3 Es tritt eine leitfähige Verschmutzung auf oder eine trockene nichtleitfähige Verschmutzung, die durch erwartende Kondensation leitfähig wird.
- 4 Es tritt eine ständige Leitfähigkeit durch leitfähigen Staub, Regen oder andere feuchte Bedingungen auf.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

62



7.3.7.2 Beziehung zwischen Geräteschutzniveau (EPL) und Zündschutzarten

| EPL | Zündschutzart | KZ | Norm |
|-----------|-----------------------|-------------|----------------|
| Gb | Druckfeste Kapselung | d, db | EN IEC60079-1 |
| | Überdruckkapselung | p, pxb, pyb | EN 60079-2 |
| | Sandkapselung | q | EN 60079-5 |
| | Flüssigkeitskapselung | o, ob | EN 60079-6 |
| | Erhöhte Sicherheit | e, eb | EN IEC 60079-7 |

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

63



7.3.8 Auswahl nach der Gerätegruppe


| Erforderliche Gas/Dampf oder Staub Unterteilung | Zulässige Gerätegruppe |
|---|------------------------------|
| IIA | II, IIA, IIB oder IIC |
| IIB | II, IIB oder IIC |
| IIC | II, IIC |
| IIIA | IIIA, IIIB oder IIIC |
| IIIB | IIIB oder IIIC |
| IIIC | IIIC |

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

64



65

| <div>  7.3.9 Auswahl nach der Temperaturklasse </div> | | |
|---|--------------------------------------|--|
| Geforderte Temperaturklasse | Zündtemperatur von Gasen und Dämpfen | Zulässige Temperaturklassen der Geräte |
| T1 | > 450 °C | T1-T6 |
| T2 | > 300 °C | T2-T6 |
| T3 | > 200 °C | T3-T6 |
| T4 | > 135 °C | T4-T6 |
| T5 | > 100 °C | T5-T6 |
| T6 | > 85 °C | T6 |

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

66



7.3.10 Auswahl nach der Umgebungstemperatur

Wenn in der Kennzeichnung des elektrischen Geräts kein **Umgebungstemperaturbereich** angegeben ist, dann ist das Gerät **nur** für einen Einsatz im Temperaturbereich von **-20 °C bis 40 °C** vorgesehen.

Beispiel erweiterter Umgebungstemperaturbereich T_{amb}

$$-30\text{ °C} \leq T_{amb} \leq 65\text{ °C}$$

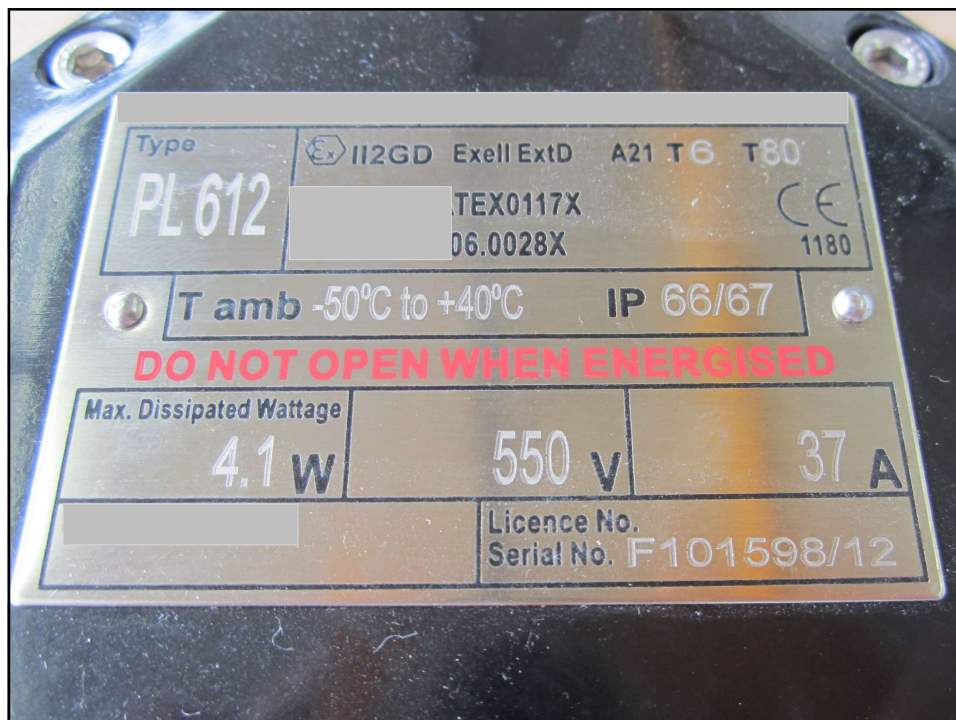
EN IEC 60079-0 Ausgabe 8

Kennzeichnungspflicht für alle Ex-Geräte



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

67



68



7.4 Auswahl der Kabel

Die Kabel müssen für die Betriebsbedingungen und die verwendeten Einführungsmethoden geeignet sein und so ausgewählt und verlegt werden, dass sie im Betrieb nicht beschädigt werden können.

ÖLFLEX® ROBUST 215 C CE



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

69



70



7.4 Auswahl der Kabel

Die Konstruktion des Kabels muss entweder

- nominell kreisförmig und mit einer Kabeleinführung installiert sein, die gemäss Abschnitt 7.5 ausgewählt wird, um die IP-Schutzart des Ex-Geräts aufrechtzuerhalten; oder
- nicht kreisförmige (flache) Kabel, die zusammen mit der spezifischen Kabeleinführung so ausgewählt werden, dass die IP-Schutzart des Ex-Geräts erhalten bleibt.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

71



7.4 Auswahl der Kabel

In Fällen, in denen es aufgrund der Anwendung zu einer Gasmigration durch das Kabel kommen kann und das Kabel in einen nicht gefährlichen Bereich oder zwischen verschiedenen Zonen führt, muss die Kompaktheit des Kabels berücksichtigt werden.

Als geeignete Kabeleinführungen können beispielsweise vergossene Einführungen (Barrier Glands) eingesetzt werden, welche um die einzelnen Leiter herum abdichten.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

72



Frage?

- Gefüllte Kabel, wann sind diese notwendig?
- Wo ist dies in der Norm festgehalten?

Unterscheidung

- Gasmigration zwischen unterschiedlichen Bereichen
- Zünddurchlag bei druckfest gekapselten Geräten

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

73



7.4.6 UV- oder Sonnenstrahlung

Alle Kabel und Leitungen, die UV- oder Sonnenstrahlung ausgesetzt sind, müssen so ausgewählt oder geschützt werden, dass die schädlichen Effekte von UV- und Sonnenstrahlung minimiert werden.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

74



7.5 Auswahl der Kabeleinführungen

Wird eine Kabeleinführung bei

- einer Umgebungstemperatur unter -20 °C ; oder
- ein Kabel mit einer Temperaturklasse über 105 °C , das bei einer höheren Temperatur betrieben werden darf; oder
- Ex-Geräte mit einer «Besonderen Bedingung für die Verwendung», die ein Kabel mit höherer Temperatur erfordert;

ist die Eignung mit Hilfe der Betriebsanleitung des Herstellers sicherzustellen.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

75



76



7.5.1 Auswahl der Kabeleinführungen

Tabelle 15

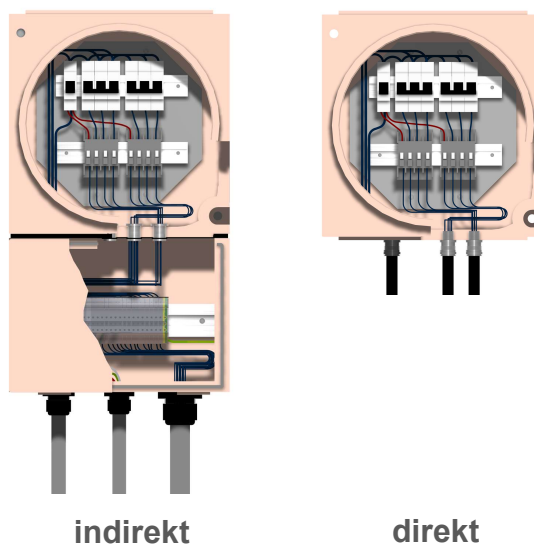
| Zündschutzart Ex Gerät | Glands, adapters and blanking element protection technique | | | |
|------------------------------|---|--------|--------|--------|
| | Ex «d» | Ex «e» | Ex «n» | Ex «t» |
| Ex «d» | X | | | |
| Ex «e» | X (IP 54) | X | | |
| Group II Ex «i» / Ex «nL» | X | X | X | |
| Group III Ex «i» | | | | X |

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

77



7.5.6 Kabeleinführungen für die Zündschutzart «d»



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

78



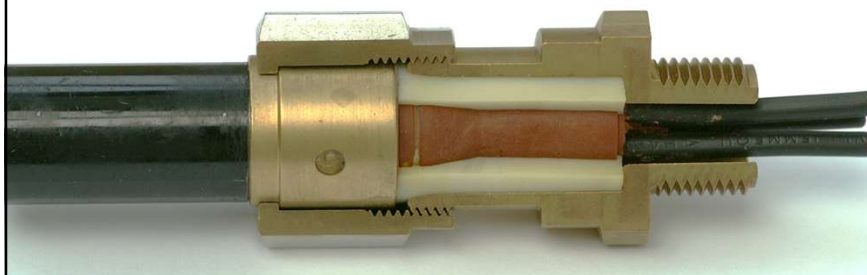
79



7.5.6 Kabeleinführungen für die Zündschutzart «d»

Die Kabeleinführungen müssen einer der folgenden Anforderungen entsprechen:

- a. vergossene Kabeleinführungen in Übereinstimmung mit der EN 60079-1 und als Gerät bescheinigt; oder



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

80



81

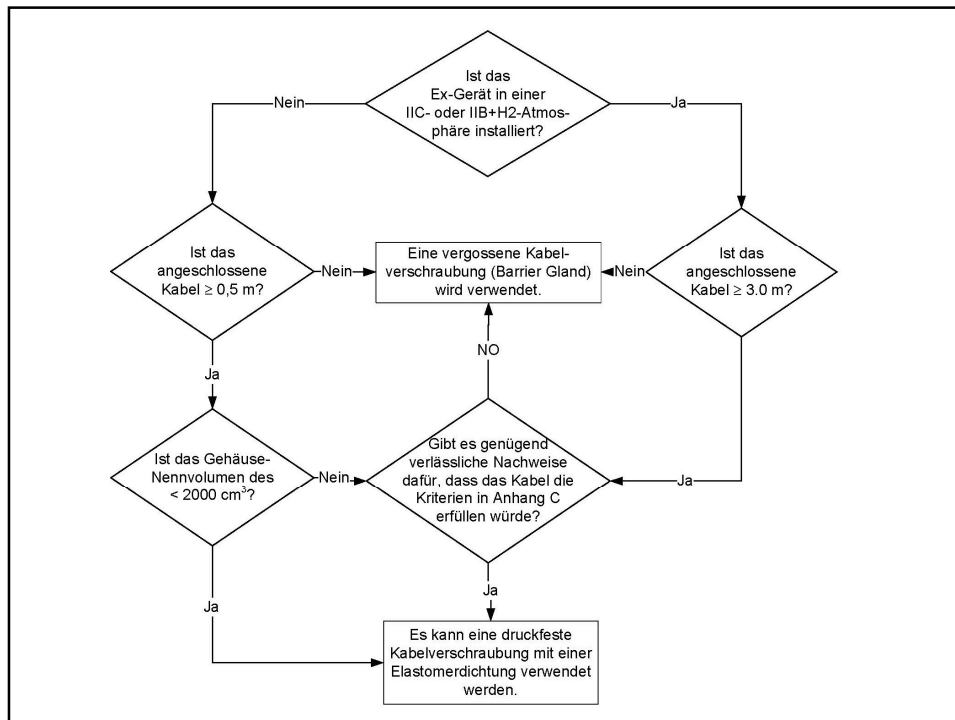


7.5.6 Kabeleinführungen für die Zündschutzart «d»

- b. Kabeleinführungen in Übereinstimmung mit der EN IEC 60079-1, als Gerät bescheinigt und nach dem neuen Flussdiagramm ausgewählt; oder

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

82



83

7.5.6 Kompaktheit der Kabel

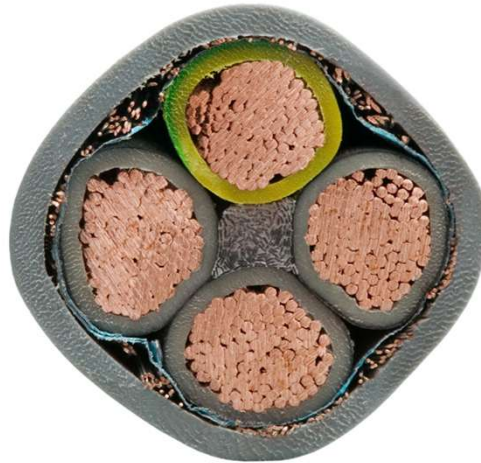


THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

84



7.5.6 Kompaktheit der Kabel



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

85



Anhang C – Druckprüfung von Kabeln

Prüfung der Kabel nach Anhang C:

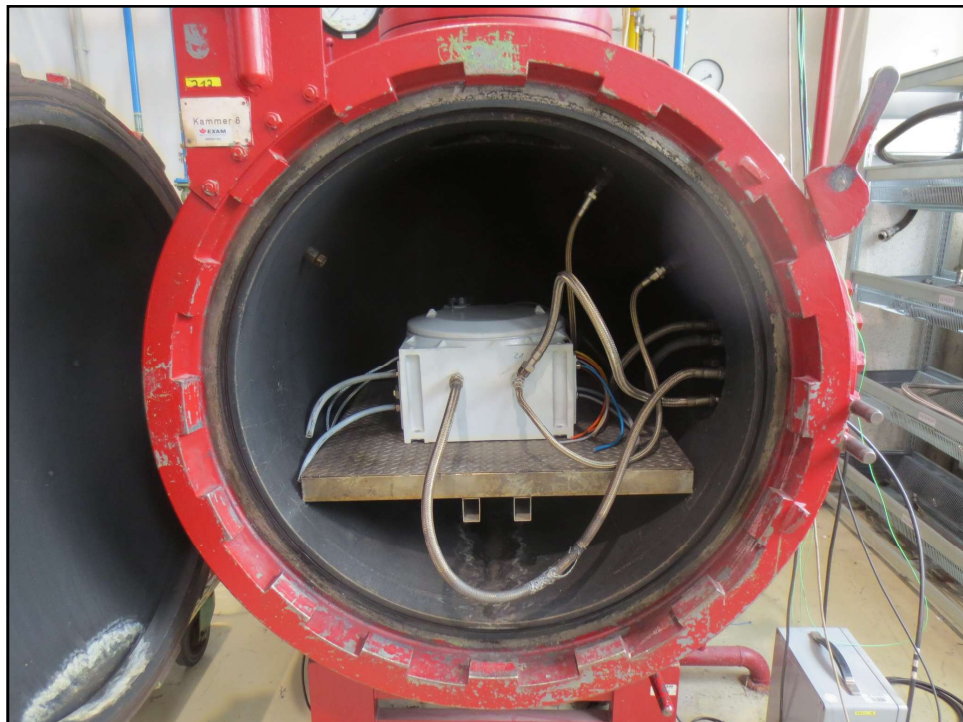
- Kabellänge (Prüfling) **0,5 m**
- Dichtes Gehäuse mit einem **Volumen von 5 l** ($\pm 0,2$ l)
- Überdruck 0,3 kPa (3 mbar)
- Druckhalbwertszeit von **0,3 kPa auf 0,15 kPa mindestens 5 Sekunden**

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

86



87



88



DEKRA EXAM GmbH
 Fachstelle für
 Sicherheit elektrischer
 Betriebsmittel - BVS
 Carl-Beyling-Haus
 Dinnendahlstraße 9
 44809 Bochum

Page 3 of 3 of Test Record BVSPS28553 dated 09.03.2017

| No. | Gas type | Conc. [vol%] | Test type | Ign. at | Prec. [bar] | TI |
|-----|----------|-----------------|--------------|---------|----------------|----|
| 1 | C2H2 | 7.5 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 2 | C2H2 | 7.6 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 3 | C2H2 | 7.4 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 4 | C2H2 | 7.5 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 5 | C2H2 | 7.5 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 6 | H2 | 27.3 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 7 | H2 | 27.5 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 8 | H2 | 27.5 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 9 | H2 | 27.5 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 10 | H2 | 27.5 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 11 | C3H8 | 4.2 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 12 | C3H8 | 4.2 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 13 | C3H8 | 4.2 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 14 | C3H8 | 4.2 | I | Z1 | 1.5 | No |
| 15 | C3H8 | 4.2 | I | Z1 | 1.5 | No |

table 3: test results

The results are only relevant for the above-mentioned test specimen.

Equipment used

Micromanometer: FMM 011-K6 calibrated up to 08/2017

89



IEC SC 31J SD 001

Edition 1.0 2022-03

Background to flameproof cable gland requirements in IEC 60079-14



90

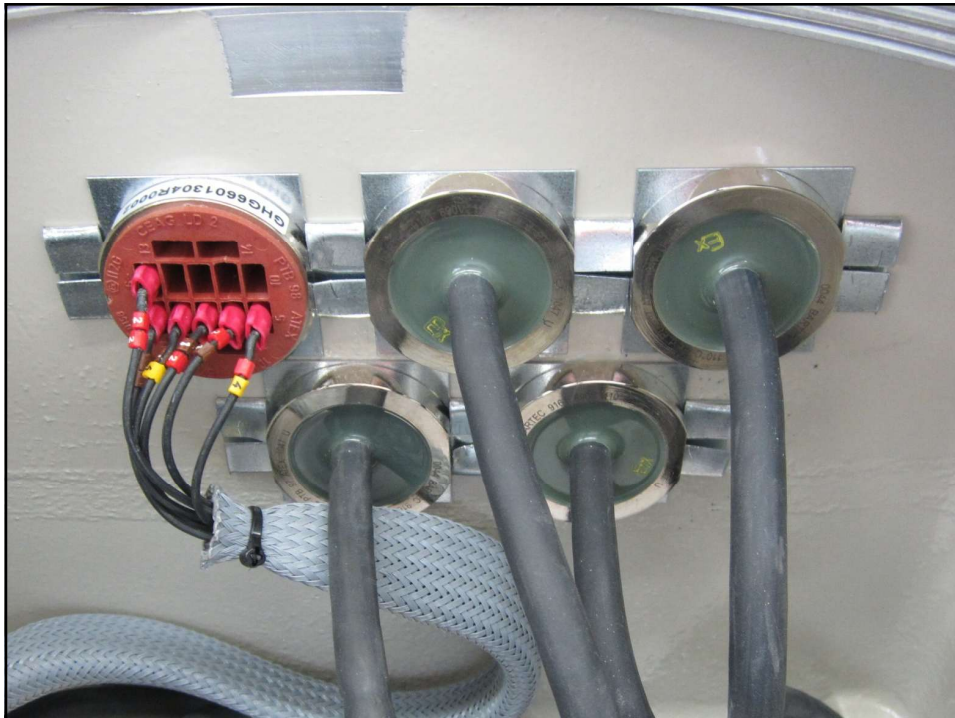


7.5.6 Kabeleinführungen für die Zündschutzart «d»

- c. indirekte Kabeleinführung durch eine Kombination aus einem druckfesten Gehäuse mit einer Ex-d-Durchführung (Ex-Komponente) und einem Anschlusskasten beispielsweise in der Zündschutzart erhöhte Sicherheit «Ex eb».

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

91



92



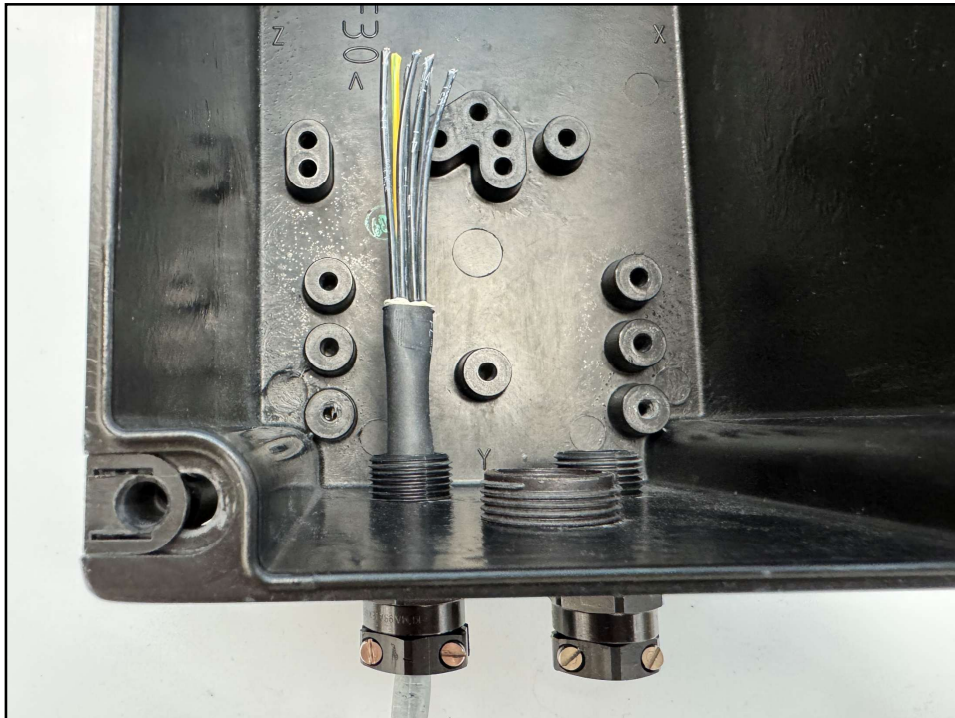
7.5.8 Kabel- und Leitungseinführungen für die Zündschutzart «nR»

Die Auswahl von Kabel- und Leitungseinführungen für schwadensichere Gehäuse muss derart ausgeführt sein, dass die Eigenschaften der Zündschutzart des Gehäuses erhalten bleiben.

Wenn das verwendete Kabel nicht Teil des Ex-Gerätes (Betriebsanleitung) und nicht effektiv gefüllt ist, kann es notwendig sein, dass die einzelnen Leiter des Kabels abgedichtet werden, um die Eigenschaften des Zündschutzart Schwadenschutz «nR» aufrechtzuerhalten.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

93



94



Hochleistungskleber



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

95

Raytronics AG

Wärmeschrumpftechnik

Kleber

S-1125 (Hochleistungskleber, -75°C bis +150°C)

Der Zwei-Komponenten-Kleber S-1125 wurde eigens für die Systembauweise von Kabelbäumen mit Formteilen -25 und Elastomerschläuchen DR-25 entwickelt (System 25).

Eigenschaften und Nutzen

- Zwei-Komponenten-Kleber
- Ermöglicht flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen Kabelmantel, Formteil und Stecker
- Dauerhafter Schutz durch hohe Belastbarkeit der Verklebung



Temperaturbereich

| | |
|-----------------|---|
| Betriebsbereich | -75°C bis +150°C |
| Topfzeit | ca. 90 Minuten |
| Aushärtung | nach 12h bei +25°C nach 1h bei +85°C nach 1/4h bei +150°C |

Vorteile

96



8. Installation der Geräte

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

97



8.2 Kabel- und Leitungssysteme

8.2.1 Vermeidung von Schäden

Kabelsysteme und Zubehör sollten, soweit möglich, so verlegt werden, dass sie keinen mechanischen Beschädigungen, Korrosion oder chemischen Einflüssen (z.B. Lösungsmittel), Hitzeeinwirkung und UV-Strahlung ausgesetzt sind.

Ist eine solche Exposition unvermeidlich, so sind Schutzmassnahmen zu treffen, beispielsweise die Verlegung in einem Schutzrohr, oder es sind geeignete Kabel zu wählen.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

98



8.2 Kabel- und Leitungssysteme

8.2.1 Vermeidung von Schäden

Werden Kabel an Geräten oder Kabeltrassen befestigt, muss der Biegeradius des Kabels den Angaben des Kabelherstellers entsprechen, um eine Beschädigung des Kabels zu vermeiden.

Anmerkung

Beim Fehlen von Herstellerangaben ist ein Biegeradius vom 8-fachen des Kabeldurchmessers oft ausreichend.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

99



8.2 Kabel- und Leitungssysteme

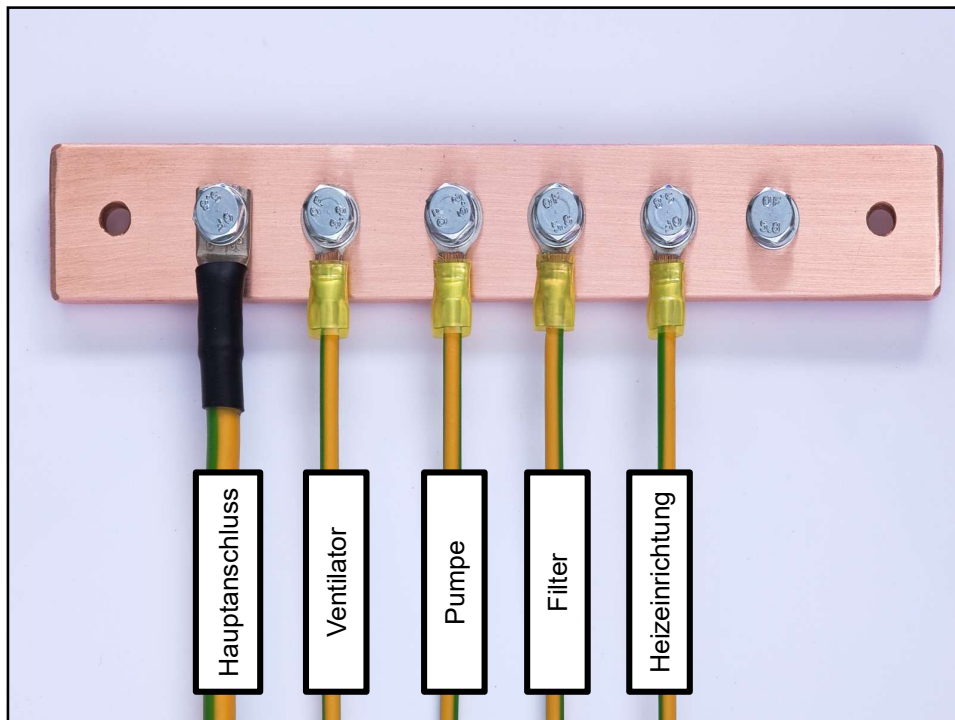
8.2.2 Potentialausgleichsverbindungen

Die Potentialausgleichsverbindungen sollten so angeordnet sein, dass das Entfernen einer einzelnen Verbindung nicht zum Verlust des Potentialausgleichs anderer Teile führt.

Die bevorzugte Anordnung für den Anschluss mehrerer Potentialausgleichs-Verbindungen ist die Bereitstellung einer Schiene, die es ermöglicht, jeden Gegenstand je nach Bedarf mit einem individuellen Potentialausgleich zu versehen.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

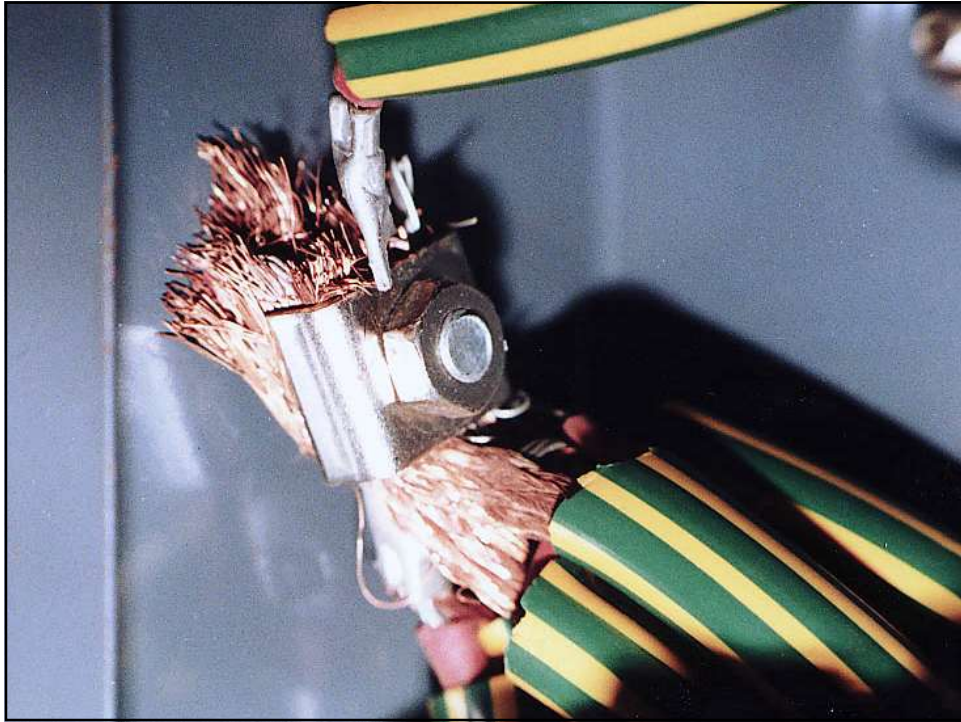
100



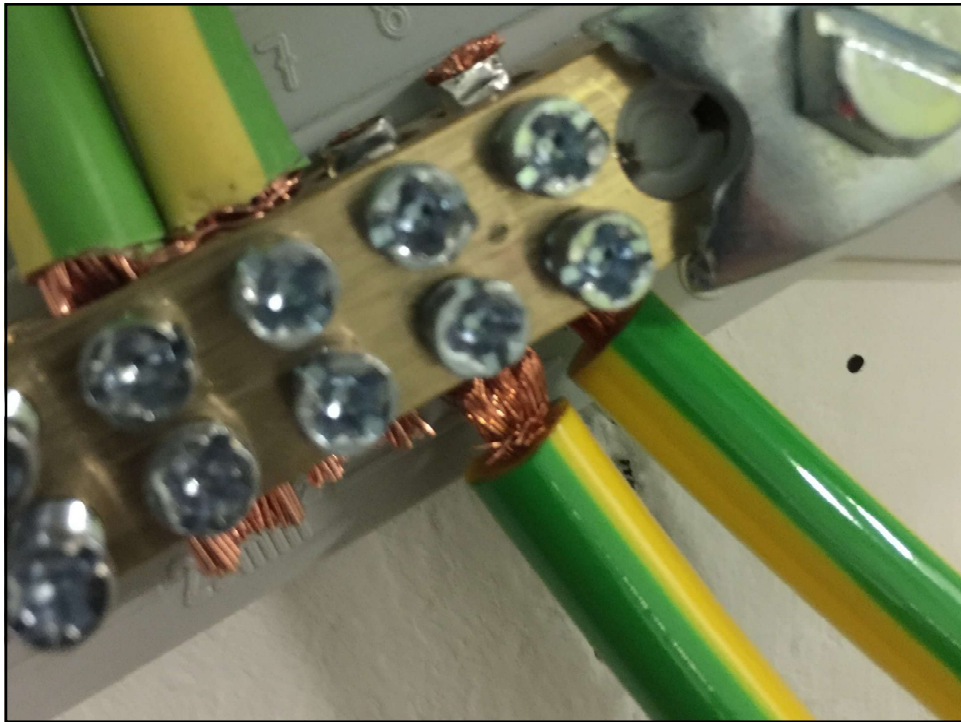
101



102



103



104



8.2 Kabel- und Leitungssysteme

8.2.3 Anschlüsse

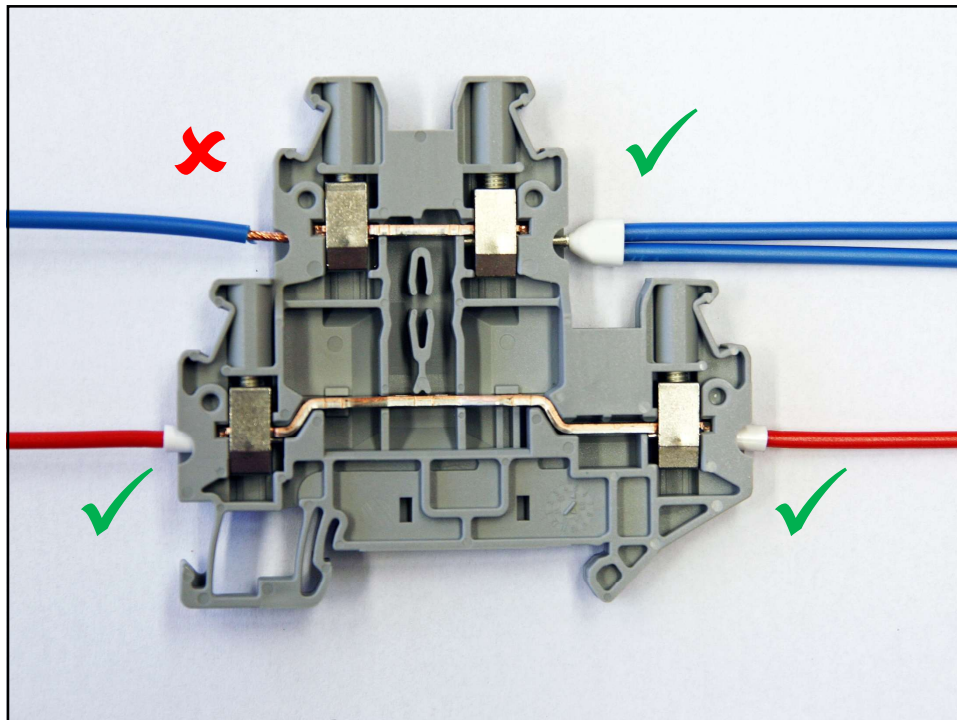
8.2.3.1 Allgemein

Werden mehr- und insbesondere feindrähtige Leiter verwendet, so sind die Enden gegen eine Trennung der Litzen mit Kabelschuhen, Aderendhülsen oder durch die Art der Klemme zu schützen.

Die Kriech- und Luftstrecken entsprechend der Schutzart des Ex-Gerätes dürfen durch die Art des Anschlusses der Leiter an die Klemmen nicht verringert werden.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

105



106



8.2 Kabel und Leitungssysteme

8.3.2.2 Unbenutzte Adern

Das Ende jeder unbenutzten Ader eines Kabels im Ex-Bereich muss entweder mit der Erde verbunden oder durch für die Schutzart geeignete Abschlüsse angemessen isoliert sein.

Die Isolierung durch Klebeband allein ist für alle Schutzarten nicht zulässig.

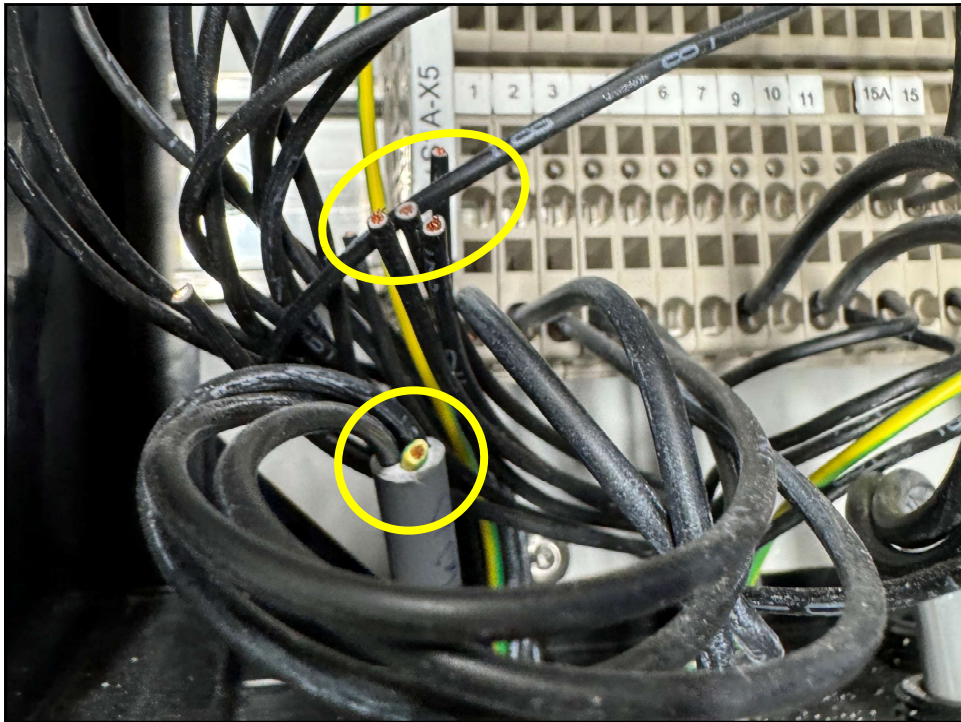
Eine Isolierung mit Schrumpfschlauch ist innerhalb von Ex-e-Gehäusen und Ex-nA-Gehäusen nicht zulässig.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

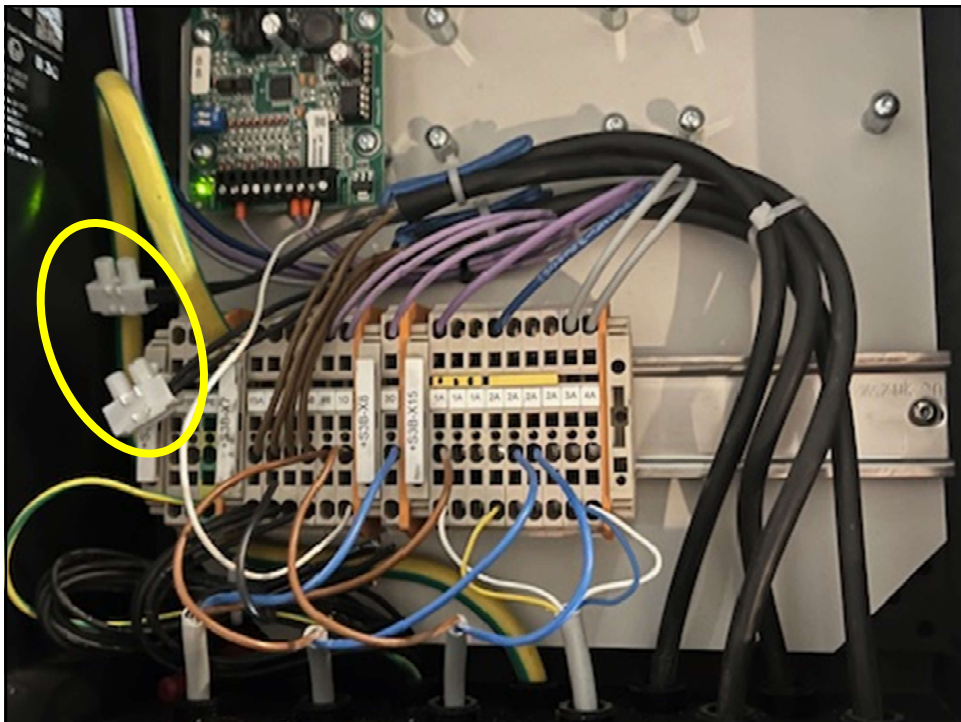
107



108



109



110



8.3.2 Kabel- und Leitungseinführungen (1)

8.3.2.1 Allgemeines

Falls die Kennzeichnung der Bescheinigung für die Kabeleinführung ein «X» aufweist, darf diese nur für feste Installationen verwendet werden.

Eine zusätzliche Klemmvorrichtung ist erforderlich, um Zugbeanspruchungen nicht auf die Leiteranschlüsse (Klemmen) im Inneren der Gehäuse zu übertragen.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

111



Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig und Berlin
Nationales Metrologieinstitut



Anlage zur EU-Baumusterprüfbescheinigung PTB 14 ATEX 1015 X, Ausgabe: 01

(17) Besondere Bedingungen

Es dürfen nur festverlegte Kabel und Leitungen eingeführt werden. Der Betreiber muss eine entsprechende Zugentlastung gewährleisten.

Die Schutzart IP66 wird nur bei sachgerechtem Einbau von Dichtung und Kabel- und Leitungseinführungen erreicht. Die Hinweise des Herstellers sind zu beachten.

Die Typen mit niedriger Stoßenergie sind so in das Gehäuse einzubauen, dass sie vor Stoßenergie mechanisch geschützt sind.

Die Verschlussstopfen Typ GHG 960 6107 P*** bzw. GHG 960 1944 R **** dürfen nur in Verbindung mit den Kabel- und Leitungseinführungen Typ GHG 960 92** P**** bzw. GHG 960 19** R**** verwendet werden.

(18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen

Erfüllt durch Übereinstimmung mit den vorgenannten Normen.

Nach Artikel 41 der Richtlinie 2014/34/EU dürfen EG-Baumusterprüfbescheinigungen nach Richtlinie 94/9/EG, die bereits vor dem Datum der Anwendung von Richtlinie 2014/34/EU (20. April 2016) bestanden, so betrachtet werden, als wenn sie bereits in Übereinstimmung mit der Richtlinie 2014/34/EU ausgestellt wurden. Mit Genehmigung der Europäischen Kommission dürfen Ergänzungen zu solchen EG-Baumusterprüfbescheinigungen und neue Ausgaben solcher Zertifikate weiterhin die vor dem 20. April 2016 ausgestellte originale Zertifikatsnummer tragen.

112

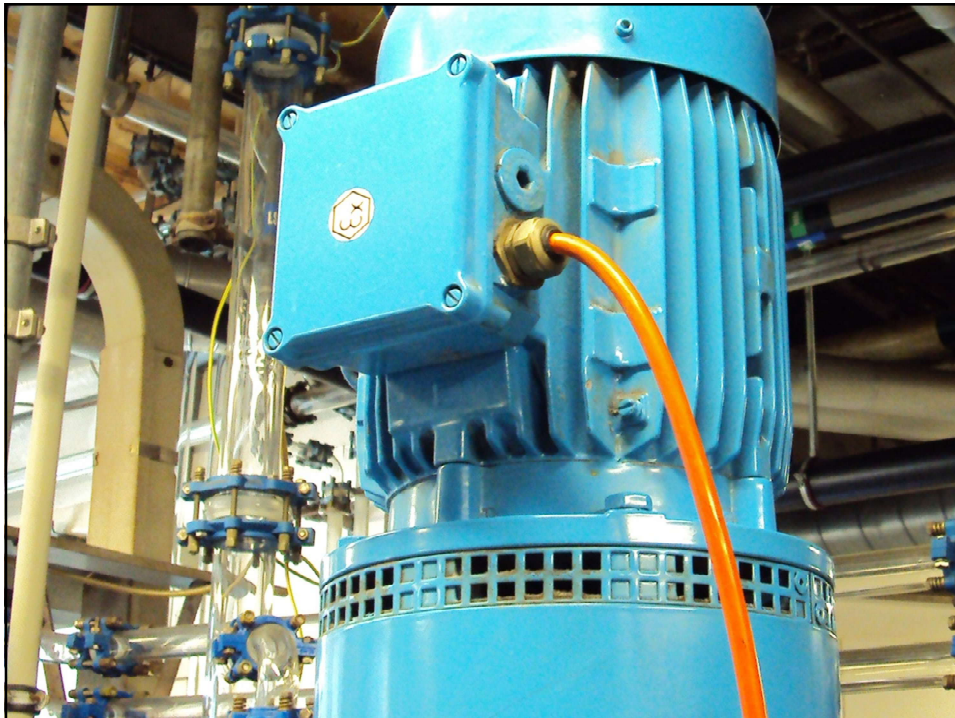


8.3 Kabel- und Leitungseinführungen

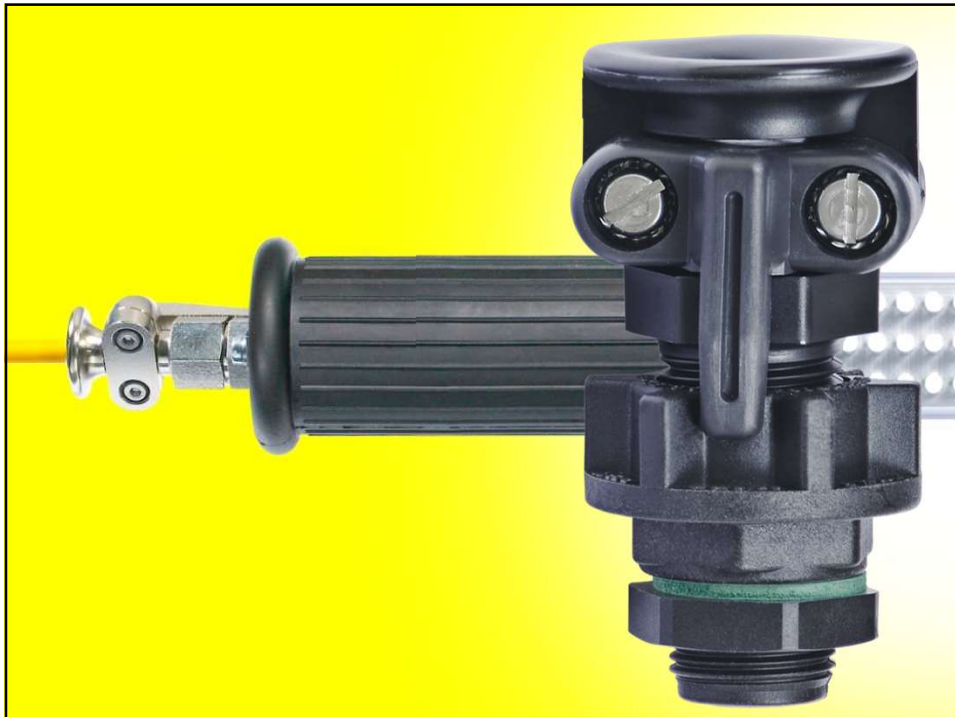


THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

113



114



115



8.3.2 Kabel- und Leitungseinführungen (2)

8.3.2.1 Allgemeines

Die Kabel müssen gerade von der Kabel- bzw. Leitungseinführung aus verlegt werden, um seitliche Spannungen zu vermeiden, die die Abdichtung des Kabels bzw. die IP-Schutzart beeinträchtigen könnten.

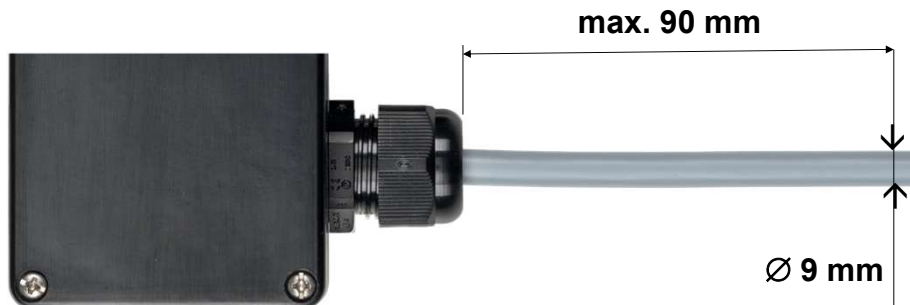
Das Klemmen der Kabel ***soll innerhalb des 10-fachen Kabeldurchmessers oder 300 mm, je nachdem was die kürzere Länge ergibt***, vom Ende der Kabeleinführung erfolgen.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

116



8.3 Zugentlastung



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

117



118



8.3.4 Unbenutzte Öffnungen



THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

119



8.3.4 Unbenutzte Öffnungen

Mit Ausnahme von Gehäusen, die nur einen eigen-sicheren Stromkreis enthalten, müssen unbenutzte Eingänge im Gehäuse durch Verschlusselemente gemäss der jeweiligen Zündschutzart verschlossen werden, wobei die Schutzart IP 54 oder die für den Einsatzort erforderliche Schutzart, je nachdem, welche höher ist, einzuhalten ist.

Die Verschlusselemente müssen den Anforderungen der **EN IEC 60079-0** entsprechen und so beschaffen sein, dass sie nur mit Hilfe eines Werkzeugs entfernt werden können.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

120



121



8.8.1 Leiteranschlüsse

Um die Gefahr von Kurzschlüssen zwischen benachbarten Leitern in Reihenklemmen zu vermeiden, muss die Isolierung jedes Leiters bis zum Metall der Klemme erhalten bleiben.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

122



123



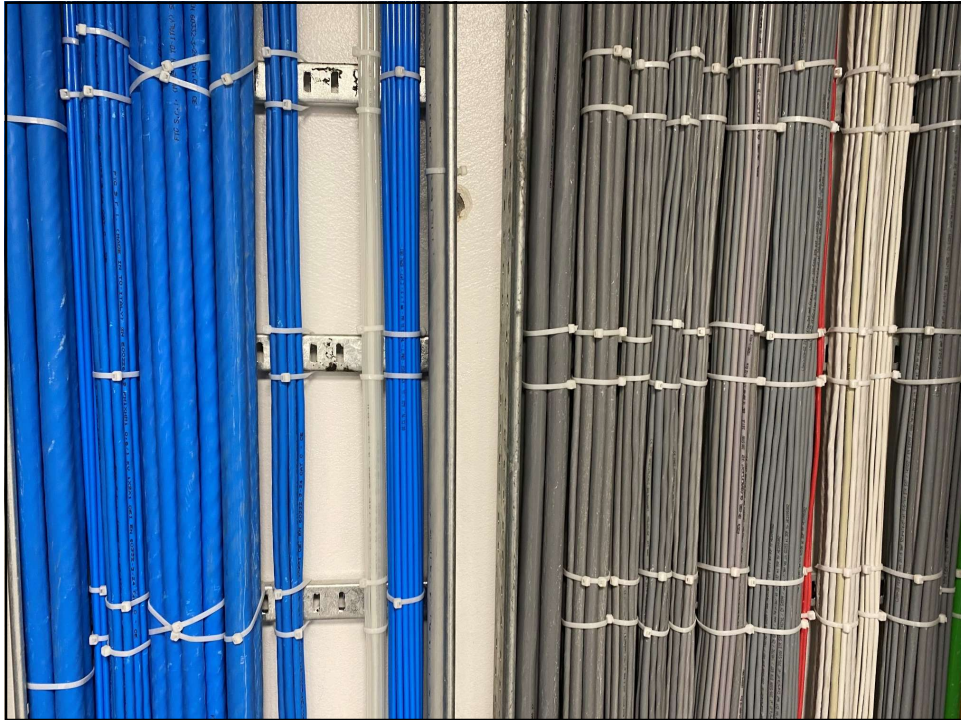
8.9.3 Installation von Kabeln und Leitungen

Anlagen mit eigensicheren Stromkreisen müssen so installiert werden, dass deren Eigensicherheit nicht durch äussere elektrische oder magnetische Felder beeinträchtigt wird, beispielsweise durch nahe gelegene Starkstromkabel.

Das kann beispielsweise durch den Einsatz von Schirmung und/oder verdrehte Adern oder durch Einhaltung eines angemessenen Abstandes von den normalen Installationen erreicht werden.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

124



125



8.9.3.2 Kennzeichnung von Ex-i-Kabel

Innerhalb von Mess- und Steuerschränken, Schaltanlagen, Verteilern, Ex-Geräten usw. sind **Kennzeichnungsmassnahmen** zu ergreifen, wenn bei Vorhandensein eines **blauen Neutralleiters** die Möglichkeit einer Verwechslung zwischen Kabeln eigensicherer und nicht eigensicherer Stromkreise besteht.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

126



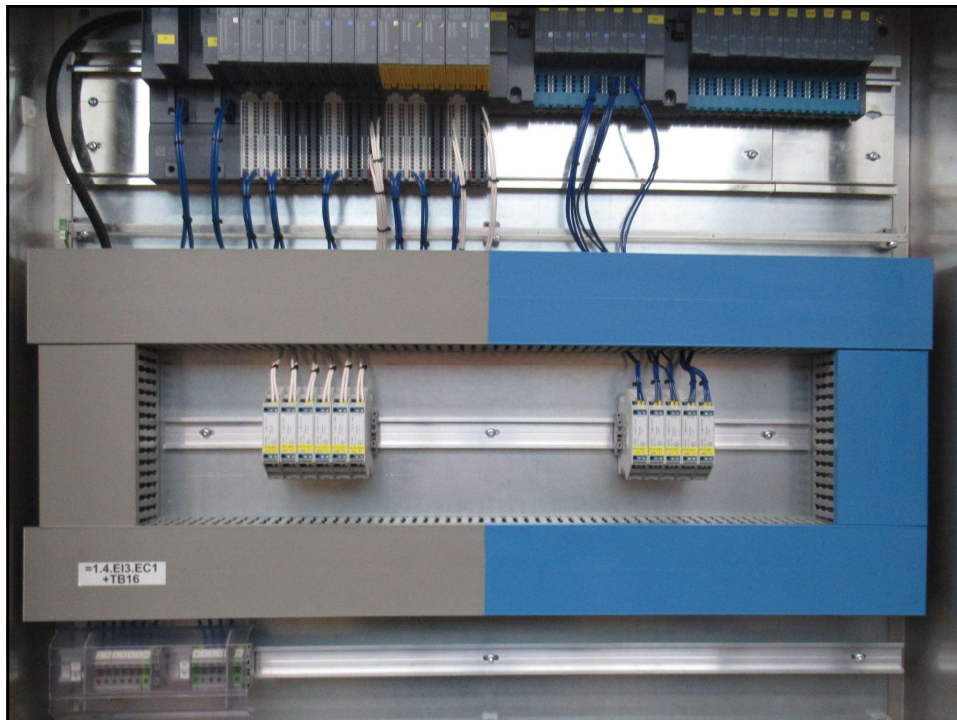
8.9.3.2 Kennzeichnung von Ex-i-Kabel

Diese Massnahmen umfassen:

- Kombination der Ex-i-Adern in einem gemeinsamen hellblauen Kabelstrang; oder
- Kennzeichnung; oder
- klare Anordnung und räumliche Trennung.

THE EXPLOSIONPROOFING COMPANY

127



128