

## Einführung

Das SB-System bietet eine große Produktpalette, die über 100 verschiedene Modelle für eigensichere Wechsel- und Gleichstromanwendungen umfasst. 1- und 2-kanalige Ausführungen stehen für eine schnelle und mühelose Installation zur Verfügung. Diese werden auf Termination Boards mit 1, 6 oder 10 Steckplätzen und gemeinsamer Erdung montiert. Dank einfacher Normschienenmontage, austauschbaren Sicherungen und des geringen Gewichts sind SB-System-Barrieren die ideale Lösung für die eigensichere Installation.

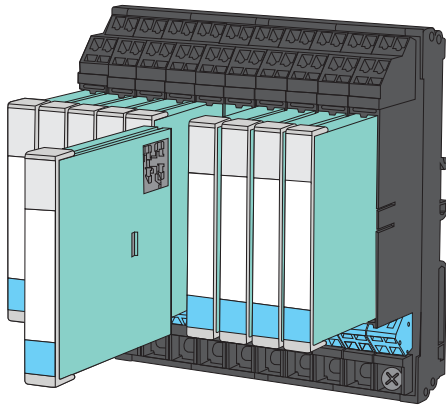


Abbildung 1 Zenerbarriere SB-System

## Gehäuse

Das in Abbildung 2 dargestellte SB-System ist eine steckbare 1- oder 2-kanalige Zenerbarriere mit einem eigenen Termination Board mit 1, 6 oder 10 Steckplätzen. Die SB-System-Barrieren sind mit einer Breite von 9,6 mm sehr schmal. Das spezielle Design der SB-System-Barrieren erfordert keine Epoxidfüllung. Sie sind daher sehr leicht, was besonders bei gewichtsabhängigen Anwendungen ausschlaggebend ist. Sie sind für die Schutzart IP20 ausgelegt. Die Schraubklemmen ermöglichen die Verdrahtung von bis zu 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG).



Abbildung 2 SB-Barriere mit Terminal Base

## Montage

Die Barrieren des SB-Systems werden auf 35 mm-Normschienen montiert und sind somit ideal für Racks oder Schaltschränke geeignet. Sie können auch in explosionsgefährdeten Bereichen Class I, Division 2 und Zone 2 eingesetzt werden, wenn sie in Gehäusen mit entsprechender Schutzkategorie installiert werden.

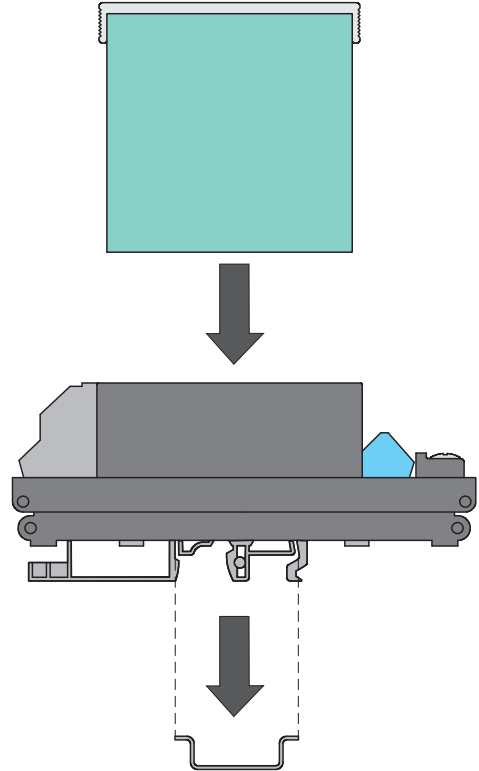


Abbildung 3 Montage von SB-System-Zenerbarrieren

## Funktionsprinzip

Die in der Barriere enthaltenen Zenerdioden sind in Sperrrichtung geschaltet. Bei normalem Betrieb verhält sich die Barriere gegenüber dem Regelkreis passiv.

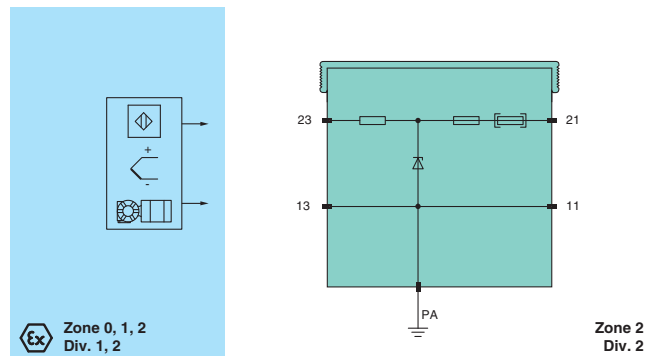


Abbildung 4 Blockschaltbild

Wird durch einen Fehler im Nicht-Ex-Bereich die maximale Versorgungsspannung überschritten, beginnen die Zenerdioden zu leiten, wodurch die Sicherung auslöst und dadurch eine Übertragung unzulässig hoher Energie in den Ex-Bereich verhindert wird.

Die Klemmen 11 und 21 werden normalerweise mit einem Regelkreis im Nicht-Ex-Bereich verbunden. Die einzige Bedingung, die der Regelkreis erfüllen muss, besteht darin, dass er keine Quellen enthalten darf, deren Potenzial bezogen auf Erde größer als 250 V AC oder 250 V DC ist.

Die Klemmen 13 und 23 werden mit den eigensicheren Stromkreisen (Feldgerät) im Ex-Bereich verbunden. Diese Geräte werden auch als eigensichere Betriebsmittel bezeichnet und sie müssen zertifiziert sein, es sei denn, die elektrischen Daten überschreiten keinen der folgenden Werte: 1,5 V, 0,1 A, 25 mW. Pepperl+Fuchs-Zenerbarrieren sind gekennzeichnet durch Spannung, Widerstand und Polarität, z. B. 10 V, 50  $\Omega$ , positive Polarität.

Diese Angaben entsprechen der Zenerspannung  $U_Z$  und dem Gesamtwiderstand aller Barrierekomponenten. Sie stellen damit die Sicherheitskennwerte dar. Die auf dem Typenschild angegebenen Werte entsprechen den bei der Zertifizierung ermittelten „Worst Case“-Daten für  $U_Z$  ( $U_o$ ,  $V_{oc}$ ) und  $I_k$  ( $I_o$ ,  $I_{sc}$ );  $I_k$  ergibt sich aus der Division von  $U_Z$  durch den Widerstand R. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass diese Werte nicht dem Arbeitsbereich der Zenerbarriere entsprechen.

Zenerdioden lassen idealerweise solange keinen Strom in Sperrrichtung zu, bis die Zenerspannung  $U_Z$  erreicht ist.

Tatsächlich lassen Zenerdioden einen kleinen Leckstrom zu, der um so größer ist, je höher die angelegte Spannung ist. Der Arbeitsbereich einer Zenerbarriere muss deshalb so festgelegt werden, dass er unterhalb der Zenerspannung liegt und den Leckstrom auf ein Minimum begrenzt. Die Zenerbarrieren sind normalerweise so geprüft, dass bei der vorgegebenen Spannung der Leckstrom kleiner als 2  $\mu$ A ist.

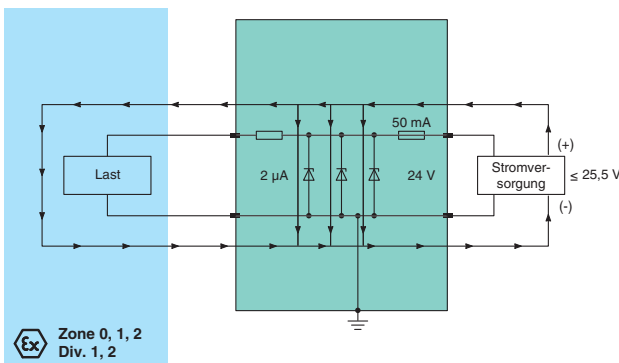


Abbildung 5 Leckstrom durch die Zenerdioden

Abbildung 5 zeigt den Fluss des Leckstroms durch die Zenerdioden unter normalen Umständen. Die Zenerbarriere leitet höchstens 2  $\mu$ A-Leckströme, solange die Versorgungsspannung unter 25,5 V liegt. Das ist normal und hat wenig Einfluss auf die Last. Wenn die Spannung 25,5 V überschreitet, beginnen die Zenerdioden mehr Strom zu leiten. Das kann den Laststrom und die Genauigkeit beeinflussen. Es wird empfohlen, eine geregelte Spannungsquelle einzusetzen, welche die Spannung unter dem Wert hält, bei dem die Dioden zu leiten anfangen (Im Beispiel wird eine Barriere mit 24 V, 300  $\Omega$  dargestellt.).

Diese Spannungen sind im Datenblatt der entsprechenden Barriere zusammen mit dem Leckstrom angegeben. Sofern sich der Leckstrom bei der angegebenen Spannung von 2  $\mu$ A unterscheidet, ist dies gesondert vermerkt.

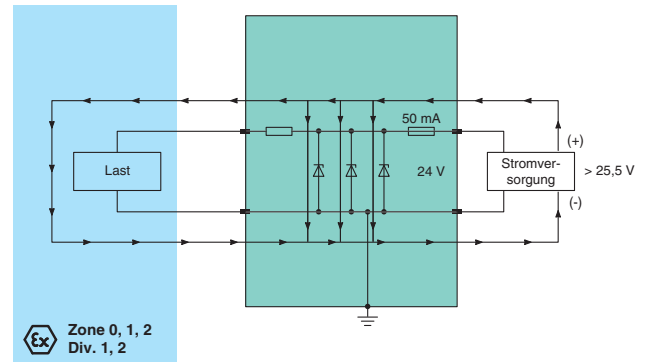


Abbildung 6 Gesamtstromabfluss durch die Zenerdioden

Abbildung 6 zeigt, dass beim Überschreiten der maximal zulässigen Eingangs-(Versorgungs-)Spannung der gesamte Strom durch die Zenerdioden abfließt, ohne die explosionsgefährdete Umgebung zu erreichen.

Pepperl+Fuchs-Zenerbarrieren weisen einen niedrigen Längswiderstand auf, der sich aus der Summe Widerstand R und Widerstandswert der Sicherung F ergibt (siehe Abbildung 4). Aufgrund des niedrigen Längswiderstandes kann ein versehentliches Kurzschließen der Klemmen 13 und 23 ein Auslösen der Sicherung bewirken.

Sind die Zenerbarrieren mit einem Widerstand ausgerüstet, so begrenzt dieser beim Kurzschluss der Anschlussleitungen im explosionsgefährdeten Bereich oder beim Erdanschluss der an Klemme 23 angeschlossenen Leitung den Kurzschlussstrom auf einen sicheren Wert.

Einige Barrieren sind mit einem Widerstand lieferbar, der zwischen den Ausgangsklemmen angeschlossen ist. Sie werden in 4 mA ... 20 mA-Transmitterstromkreisen eingesetzt. Der Widerstand wandelt den Strom des eigensicheren Schaltkreises in eine Spannung um, die im sicheren Bereich gemessen werden kann.

Pepperl+Fuchs-Zenerbarrieren sind in vielen Anwendungen einsetzbar. Im einfachsten Fall wird eine einkanlige Barriere mit einer Erdanbindung verwendet. In vielen Anwendungen ist es nicht erwünscht, den eigensicheren Stromkreis direkt mit Erde zu verbinden. Wenn der Stromkreis im Nicht-Ex-Bereich geerdet ist, führt die Erdung des eigensicheren Stromkreises u. U. zu Funktionsstörungen des Systems. In diesem Fall können mit 2- oder mehrkanaligen Zenerbarrieren quasi erdfreie (quasi floatend) eigensichere Stromkreise aufgebaut werden. Pepperl+Fuchs bietet 2-kanalige Barrieren im gleichen Gehäuse wie 1-kanalige Barrieren an.

Eine doppelte Erdung eigensicherer Stromkreise ist nicht erlaubt. Die Isolationsspannung der Leitungen und Feldgeräte, gemessen gegen Erde, muss größer als 500 V AC sein. Die zulässige Umgebungstemperatur der Zenerbarriere liegt zwischen -20 °C ... +60 °C (253 K ... 333 K).

## Erdung von Zenerbarrieren

Eigensichere Stromkreise mit Zenerbarrieren ohne galvanische Trennung müssen geerdet sein. Der Querschnitt der Erdverbindung bei einem Kupferleiter muss mindestens 4 mm<sup>2</sup> (12 AWG) betragen (weitere Festlegungen siehe NEC 504-50 und EN 60079-14). Die Einhaltung dieser Anforderungen verhindert das Auftreten eines gefährlichen Potentials gegen Masse.

Beim Auftreten eines in Abbildung 7 dargestellten Fehlers kann ein gefährlicher Funke entstehen, wenn die Zenerbarriere nicht geerdet ist. Wenn ein Fehler auftritt (siehe Abbildung 8), leitet die Zenerdiode und der Strom wird nach unten abgeleitet. Die Sicherung löst aus.

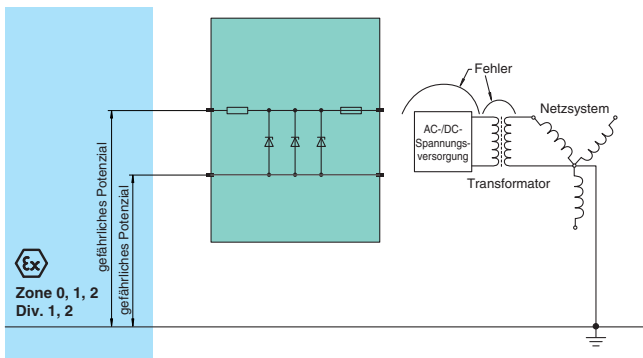


Abbildung 7 Nicht geerdete Zenerbarriere

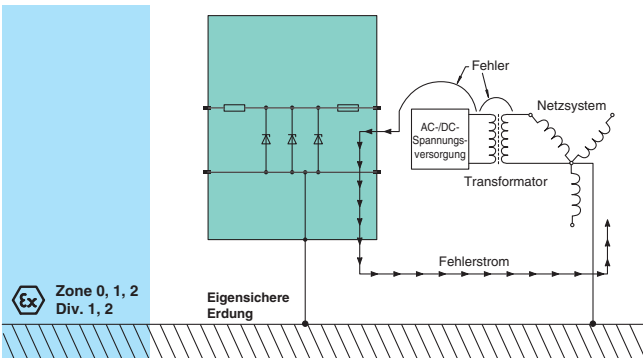


Abbildung 8 Geerdete Zenerbarrieren

Das System muss eine eigene, vom Versorgungssystem unabhängige Masseleitung besitzen, so dass kein Strom des Versorgungssystems durch diese Masseleitung fließt.

## Erdung mit SB-System

Die Termination Boards des SB-Systems bieten einen gemeinsamen Erdungspunkt, wobei das interne Backplane genutzt wird und die Erdung in einem gemeinsamen Endpunkt auf dem Board zusammengeführt wird. Das Termination Board muss nicht vom Backplane des Gehäuses isoliert werden.

## Mehrkanalige Barrieren

Analogschaltungen werden oft an 2-kanalige Barrieren angeschlossen (siehe Abbildung 10). Da es bei dieser Schaltung keine Erdung gibt, floatet das System quasi. Es wird als quasi floatend bezeichnet, da sich „eine Zenerspannung“ über Erdpotential befindet. Obwohl es nicht wirklich floatet, wird das Verhältnis des Nutz- zum Rauschsignals verbessert.

Ein weiterer Vorteil mehrkanaliger Zenerbarrieren ist die Erzielung einer höheren Packungsdichte.

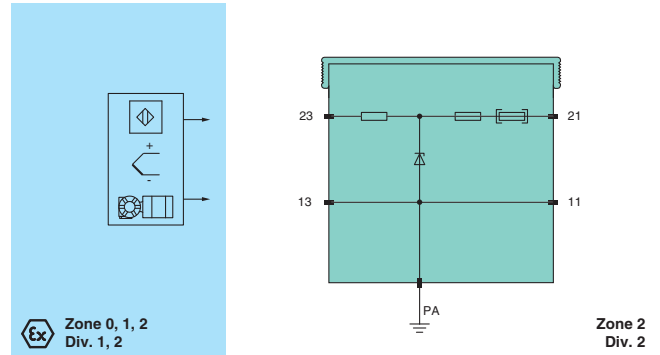


Abbildung 9 1-kanalige Zenerbarriere

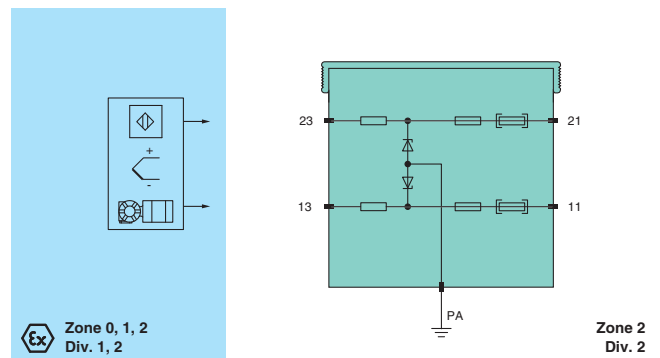


Abbildung 10 2-kanalige Zenerbarriere

## SB-System-Spezifikationen

Im Folgenden finden Sie typische Nenndaten für die Beschreibung einer Barriere.

### Arbeitsspannung bei 2 µA

Die maximale Spannung, die zwischen den Kontakten des Nicht-Ex-Bereiches und Erde bei einem definierten Leckstrom angelegt werden kann. Hierbei handelt es sich um den oberen Wert des empfohlenen Arbeitsbereiches.

### Max. Längswiderstand (Ω)

Dabei handelt es sich um den maximalen Widerstand, der zwischen den beiden Endklemmen eines Barrierekanals gemessen werden kann. Er ermittelt sich aus der Summe eines Widerstands und dem Widerstandswert der Sicherung bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C (293 K).

## Sicherungsennstrom (mA)

Die Aufgabe der Sicherung besteht darin, den Stromkreis zu trennen, wenn es zu einem Versorgungsfehler kommt. Sie schützt zudem die Zenerdioden vor Beschädigungen im Fall einer anormalen Betriebsbedingung.

## Polarität

Zenerbarrieren sind in verschiedenen Ausführungen lieferbar. Bei Zenerbarrieren für positive Polarität sind die Anoden der Zenerdioden geerdet. Bei Barrieren für negative Polarität sind die Kathoden geerdet. Bei Barrieren für wechselnde Polaritäten (AC) werden gegeneinander verschaltete Zenerdioden verwendet und eine Seite ist geerdet. Diese Barrieren können sowohl für Gleich- als auch Wechsellspannungssignale verwendet werden.

## Sicherheitsinformationen

Die entsprechenden Datenblätter, Konformitätserklärungen, EG-Baumusterprüfbescheinigungen und Zertifikate (soweit zutreffend, siehe Datenblätter) sind integraler Bestandteil dieses Dokumentes.

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Die für die Verwendung bzw. den geplanten Einsatzzweck zutreffenden Gesetze, Normen bzw. Richtlinien müssen beachtet werden. Die Geräte sind nur für eine sachgerechte und bestimmungsgemäße Verwendung zugelassen. Bei Zuwiderhandlung erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung.

Geräte, die eigensichere Stromkreise aufweisen, dienen dazu, eigensichere Feldgeräte innerhalb explosionsgefährdeter Bereiche zu betreiben.

Die Zenerbarrieren sind nicht zur Trennung von Signalen in der Starkstrommesstechnik geeignet, es sei denn, dies wurde speziell im entsprechenden Datenblatt vermerkt.

Der Schutz von Betriebspersonal und Anlage ist nicht gewährleistet, wenn die Baugruppe nicht entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.

Eigensichere Stromkreise, die mit Stromkreisen anderer Schutzarten betrieben wurden, dürfen danach nicht mehr als eigensichere Stromkreise eingesetzt werden.

## Installation und Inbetriebnahme

Inbetriebnahme und Installation sind nur von hierfür speziell ausgebildetem Fachpersonal auszuführen.

## Installation der Geräte außerhalb des Ex-Bereiches

Die Geräte sind in der Schutzart IP20 gemäß EN 60529 aufgebaut und müssen dementsprechend bei widrigen Umgebungsbedingungen, wie z. B. Spritzwasser oder Schmutz über Verschmutzungsgrad 2 hinaus, entsprechend geschützt werden.

Die Geräte müssen außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches installiert werden!

Die eigensicheren Stromkreise der Geräte (hellblaue Kennzeichnung an den Geräten) dürfen, abhängig von der Zündschutzart, in den explosionsgefährdeten Bereich geführt werden. Hierbei ist insbesondere auf eine sichere Trennung zu allen nicht eigensicheren Stromkreisen zu achten.

Die Ausführung der Installation der eigensicheren Stromkreise ist entsprechend der geltenden Errichterbestimmungen vorzunehmen.

Für die Zusammenschaltung eigensicherer Feldgeräte mit den eigensicheren Stromkreisen der zugehörigen Zenerbarrieren sind die jeweiligen Höchstwerte des Feldgerätes und des zugehörigen Gerätes im Sinne des Explosionsschutzes zu beachten (Nachweis der Eigensicherheit). Die EN 60079-14/IEC 60079-14 bzw. die NEC und CEC-Standards für die USA und Kanada sind (soweit zutreffend) zu beachten. Beachten Sie auch (soweit zutreffend) die zur Zulassung gehörende Control Drawing.

Bei der Parallelschaltung mehrerer Kanäle eines Gerätes ist darauf zu achten, dass die Parallelschaltung unmittelbar an den Klemmen des Gerätes erfolgt. Beim Nachweis der Eigensicherheit sind die Höchstwerte der Parallelschaltung zu berücksichtigen.

Die EG-Baumusterprüfbescheinigungen bzw. die Zertifikate und Zulassungen sind zu beachten. Besonders wichtig ist die Einhaltung der eventuell darin enthaltenen „besonderen Bedingungen“.

## Installation und Inbetriebnahme der Geräte in Zone 2/Div. 2 des Gefahrenbereichs

Die Geräte dürfen nur dann in der Zone 2/Div. 2 installiert werden, wenn eine entsprechende Konformitätserklärung des Herstellers oder ein separates Zertifikat vorliegt.

Die Information, ob diese Bedingung erfüllt ist, entnehmen Sie bitte den Einzeldatenblättern.

Befolgen Sie für Installationen in den USA und Kanada, die in Zone 2/Div. 2 errichtet werden, die NEC- und CEC-Vorschriften. Das eingesetzte Gehäuse muss die Vorschriften für den Einsatz in Zone 2/Div. 2 erfüllen. Beachten Sie die zur Zulassung gehörende Control Drawing.

Bei allen anderen Anwendungen sind die Geräte in Schalt- oder Verteilerkästen zu installieren,

- die mindestens der Schutzart IP54 gemäß EN 60529 entsprechen.
- die den Anforderungen an die Lichtbeständigkeit sowie an die Schlagfestigkeit gemäß EN 60079-0/IEC 60079-0 entsprechen.
- die den Anforderungen an die Wärmebeständigkeit gemäß EN 60079-15/IEC 60079-15 entsprechen.
- bei denen durch bestimmungsgemäßen Gebrauch, bei der Wartung und der Reinigung keine Zündgefahren durch elektrostatische Aufladungen auftreten.

Die eigensicheren Stromkreise der Geräte (hellblaue Kennzeichnung an den Geräten) dürfen, abhängig von der Zündschutzart, in den explosionsgefährdeten Bereich geführt werden. Hierbei ist insbesondere auf eine sichere Trennung zu allen nicht eigensicheren Stromkreisen zu achten.

Die Ausführung der Installation der eigensicheren Stromkreise ist entsprechend der geltenden Errichterbestimmungen vorzunehmen.

Für die Zusammenschaltung eigensicherer Feldgeräte mit den eigensicheren Stromkreisen der zugehörigen Zenerbarrieren sind die jeweiligen Höchstwerte des Feldgerätes und des zugehörigen Gerätes im Sinne des Explosionsschutzes zu beachten (Nachweis der Eigensicherheit). Die EN 60079-14/IEC 60079-14 bzw. die NEC und CEC-Standards für die USA und Kanada sind (soweit zutreffend) zu beachten. Beachten Sie auch (soweit zutreffend) die zur Zulassung gehörende Control Drawing.

Bei der Parallelschaltung mehrerer Kanäle eines Gerätes ist darauf zu achten, dass die Parallelschaltung unmittelbar an den Klemmen des Gerätes erfolgt. Beim Nachweis der Eigensicherheit sind die Höchstwerte der Parallelschaltung zu berücksichtigen.

Die EG-Baumusterprüfbescheinigungen bzw. die Zertifikate und Zulassungen sind zu beachten. Besonders wichtig ist die Einhaltung der eventuell darin enthaltenen „besonderen Bedingungen“.

## Instandhaltung, Wartung

Die Übertragungseigenschaften der beschriebenen Geräte bleiben über einen langen Zeitraum stabil. Eine regelmäßige Justage entfällt somit. Wartungsarbeiten sind nicht erforderlich.

## Störungsbeseitigung

An Geräten, die in Verbindung mit explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden, darf keine Veränderung vorgenommen werden. Reparaturen am Gerät dürfen ebenfalls nicht durchgeführt werden.

## Isolationskoordinaten für Geräte mit Ex-Zertifikat nach EN 50020 und EN 60079-11

Die Geräte sind für den Einsatz in Verschmutzungsgrad 2 und Überspannungskategorie II nach EN 50178 ausgelegt.

Weitere Informationen siehe Datenblätter.

## Technische Daten

### Elektrische Daten

#### Richtlinienkonformität

Richtlinie 94/9/EG, zugehörige Normen siehe gültige EG-Baumusterprüfbescheinigung und/oder EG-Konformitätsaussage oder andere gültige Zertifikate.

Siehe entsprechende Datenblätter.

## Mechanische Daten

### Montage

Termination Board: Schnappmontage auf 35 mm-Normschiene nach DIN EN 60715

Modul: Steckmontage in Termination Board

### Schutzart

IP20 nach EN 60529

### Gehäusematerial

Polycarbonat (PC)

### Anschlussmöglichkeiten

Selbstöffnende Apparatklemmen, max. Aderquerschnitt  $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$  (2 x 14 AWG)

Barrieren werden üblicherweise in Racks oder Schaltschränken eingesetzt.

Sie können in Gehäusen unter Produktionsbedingungen eingebaut werden, vorausgesetzt, das Gehäuse bietet ausreichend Schutz. Sie können auch in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass das umgebende Gehäuse für diesen Einsatz zertifiziert ist.

Die Installation muss so durchgeführt werden, dass die Eigensicherheit nicht durch folgende Faktoren beeinträchtigt wird:

- Gefahr mechanischer Schäden
- nicht autorisierte Veränderungen oder Einflussnahme durch Fremdpersonal
- Feuchtigkeit, Staub oder Fremdkörper
- Überschreitung der zulässigen Umgebungstemperatur
- Anschaltungen von nicht eigensicheren Stromkreisen an eigensichere Stromkreise

Die Erdung der Montageschiene erfolgt üblicherweise dadurch, dass beide Enden an die eigensichere Erde angeschlossen werden. Das vereinfacht auch eine Prüfung der Erdung.

Viele Installationen bieten die Möglichkeit einer nachträglichen Erweiterung.

## Umgebungsbedingungen

### Umgebungstemperatur

-20 ... 60 °C (253 K ... 333 K)

### Lagertemperatur

-40 °C ... 80 °C (233 K ... 353 K)

### Relative Luftfeuchtigkeit

max. 75 % ohne Betauung

## Klemmenbezeichnungen

Siehe entsprechende Datenblätter.