



10064E00

- > Vollständiges Programm für alle Standardanwendungen
- > Flexibel und platzsparend - 1- und 2-kanalig auf nur 12 mm Breite
- > Zeitsparende Montage durch gleichzeitiges
  - Aufschneiden auf Schiene und
  - Anschluss an PA und Erde
- > Reduzierte Lagerhaltung durch einheitliche Vorsicherung



Sicherheitsbarrieren werden eingesetzt um eigensichere Stromkreise (Ex i) und nicht-eigensichere Stromkreise zu verbinden. Die Barrieren begrenzen mit Hilfe einer Kombination von Zener Diode, Widerständen und Sicherungen die elektrische Energie, die in den explosionsgefährdeten Bereich gelangt. Sicherheitsbarrieren zeichnen sich durch einen sehr breiten Anwendungsbereich aus.

	ATEX / IECEX						NEC 505						NEC 506						NEC 500					
	0	1	2	20	21	22	Class I						Class II						Class III					
Zone	0	1	2	20	21	22	0	1	2	20	21	22	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
9001, 9002: Ex i Schnittstelle	x	x	x	x	x	x													x	x	x	x	x	x
9004: Ex i Schnittstelle		x	x		x	x													x		x			x
Installation in			x			x			x			x							x		x <sup>1)</sup>			x <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Einschränkungen siehe Tabelle Explosionsschutz

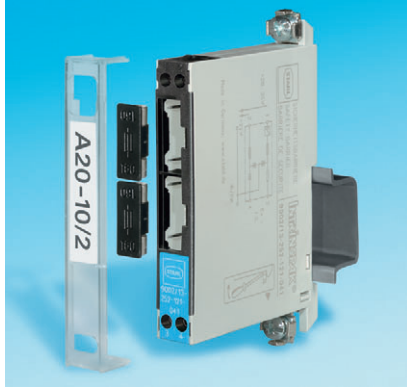
9001: WebCode 9001A  
9002: WebCode 9002A  
9004: WebCode 9004A

# Sicherheitsbarrieren

## Reihe 9001 / 9002 / 9004

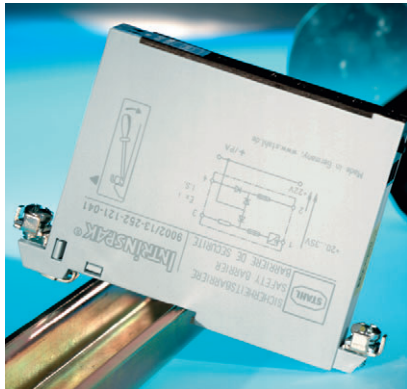


### Vorteile auf einem Blick:



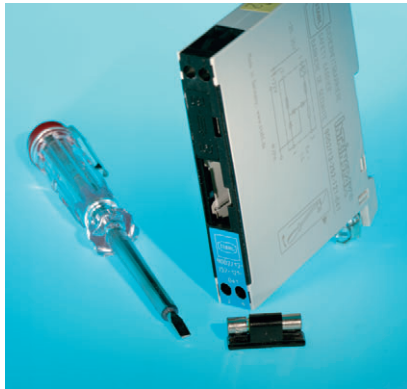
04102E00

Ob 1- oder 2-kanalig bieten die Sicherheitsbarrieren eine kostengünstige und platzsparende Lösung auf 12 mm. Die Klarsichtdeckel bieten ausreichend Platz für Beschriftung.



04104E00

Die mechanische und elektrisch leitende Befestigung erfolgt per Schnappmontage mit gleichzeitigem PA-Anschluss. Deshalb ist nur ein PA-Sammelanschluss pro Schiene notwendig. Die aufwändige Einzelverdrahtung entfällt, ist jedoch auch möglich. Wo andere Schienen verwendet werden, gewährleisten Adapter die hohe Flexibilität der Sicherheitsbarrieren.



04092E00

Eine leicht auswechselbare Vorsicherung schützt die interne Sicherung und damit die Sicherheitsbarriere selbst. Für alle Typen ist ausschließlich ein einziger Sicherungsnennwert erforderlich. Diese Vorsicherung kann ohne Demontage der Barriere und ohne Abschalten des Stromkreises ausgewechselt werden.

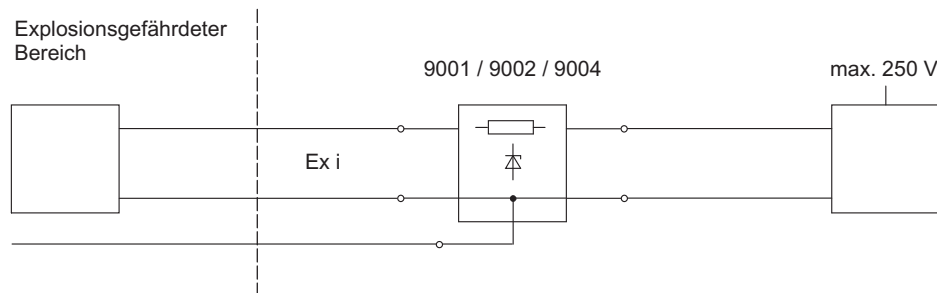
### Einführung

#### Anwendung

Sicherheitsbarrieren werden als preiswerte Trennstufen ohne galvanische Trennung zwischen eigensicheren und nicht eigensicheren Stromkreisen eingesetzt. Sie haben die Aufgabe, Stromkreise (d. h. Kabel und Betriebsmittel) zu schützen, die in explosionsgefährdeten Bereichen installiert sind.

**Sicherheitsbarrieren sind sogenannte zugehörige Betriebsmittel.**

Da sie auch nicht eigensichere Stromkreise enthalten, müssen Sicherheitsbarrieren entweder außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches oder bei entsprechender Zertifizierung in Zone 2 / Division 2 errichtet werden. Der Einsatz einer weiteren Zündschutzart (z.B. Druckfeste Kapselung) erlaubt die Installation der Sicherheitsbarrieren in Zone 1.



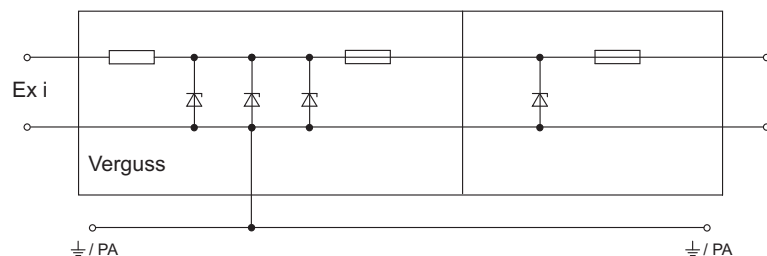
09911E01

### Funktion

Sicherheitsbarrieren haben die Aufgabe, die in einen eigensicheren Stromkreis eingespeiste Leistung so zu begrenzen, dass weder durch Funken, noch durch thermische Effekte (heiße Oberflächen) eine Zündung erfolgen kann.

Hierzu enthält eine Sicherheitsbarriere 3 wesentliche Elemente:

- Zenerdiode zur Spannungsbegrenzung
- Widerstand oder Halbleiterbauelement zur Strombegrenzung
- Sicherung zum Schutz der Zenerdiode



09912E01

R. STAHL Sicherheitsbarrieren der Reihen 9001, 9002 und 9004 enthalten außerdem eine Schutzschaltung, mit einer von außen zugänglichen auswechselbaren Vorsicherung, welche die nicht zugängliche intern vergossene Sicherung der Sicherheitsbarriere schützt. Die Schutzschaltung verhindert, dass beide Sicherungen gleichzeitig ansprechen.

Um das komplette Spektrum der Anwendungen in der Automatisierungstechnik abzudecken, enthalten einige Sicherheitsbarrieren Funktionsblöcke wie z. B. elektronische Strombegrenzung, Verstärkung usw.

### Potentialausgleich / Erdung

Potentialdifferenzen können die Eigensicherheit aufheben und damit den Explosionsschutz unwirksam werden lassen, da Sicherheitsbarrieren keine galvanische Trennung zwischen Eingang und Ausgang haben. Alle (nationalen) Standards für die Errichtung eigensicherer Stromkreise verlangen daher:

- das Vorhandensein eines Potentialausgleichs bzw. Erdungssystems sowie
- den Anschluss von Sicherheitsbarrieren an diesen Potentialausgleich

Sicherheitsbarrieren von R. STAHL können alternativ entweder direkt über die elektrisch leitende Aufschnappmechanik oder mittels der  $\perp$  / PA-Klemme mit dem Potentialausgleich verbunden werden.

## Auswahlkriterien - Funktion und Sicherheit

Die Auswahl von Sicherheitsbarrieren erfolgt grundsätzlich in zwei Schritten:

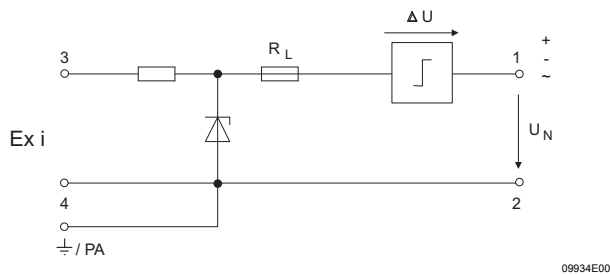
- Funktionelle Betrachtung
- Sicherheitstechnische Betrachtung

### 1. Funktionelle Betrachtung

Sicherheitsbarrieren werden zunächst nach den elektrischen Erfordernissen ausgewählt. Hierzu ist es notwendig, dass die elektrischen Daten der angeschlossenen Geräte bekannt sind.

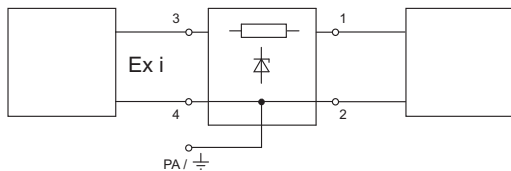
Auswahlkriterien sind unter anderem:

- die Polarität der an der Sicherheitsbarriere anliegenden Spannung  $U_N$  (+, -, ~) bezogen auf  $\perp$ /PA
- die Höhe der Spannung  $U_N$
- der zulässige Spannungsabfall über der Sicherheitsbarriere, hervorgerufen durch den Längswiderstand  $R_L$  und / oder einen konstanten Spannungsabfall  $\Delta U$
- die Art des zu übertragenden Signals;  
Spannungssignale können nur über Sicherheitsbarrieren mit rein ohmschem Längswiderstand übertragen werden;  
für Stromsignale gilt diese Einschränkung nicht.



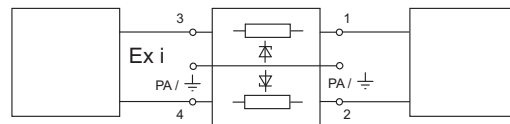
Ferner ist zu prüfen, ob der Stromkreis geerdet werden darf oder aus elektrischen oder messtechnischen Gründen eine erdfreie („floating“) Schaltung erforderlich ist.

Eine erdfreie Schaltung kann im allgemeinen durch den Einsatz einer Zwei-Kanal-Sicherheitsbarriere oder durch Zusammenschalten von zwei Ein-Kanal-Sicherheitsbarrieren realisiert werden.



Stromkreis geerdet

09935E01



Stromkreis erdfrei

09936E01

Für viele Standardanwendungen der Automatisierungstechnik sind spezielle Sicherheitsbarrieren verfügbar, die nach den vorher genannten Kriterien optimal an den entsprechenden Anwendungsfall angepasst sind. Umständliche Berechnungen entfallen.

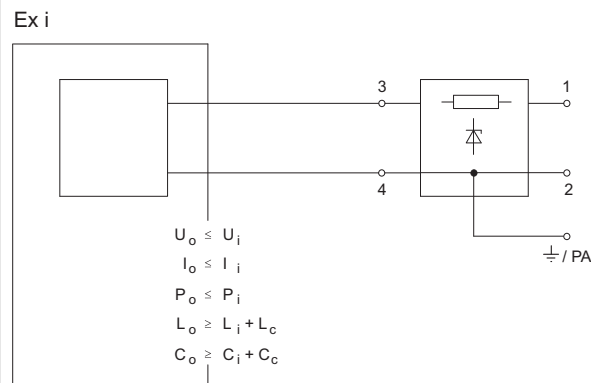
## Auswahlkriterien - Funktion und Sicherheit

### 2. Sicherheitstechnische Betrachtung

Die sicherheitstechnischen Maximalwerte einer einzelnen Sicherheitsbarriere (Ein-Kanal oder Zwei-Kanal) sind durch die Bescheinigung festgelegt:

- Maximale Spannung  $U_o$
- Maximaler Strom  $I_o$
- Maximale Leistung  $P_o$
- Zulässige äußere Kapazität  $C_o$
- Zulässige äußere Induktivität  $L_o$

Es muss jedoch geprüft werden, ob die sicherheitstechnisch zulässigen Maximalwerte des eigensicheren Betriebsmittels (d.h. des Feldgeräts im explosionsgefährdeten Bereich) von der ausgewählten Sicherheitsbarriere eingehalten werden.



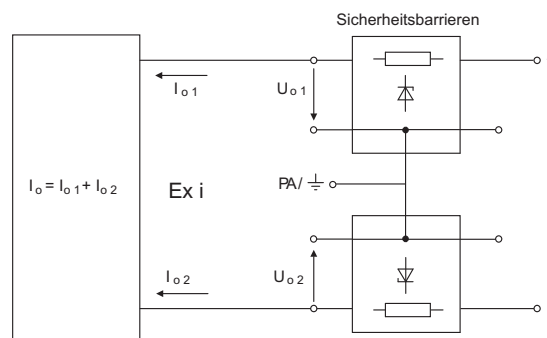
09938E00

### Zusammenschaltung von Sicherheitsbarrieren

Werden mehrere Sicherheitsbarrieren zusammengeschaltet, so ist sicherheitstechnisch auf mögliche Strom- und Spannungsadditionen zu achten (Beispiele 1 und 2).

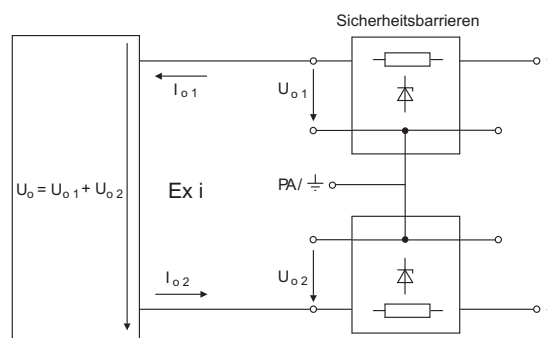
Die für eine Zusammenschaltung zulässigen Maximalwerte für  $U_o$  und  $I_o$ , sowie die sich hieraus ergebenden zulässigen Maximalwerte für  $C_o$  und  $L_o$ , lassen sich für die verschiedenen Explosionsgruppen den Zündgrenzkurven entnehmen (siehe EN 60079-11).

**Beispiel 1** Zusammenschaltung von zwei Sicherheitsbarrieren für positives Potential. Sicherheitstechnisch ergibt sich eine Stromaddition, d.h.  $I_o = I_{o1} + I_{o2}$ . Als neue Spannung  $U_o$  nimmt man den größeren der beiden Werte  $U_{o1}$  und  $U_{o2}$ , also  $U_o = \max. (U_{o1}, U_{o2})$ .



09941E01

**Beispiel 2** Zusammenschaltung für zwei Sicherheitsbarrieren für positives und negatives Potential. Sicherheitstechnisch ergibt sich eine Spannungsaddition, d.h.  $U_o = U_{o1} + U_{o2}$ . Als neuen Strom nimmt man den größeren der beiden Ströme  $I_{o1}$  und  $I_{o2}$  also  $I_o = \max. (I_{o1}, I_{o2})$ .



09942E01

### Zusammenschaltung von Sicherheitsbarrieren

#### Additionsmöglichkeiten

I = Stromaddition  
 U = Spannungsaddition

Beispiel: Bei der Zusammenschaltung von zwei Barrieren für wechselndes Potential ergibt sich I + U, also ist sowohl eine Stromaddition, als auch eine Spannungsaddition zu berücksichtigen.

Polarität	-	+	~
-	I	U	I und U
+	U	I	I und U
~	I und U	I und U	I und U

Die EN 60079-1, Tabelle A.1 enthält die zulässigen Wertepaare / Kombinationen der sicherheitstechnischen Maximalwerte für:

- Spannung  $U_o$
- Strom  $I_o$
- äußere Kapazität  $C_o$

Folgende Vorgehensweise ist anzuwenden:

1. Prüfung, ob die ermittelte Wertekombination  $U_o$  und  $I_o$  zulässig ist
2. Ermittlung der Kapazität  $C_o$  aus der Spannung  $U_o$

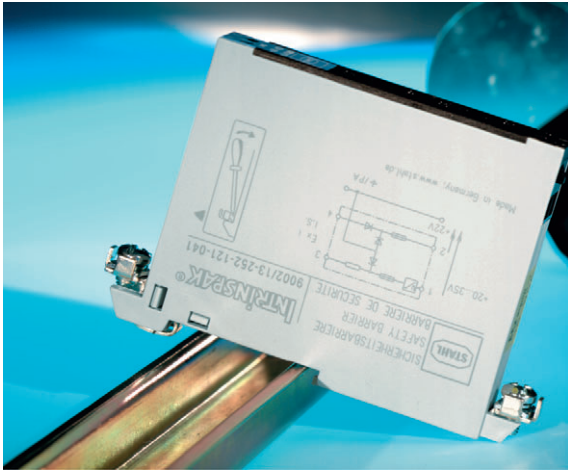
Beispiel 1:  
 Die Werte 28 V / 100 mA sind zulässig, da bei 28 V in der Explosionsgruppe IIC der Strom  $I_o$  bis zu 120 mA betragen darf

Beispiel 2:  
 Die Werte 24 V / 210 mA sind nur für IIB zulässig

Beispiel:  
 $U_o = 27$  V. Für IIB ergibt sich  $C_o = 705$  nF

Für die Zusammenschaltung der Barrieren mit elektronischer Strombegrenzung (Reihe 9004) dürfen die Zündgrenzkurven nach EN 60079-11 für die Beurteilung der Eigensicherheit nicht angewendet werden. Ein geeignetes Verfahren ist in der EN 60079-25 beschrieben.

Montage und Erdung

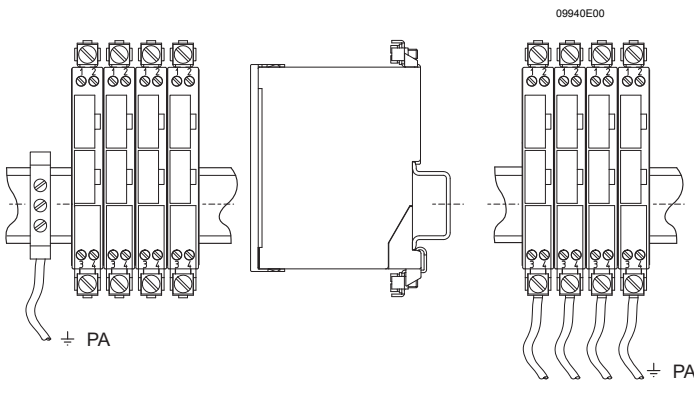


R. STAHL Sicherheitsbarrieren der Reihen 9001, 9002 und 9004 zeichnen sich durch eine besonders einfache Montage-möglichkeit aus. Sie werden ohne Montagezusatz auf eine 35 mm DIN-Schiene (NS 35/15) direkt aufgeschnappt.

Gleichzeitig wird dadurch eine leitende Verbindung zwischen dem  $\perp$  / PA-Anschluss der Sicherheitsbarriere und der Schiene hergestellt. Die Erdung mehrerer Sicherheitsbarrieren erfolgt durch Verbinden der Schiene mit dem eigentlichen Potentialausgleich / Erdungssystem (Sammelerdung)

Alternativ können die Sicherheitsbarrieren auch einzeln geerdet werden. Hierzu ist die  $\perp$  / PA-Klemme auf der eigensicheren Anschlussseite der Sicherheitsbarriere vorgesehen.

A2

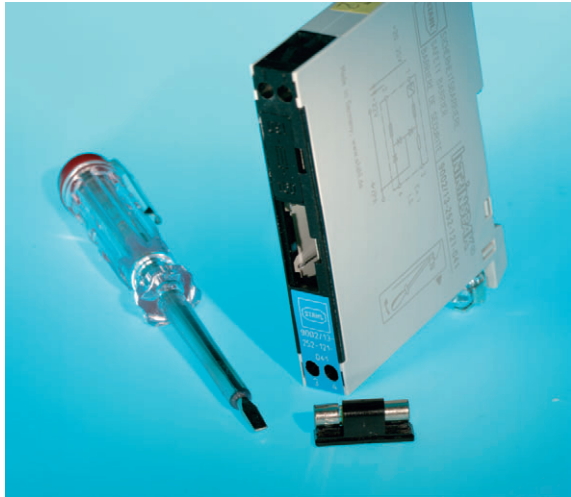


Weitere Montagemöglichkeiten

Weitere Montagemöglichkeiten ergeben sich, wenn die als Zubehör lieferbaren KlemmfüÙe eingesetzt werden. Die KlemmfüÙe sind mit einem Adapter an der Sicherheitsbarriere montiert. (Montagematerial finden Sie beim Zubehör)

	DIN-Schiene NS35/15	DIN-Schiene NS32	Montageplatte oder Flachschiene
<b>Nicht isolierter Aufbau</b>			
<b>Isolierter Aufbau</b>			<ol style="list-style-type: none"> <li>1 DIN-Schiene NS35/15</li> <li>2 Montageplatte</li> <li>3 Adapter Art.Nr. 158826</li> <li>4 Kunststoff-Klemmfuß Art.Nr. 165283</li> <li>5 DIN-Schiene NS32</li> </ol>

### Auswechselbare Vorsicherung



09939E00

Alle Sicherheitsbarrieren der Reihen 9001, 9002 und 9004 sind mit einer auswechselbaren Vorsicherung ausgestattet. Zwei-Kanal-Barrieren enthalten je eine Vorsicherung für jeden Kanal. Die Vorsicherung ist der internen, nicht zugänglichen Sicherung vorgeschaltet. Eine Schutzschaltung verhindert, dass beide Sicherungen gleichzeitig ansprechen. Damit ist gewährleistet, dass bei Falschpolung der Betriebsspannung oder bei unzulässig hoher Betriebsspannung die Sicherheitsbarriere vor Zerstörung geschützt ist.

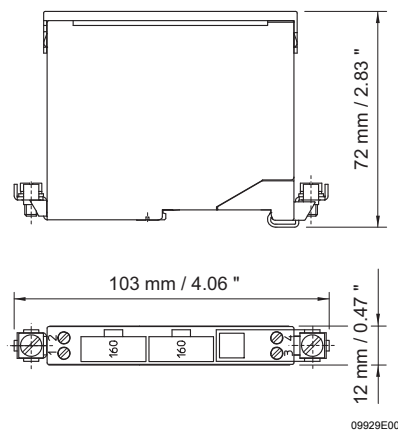
Für Wartung und Instandhaltung ergeben sich zwei wesentliche Vorteile:

- bei einer Überlastung braucht die Sicherheitsbarriere nicht ausgetauscht zu werden; die auswechselbare Vorsicherung der Barriere kann ohne Demontage der Barriere erneuert werden;

Die Sicherheitsbarriere und ihre Vorsicherung sind so ausgelegt, dass für alle Barrieren der Reihen 9001, 9002 und 9004 nur eine Vorsicherung (I = 160 mA) eingesetzt wird.

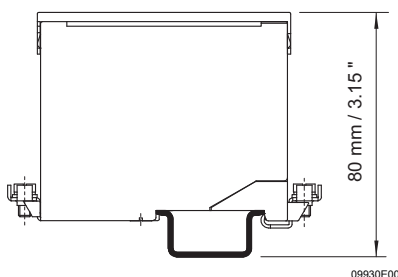
Die Lagerhaltung von Ersatzteilen ist dadurch auf das absolut Notwendige reduziert.

### Maßzeichnungen (alle Maße in mm / Zoll) - Änderungen vorbehalten



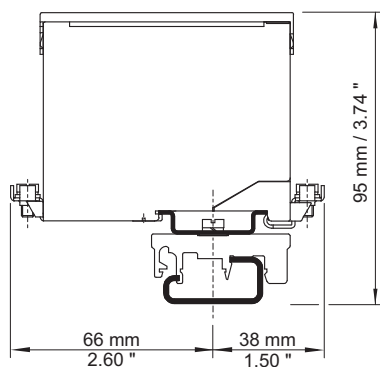
09929E00

**Sicherheitsbarriere 9001, 9002, 9004**



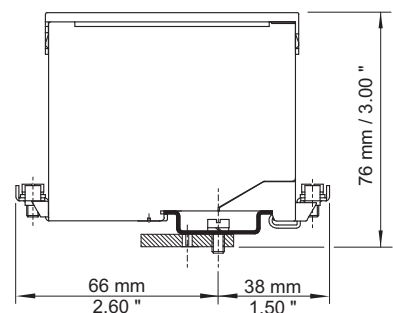
09930E00

**Sicherheitsbarriere 9001, 9002, 9004**  
montiert auf Tragschiene NS 35/15



09932E00

**Sicherheitsbarriere 9001, 9002, 9004**  
montiert auf Tragschiene NS 32 mit  
Adapter und Klemmfuß aus Formstoff





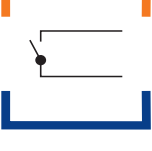
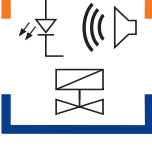

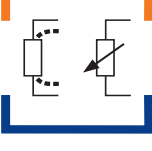


09933E00



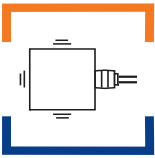


**Sicherheitsbarriere 9001, 9002, 9004**  
montiert auf  
Montageplatte mit Adapter



Übersicht Anwendungen Sicherheitsbarrieren

Symbol	Anwendung	INTRINSPAK Typ
 06861E00	<b>2-, 3-Leiter Messumformer</b>	9002/13-280-110-001 9001/51-280-091-141
 06329E00	<b>2-Leiter Messumformer HART</b>	9002/13-280-110-001 9001/51-280-091-141
 07648E00	<b>4-Leiter Messumformer, Stromquellen</b> Feldstromkreis erdfrei	9002/34-280-000-001
 07650	<b>i/p-Umformer, Regelventil, Anzeiger</b> Feldstromkreis geerdet geerdet	9001/01-280-110-101 9002/13-280-110-001
 06333E00	<b>Kontakt, Optokopplerausgang</b> Schalter (Last an +) Feldstromkreis geerdet Schalter (Last an Masse) Feldstromkreis geerdet	9001/01-252-057-141 9001/01-252-060-141
 06324E00	<b>Magnetventil, LED-Leuchtmelder</b> Feldstromkreis geerdet Feldstromkreis erdfrei	9001/01-252-100-141 9002/13-252-121-041
 06332E00	<b>Thermoelemente, mV Signale</b> Feldstromkreis erdfrei	9002/77-093-300-001
 06331E00	<b>Widerstandsthermometer, Widerstandsferngeber</b> Pt100, 2-Leiterschaltung Feldstromkreis erdfrei  Pt100, 3-Leiterschaltung Feldstromkreis erdfrei  Pt100, 4-Leiterschaltung Feldstromkreis erdfrei	9002/22-032-300-111  9002/22-032-300-111 9001/02-016-150-111  9002/22-032-300-111 9002/77-093-040-001

Übersicht Anwendungen Sicherheitsbarrieren

Symbol	Anwendung	INTRINSPAK Typ
 <p>07428E00</p>	<p><b>Wägezelle (DMS)</b></p> <p>350 <math>\Omega</math> oder 700 <math>\Omega</math> 6 Leiter <math>\pm</math> 7,5 V (15 V) Feldstromkreis erdfrei</p> <p>350 <math>\Omega</math> 6 Leiter + 10 V Feldstromkreis erdfrei</p> <p>350 <math>\Omega</math> oder 700 <math>\Omega</math> 6 Leiter + 16 V Feldstromkreis erdfrei</p>	<p>9002/10-187-270-001 9002/10-187-020-001 9002/77-093-040-001</p> <p>9002/11-130-360-001 9002/11-120-024-001 9002/11-120-024-001</p> <p>9002/13-199-225-001 9002/11-199-030-001 9002/11-199-030-001</p>
 <p>06327E00</p>	<p><b>Feuer &amp; Gas Detektor</b></p>	<p>9001/01-280-165-101</p>
 <p>06892E00</p>	<p><b>Schwingungssensor</b></p>	<p>9002/00-260-138-001</p>
 <p>06318E00</p>	<p><b>Eigensichere Speisung eines Verbrauchers</b></p>	<p>9004</p>
 <p>06318E00</p>	<p><b>Eigensichere Datenschnittstelle</b></p>	<p>9002/22-240-160-001</p>