

# Handbuch

## IS1 - Remote I/O System

> Erdung und Schirmung



## 1 Inhaltsverzeichnis

---

1	Inhaltsverzeichnis .....	2
2	Allgemeine Angaben .....	2
2.1	Hersteller .....	2
2.2	Verwendete Symbole .....	3
3	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	3
3.1	Sicherheitshinweise für das Projektierungspersonal .....	3
3.2	Anwendbare Standards .....	3
4	Auswahl des Feldgehäuses .....	4
5	Empfohlene Installation von Komponenten und Betriebsmitteln im Feldgehäuse	5
5.1	Installation im Metallgehäuse - Übersicht .....	5
5.2	Installation im Kunststoffgehäuse - Übersicht .....	6
5.3	Anordnung von Betriebsmitteln mit Hilfsenergieanschluss .....	7
5.4	Anordnung von Fremdprodukten .....	7
6	Interner Erdungsanschluss .....	8
7	Anschluss von Feldkabeln und Feldbuskabeln an die Schirmung .....	8
7.1	Empfohlene Schirmauflage .....	8
7.2	Alternative Schirmauflage .....	9
7.3	Alternative Schirmauflage - nicht empfohlen .....	10
8	Bauseitiger Potentialausgleich .....	11
8.1	Netzform .....	11
8.2	Anforderungen an das Erdnetz des explosionsgefährdeten Bereichs .....	11
8.3	Anschließen der Feldstationen an den Potentialausgleich der Anlage .....	12
9	Verlegen von Feldkabeln, Feldbuskabeln und Versorgungsleitungen im Feld ...	12
9.1	Allgemeine Anforderungen an die Verlegung .....	12

## 2 Allgemeine Angaben

---






### 2.1 Hersteller

R. STAHL Schaltgeräte GmbH  
Am Bahnhof 30  
74638 Waldenburg  
Germany

Telefon: +49 7942 943-0  
Telefax: +49 7942 943-4333  
Internet: [www.stahl-ex.com](http://www.stahl-ex.com)

Technische Änderungen vorbehalten.

## 2.2 Verwendete Symbole

	Handlungsaufforderung: Beschreibt durch den Anwender auszuführende Tätigkeiten.
	Reaktionszeichen: Beschreibt Resultate bzw. Reaktionen auf Tätigkeiten.
	Aufzählungszeichen
	Diese Grafik kennzeichnet wichtige Zusatzinformationen, Tipps und Empfehlungen.
	Diese Grafik kennzeichnet Hinweise, bei deren Nichtbeachtung Ihre Gesundheit oder die Funktionsfähigkeit des Geräts bzw. der Komponente gefährdet ist.

## 3 Allgemeine Sicherheitshinweise

### 3.1 Sicherheitshinweise für das Projektierungspersonal

In diesem Kapitel sind die wichtigsten Sicherheitsmaßnahmen zusammengefasst. Es ergänzt die entsprechenden Vorschriften, zu deren Studium das verantwortliche Personal verpflichtet ist. Bei Projektierung von Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen hängt die Sicherheit von Personen und Anlagen von der Einhaltung aller relevanten Sicherheitsvorschriften ab. Das Projektierungspersonal trägt deshalb eine besondere Verantwortung.

Voraussetzung für die Projektierung ist die genaue Kenntnis der geltenden Vorschriften und Bestimmungen.

- x die nationalen Sicherheits-, Unfallverhütungs-, Montage- und Errichtungsvorschriften (z.B. IEC/EN 60079-14)
- x die allgemein anerkannten Regeln der Technik
- x die Sicherheitshinweise und Angaben dieses Dokuments

### 3.2 Anwendbare Standards

- x DIN EN 60079-14 bzw. VDE 0165-1 (IEC 60079-14):  
Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen  
Diese Norm enthält Mindestangaben für Potentialausgleich und Erdung.
- x DIN VDE 0100-410 (IEC 60364-4-41, modifiziert):  
Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 4-41: Schutzmaßnahmen - Schutz gegen elektrischen Schlag
- x DIN VDE 0100-433 (IEC 60364-4-44 + A1, modifiziert):  
Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 4-44: Schutzmaßnahmen - Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen - Abschnitt 443: Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen
- x DIN VDE 0100-444 (IEC 60364-4-444:1996, modifiziert):  
Elektrische Anlagen von Gebäuden - Teil 4: Schutzmaßnahmen - Kapitel 44: Schutz bei Überspannungen, Hauptabschnitt 444: Schutz gegen elektromagnetische Störungen (EMI) in Anlagen von Gebäuden

- X DIN VDE 0100-540 (IEC 60364-5-54, modifiziert):  
Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter
- X DIN EN 50174-2:  
Installation von Kommunikationsverkabelung - Teil 2: Installationsplanung und -praktiken in Gebäuden
- X DIN EN 50174-3:  
Installation von Kommunikationsverkabelung - Teil 3: Installationsplanung und -praktiken im Freien
- X EN 50310:  
Anwendung von Maßnahmen für Erdung und Potentialausgleich in Gebäuden mit Einrichtungen der Informationstechnik
- X NE 98 (NAMUR Empfehlung):  
EMV-gerechte Planung und Installation von Produktionsanlagen

## 4 Auswahl des Feldgehäuses

---

Die Größe des Feldgehäuses richtet sich nach der zu installierenden Signalmenge.

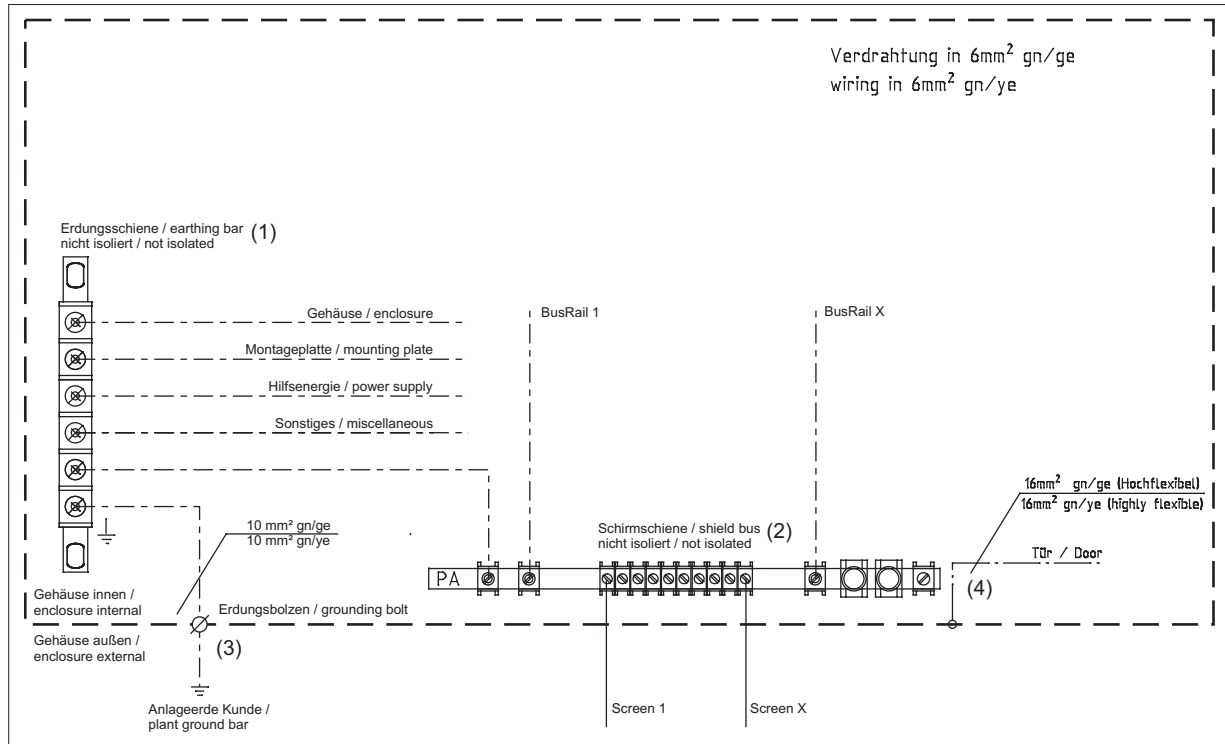
Als Material für die Feldgehäuse steht Metall oder Kunststoff zur Verfügung.

In Bezug auf den Explosionsschutz sind beide Materialien gleichwertig, in Bezug auf EMV-Verträglichkeit haben Metallgehäuse Vorteile, da sie EMV-Störungen großflächig ableiten.

Bei größeren Systemen wird, aus Stabilitätsgründen, der Einsatz von Metallgehäusen empfohlen.

## 5 Empfohlene Installation von Komponenten und Betriebsmitteln im Feldgehäuse

### 5.1 Installation im Metallgehäuse - Übersicht



12812E00

#### Erdungsschiene (1)

Die Erdungsschiene muss

- X möglichst Nahe der Eintrittsstelle der Versorgungskabel ins Gehäuse montiert sein,
- X leitend auf der Montageplatte montiert sein und
- X auf möglichst kurzem Weg mit dem Erdungsbolzen verbunden sein.

An die Erdungsschiene werden folgende Komponenten angeschlossen:

- X Gehäuse
- X Montageplatte
- X PE-Leiter der Hilfsenergie
- X Schirmschiene
- X Erdungsbolzen

## Schirmschiene (2)

Bei der Verwendung von EMV-Kabeleinführungen entfällt die Schirmschiene.

Die Schirmschiene muss

- X möglichst Nahe der Eintrittsstelle der Feldkabel und Feldbuskabel ins Gehäuse montiert sein,
- X leitend auf der Montageplatte montiert sein und
- X auf möglichst kurzem Weg mit der Erdungsschiene verbunden sein.

An die Schirmschiene werden folgende Komponenten angeschlossen:

- X Schirme von Feldbus- und Feldkabeln
- X Erdungsklemmen der DIN-Schienen

## Anlagenerde (3)

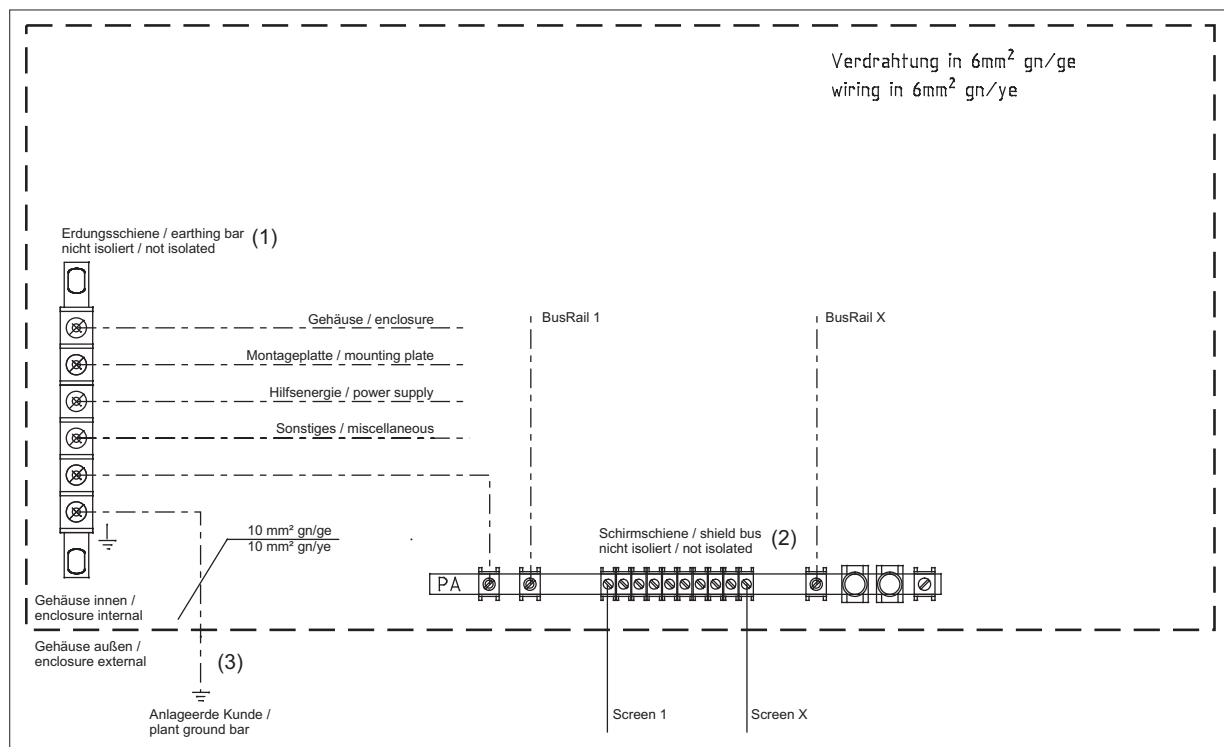
Der Anschluss der Feldstation an den Potentialausgleich des explosionsgefährdeten Bereichs (Anlagenerde) erfolgt beim Metallgehäuse über den Erdungsbolzen.

Der Potentialausgleichsleiter muss leitend mit dem Erdungsbolzen verbunden und gegen Lockern gesichert werden.

## Gehäusedeckel oder -türen (4)

Gehäusedeckel oder -türen müssen großflächig leitend mit dem Gehäuse verbunden werden.

## 5.2 Installation im Kunststoffgehäuse - Übersicht



12813E00

### **Erdungsschiene (1)**

Die Erdungsschiene muss

- X möglichst Nahe der Eintrittsstelle der Versorgungskabel ins Gehäuse montiert sein,
- X leitend auf der Montageplatte montiert sein und
- X auf möglichst kurzem Weg mit dem Erdungsbolzen verbunden sein.

An die Erdungsschiene werden folgende Komponenten angeschlossen:

- X Gehäuse
- X Montageplatte
- X PE-Leiter der Hilfsenergie
- X Schirmschiene
- X Erdungsbolzen

### **Schirmschiene (2)**



Bei der Verwendung von EMV-Kabeleinführungen entfällt die Schirmschiene. Bei Kunststoffgehäusen müssen die EMV-Kabeleinführungen über eine Messingplatte mit der Erdungsschiene verbunden werden.

Die Schirmschiene muss

- X möglichst Nahe der Eintrittsstelle der Feldkabel und Feldbuskabel ins Gehäuse montiert sein,
- X leitend auf der Montageplatte montiert sein und
- X auf möglichst kurzem Weg mit der Erdungsschiene verbunden sein.

An die Schirmschiene werden folgende Komponenten angeschlossen:

- X Schirme von Feldbus- und Feldkabeln
- X Erdungsklemmen der DIN-Schienen

### **Anlagenerde (3)**

Der Anschluss der Feldstation an den Potentialausgleich des explosionsgefährdeten Bereichs (Anlagenerde) erfolgt beim Kunststoffgehäuse über die Erdungsschiene.

Der Potentialausgleichsleiter wird über eine Kabeleinführung ins Gehäuse geführt und dort auf möglichst kurzem Weg mit der Erdungsschiene verbunden.

## **5.3 Anordnung von Betriebsmitteln mit Hilfsenergieanschluss**

- ▶ Betriebsmittel mit Hilfsenergieanschluss möglichst nahe an der Eintrittsstelle der Hilfsenergie in das Gehäuse montieren, damit die Länge der Versorgungsleitung im Gehäuse möglichst kurz bleibt.

## **5.4 Anordnung von Fremdprodukten**

- ▶ Fremdprodukte mit potentieller Störaussendung (z. B. Netzteile, Magnetventile oder Frequenzumrichter) vorzugsweise in ein separates Gehäuse einbauen.
- ▶ Vor dem Einbau von Fremdprodukten in ein IS1-Feldgehäuse Rücksprache mit Ihrem R. STAHL Ansprechpartner halten.

## 6 Interner Erdungsanschluss

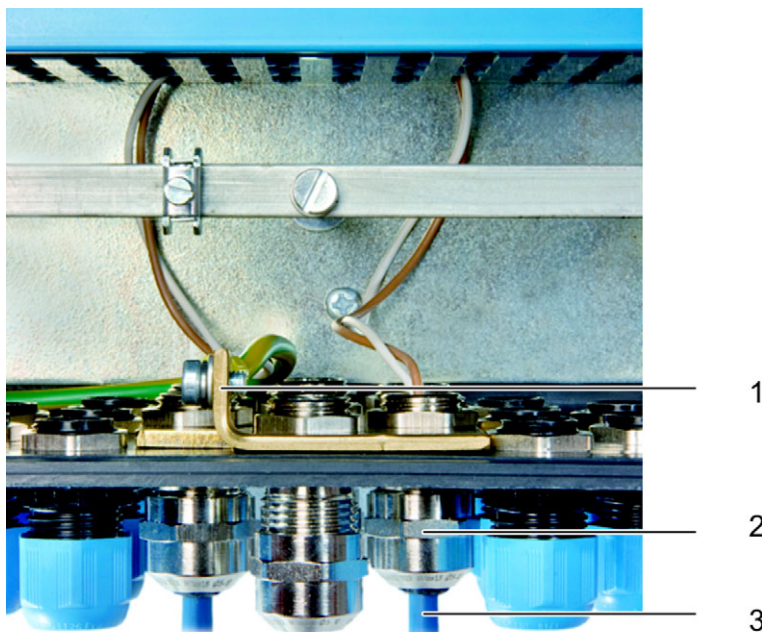
- ▶ Folgende Komponenten auf kürzestem Weg mit der Erdungsschiene verbinden:
  - × Gehäuse
  - × Montageplatte
  - × PE-Leiter der Hilfsenergie
  - × Schirmschiene
  - × Erdungsbolzen

☞ Die DIN-Schienen der BusRails müssen über Erdungsklemmen mit der Schirmschiene verbunden werden.  
Durch die Verbindung zwischen Schirmschiene und Erdungsschiene sind alle IS1-Module mit der Erdungsschiene verbunden.

## 7 Anschluss von Feldkabeln und Feldbuskabeln an die Schirmung

### 7.1 Empfohlene Schirmauflage

☞ Aus EMV-Sicht wird die Verwendung von EMV-Kabeleinführungen empfohlen, da EMV-Störungen noch vor dem Gehäuse abgeleitet werden.

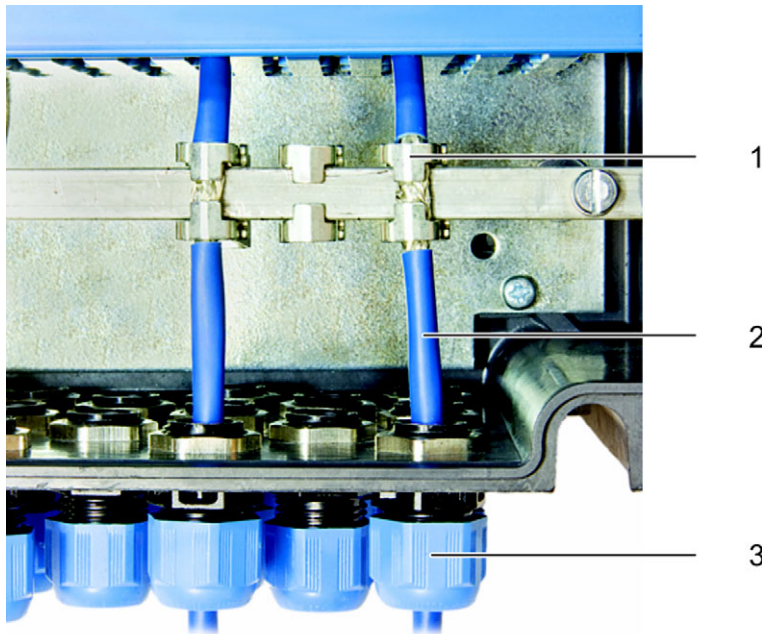


12814E00

- ▶ Schirm des Feldkabels (3) gemäß Montageanleitung auf die EMV-Kabeleinführung (2) auflegen.
- ▶ EMV-Kabeleinführung bei Kunststoffgehäuse über Messingplatte (1) bzw. bei Metallgehäusen über das Gehäuse mit der Erdungsschiene verbinden.

## 7.2 Alternative Schirmauflage

- ☞ Das Auflegen der Schirme auf die Schirmschiene wird als Standard empfohlen, wenn keine EMV-Kabelverschraubungen verwendet werden. Durch die Verwendung von federbelasteten Schirmklemmen wird der Schirm des Feldkabels sicher und großflächig aufgelegt.

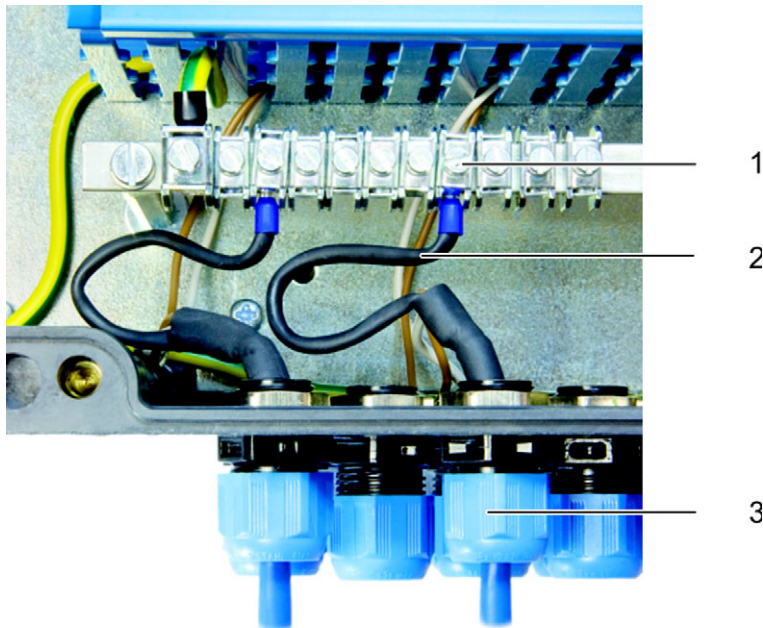


- ▶ Schirm des Feldkabels (2) gemäß Montageanleitung der Schirmklemme (1) abisolieren und auf die Schirmschiene auflegen.
- ▶ Kabeleinführung (3) schließen, um das Lockern des Feldkabels zu verhindern.

12815E00

### 7.3 Alternative Schirmauflage - nicht empfohlen

- ☞ Das Verdrillen des Schirms zu sogenannten pigtails ist zulässig, wird aber nicht empfohlen, da Störungen ins Gehäuse eingeleitet und nicht großflächig/hochwertig abgeleitet werden. Die pigtails wirken dabei als Antennen.
- Um den Eintrag von Störungen durch pigtails in das Gehäuse zu minimieren, müssen diese möglichst kurz (max. 2-3 cm) und durch Schrumpfschläuche geschützt sein.
- Um den sicheren Kontakt zwischen pigtail und Schirmklemme sicherzustellen, muss am Ende des pigtails eine Aderendhülse angebracht sein.

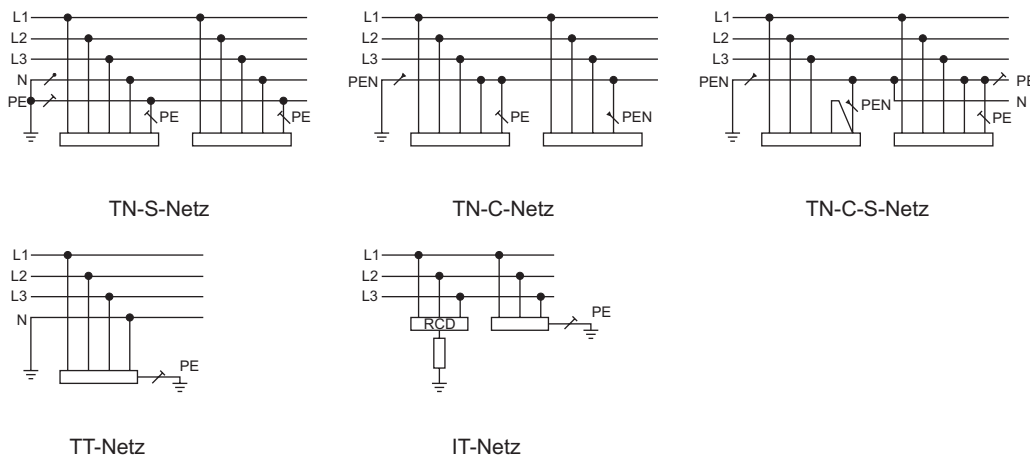


12816E00

- ▶ Schirm des Feldkabels abisolieren und verdrillen.
- ▶ Pigtail (2) mit Schrumpfschlauch schützen und Aderendhülse anbringen.
- ▶ Pigtail an Schirmklemme (1) anschließen.
- ▶ Kabeleinführung (3) schließen, um lockern des Feldkabels zu verhindern.

## 8 Bauseitiger Potentialausgleich

### 8.1 Netzform



12817E00



In explosionsgefährdeten Bereichen ist der Aufbau des Erdnetzes als TN-C-Netz nicht zulässig!



Für die beste EMV-Verträglichkeit sollte die Anlage von der Versorgungsseite als TN-S-Netz erfolgen.

TT- und IT-Netzformen sind zulässig, bezüglich des EMV-Schutzes aber schlechter als TN-S-Netze.

### 8.2 Anforderungen an das Erdnetz des explosionsgefährdeten Bereichs

- ✗ Das Erdnetz sollte innerhalb der Anlage als dauerhafter Maschenerder ausgeführt sein.
- ✗ Die Ausfallsicherheit des Erdnetzes muss durch die Auswahl geeigneter Leitermaterialien (z. B. verzinkter Bandstahl, dauerhaft in Beton eingebettet, Kupfer oder Edelstahl V4A) sichergestellt sein.
- ✗ Innerhalb der Anlage müssen die Anschlusspunkte des Erdnetzes eine Äquipotentialfläche bilden.
- ✗ Alle Anlagenteile (z. B. Behälter, Rohrleitungen, Maschinen und elektrische Betriebsmittel) müssen an das Erdnetz angeschlossen sein.
- ✗ Die elektrischen Betriebsmittel müssen, entsprechend der Netzform, mit dem Hauptpotentialausgleich der Niederspannungseinspeisung verbunden sein.

### 8.3 Anschließen der Feldstationen an den Potentialausgleich der Anlage



Der Anschluss der Feldstation an den Potentialausgleich muss auf dem kürzest möglichen Weg erfolgen, da längere Leitungsstücke induktiv wirken und daher die wirksame Ableitung von EMV-Störungen verhindern.

Der zentrale Anschluss der Erdleiter an einen zentralen Erdpunkt ist daher bei höherfrequenten Störungen oder induktiven Einkopplungen unwirksam.

#### Anforderungen an den Anschluss

- X Um die Anforderungen des Explosionsschutzes zu erfüllen, muss der Erdleiter einen Mindestdurchmesser von 4 mm<sup>2</sup> haben.
- X Um EMV-Störungen möglichst sicher ableiten zu können, sollte der Erdleiter einen Mindestdurchmesser von 10 mm<sup>2</sup> oder besser 16 mm<sup>2</sup> haben.
- X Der Erdleiter muss möglichst kurz gehalten werden.
- X Der Anschluss an einem Metallgehäuse muss außen erfolgen.
- X Bei Kunststoffgehäusen muss der Erdleiter möglichst nahe der Eintrittsstelle ins Gehäuse mit der Erdungsschiene verbunden werden.
- X Die Verbindung zwischen Feldstation und Erdleiter muss gegen Lockern gesichert werden.

## 9 Verlegen von Feldkabeln, Feldbuskabeln und Versorgungsleitungen im Feld

---



Beim Verlegen der Feldkabel, Feldbuskabel und Versorgungsleitungen die einschlägigen Normen und Richtlinien beachten.



Ausführliche Informationen zur Installation der Feldbuskabel siehe „Projektierung, Installation und Inbetriebnahme des RS 485 Feldbus-Systems von R. STAHL für den sicheren und explosionsgefährdeten Bereich“ und „Projektierung, Installation und Inbetriebnahme eines Lichtwellenleiter (LWL) - Systems von R. STAHL für den sicheren und explosionsgefährdeten Bereich“.

### 9.1 Allgemeine Anforderungen an die Verlegung

- X Erdung des leitenden Schirms eines eigensicheren Feldbusses  
Der von R. STAHL empfohlene Feldbus erfolgt gemäß EN 60079-14:2003, 12.2.2.3, Abschnitt b). Dies betrifft im Wesentlichen die Möglichkeit, den Schirm des Feldbusses an unterschiedlichen Stellen zu erden, wenn zwischen explosionsgefährdetem und nicht-explosionsgefährdetem Bereich ein hochwertiger Potentialausgleich besteht.
- X Kabelverlegung  
Feldbusleitungen sollten so verlegt werden, dass diese nicht in direkter Nachbarschaft zu Energiekabeln (speziell Energieumrichter) geführt werden. Wird das Feldbuskabel in einen explosionsgefährdeten Bereich geführt, muss die Verlegung entsprechend der aktuell gültigen Errichtungsbestimmungen (z. B. EN 60079-14) erfolgen.
- X R. STAHL empfiehlt den Einsatz von Lichtwellenleitern. Die Vorteile von Lichtwellenleitern liegen, neben der Eignung für größere Leitungslängen, vor allem in der wesentlich besseren Störfestigkeit gegenüber Kupferleitungen und der Unabhängigkeit von der Qualität des vorhandenen Erdnetzes.