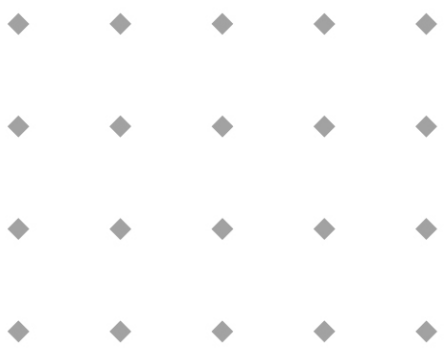


# Benutzer-handbuch




## **Auswerte- und Regel- Module für Ex-Geschützte Anwendungen ATEX**

Doc. no.: 9.19.034N Date: 18-06-2014



**ACHTUNG**  
Es wird empfohlen, vorliegendes Benutzer-Handbuch vor dem Einbau  
und vor der Inbetriebnahme des Produktes sorgfältig zu lesen.  
Die nichtbeachtung der Anleitung kann Personenschäden  
und/oder Beschädigungen der Anlage zur Folge haben.



Related drawing.  
No modifications permitted without  
approval of the authorised person.



Auch wenn die Informationen und Inhalte in diesem Manual nach bestem technischen Wissen und Gewissen erstellt worden sind, so können wir keine Verantwortung für Inhalte, Missverständnisse, Fehler, Ungenauigkeiten der Angaben oder ähnliches übernehmen. Der Verwendungszweck dieser Anleitung hat rein informativen Zweck und die Inhalte können ohne Ankündigung jederzeit geändert werden.

Bronkhorst High-Tech B.V.  
Juli 2011

## **Gewährleistungs-Bedingungen**

Die Garantie der Produkte von Bronkhorst High-Tech BV bezieht sich auf den bestimmungsgemäßen Gebrauch und auf Material- und Verarbeitungsfehler. Die Garantiezeit beträgt 36 Monate – beginnend vom Versanddatum des Werks. Voraussetzung ist der Betrieb innerhalb der bestellten und bestätigten Spezifikationen sowie dem Einhalten der Anwendungs- und Installationsinstruktionen aus dem Betriebshandbuch.

Schäden bedingt durch physikalische Einflüsse oder Kontamination sind ausgeschlossen. Geräte, die nicht einwandfrei arbeiten, können während der Gewährleistungsfrist kostenlos repariert oder ausgetauscht werden.

Für Reparaturen gilt in der Regel eine Gewährleistungsfrist von einem Jahr, es sei denn, die restliche Gewährleistungsfrist ist länger. Es gilt also immer die für den Kunden günstigere Frist. Siehe dazu auch Paragraph 9 aus Allgemeine Lieferbedingungen.

Die Gewährleistung gilt für alle offenen und verdeckten Mängel, Zufallsfehler und nicht bestimmbar Ursachen.

Ausgeschlossen von der Gewährleistung sind hingegen alle Störungen und Schäden, die vom Anwender verursacht wurden, wie z.B. Kontaminationen, fehlerhafter elektrischer Anschluss, mechanische Einwirkungen durch Herabfallen usw.

Für die Wiederherstellung von Geräten, die zur Reparatur eingesandt wurden, bei denen ein Gewährleistungsanspruch aber nicht oder nur teilweise besteht, werden die Reparaturkosten entsprechend in Rechnung gestellt.

Bronkhorst High-Tech B.V. trägt die Versandkosten für ausgehende Sendungen von Geräten und Teilen, die im Rahmen unserer Gewährleistung verschickt werden, es sei denn, dass im voraus etwas anderes vereinbart wurde.

Erfolgt die Anlieferung bei Bronkhorst High-Tech B.V. unfrei, werden die Versandkosten für die Anlieferung den Reparaturkosten hinzugeschlagen. Import- und/oder Exportabgaben sowie Kosten Dritter trägt der Kunde.

---



# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	Seite 7
<b>2</b>	<b>Modell-Nummernschlüssel</b>	
2.1	Module .....	Seite 8
2.2.	Eigensichere Elektronikeinheiten .....	Seite 8
2.2.1	Transmitter-Versorgungseinheit für Durchfluß sensoren .....	Seite 8
2.2.2	Trennverstärker für XB-Spule .....	Seite 9
2.3	Modul-Schaltskizzen .....	Seite 9
2.3.1	Modell "20" .....	Seite 9
2.3.2	Modell "21" .....	Seite 9
2.3.3	Modell "22" .....	Seite 10
2.3.4	Modell "23" .....	Seite 10
2.3.5	Modell "24" .....	Seite 10
2.3.6	Modell "25" .....	Seite 11
<b>3</b>	<b>Ein-/Ausgangssignale</b>	
3.1	Rückseitige Anschlüsse und Bedienungselemente .....	Seite 12
3.2	Anschluß an Meßgeräte .....	Seite 13
3.3	Anschluß an Ventile.....	Seite 14
3.4	Anschluß an Fernsteuergeräte.....	Seite 14
<b>4</b>	<b>Kabel</b>	
4.1	Einführung .....	Seite 15
4.2	Transmitter-Versorgungseinheit für Durchfluß sensoren .....	Seite 15
4.3	Regelkreis mit XC-Spule .....	Seite 15
4.4	Regelsystem mit XB-Spule.....	Seite 16
4.5	Standardkabel für Bronkhorst HI-TEC Geräte.....	Seite 16
4.6	EMC und eigensichere Schaltungen .....	Seite 16
<b>5</b>	<b>Betrieb</b>	



# 1 EINFÜHRUNG

Die ex-geschützten Module wurden für die Spannungsversorgung und Signalumwandlung eigensicherer Meßgeräte entwickelt. Es kann außerdem eine Ventiltreiberschaltung in das System integriert werden. Die Ausgangsstufe für das Ventil kann, je nach Grenzdaten des Ventils, auch eigensicher gemacht werden durch Verwendung eines Trennverstärkers. Ohne Trennverstärker kann ein Ventil mit "II 2 G (ATEX Gruppe und Kategorie) - Ex e mb II T4" (Cenelec) - Klassifizierung betrieben werden. Mit Trennverstärker kann ein Ventil mit II 1 G/D (ATEX Gruppe und Kategorie) – Ex ia IIC T6 (Cenelec) – klassifizierung betrieben werden.

**Anmerkung: Auswerte modulen mit ihren Ex i Trennstufen sollen außen Zone 2 gestellt werden.**






## 2.2.2 Trennverstärker für XB-Spule

Trennverstärker für den Ausgang des Reglerkreises und das (XB-)Ventil.

Die Einheit ist geeignet für einen Regelkanal. 0 – 50 mA Eingang; 0 – 50 mA Ausgang.

Die Regelkreise sind geschlossen, es ist keine separate Spannungsversorgung erforderlich.

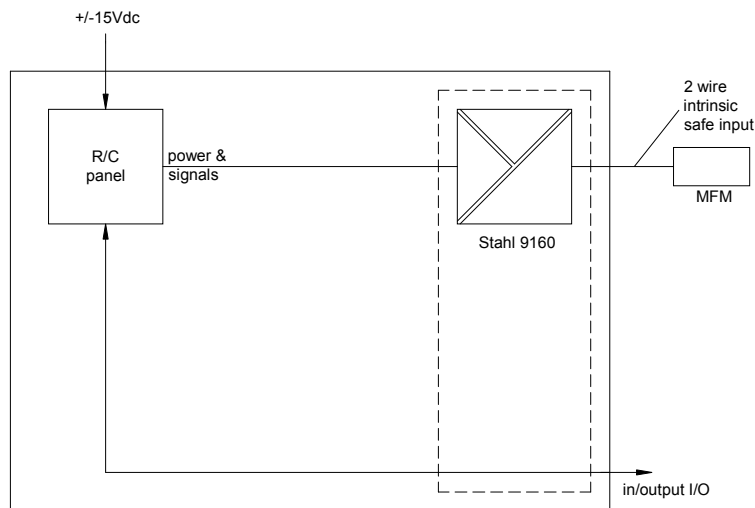
Hersteller: : R. Stahl Schaltgeräte GmbH  
 Typ: : ISpac 9167/\*\*-11-00  
 Schutzklasse: :  II 3 (1) G Ex nA [ia] IIC T4  
 Zertifikat Nr.: : BVS 04 ATEX E 082 X  
 U<sub>o</sub> = 25 V  
 I<sub>o</sub> = 99 mA  
 P<sub>o</sub> = 613 mW  
 C<sub>o</sub> ≤ 110 nF (IIC) / ≤ 840 nF (IIB)  
 L<sub>o</sub> ≤ 2.5 mH (IIC) / ≤ 11 mH (IIB)  
 C<sub>i</sub> vernachlässigbar  
 L<sub>i</sub> vernachlässigbar

### Mechanische Daten:

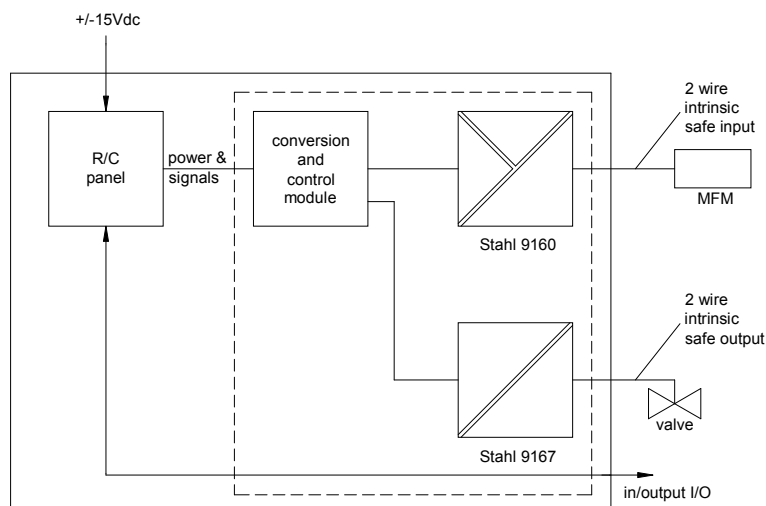
Abmessungen : 17.6 x 108 x 114 mm  
 Montageart : auf Hutschiene 35

## 2.3 Modul-Schaltskizzen

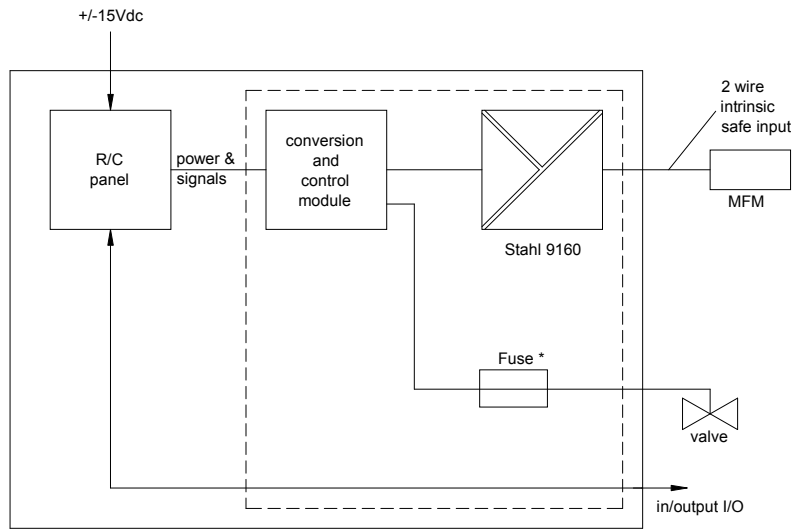
### 2.3.1 Modell "20"



### 2.3.2. Modell "21"

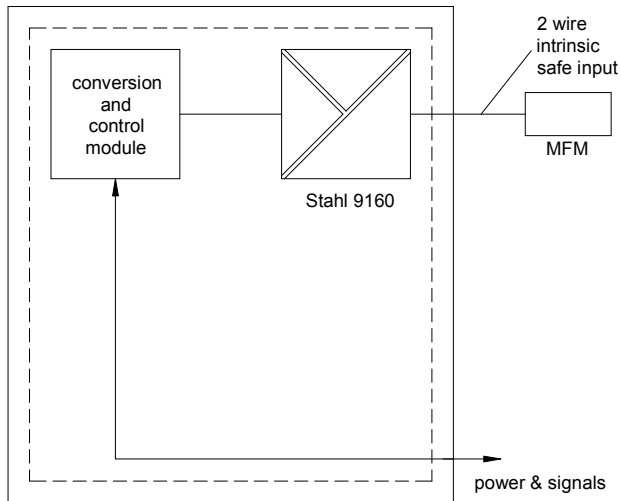


2.3.3. Modell "22"

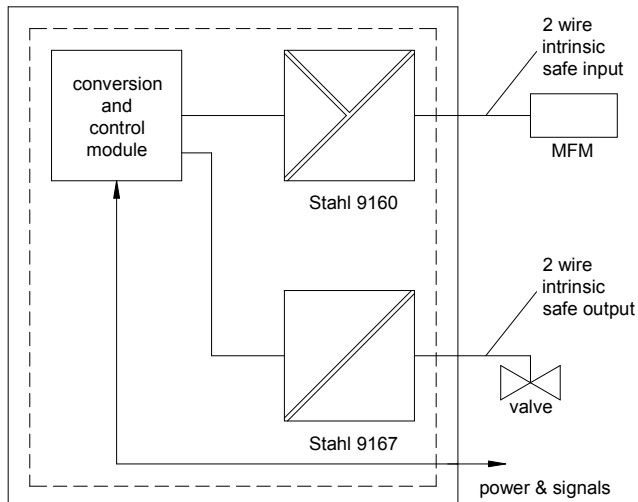


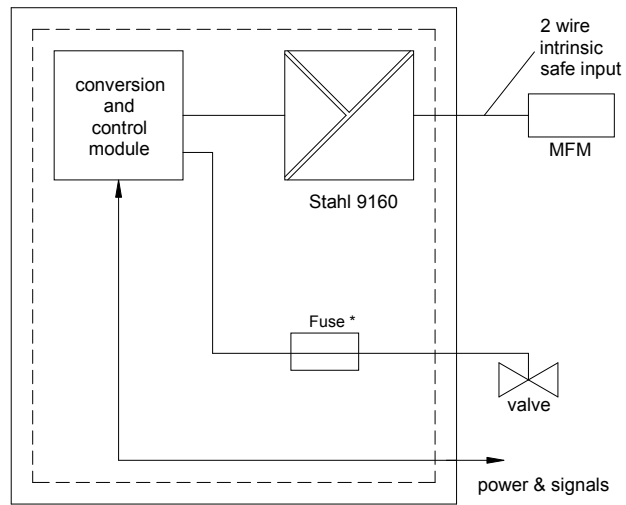
\* Modul ist versehen mit ein 400 mA Sicherung gemäß IEC 60127-3 um die besondere Bedingungen von der Spule des Ventils zu erfüllen.

2.3.4. Modell "23"



2.3.5. Modell "24"



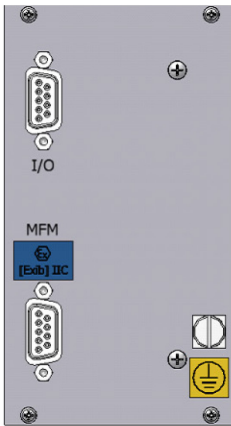
**2.3.6. Modell "25"**

\* Modul ist versehen mit ein 400 mA Sicherung gemäß IEC 60127-3 um die besondere Bedingungen von der Spule des Ventils zu erfüllen.

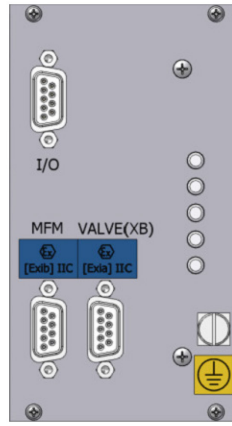
### 3 EIN-/AUSGANGSSIGNALE

Falls erforderlich, wird der Anschluß von Kabeln, die Ein- und/oder Ausgangssignale übertragen, in der Systembeschreibung für den Kunden genauer erklärt.

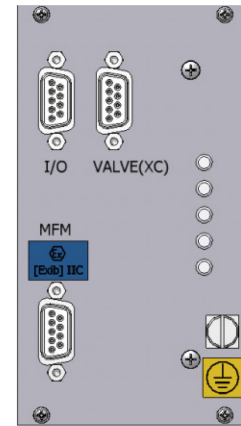
#### 3.1 Rückseitige Anschlüsse und Bedienungselemente



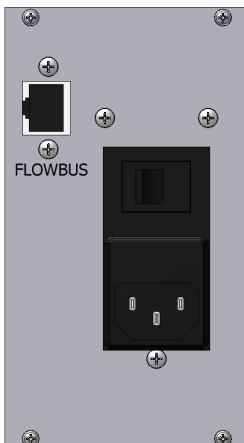
Rückseite (Code 20 / 23)



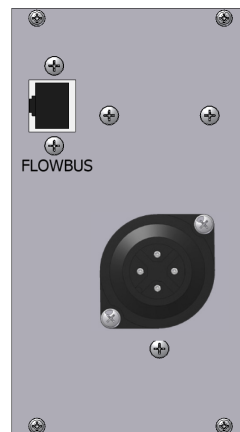
Rückseite (Code 21 / 24)



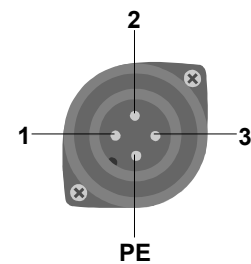
Rückseite (Code 22 / 25)



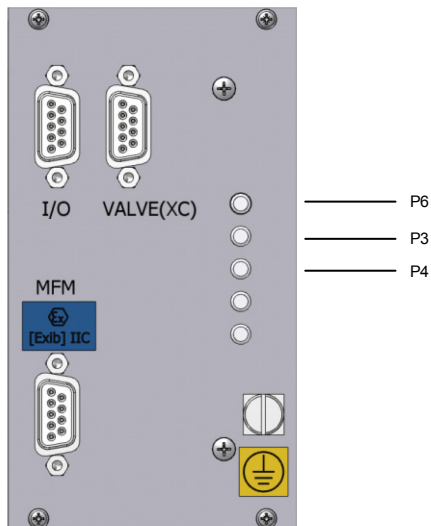
(Rückseite)  
Netzspannungs-  
Versorgung



(Rückseite)  
24 Vac/dc  
Spannungsversorgung



1: +24 Vdc/24 Vac  
2: 0 Vdc/24 Vac  
3: nicht angeschlossen  
PE: Erde



Potentiometer für die Parametereinstellung des Reglers sind zugänglich über Öffnungen auf der Rückseite des Gerätes.

Potentiometer:

- P6: steuert das Ventil mit Schnellstart-Spannung. Für optimal schnelles Ansprechverhalten von Sollwert 0. (optional)
- P3: (nur Durchflußregelung) Steuert das differenzierende Ausgangsnetzwerk. Dies bestimmt die dynamische Ansprechcharakteristik des Systems.
- P4: (nur Durchflußregelung) Steuert das Differential-Verhalten des Regelkreises.

### 3.2 Anschluß an Meßgeräte

Der Geräteanschluß ist ein weiblicher 9-adriger Sub-D-Stecker. Die Anschlußbelegung entspricht dem Bronkhorst High-Tech-Standard für eigensichere Geräte.

Pin-Nummer	Beschreibung
1	nicht angeschlossen
2	+ 15 – 20 mA/4 – 20 mA
3	nicht angeschlossen
4	nicht angeschlossen
5	nicht angeschlossen
6	nicht angeschlossen
7	– 15 – 20 mA/4 – 20 mA
8	nicht angeschlossen
9	Erde

Der + und – Stromsignaleingang ist für Meßwertwandler mit geschlossenem Stromkreis vorgesehen.

### 3.3 Anschluß an Ventile

Der Ventilanschluß ist ein weiblicher 9-adriger Sub-D-Stecker. Die Anschlußbelegung entspricht dem Bronkhorst High-Tech-Standard für Regelventile.

Pin-Nummer	Beschreibung
1	nicht angeschlossen
2	nicht angeschlossen
3	nicht angeschlossen
4	0 V Ventil
5	+ V Ventil
6	nicht angeschlossen
7	nicht angeschlossen
8	nicht angeschlossen
9	Erde

Es dürfen nur XB- oder XC-Ventile angeschlossen werden. Der Ventiltyp ist auf dem Typenschild des Moduls angegeben.

### 3.4 Anschluß an Fernsteuergeräte

Für Modell 20, 21 and 22:

Die weibliche 9-polige Sub-D-Anschlußbuchse (1) hat folgende Anschlußbelegung:

Pin-Nummer	Beschreibung
1	Ausgangssignal
2	Eingangssignal
3	0 V (Masse)
4	nicht angeschlossen
5	Relaiskontakt MC
6	Relaiskontakt NO
7	Relaiskontakt NC
8	Reset Eingang
9	Erde (Abschirmung)

Für Modell 23, 24 and 25:

Der I/O Anschluss ist ein männlicher 9-adriger Sub-D-Stecker. Die Anschlußbelegung entspricht dem Bronkhorst High-Tech-Standard für analoge Geräte.

Pin-Nummer	Beschreibung
1	nicht angeschlossen
2	Ausgangssignal
3	Eingangssignal
4	nicht angeschlossen
5	nicht angeschlossen
6	default: nicht angeschlossen / optional : -15V Speisung
7	default: +24V Speisung / optional : +15V Speisung
8	0V (Masse)
9	Erde (Abschirmung)

Speisung (default +24Vdc) soll an Pin 7 (+) und Pin 8 (0Vmasse) angeschlossen sein.

Analoge Eingangssignale sollten an Pin 3 (+) und 0 V / Masse angeschlossen sein.

Analoge Ausgangssignale sollten an Pin 2 (+) und 0 V / Masse angeschlossen sein.

Die Signale entsprechen dem Bronkhorst High-Tech B.V.-Standard. Der Modell-Nummernschlüssel enthält den Code, der die Eingangs-/Ausgangssignale angibt.

#### Anmerkung:

- |   |           |
|---|-----------|
| a. Maximale Bürde, Stromausgang (0 – 20 mA / 4 – 20 mA Aktiv) | : 375 Ohm |
| b. Minimale Bürde, Spannungssignal (0 – 5 V / 0-10 V)         | : 2 kOhm  |
| c. Eingangsbürde Widerstand (Spannung 0 – 5 V / 0-10 V)       | : 1 M     |
| d. Eingangsbürde Widerstand (Strom 0 – 20 mA / 4 – 20 mA)     | : 250 Ohm |

Die Speisung der Module 23, 24 und 25 ist werkseitig auf + 24 V eingestellt.

## 4 Kabel

### 4.1. Einführung

Ein normales 2-adriges Kabel hat eine Kapazität von 120 pF/m und eine Induktivität von 0,67  $\mu\text{H}/\text{m}$ .

Für 100 m Kabel ergibt dies:

$$C_{\text{Kabel}} = 12 \text{ nF}$$

$$L_{\text{Kabel}} = 67 \text{ } \mu\text{H}$$

### 4.2 Die Transmitter-Versorgungseinheit für Durchfluß sensoren

Bei Einsatz von 100 m 2-adrigem geschirmtem 0,25 mm<sup>2</sup> Kabel ergibt sich:

$$C_k = 12 \text{ nF}$$

$$L_k = 67 \text{ } \mu\text{H}$$

$$R_k = 15.8 \text{ } \Omega \text{ (Schleifenwiderstand)}$$

$$L/R_{\text{ratio}} = 67/16 = 4,2 \text{ } \mu\text{H}/\Omega$$

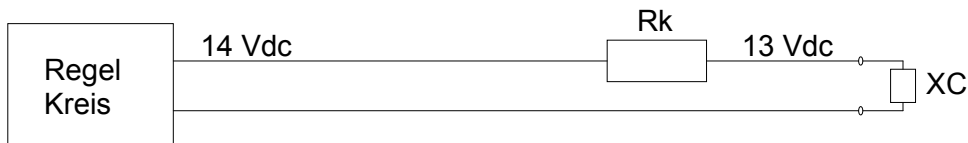
Dies ergibt keine Sicherheitsprobleme.

Bei 20 mA ist der Spannungsverlust über das Kabel:

$$V = I \times R = 0,02 \times 15.8 = 0,3 \text{ V}$$

### 4.3 Der Regelkreis mit XC-Spule

Für die XC-Spule ist die Kapazität und Induktivität nicht wichtig; der Spannungsverlust ist der entscheidende Faktor. Der maximale Spannungsausgang des Reglers ist 14 Vdc.



Für ein 2-adriges geschirmtes Kabel ist nicht mehr als 1 Volt Verlust zulässig. Dann ist auf der Spule  $V_{\text{max}}$  13 Volt.

Für XC 
$$I = \frac{V}{R} = \frac{13}{65} = 200 \text{ mA}$$

Der Kabelwiderstand kann sein 
$$R = \frac{V}{I} = \frac{1}{0,2} = 5 \text{ } \Omega$$

Ein Kabel von 0,25 mm<sup>2</sup> hat einen Schleifenwiderstand von 1,6  $\Omega$  je 10 m.

Mit anderen Worten: die maximale Länge ist:  $\frac{5}{1,6} \times 10 = 30 \text{ m}$

Kabel-durchmesser	max. Länge
0,25 mm <sup>2</sup>	30 m
0,50 mm <sup>2</sup>	60 m
0,75 mm <sup>2</sup>	90 m

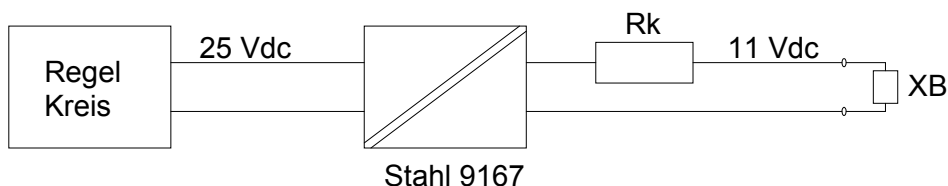
## 4.4 Regelsystem mit XB-Spule

Für die XB-Spule ist die Berechnung wie folgt:

Kapazität und Induktivität sind unerheblich und können aus der Kalkulation herausgelassen werden.

Widerstand der XB-Spule = 300  $\Omega$

Max. Regelspannung im Regelkreis: 25 Vdc



Es ist erforderlich, daß die Spule mindestens 11 Vdc bekommt, daher:

$$I = \frac{11}{300} = 37 \text{ mA}$$

Der maximale Ausgang des Trennverstärkers ist 11,5 Vdc (bei 25 Vdc Eingang).

Für Kabelverluste verbleibt: 11,5 – 11 = 0,5 Vdc

$$R_{\text{cable}} = \frac{V}{I} = \frac{0,5}{0,037} = 13,5 \text{ } \Omega$$

0,25 mm<sup>2</sup> ergibt 1,6  $\Omega$  je 10 m, daher ist die max. Kabellänge  $13,5 \times \frac{10}{1,6} = 84 \text{ m}$ .

## 4.5 Standardkabel für Bronkhorst HI-TEC-Geräte

Kabellänge	< 10 m	< 20 m	< 60 m	< 100 m
Durchfluß sensor	0,25 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup>
XB-Spule	0,25 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup>	
XC-Spule	0,25 mm <sup>2</sup>	0,25 mm <sup>2</sup>		

Kabelkapazität und Induktivität sind unerheblich.

## 4.6 EMC und eigensichere Regelkreise

Die Abschirmung von Kabeln, die für eigensichere Regelkreise verwendet werden, sollte nur an einem Punkt geerdet sein. Für gutes EMC-Verhalten ist es jedoch wesentlich, daß der Erdungspunkt gemäß der Modulschaltung ausgewählt wird, bei der das System getestet wurde.

Beachten Sie die Richtlinien für den elektrischen Anschluß von Sensoren (Durchfluß) und Ventile (XC, XB).

## 5 Betrieb

Informationen über andere Anschlüsse finden Sie im Handbuch 9.19.004 "Digitales Auswerte- und Regelsystem E-7000 für analoge und digitale Geräte".