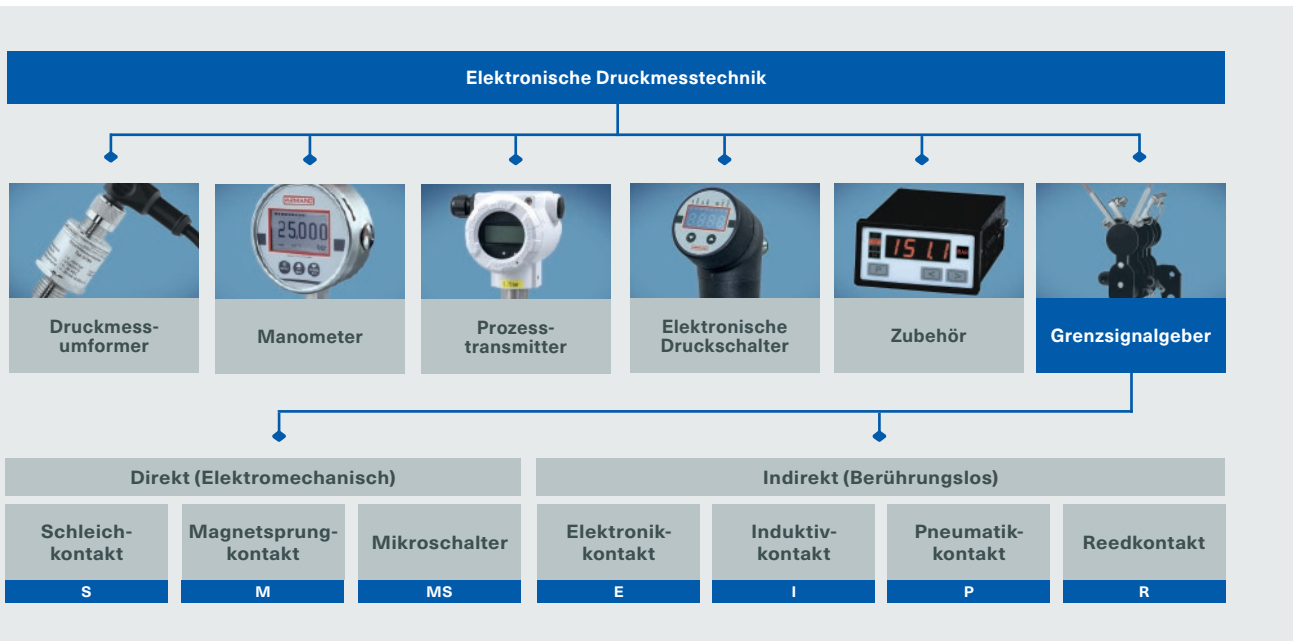


ARMANO



# Grenzsignalgeber

**Druck- und Temperaturmesstechnik**



## Qualität Made in Germany

### Grenzsinalgeber

Die ARMANO Messtechnik GmbH steht für ein traditionsreiches und gleichermaßen innovatives Unternehmen, dessen Kernkompetenz in der Herstellung und dem Vertrieb von Präzisionsdruck- und Temperaturmessgeräten liegt. Wir genießen weltweit einen hervorragenden Ruf – und das bereits seit über 100 Jahren.

Ständig entwickeln wir kundenspezifische Lösungen für die unterschiedlichsten Anwendungen der Druck- und Temperaturmesstechnik. Der Einsatz ist vielfältig und es gibt immer wieder neue Anwendungen.

Grenzsinalgeber für Manometer und Thermometer haben die Aufgabe, elektrische Stromkreise oder pneumatische Schaltkreise zu schließen oder zu öffnen. Neben Grenzsinalgebern bieten wir Ihnen auch das entsprechende Zubehör, z. B. Relais oder Trennschaltverstärker an.

In dieser Broschüre werden Begriffe, Anwendung und Wirkungsweise im Allgemeinen und im Einzelnen für die jeweiligen Typen von Grenzsignalgebern erläutert. Sie erhalten außerdem ausführliche Hinweise zu Auswahl, Schaltfunktionen und Min-

destmessspannen, zu Einsatzbedingungen, zum Ex-Schutz, zu technischen Daten, zu Optionen u. a.

Weitere Informationen finden Sie auch in DIN 16085 (Manometer) oder DIN 16196 (Thermometer).

Anwendung und Wirkungsweise	4
Allgemeine Eigenschaften	5
Schaltfunktionen	6
Mindestmessspannen	7
Einbaumöglichkeiten von Grenzsignalgebern	8
Typenübersicht	10
Spezial-Manometer mit Grenzsignalgeber	17
Zubehör für Grenzsignalgeber	18
Zertifikate und Zulassungen	19
Angaben zu Ihrer Bestellung	19

## Unsere Produkte in der Übersicht



Mechanische Druckmesstechnik



Elektronische Druckmesstechnik



Druckmittler-Anbau



Kalibriertechnik



Mechanische Temperaturmesstechnik



Elektrische Temperaturmesstechnik



Schutzrohre & Zubehör

## Anwendung und Wirkungsweise

Grenzsignalgeber für Druckmessgeräte haben die Aufgabe, elektrische Stromkreise oder pneumatische Schaltkreise druckabhängig zu schließen oder zu öffnen. Druckmessgeräte mit Grenzsignalgeber eignen sich zur Messung von Absolutdrücken, Differenzdrücken sowie positiven und negativen Überdrücken flüssiger oder gasförmiger Messstoffe. Aber auch Thermometer in Gasdruck-Ausführung sind mit Grenzsignalgeber einsetzbar.



Durch Eindrücken des Verstellsschlüssels **1** in das Verstellchloß **3** und gleichzeitiges Drehen des selbigen sind die Sollwertzeiger **2** über den gesamten Skalenbereich frei einstellbar.

Grenzsignalgeber sind so konstruiert, dass der **Istwertzeiger** nach erfolgter Grenzsignalgabe über den **Sollwertzeiger** hinaus weiter arbeiten kann. Die Sollwertzeiger können über den gesamten Bereich der Skala verstellt werden. Bitte berücksichtigen Sie hierbei die Hinweise und Empfehlungen unter „Einstellbereiche der Kontakte“.

Durch einen **abziehbaren Schlüssel** wird der Sollwertzeiger von außen auf den Wert eingestellt, bei dem der Schaltvorgang erfolgen soll. Bei Grenzsignalgebern in NG 63 mit Reedkontakt erfolgt die Verstellung in der Regel manuell nach Abnahme des Bajonettrings. Für Grenzsignalgeber mit 1 und 2 Kontakten gelten die Festlegungen nach DIN 16085 (Manometer) und DIN 16196 (Thermometer).

Darüber hinaus liefern wir auch Grenzsignalgeber mit 3 oder 4 Kontakten. Hier sind besondere Abstimmungen hinsichtlich Einstellbereichen, Schalthysterese und Übereinanderstellbarkeit erforderlich.

Informationen hierzu und zu den lieferbaren Grenzsignalgebern u. a. finden Sie in den Datenblättern mit der Endnummer .90 oder fragen Sie bei uns an.

### Begriffsdefinition

#### Kontaktbelastung

Zulässige Maximalwerte der elektrischen Belastung eines Kontaktes.

#### Schaltdruck

Der Schaltdruck ist der Druck des Messstoffes zum Zeitpunkt des Auslösens der Schaltfunktion. (Quelle: DIN 16085)

#### Schaltpunkt

Der Schaltpunkt ist der Skalenwert, bei dem die Schaltfunktion ausgelöst wird.

#### Schaltrichtung

(Wirkungsrichtung der Schaltfunktion)

Die Schaltrichtung ist gekennzeichnet durch die Bewegung des Istwertzeigers, bei welcher der Schaltvorgang abläuft:

- Schaltrichtung im Uhrzeigersinn, mit steigendem Druck
- Schaltrichtung gegen Uhrzeigersinn, mit fallendem Druck

#### Schaltfunktion

3 Schaltfunktionen haben wir definiert:

Schließer (Kennziffer 1)

Bei Zeigerbewegung im Uhrzeigersinn wird der angeschlossene Stromkreis bei Überschreiten des eingestellten Grenzwertes geschlossen.

Öffner (Kennziffer 2)

Bei Zeigerbewegung im Uhrzeigersinn wird der angeschlossene Stromkreis bei Überschreiten des eingestellten Grenzwertes geöffnet.

Wechsler (Kennziffer 3)

Bei Überschreiten des eingestellten Grenzwertes wird gleichzeitig (bzw. unmittelbar nacheinander) ein Stromkreis geöffnet und ein Stromkreis geschlossen.

Siehe dazu „Schaltfunktionen“ Seite 6

#### Schaltgenauigkeit

(Genauigkeit des Schaltvorgangs)

Die Schaltgenauigkeit gibt die Abweichung des Schaltdruckes vom eingestellten Grenzwert in der festgelegten Schaltrichtung an. Sie darf nach DIN 16085 das 1,5-fache der Fehlergrenzen des Druckmessgerätes nicht überschreiten.

#### Schaltdifferenz

Die Schaltdifferenz ist der Unterschied zwischen den Schaltpunkten zweier Grenzwerte. Der Mindestabstand zwischen zwei Schaltpunkten ist die minimal mögliche Schaltdifferenz.

#### Schaltdruck-Umkehrspanne

(Schalthysterese)

Die Schaltdruck-Umkehrspanne ist die Differenz der Schaltdrucke zum Zeitpunkt des Auslösens der Schaltfunktion eines Kontaktes bei steigendem und fallendem Druck, aber unverändertem Sollwert des Schaltdruckes.

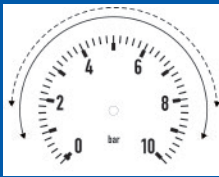
(Quelle: DIN 16085)

# Allgemeine Eigenschaften

## Hinweise zur Auswahl

### Einstellbereiche der Kontakte

Die Normen DIN 16085 (Manometer) und DIN 16196 (Thermometer) gelten in Verbindung mit den Gerätenormen DIN EN 831-1 /-3 (Manometer) bzw. DIN EN 13190 (Thermometer). Da bei Manometern /Thermometern mit Grenzsinalgebern weitere Kräfte wirken, wird der Bereich in dem die Grenzsinalgeber optimal arbeiten sollen und werksseitig eingestellt sind, in Anlehnung an die Normen von uns wie folgt festgelegt:



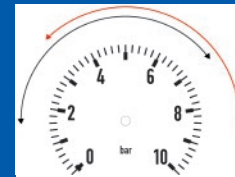
#### Grenzsinalgeber mit 1 Kontakt

- S** Schleichkontakt
- E** Elektronikkontakt
- I** Induktivkontakt
- P** Pneumatikkontakt 10 – 90 % (—)
- M** Magnetsprungkontakt  
15 – 85 % (---)



#### Grenzsinalgeber mit 2 Kontakten

- S** Schleichkontakte
  - E** Elektronikkontakte
  - I** Induktivkontakte
  - P** Pneumatikkontakte
- beide Kontakte 10 – 90 %



#### Grenzsinalgeber mit 2 Kontakten

- M** Magnetsprungkontakte
1. Kontakt 15 – 70 % (—)  
2. Kontakt 30 – 85 % (—)

Außerhalb der genannten Bereiche muss u. a. mit größeren Schaltungsgenauigkeiten und größerer oder kleinerer Schalt-druck-Umkehrspanne gerechnet werden. Bei Magnetsprungkontakten ist die Problematik besonders groß, denn verringert man z. B. die Magnetkräfte bei der Justage, kann die festgelegte maximale Kontaktbelastung nicht mehr voll genutzt werden. Bei Magnetsprungkontakten ist es grundsätzlich nicht möglich, eine maximale Kontaktbelastung mit minimalem Sprungverhalten (geringe Magnetkraft) zu kombinieren.

### Schaltdifferenz

Die Schaltdifferenz zwischen zwei Schaltpunkten muss größer sein als die Schaltdruck-Umkehrspanne und bei Magnetkontakten zusätzlich größer als das Sprungverhalten, damit eine sichere Unterscheidung der Schaltpunkte möglich ist.

Grenzsinalgeber	Schaltfunktion	Schaltdifferenz
<b>S</b> Schleichkontakt	11, 22	> Schaltdruck-Umkehrspanne
<b>E</b> Elektronikkontakt		
<b>I</b> Induktivkontakt	12, 21	≥ 2 % von der Messspanne
<b>P</b> Pneumatikkontakt		
<b>M</b> Magnetsprungkontakt	11, 22	≥ 6 % von der Messspanne
	12, 21	≥ 12 % von der Messspanne

## Sonderlösungen

Liegen Ihre Betriebsbedingungen außerhalb dieser Grenzen, sprechen Sie uns bitte an und wir erarbeiten für Sie eine individuell auf Ihre Bedingungen angepasste Lösung.

# Schaltfunktionen

1 Kontakt	Schleich- /Magnet- sprung S, M	Elektronik E	Induktiv I	Pneumatik P	Reed R	Mikroschalter MS
Öffner	S2 M2	E2	I2	P2	R2	-
Schließer	S1 M1	E1	I1	P1	R1	-
Einfach- Wechsler	Schleich- /Magnet- sprung S, M S3 M3					Mikroschalter MS 
2 Kontakte <sup>1)</sup>	Schleich- /Magnet- sprung S, M	Elektronik E	Induktiv I	Pneumatik P	Reed R	Mikroschalter MS
1. und 2. Öffner	S22 M22	E22	I22		s.u. <sup>2)</sup> R22	-
1. Öffner 2. Schließer	S21 M21	E21	I21	P21	R21	-
1. und 2. Schließer	S11 M11	E11	I11		s.u. <sup>3)</sup> R11	-
1. Schließer 2. Öffner	S12 M12	E12	I12	P12	R12	-

ws = weiß  
bn = braun  
gb = gelb  
gn = grün

<sup>1)</sup> Reihenfolge der Kontakte im Uhrzeigersinn

<sup>2)</sup> erhältlich durch Umstecken der Schlauchbrücken von P21

<sup>3)</sup> erhältlich durch Umstecken der Schlauchbrücken von P12

# Mindestmessspannen

Bitte beachten Sie die Mindestmessspannen! Jedes Manometer/Thermometer benötigt zur Betätigung eines Grenzsignalgebers bestimmte Richtkräfte des Messgliedes. Deshalb ist der Einbau erst ab den in der Tabelle angegebenen Messbereichen möglich.

Grenzsignalgeber	Messgerät		Mess-Einheit	Anzahl der Kontakte			
				1	2	3	4
<b>S</b> Schleichkontakt	Rohrfeder-Manometer	NG 63	bar	auf Anfrage	auf Anfrage	—	—
		NG 100, 96x96	bar	1,0	1,6	2,5	auf Anfrage
		NG 160, 144x144	bar	1,0	1,6	2,5	2,5
	Differenzdruck-Manometer <sup>1)</sup>	DiRZ...160	bar	1,0	1,6	auf Anfrage	—
	Plattenfeder-Manometer	NG 100, Flansch-Ø 160	mbar	60	100	160	160
		NG 100, Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	0,6	0,6
		NG 160, Flansch-Ø 160	mbar	60	100	160	160
		NG 160, Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	0,6	0,6
Thermometer	NG 100, 160	°C	keine Mindestmessspanne für Standardanzeigebereiche				
<b>M</b> Magnetsprungkontakt	Rohrfeder-Manometer	NG 63	bar	2,5	4,0	—	—
		NG 100, 96x96	bar	1,6	2,5	4	—
		NG 160, 144x144	bar	1,6	2,5	4	4
	Differenzdruck-Manometer <sup>1)</sup>	DiRZ...160	bar	1,6	4,0	auf Anfrage	—
	Plattenfeder-Manometer	NG 100, Flansch-Ø 160	mbar	100	160	250 + 400	auf Anfrage
		NG 100, Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	2,5	auf Anfrage
		NG 160, Flansch-Ø 160	mbar	100	160	250 + 400	250 + 400
		NG 160, Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	2,5	2,5
Thermometer	NG 100, 160	°C	keine Mindestmessspanne für Standardanzeigebereiche				
<b>E</b> Elektronikkontakt	Rohrfeder-Manometer	NG 63	bar	2,5	4,0	—	—
		NG 100, 96x96	bar	1,0	1,6	2,5	auf Anfrage
		NG 160, 144x144	bar	1,0	1,6	2,5	auf Anfrage
	Differenzdruck-Manometer <sup>1)</sup>	DiRZ...160	bar	1,0	1,6	auf Anfrage	—
	Plattenfeder-Manometer	Flansch-Ø 160	mbar	60	60	60	auf Anfrage
		Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	0,6	auf Anfrage
	Thermometer	NG 100, 160	°C	keine Mindestmessspanne für Standardanzeigebereiche			
	<b>I</b> Induktivkontakt	Rohrfeder-Manometer	NG 63	bar	2,5	4,0	—
NG 100, 96x96			bar	1,0	1,6	2,5	auf Anfrage
NG 160, 144x144			bar	1,0	1,6	2,5	auf Anfrage
Differenzdruck-Manometer <sup>1)</sup>		DiRZ...160	bar	1,0	1,6	auf Anfrage	—
Plattenfeder-Manometer		Flansch-Ø 160	mbar	60	60	60	auf Anfrage
		Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	0,6	auf Anfrage
Thermometer		NG 100, 160	°C	keine Mindestmessspanne für Standardanzeigebereiche			
<b>P</b> Pneumatikkontakt		Rohrfeder-Manometer	NG 100, 96x96	bar	1,0	—	—
	NG 160, 144x144		bar	1,0	1,6	—	—
	Plattenfeder-Manometer	NG 100, Flansch-Ø 160	mbar	60	—	—	—
		NG 100, Flansch-Ø 100	bar	0,6	—	—	—
		NG 160, Flansch-Ø 160	mbar	60	60	—	—
NG 160, Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	—	—		
<b>R</b> Reedkontakt	Rohrfeder-Manometer	RSCh 63, RCha 63	bar	2,5	2,5	—	—
	<b>MS</b> Mikroschalter	Rohrfeder-Manometer	NG 100	bar	2,5	auf Anfrage	—

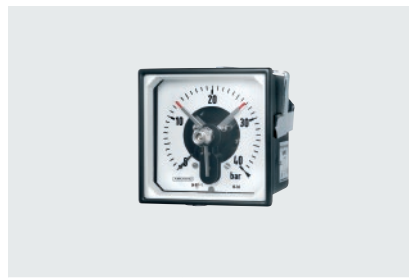
<sup>1)</sup> Differenzdruck-Manometer mit Plattenfeder auf Anfrage

## Einbaumöglichkeiten von Grenzsignalgebern



**Rohrfeder-Manometer  
RCh / RChOe**

Nenngröße	100, 160 mm	
Elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Schleichkontakt	S
	Magnetsprungkontakt	M
	Elektronikkontakt	E
	Induktivkontakt	I
	Pneumatikkontakt	P
	Mikroschalter	MS
Datenblatt	1201.90	



**Rohrfeder-Manometer  
RQS**

Nenngröße	96x96, 144x144 mm	
Elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Schleichkontakt	S
	Magnetsprungkontakt	M
	Elektronikkontakt	E
	Induktivkontakt	I
	Pneumatikkontakt	P
Datenblatt	1500.90	



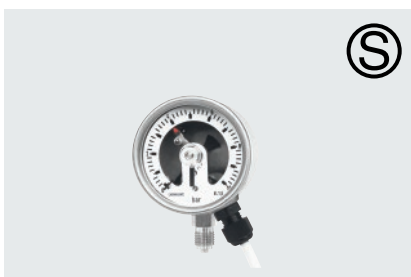
**Rohrfeder-Manometer  
RSCh / RSChOe**

Nenngröße	100, 160 mm	
Elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Schleichkontakt	S
	Magnetsprungkontakt	M
	Elektronikkontakt	E
	Induktivkontakt	I
	Pneumatikkontakt	P
Datenblatt	1600.90	



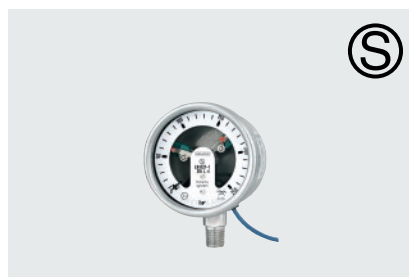
**Rohrfeder-Manometer  
RCh 63**

Nenngröße	63 mm	
Elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Reedkontakt	R
Datenblatt	1211.94	



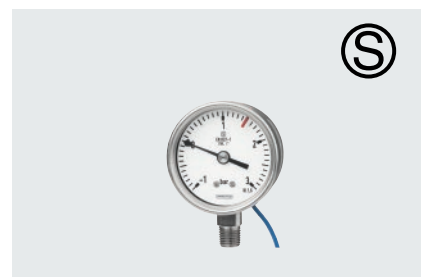
**Rohrfeder-Manometer  
RSCh 63**

Nenngröße	63 mm	
Elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Magnetsprungkontakt	M
Datenblatt	1610.91	



**Rohrfeder-Manometer  
RSCh 63**

Nenngröße	63 mm	
Elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Elektronikkontakt	E
	Induktivkontakt	I
Datenblatt	1610.92	



**Rohrfeder-Manometer  
RSCh 63**

Nenngröße	63 mm	
Elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Reedkontakt	R
Datenblatt	1610.94	





**Plattenfeder-Manometer  
PCh / PChOe**

Nenngröße	100, 160 mm	
Elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Schleichkontakt Magnetsprungkontakt Elektronikkontakt Induktivkontakt Pneumatikkontakt	S M E I P
Datenblatt	3201.90	



**Plattenfeder-Manometer  
PSCh / PSChOe**

Nenngröße	100, 160 mm	
Elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Schleichkontakt Magnetsprungkontakt Elektronikkontakt Induktivkontakt	S M E I
Datenblatt	3600.90	



**Differenzdruck-Manometer  
DiRZCh / DiRZChOe 160**

Nenngröße	160 mm	
Elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Schleichkontakt Magnetsprungkontakt Elektronikkontakt Induktivkontakt	S M E I
Datenblatt	5111.90	



**Thermometer  
TSCh / TSChOe**

Nenngröße	100, 160 mm	
elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Magnetsprungkontakt Elektronikkontakt Induktivkontakt	M E I
Datenblatt	8201.90	



**Thermometer  
TGeICh**

Nenngröße	100, 160 mm	
elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Schleichkontakt Magnetsprungkontakt Elektronikkontakt Induktivkontakt Pneumatikkontakt	S M E I P
Datenblatt	8211.90	



**Thermometer  
TFCh / TFChOe**

Nenngröße	100, 160 mm	
elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Magnetsprungkontakt Elektronikkontakt Induktivkontakt	M E I
Datenblatt	8221.90	



**Thermometer  
TFQS**

Nenngröße	96x96, 144x144 mm	
elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Schleichkontakt Magnetsprungkontakt Elektronikkontakt Induktivkontakt Pneumatikkontakt	S M E I P
Datenblatt	8225.90	



**Thermometer  
TRCh**

Nenngröße	100, 160 mm	
elektrische Zusatzeinrichtung Typ	Schleichkontakt Magnetsprungkontakt Elektronikkontakt Induktivkontakt	S M E I
Datenblatt	8293.90	

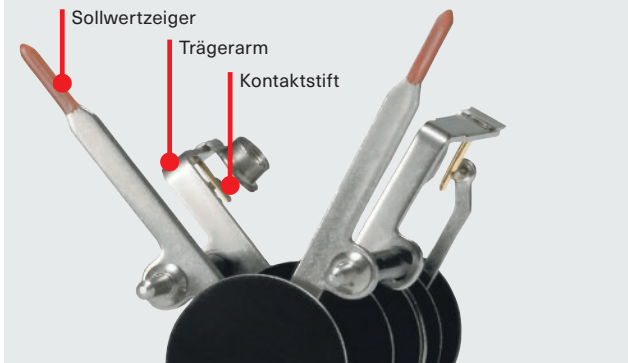
## Schleichkontakt

Bei Grenzsignalgebern mit Schleichkontakten besteht die Einrichtung zur Grenzsignalgabe aus dem einstellbaren Sollwertzeiger, verbunden mit dem Trägerarm, der einen Kontaktstift trägt und dem vom Istwertzeiger bewegten Kontaktarm, an dem sich der zweite Kontaktstift befindet. Der Schaltvorgang erfolgt dann, wenn der Istwertzeiger und der Sollwertzeiger übereinander stehen. Die Kontaktstifte berühren sich oder werden getrennt. Das auf den Istwertzeiger wirkende Drehmoment ist gering, so dass die Kontakte genau am eingestellten Sollwert schalten.

### Anwendung / Einsatzbedingungen

Schleichkontakte sind geeignet, wenn:

- das Gerät erschütterungsfrei angebracht wird und keine Pulsationen auftreten, da es sonst zu unbeabsichtigten Schaltungen kommen kann.
- die Kontaktstifte nicht verschmutzen oder oxydieren, z. B. durch aggressive Atmosphäre.



Messgeräte mit Schleichkontakten werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit und die Niederspannungs-Richtlinie versehen.



### Technische Daten

Gehäusefüllung	ohne	
Elektrisch	Nennisolationsspannung	250 V
	Nennbetriebsspannung	230 V AC (Netz)
	Nennbetriebsstrom	max. 0,6 A
	Ein- / Ausschaltstrom	max. 0,7 A
	Schaltleistung	10 W / 18 VA
Messtechnik	Schaltdruck-Umkehrspanne	≤ Genauigkeitsklasse
	Schaltgenauigkeit	≤ 1,5x Genauigkeitsklasse
	Umgebungstemperatur	-20 °C bis +70 °C
Kontaktwerkstoff	Silber-Nickel, 10 µ vergoldet (AG80NI20Au10 µ)	

### Empfohlene Kontaktbelastung für Geräte ohne Gehäusefüllung bei ohmscher und induktiver Belastung

Spannung nach DIN IEC 60038

DC	AC	DC	AC	cosφ > 0,7
220 V	230 V	40 mA	45 mA	25 mA
110 V	110 V	80 mA	90 mA	45 mA
48 V	48 V	120 mA	170 mA	70 mA
24 V <sup>1)</sup>	24 V	200 mA	350 mA	100 mA

### Mindestwerte für Kontaktbelastung für Geräte ohne Gehäusefüllung bei ohmscher Belastung

Bemessungsbetriebsspannung $U_{eff\ min.}$	24 V
Schaltleistung (DC, AC)	0,4 W

### Gehäuse

**Einbau in NG** 63, 100, 160, 96 x 96, 144 x 144 mm

**Gehäusefüllung** können nur bei Geräten **ohne** Gehäusefüllung eingesetzt werden

### Optionen

- Mehr als 2 Kontakte, siehe Datenblatt des jeweiligen Gerätetyps mit der Endnummer .90. Dort finden Sie auch Angaben zur Übereinanderstellbarkeit der Sollwertzeiger.
- Getrennte Stromkreise
- Doppelwechsler S 33
- Drahtbruchüberwachung (parallel geschalteter Widerstand je Kontakt)

### Zubehör (Seite 19)

Impulsgesteuertes Multifunktionsrelais MSR

<sup>1)</sup> bei 24 V DC darf der Schaltstrom nicht kleiner als 20 mA sein.

## Magnetsprungkontakt

Bei Grenzsignalgebern mit Magnetsprungkontakten ist, gegenüber Grenzsignalgebern mit Schleichkontakten, zusätzlich am Trägerarm des Sollwertzeigers ein schraubbarer mit Sicherungslack gesicherter Permanentmagnet angebracht. Der Permanentmagnet verstärkt den Kontaktdruck und schützt die Kontakte gegen Verbrennen durch Lichtbogeneinflüsse. Die Kontaktgabe wird bei Annäherung der Kontakte durch den Magneten sprunghaft beschleunigt, bzw. beim Trennen der Kontakte verzögert ausgelöst. Dieses Sprungverhalten kann je nach der Richtkraft des Messgliedes und der eingestellten Magnetkraft 2 bis 5 % der Messspanne betragen.


Technische Daten				
Gehäusefüllung		ohne	mit	
Elektrisch	Nennisolationsspannung	250 V		
	Nennbetriebsspannung	230 V AC (Netz)		
	Nennbetriebsstrom	max. 0,6 A	max. 90 mA	
	Ein- / Ausschaltstrom	max. 1,0 A		
	Schaltleistung	30 W / 50 VA	20 W / 20 VA	
Messtechnik	Schaltdruck-Umkehrspanne	Genauigkeitsklasse +2 – 5 %		
	Schaltgenauigkeit	≤ 1,5x Genauigkeitsklasse		
	Umgebungstemperatur	-20 °C bis +70 °C		
Kontaktwerkstoff		Silber-Nickel, 10 µ vergoldet (AG80NI20Au10 µ)		
Empfohlene Kontaktbelastung für Geräte ohne Gehäusefüllung bei ohmscher und induktiver Belastung				
Spannung nach DIN IEC 60038				
DC	AC	DC	AC	cosφ > 0,7
220 V	230 V	100 mA	120 mA	65 mA
110 V	110 V	200 mA	240 mA	130 mA
48 V	48 V	300 mA	450 mA	200 mA
24 V <sup>1)</sup>	24 V	400 mA	600 mA	250 mA
Mindestwerte für Kontaktbelastung für Geräte ohne Gehäusefüllung bei ohmscher Belastung				
Bemessungsbetriebsspannung $U_{\text{eff min.}}$		24 V		
Schaltleistung (DC, AC)		0,4 W		

Gehäuse	
<b>Einbau in NG</b>	63, 100, 160, 96x96, 144x144 mm
<b>Gehäusefüllung</b>	unter Verwendung eines Kontakt-schutzrelais der Baureihe MSR, bedingt für Geräte mit Gehäusefüllung geeignet

Optionen	
◆	Mehr als 2 Kontakte, siehe Datenblatt des jeweiligen Gerätetyps mit der Endnummer .90. Dort finden Sie auch Angaben zur Übereinanderstellbarkeit der Sollwertzeiger.
◆	Getrennte Stromkreise
◆	Doppelwechsler M 33
◆	Drahtbruchüberwachung (parallel geschalteter Widerstand je Kontakt)

Anwendung / Einsatzbedingungen	
◆	Magnetsprungkontakte sind fast überall einsetzbar, da sie gegen Erschütterungen weitgehend unempfindlich sind.
◆	Schaltleistung, Schaltsicherheit und Kontaktbelastung sind deutlich höher als bei Schleichkontakten.



Messgeräte mit Magnetsprungkontakten werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit und die Niederspannungs-Richtlinie versehen.	
--	---

Zubehör (Seite 19)	
◆	Impulsgesteuertes Multifunktionsrelais MSR

<sup>1)</sup> bei 24 V DC darf der Schaltstrom nicht kleiner als 20 mA sein.

## Elektronikkontakt

Bei Grenzsignalgebern mit Elektronikkontakten besteht die Einrichtung zur Grenzsignalgabe aus einem Schlitzinitiator mit integrierten Schaltverstärkern (PNP-Ausgang) und einer Steuerfahne. Der Schlitzinitiator ist auf einem mit dem Sollwertzeiger verbundenen Trägerarm befestigt, während die Steuerfahne vom Istwertzeiger bewegt wird. Taucht die Steuerfahne in den Schlitzinitiator ein, wird der Kontakt geschlossen. Verlässt die Steuerfahne den Schlitzinitiator wird der Kontakt geöffnet. Der Schaltvorgang erfolgt dann, wenn sich die Steuerfahne in der Mitte des Schlitzinitiators befindet. Das auf den Istwertzeiger mit der Steuerfahne wirkende Drehmoment ist gering, so dass der Schaltvorgang genau am eingestellten Sollwert erfolgt.



### Anwendung / Einsatzbedingungen

- ◆ Elektronikkontakte eignen sich für jeden industriellen Einsatz.
- ◆ Sie sind gegen unbeabsichtigte Schaltungen durch Erschütterungen/Pulsation weniger empfindlich als Schleichkontakte.
- ◆ Sie sind verschleißfest (berührungslose Schaltung) und korrosionsfrei (alle elektrischen Bauteile sind in einem Kunststoffgehäuse wasserdicht in Gießharz eingegossen).
- ◆ Da es sich bei dem Schlitzinitiator um einen 3-Draht Schlitzinitiator mit PNP-Schaltausgang handelt, können eine SPS, Optokoppler oder andere elektronische Auswerteinheiten mit kleinen Spannungen und Strömen direkt angesteuert werden.

Messgeräte mit Elektronikkontakten werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit versehen.



### Technische Daten

Elektrisch	Nennbetriebsspannung	10...30 V DC
	Schaltleistung	≤ 100 mA
Messtechnik	Schaltdruck-Umkehrspanne	≤ Genauigkeitsklasse
	Schaltgenauigkeit	≤ 1,5x Genauigkeitsklasse
	Umgebungstemperatur	-25 °C bis +70 °C

### Gehäuse

**Einbau in NG** 63, 100, 160, 96x96, 144 x 144 mm

**Gehäusefüllung** können in Geräten **mit** Gehäusefüllung eingesetzt werden

### Optionen

- ◆ Mehr als 2 Kontakte, siehe Datenblatt des jeweiligen Gerätetyps mit der Endnummer .90. Dort finden Sie auch Angaben zur Übereinanderstellbarkeit der Sollwertzeiger.
- ◆ PNP-Schaltausgang als 2-Draht-Anschluss

## Induktivkontakt

Bei Grenzsignalgebern mit Induktivkontakten besteht die Einrichtung zur Grenzsignalgabe aus einem Schlitzinitiator (Wegaufnehmer nach DIN EN 60947-5-6 (NAMUR)), einer Steuerfahne und einem Relais im nachgeschalteten Trennschaltverstärker (Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen) oder einem Multifunktionsrelais der Baureihe MSR-I (Einsatz in nicht explosionsgefährdeten Bereichen). Trennschaltverstärker bzw. Multifunktionsrelais gehören nicht zum Lieferumfang eines Gerätes mit Induktiv-Kontakten. Der Wegaufnehmer ist auf einem mit dem Sollwertzeiger verbundenem Trägerarm befestigt, während die Steuerfahne vom Istwertzeiger bewegt wird. Der Schlitzinitiator ist im Prinzip ein Transistor-Oszillator, dessen Schwingspulen zu beiden Seiten des Schlitzinitiators angeordnet sind. Taucht die Steuerfahne in den Schlitzinitiator, wird dieser hochohmig (kleiner Steuerstrom  $\leq 1$  mA), das Relais im nachgeschalteten Trennschaltverstärker fällt ab und der Kontakt wird geöffnet. Verlässt die Steuerfahne den Schlitzinitiator, wird dieser niederohmig (großer Steuerstrom  $\geq 3$  mA), das Relais zieht an und der Kontakt wird geschlossen. Das auf den Istwertzeiger mit der Steuerfahne wirkende Drehmoment ist gering, so dass der Schaltvorgang genau am eingestellten Sollwert erfolgt.



### Technische Daten

Elektrisch	Nennbetriebsspannung	5...25 V DC
	Nennspannung	8 V AC
	Stromaufnahme	max. 3 mA
Messtechnik	Schaltdruck-Umkehrspanne	$\leq$ Genauigkeitsklasse
	Schaltgenauigkeit	$\leq 1,5x$ Genauigkeitsklasse
	Umgebungstemperatur	-20 °C bis +70 °C
	SN / S1N Version (siehe Optionen)	-40 °C bis +100 °C

### Anwendung / Einsatzbedingungen

- ◆ Induktivkontakte eignen sich in Verbindung mit unseren Multifunktionsrelais der Baureihe MSR-I für jeden industriellen Einsatz.
- ◆ Sie sind verschleißfest (berührungslose Schaltung), und korrosionsfrei (alle elektrischen Bauteile sind in einem Kunststoffgehäuse wasserdicht in Gießharz eingegossen).
- ◆ Schlitzinitiatoren sind bis SIL 2 gemäß IEC 61508 einsetzbar.

### Zubehör (Seite 18)

- ◆ Impulsgesteuerte Multifunktionsrelais MSR-I
- ◆ Trennschaltverstärker KFU8-SR-...W

### Gehäuse

**Einbau in NG** 63, 100, 160, 96x96, 144x 144 mm

**Gehäusefüllung** können in Geräten mit Gehäusefüllung eingesetzt werden

Messgeräte mit Induktivkontakten werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die ATEX-Richtlinie versehen.

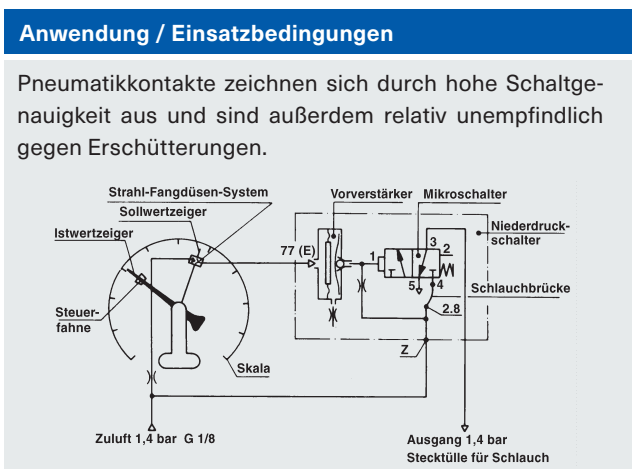


### Optionen

- ◆ Mehr als 2 Kontakte, siehe Datenblatt des jeweiligen Gerätetyps mit der Endnummer .90. Dort finden Sie auch Angaben zur Übereinanderstellbarkeit der Sollwertzeiger.
- ◆ Sicherheitsausführung (SN) in Verbindung mit Trennschaltgeräten in Sicherheitstechnik (siehe T-Blatt T09-000-041) zum Aufbau sich selbst überwachender Steuerungen (Sicherheitsschaltung) verwendbar. Tritt ein Fehler auf, sei es am Schlitzinitiator oder im Trennschaltverstärker, wird der Ausgangszustand zwangsweise „0“. Die Konzeption dieser Sicherheitsschalter wurde vom TÜV nach den sicherheitstechnischen Forderungen für wichtige Schaltungen geprüft und zugelassen. Die elektrischen Kennwerte entsprechen der DIN EN 60947-5-6 (NAMUR).
- ◆ Sicherheitsausführung mit umgekehrter Wirkungsrichtung (S1N) (nur NG 160).

# Pneumatikkontakt


Bei Grenzsignalgebern mit Pneumatikkontakten besteht die Einrichtung zur Grenzsignalgabe aus einem Strahl-Fangdüsen-System, einer Steuerfahne und einem pneumatischen Niederdruckschalter (PP-Wandler). Das Strahl-Fangdüsen-System befindet sich auf einem mit dem Sollwertzeiger verbundenem Trägerarm, während die Steuerfahne vom Istwertzeiger bewegt wird. In diesem System wird ein gedrosselter, ständig strömender Luftstrom von der Strahldüse in die Fangdüse geleitet. Das von der Fangdüse aufgenommene Niederdrucksignal (> 25 mbar) wird auf den Vorverstärker des Niederdruckschalters geleitet. Dieser bewirkt, dass der Mikroschalter die Schlauchanschlüsse verbindet und erzeugt so ein stellkräftiges Ausgangssignal von 1,4 bar am Ausgang. Erreicht der Istwertzeiger den Sollwertzeiger, so unterbricht die vom Istwertzeiger mitgenommene Steuerfahne den Luftstrom im Strahl-Fangdüsen-System. Durch Ausbleiben des Niederdrucksignals am Vorverstärker wird nun die Schaltung ausgelöst. Der Mikroschalter geht in Ausgangsstellung zurück und entlüftet den Anschluss.



**Technische Daten**

Luftverbrauch	< 30 l/h PP-Wandler: < 40 NI/h bei 1,4 bar
Betriebsluftdruck	1,4 <sup>+0,1</sup> bar
Reinheitsanforderung an Steuerluft	≤ 0,04 mm
mech. Lebensdauer	PP-Wandler: ca. 10 <sup>6</sup> Schaltspiele
Messtechnik	Schaltdruck-Umkehrspanne ≤ Genauigkeitsklasse
	Schaltgenauigkeit ≤ 1,5x Genauigkeitsklasse
	Umgebungstemperatur -20 °C bis +70 °C

Messgeräte mit Pneumatikkontakten fallen nicht unter die CE-Kennzeichnungspflicht.



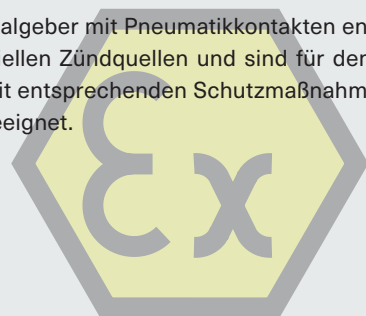
**Gehäuse**

<b>Einbau in NG</b>	100, 160, 96x96, 144x144 mm
<b>Gehäusefüllung</b>	funktionieren nicht in flüssigkeitsgefüllten Geräten (Luftstrom)

- Optionen**
- ◆ Mehr als 2 Kontakte sind nicht lieferbar.
  - ◆ Statt des pneumatischen Niederdruckschalters (PP-Wandler) kann auch ein pneumatisch/elektrischer Umformer (PE-Wandler) eingesetzt werden. Dies empfiehlt sich bei Verknüpfung von pneumatischen und elektrischen Geräten und bei Überwachung von Signalen über größere Entfernungen, um Verzögerungen zu vermeiden.
  - ◆ Durch Umstecken der Schlauchbrücken lassen sich die Schaltfunktionen P11 / P22 umkehren.

**EX-Schutz**

Grenzsignalgeber mit Pneumatikkontakten enthalten keine potentiellen Zündquellen und sind für den Einsatz in Zone 1 (mit entsprechenden Schutzmaßnahmen auch an Zone 0) geeignet.



## Reedkontakt

Der Reedkontakt ist ein schneller bistabiler Spezialschalter, der zum Schalten von Kleinstsignalen im mV- bzw.  $\mu\text{A}$ -Bereich eingesetzt werden kann. Er besteht aus 2 Kontaktzungen aus ferromagnetischem Material, die unter inerter Atmosphäre hermetisch dicht in ein Glasrohr eingeschmolzen sind und auf einer Leiterplatte drehbar hinter dem Zifferblatt befestigt werden. Bei Annäherung eines ausreichend starken Magnetfeldes am Istwertzeiger nehmen beide Kontaktzungen eine entgegengesetzte magnetische Polarität an und aktivieren dadurch den Kontakt. Ein Permanentmagnet hinter dem Glasrohr sorgt dafür, dass die Schaltfunktion erhalten bleibt, wenn der Istwertzeiger sich weiter bewegt. Einstellung der Sollwerte manuell nach Abnahme des Bajonettringes. Bei den Gehäusebauformen „Fr“ und „rFr“ mittels abziehbarem Schlüssel von außen.



### Technische Daten

Schaltleistung	10 W / 10 VA
Schaltspannung max.	75 V DC, 50 V AC
Schaltstrom max.	0,5 A bei Gleich- oder Wechselspannung und rein ohmscher Last
Einstellbereich	10 % bis 90 % des Skalenendwertes
mech. Lebensdauer	ca. $10^5$ – $10^6$ Schaltspiele
Messtechnik	Schaltdruck- Umkehrspanne
	max. 2,5 % der Messspanne
	Schaltgenauigkeit
	$\leq 1,5x$ Genauigkeitsklasse
	Umgebungstemperatur
	-30 °C bis +75 °C
Kontaktwerkstoff	Ruthenium Ru

### Anwendung / Einsatzbedingungen

Reedkontakte haben gegenüber elektromechanischen Kontakten (S, M) folgende Vorteile:

- ◆ berührungsloses Schalten bei zuverlässiger Kontaktgabe
- ◆ kleine Abmessungen

### Gehäuse

**Einbau in NG** 63 mm

**Gehäusefüllung** können nur bei Geräten **ohne** Gehäusefüllung eingesetzt werden

Messgeräte mit Reedkontakten werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit versehen.

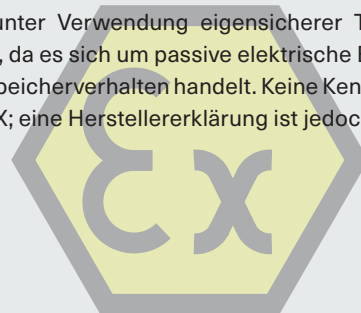


### Optionen

- ◆ Mehr als 2 Kontakte sind nicht lieferbar.
- ◆ Einfachwechsler R3

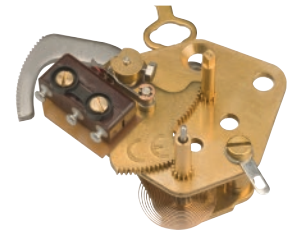
### EX-Schutz

Möglich unter Verwendung eigensicherer Trennschaltverstärker, da es sich um passive elektrische Betriebsmittel ohne Speicherverhalten handelt. Keine Kennzeichnung nach ATEX; eine Herstellererklärung ist jedoch erhältlich.



## Mikroschalter

Der Mikroschalter ist ein Schnappschalter, bei dem ein Federglied die Kontakte sprunghaft betätigt. Er ist am Zeigerwerk aufgebaut. Mikroschalter sind grundsätzlich als einpolige Wechsler ausgeführt. Sie schließen oder öffnen elektrische Stromkreise je nach Bewegungsrichtung bei den eingestellten Grenzwerten.



Anwendung / Einsatzbedingungen		Technische Daten												
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mikroschalter eignen sich besonders da, wo eine hohe Schaltleistung gefordert wird.</li> <li>◆ Außerdem zeichnen sie sich durch ihre Vibrationsfestigkeit und lange Lebensdauer aus.</li> <li>◆ Zeigerwerke mit aufgebauten Mikroschaltern sind auf Grund der erforderlichen Mindestbetätigungskräfte für niedrige Messbereiche nur bedingt geeignet und haben eine geringere Schaltgenauigkeit.</li> </ul>		<table border="1"> <tr> <td>Nennbetriebsspannung</td> <td>250 V DC</td> </tr> <tr> <td>Schaltstrom</td> <td>max. 5 A (ohmsche Last) max. 5 A (induktive Last, <math>\cos\phi &gt; 0,75</math>)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Messtechnik</td> <td>Schaltdruck- Umkehrspanne</td> <td><math>\leq</math> Genauigkeitsklasse + 2 – 5 % der Messspanne</td> </tr> <tr> <td>Schaltgenauigkeit</td> <td><math>\leq 1,5x</math> Genauigkeitsklasse</td> </tr> <tr> <td>Umgebungstemperatur</td> <td>-20 °C bis +70 °C</td> </tr> </table>		Nennbetriebsspannung	250 V DC	Schaltstrom	max. 5 A (ohmsche Last) max. 5 A (induktive Last, $\cos\phi > 0,75$ )	Messtechnik	Schaltdruck- Umkehrspanne	$\leq$ Genauigkeitsklasse + 2 – 5 % der Messspanne	Schaltgenauigkeit	$\leq 1,5x$ Genauigkeitsklasse	Umgebungstemperatur	-20 °C bis +70 °C
Nennbetriebsspannung	250 V DC													
Schaltstrom	max. 5 A (ohmsche Last) max. 5 A (induktive Last, $\cos\phi > 0,75$ )													
Messtechnik	Schaltdruck- Umkehrspanne	$\leq$ Genauigkeitsklasse + 2 – 5 % der Messspanne												
	Schaltgenauigkeit	$\leq 1,5x$ Genauigkeitsklasse												
	Umgebungstemperatur	-20 °C bis +70 °C												
<p>Messgeräte mit Mikroschalter werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit und die Niederspannungs-Richtlinie versehen.</p>		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">Gehäuse</th> </tr> <tr> <td><b>Einbau in NG</b></td> <td>100 mm</td> </tr> <tr> <td><b>Gehäusefüllung</b></td> <td>können wegen der von außen zugänglichen Verstellmöglichkeit nur bei Geräten <b>ohne</b> Gehäusefüllung eingesetzt werden</td> </tr> </table>		Gehäuse		<b>Einbau in NG</b>	100 mm	<b>Gehäusefüllung</b>	können wegen der von außen zugänglichen Verstellmöglichkeit nur bei Geräten <b>ohne</b> Gehäusefüllung eingesetzt werden					
Gehäuse														
<b>Einbau in NG</b>	100 mm													
<b>Gehäusefüllung</b>	können wegen der von außen zugänglichen Verstellmöglichkeit nur bei Geräten <b>ohne</b> Gehäusefüllung eingesetzt werden													
<p>2 Kontakte auf Anfrage</p>														





## Spezial-Manometer mit Grenzsinalgeber



**SF<sub>6</sub>-Gasdichtewächter**

**RChg / RChgOe / RChgN 100 – 3 SF6**

Gehäuse / Ring	Bördelringgehäuse CrNi-Stahl
Gehäusefüllung	RChg – ohne RChgOe – Spezialöl RChgN – Stickstoff
Genauigkeit	Klasse 1,0 bei +20 °C (NG 100) Klasse 2,5 bei -20 / +60 °C
Nenngröße	100 mm
Messstoff-berührte Teile	- 3 CrNi-Stahl 316L Schutzgasschweißung, Leckrate < 10 <sup>-9</sup> mbar l/s
Anzeige-bereiche	z. B. -0,1 / +0,9 MPa
Datenblatt	1902



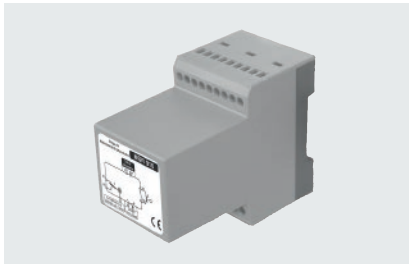
**SF<sub>6</sub>-Gasdichtewächter**

**RChgN 63 – 3 SF6**

Gehäuse / Ring	Bördelringgehäuse CrNi-Stahl
Gehäusefüllung	RChgN – Stickstoff
Genauigkeit	Klasse 1,0 bei +20 °C Klasse 2,5 bei -20 / +60 °C
Nenngröße	63 mm
Messstoff-berührte Teile	- 3 CrNi-Stahl 316L Schutzgasschweißung, Leckrate < 10 <sup>-9</sup> mbar l/s
Anzeige-bereiche	Messspannen 2,5 bis 16 bar Relativ- oder Absolutdruck
Datenblatt	Branchenbroschüre SF6

Ein Gasdichtewächter ist ein Dichteanzeiger, der um elektrische Grenzwertschalter mit Magnetsprungkontakten erweitert ist. Die Bimetallkompensation wird auf eine Bezugsisochore des SF<sub>6</sub>-Gases, den sogenannten Kalibrierdruck  $p_c$ , dimensioniert, der in dieser Applikation typischerweise dem ersten Schaltpunkt in fallender Richtung entspricht. Kalibrierdruck, Schaltpunkteinstellung und Skale nach Kundenspezifikation.

## Zubehör für Grenzsignalgeber



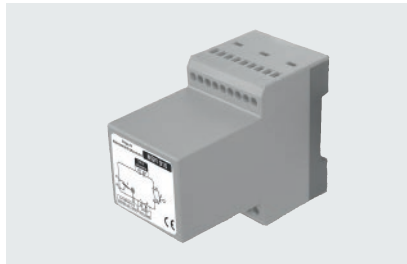
**Impulsgesteuertes Multifunktionsrelais**

**MSR**

Elektrische Zusatzeinrichtung Typ    Schleichkontakt    S    Magnetsprungkontakt M

Datenblatt    9521

- ◆ sollten bei Geräten mit Gehäusefüllung verwendet werden. Sie verringern die Gefahr der Ölverschmutzung durch den Lichtbogen. (bei silikonfreier Ausführung zwingend erforderlich, wenn Kontakte mit 20V / 20VA belastet werden)
- ◆ erhöhen die Schaltsicherheit und ermöglichen eine höhere Schalthäufigkeit, die durch äußere Einflüsse, wie z. B. aggressive Atmosphäre, Verschmutzung oder Oxydation der Kontaktstifte, gefährdet ist.
- ◆ verringern die Kontaktbelastung
- ◆ reduzieren unbeabsichtigte Schaltungen durch Erschütterung / Pulsation durch eine integrierte Abfallverzögerung von 450 ms.



**Impulsgesteuertes Multifunktionsrelais**

**MSR-I**

Elektrische Zusatzeinrichtung Typ    Induktivkontakt    I

Datenblatt    9531

- ◆ werden in Anlagen, für die kein Ex-Schutz erforderlich ist, eingesetzt
- ◆ reduzieren unbeabsichtigte Schaltungen durch Erschütterung / Pulsation durch eine integrierte Schaltverzögerung von 450 ms



**Trennschaltverstärker**

**KFÜ8-SR-...W**

Elektrische Zusatzeinrichtung Typ    Induktivkontakt    I

Datenblatt    9533

- ◆ entsprechen der Zündschutzart Eigensicherheit i, tragen die Klassifizierung für Gas- und Staub-Ex-Zonen und sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen. Kennzeichnung siehe Datenblatt.
- ◆ müssen außerhalb des (Ex-)gefährdeten Bereiches installiert werden.
- ◆ EU-Baumusterprüfbescheinigungen über die Eigensicherheit der verwendeten Schlitzinitiatoren und Trennschaltverstärker liegen vor.

## Zertifikate und Zulassungen

Unser Unternehmen ist nach höchsten Qualitätsstandards zertifiziert und auch unser Produktportfolio erfüllt höchste Qualitätsansprüche. Neben der Fertigung nach produktspezifischen Gerätenormen bieten wir Ausführungen mit speziellen Zulassungen für Einsatzbereiche mit besonderen Anforderungen. Die ARMANO Messtechnik GmbH ist nach DIN EN ISO 9001 zertifiziert.



## Angaben zu Ihrer Bestellung

Für eine optimale Funktion der Geräte mit Grenzsinalgeber sollten Sie uns zusätzlich zum Bestelltext angeben:

- ◆ korrekte Angabe der Schaltfunktion
- ◆ die Schalldrücke
- ◆ die Schaltbereiche, die außerhalb der von uns festgelegten Einstellbereiche liegen
- ◆ wenn die Schaltrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn gewünscht ist.

Ausführliche Angaben zum Bestelltext finden Sie in den Datenblättern des jeweiligen Gerätetyps mit der Endnummer .90.

Wir stehen Ihnen für Fragen und Hintergrundinformationen zu unseren Grenzsinalgebern jederzeit zur Verfügung und helfen Ihnen gerne weiter. Nur durch exakte, vollständige Angaben zum Prozess oder durch eine genaue Spezifikation des benötigten Messsystems ist es uns möglich, das Messgerät für Ihren Einsatzfall zu optimieren.

Unsere Ansprechpartner:





**ARMANO**

**ARMANO Messtechnik GmbH**

**Standort Beierfeld**

Am Gewerbepark 9  
08344 Grünhain-Beierfeld  
Deutschland

Tel.: +49 3774 58 - 0

Fax: +49 3774 58 - 545

mail@armano-beierfeld.com

**Standort Wesel**

Manometerstraße 5  
46487 Wesel-Ginderich  
Deutschland

Tel.: +49 2803 9130 - 0

Fax: +49 2803 1035

mail@armano-wesel.com

**Tochterfirma**

**ARMANO Instruments, Inc.**

600 Century Plaza Drive, Suite C-105  
Houston, Texas 77073  
USA

Tel.: +1 281 982 3333

mail@armano-instruments.com

www.armano-instruments.com

Copyright© 2024 · Übersicht 9.1000 – Grenzsignalgeber (Stand 04/24)

Konzept, Design und Realisierung: ARMANO Messtechnik GmbH · Technische Änderungen, Austausch von Werkstoffen und Druckfehler vorbehalten!