

Typenübersicht



Grenzsignalgeber

9.1000  
10/11

## Inhalt

Im Folgenden finden Sie eine Übersicht unserer Grenzsignalgeber aus **Katalog-Rubrik 9**. In dieser Übersicht werden die Begriffe, Anwendung und Wirkungsweise, allgemein und im Einzelnen für die jeweiligen Typen von Grenzsignalgebern erläutert. Sie erhalten außerdem ausführliche Hinweise zur Auswahl, Schaltfunktionen und Mindestmessspannen, zu Einsatzbedingungen, zum Ex-Schutz, zu technischen Daten, zu Optionen u. a.

Weitere Informationen finden Sie auch in DIN 16 085.

Des Weiteren umfasst die **Rubrik 9** elektrische Zusatzeinrichtungen, wie Druckmessumformer und Digitalanzeigen, detaillierte Unterlagen hierzu erhalten Sie gerne auf Anfrage.

Einzelheiten, wie Maßbilder, elektrische Anschlüsse, Angaben zum Bestelltext sowie Optionen finden Sie in den Datenblättern der jeweiligen Gerätetypen mit den Endnummern .90.

Hinweise zu Zubehör, wie Relais u. a. finden Sie auf den nächsten Seiten und den dort angegebenen Datenblättern.

➔ Grenzsignalgeber allgemein	S. 3 – 4
➔ Schaltfunktionen und Mindestmessspannen	S. 5
➔ Grenzsignalgeber im Detail	S. 6 – 11

Der komplette Katalog ist auch als CD-ROM erhältlich, die wir jährlich aktualisieren.



## Katalog-Rubriken

Rubrik	1 Betriebs-Manometer mit Rohrfeder
Rubrik	2 Feinmess-Manometer mit Rohrfeder
Rubrik	3 Plattenfeder-Manometer (waagrecht)
Rubrik	4 Plattenfeder-Manometer (senkrecht)
Rubrik	5 Doppel- und Differenzdruck-Manometer
Rubrik	6 Kapselfeder-Manometer
Rubrik	7 Druckmittler
Rubrik	8 Temperaturmessgeräte
Rubrik	9 - Grenzsignalgeber - Druckmessumformer und Digitalanzeigen
Rubrik	10 Manometer-Prüfgeräte
Rubrik	11 Zubehör

Die Übersichten und Datenblätter finden Sie schnell und aktuell im Internet unter <http://armaturenbau.de> bzw. <http://manotherm.de>

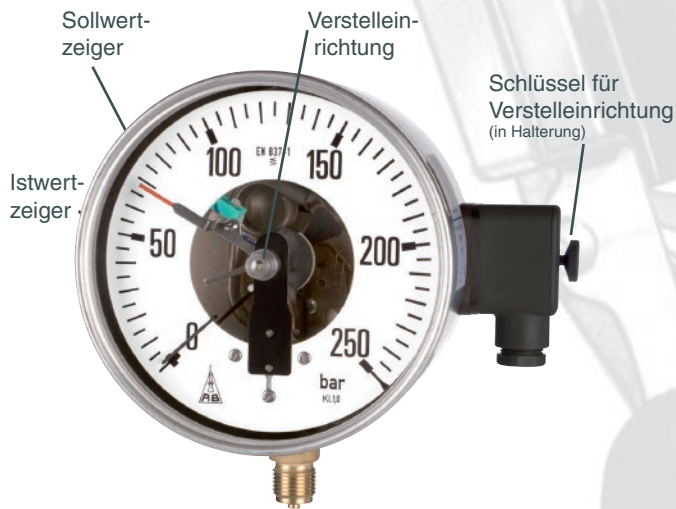
## Zertifikate

	GOST-Typenzertifizierung Russland
	GOST-R für Zollzwecke Russland
	GOST- Typenzertifizierung Ukraine
	GOST- Typenzertifizierung Kasachstan



## Anwendung

Grenzsignalgeber haben die Aufgabe, elektrische Stromkreise oder pneumatische Schaltkreise zu schließen oder zu öffnen.



## Wirkungsweise

Die Konstruktion der Grenzsignalgeber ist so, 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“ (Seite 4).

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. Beim e-Gauge® werden die Sollwerte programmiert.

Für Grenzsignalgeber mit 1 und 2 Kontakten gelten die Festlegungen nach DIN 16 085 (Manometer) und DIN 16 196 (Thermometer).

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

## Grenzsignalgeber

Wir unterscheiden folgende **Typen**:

	Typ
1. <b>Direkte</b> (Elektromechanische)	
1.1 Schleichkontakt	<b>S</b>
1.2 Magnetsprungkontakt	<b>M</b>
1.3 Mikroschalter	<b>MS</b>
2. <b>Indirekte</b> (Berührungslose)	
2.1 Elektronik-Kontakt	<b>E</b>
2.2 Induktiv-Kontakt	<b>I</b>
2.3 Pneumatik-Kontakt	<b>P</b>
2.4 Reedkontakt	<b>R</b>
2.5 e-Gauge	<b>eG</b>

## Begriffe

### Kontaktbelastung

Zulässige Maximalwerte der elektrischen Belastung eines Kontaktes.

### Schaltdruck

Der Schaltdruck ist der Druck des Messstoffes zum Zeitpunkt des Auslösens der Schaltfunktion. (Quelle: DIN 16 085)

### 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 der der Schaltvorgang abläuft  
-> Schaltrichtung im Uhrzeigersinn, mit steigendem Druck und  
-> Schaltrichtung im Gegenuhrzeigersinn, 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 5

### Schaltgenauigkeit (Genauigkeit des Schaltvorgangs)

Die Schaltgenauigkeit gibt die Abweichung des Schaltdruckes vom eingestellten Grenzwert in der festgelegten Schaltrichtung an. Sie darf nach DIN 16 085 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 Schaltdrücke zum Zeitpunkt des Auslösens der Schaltfunktion eines Kontaktes bei steigendem und fallendem Druck, aber unverändertem Sollwert des Schaltdruckes.“  
(Quelle: DIN 16 085)



## Hinweise zur Auswahl

### Einbaumöglichkeiten von Grenzsignalgebern

Manometer-/ Thermometertyp	Nenngröße
• Rohrfeder-Manometer	63, 100, 160, 96x96, 144x144
• Differenzdruck-Manometer	100, 160
• Plattenfeder-Manometer	100, 160
• Kapselfeder-Manometer	100 (nur e-Gauge)
• Gasdruck-Thermometer	100, 160, 96x96, 144x144

### Einstellbereiche der Kontakte

Die Normen DIN 16 085 (Manometer) und DIN 16 196 (Thermometer) gelten in Verbindung mit den Gerätenormen DIN EN 831-1/-3 (Manometer) bzw. DIN EN 13 190 (Thermometer).

Da bei Manometern / Thermometern mit Grenzsignalgebern weitere Kräfte wirken, wird der Bereich in dem die Grenzsignalgeber optimal arbeiten sollen und werksseitig eingestellt sind, in Anlehnung an die Normen von uns wie folgt festgelegt:

#### Grenzsignalgeber mit 1 Kontakt

Einstellbereiche:

S/E/I/P-Kontakt	10 - 90 % (—)
M-Kontakt	15 - 85 % (---)



#### Grenzsignalgeber mit 2 Kontakten

S/E/I/P-Kontakte

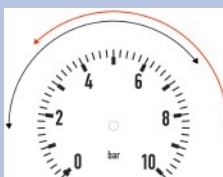
Einstellbereich beide Kontakte	10 - 90 %
--------------------------------	-----------



#### Grenzsignalgeber mit 2 Kontakten

M-Kontakte

Einstellbereiche	
1. Kontakt	15 - 70 % (—)
2. Kontakt	30 - 85 % (—)



Außerhalb der genannten Bereiche muß u. a. mit größeren Schaltungsgenauigkeiten und größerer oder kleinerer Schaltdruck-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 minimalen Sprungverhalten (geringe Magnetkraft) zu kombinieren.

### Schaltdifferenz

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

#### Für die Praxis empfehlen wir

Grenzsignalgeber	Schaltfunktion	Schaltdifferenz
S, E, I, P	11, 22	> Schaltdruck-Umkehrspanne
	12, 21	≥ 2% von der Messspanne
M	11, 22	≥ 6% von der Messspanne
	12, 21	≥ 12% von der Messspanne

### Mindestmessspannen

Bitte beachten Sie auch die Mindestmessspannen für die jeweiligen Gerätetypen (siehe Seite 5) die, unter anderem von der Richtkraft der Messsysteme abhängig sind.

## Angaben in der Bestellung

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

- den bzw. die Schaltdrücke

- den bzw. die Schaltbereich(e), in dem der / die Kontakte verstellt werden, wenn er außerhalb der von uns festgelegten Einstellbereiche liegt

- wenn die Schaltrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn gewünscht ist.

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

## Sonderlösungen

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

## Spezial-Manometer mit Grenzsignalgeber

Typ:	<b>RChE</b>
Gehäuse:	CrNi-Stahl
Ring:	Sichtscheibe eingeklipst (drehbar)
Besondere Ausstattung:	Bauart nach EN 562 geprüft, 1x Induktiv-Kontakt, I1 nach EN ICE 60 497-5-6 Anschluss ¼" NPT
Datenblatt:	1231-9.2

Typ:	<b>RChg, RChgOe, RChgN</b>
Gehäuse:	CrNi-Stahl
Ring:	Bördelring, CrNi-Stahl
Besondere Ausstattung:	Gasdichtewächter für SF6-Gas dienen dazu, bei Leckage Alarm zu geben. Die Geräte werden für den jeweiligen Einsatzfall auf Kalibrierdruck, Schaltpunkte und Umgebungstemperatur eingestellt.
Datenblatt:	1902

Typ:	<b>RCh100/160 mit e-Gauge® RChG100/160 mit e-Gauge®</b>
Gehäuse:	CrNi-Stahl
Ring:	Bajonettring, CrNi-Stahl
Besondere Ausstattung:	Das e-Gauge® arbeitet völlig berührungslos und macht aus einem „normal“ anzeigendem Gerät NG 100/160 ein Multifunktionsgerät mit 2 digitalen Schaltausgängen und einem analogen Ausgangssignal von 4-20 mA.
Datenblatt:	1201.93

**Schaltfunktionen (bei Zeigerbewegung im Uhrzeigersinn, d.h. Wirkungsrichtung der Schaltfunktion ist bei Manometern steigender Druck):**

1 Kontakt	Schleich- / Magnetsprung S, M		Elektronik E	Induktiv I	Pneumatik P		Reed R	Mikroschalter MS		e-Gauge eG	
Öffner		S2 M2				P2		R2	-		
Schließer		S1 M1				P1		R1	-		
<b>Einfach-Wechsler</b>	<b>Schleich- / Magnetsprung S, M</b>								<b>Mikroschalter MS</b>		
		S3 M3								MS3	
2 Kontakte <sup>1)</sup>	Schleich- / Magnetsprung S, M		Elektronik E	Induktiv I	Pneumatik P		Reed R	Mikroschalter MS		e-Gauge eG	
1. und 2. Öffner		S22 M22					s.u. <sup>2)</sup>		R22	-	eG22
1. Öffner 2. Schließer		S21 M21							R21	-	eG21
1. und 2. Schließer		S11 M11					s.u. <sup>3)</sup>		R11	-	eG11
1. Schließer 2. Öffner		S12 M12							R12	-	eG12

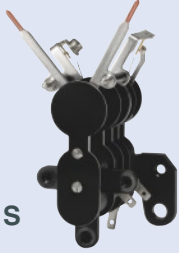
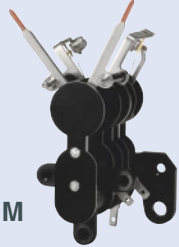
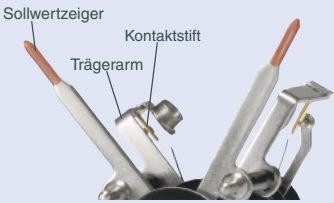
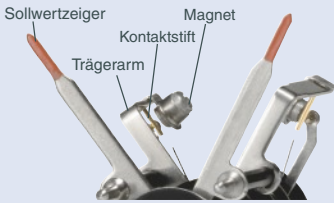
<sup>1)</sup> Reihenfolge der Kontakte im Uhrzeigersinn    <sup>2)</sup> erhältlich durch Umstecken der Schlauchbrücken von P21  
<sup>3)</sup> erhältlich durch Umstecken der Schlauchbrücken von P12

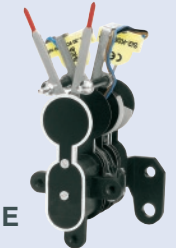

ws = weiß / bn = braun / gb = gelb / gn = grün

## Mindestmessspannen

Typ Grenzsignalgeber	Messgerät	Mess- einheit	Anzahl der Kontakte				
			1	2	3	4	
<b>S</b> (Schleich- kontakt)	Rohrfeder-Manometer	NG 63	bar	auf Anfrage	auf Anfrage	—	—
		NG 100, 96 <sup>2)</sup>	bar	1,0	1,6	2,5	auf Anfrage
	Differenzdruck-Manometer <sup>1)</sup>	NG 160, 144 <sup>2)</sup>	bar	1,0	1,6	2,5	2,5
		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
Thermometer	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> (Magnetsprung- kontakt)	Rohrfeder-Manometer	NG 63	bar	2,5	4,0	—	—
		NG 100, 96 <sup>2)</sup>	bar	1,6	2,5	4	auf Anfrage
	Differenzdruck-Manometer <sup>1)</sup>	NG 160, 144 <sup>2)</sup>	bar	1,6	2,5	4	4
		DiRZ...160	bar	1,6	4,0	auf Anfrage	—
	Plattenfeder-Manometer	NG 100, Flansch-Ø 160	mbar	100	160	250	250
		NG 100, Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	2,5	2,5
		NG 160, Flansch-Ø 160	mbar	100	160	250	250
Thermometer	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> (Elektronik- Kontakt)	Rohrfeder-Manometer	NG 63	bar	2,5	4,0	—	—
		NG 100, 96 <sup>2)</sup>	bar	1,0	1,6	2,5	auf Anfrage
	Differenzdruck-Manometer <sup>1)</sup>	NG 160, 144 <sup>2)</sup>	bar	1,0	1,6	2,5	auf Anfrage
		DiRZ...160	bar	1,0	1,6	auf Anfrage	—
	Plattenfeder-Manometer	Flansch-Ø 160	mbar	60	60	60	auf Anfrage
Thermometer	Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	0,6	auf Anfrage	
Thermometer	NG 100, 160	°C	keine Mindestmessspanne für Standardanzeigebereiche				
<b>I</b> (Induktiv- Kontakt)	Rohrfeder-Manometer	NG 63	bar	2,5	4,0	—	—
		NG 100, 96 <sup>2)</sup>	bar	1,0	1,6	2,5	auf Anfrage
	Differenzdruck-Manometer <sup>1)</sup>	NG 160, 144 <sup>2)</sup>	bar	1,0	1,6	2,5	auf Anfrage
		DiRZ...160	bar	1,0	1,6	auf Anfrage	—
	Plattenfeder-Manometer	Flansch-Ø 160	mbar	60	60	60	auf Anfrage
Thermometer	Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	0,6	auf Anfrage	
Thermometer	NG 100, 160	°C	keine Mindestmessspanne für Standardanzeigebereiche				
<b>P</b> (Pneumatik- Kontakt)	Rohrfeder-Manometer	NG 100, 96 <sup>2)</sup>	bar	1,0	—	—	—
		NG 160, 144 <sup>2)</sup>	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	—	—
Thermometer	NG 160, Flansch-Ø 100	bar	0,6	0,6	—	—	
<b>R</b> (Reed-Kontakt)	Rohrfeder-Manometer	RSch 63, RCha 63	bar	2,5	2,5	—	—
<b>MS</b> (Mikroschalter)	Rohrfeder-Manometer	NG 100	bar	2,5	a. A.	—	—
<b>eG</b> (e-Gauge)	Rohrfeder-Manometer	RCh / RChG 100	bar	0,6	0,6	—	—
	Kapselfeder	KPCh/KPChG 100/160	mbar	100	100	—	—
	Thermometer	TBiSch/TBiGelCh 100/160	°C	keine Mindestmessspanne für Standardanzeigebereiche			

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



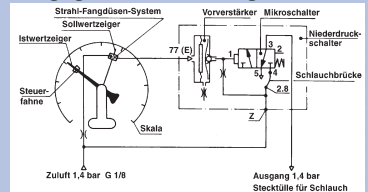
	Grenzsignalgeber S	Grenzsignalgeber M
<b>Wirkungsweise</b>  <p><b>S</b></p>  <p><b>M</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Grenzsignalgebern mit Schleichkontakten besteht die Einrichtung zur Grenzsignalgabe aus dem einstellbarem Sollwertzeiger, verbunden mit dem Trägerarm, der einen Kontaktstift trägt und dem vom Istwertzeiger bewegten Kontaktarm, an dem sich der zweite Kontaktstift befindet.</li> <li>• Der Schaltvorgang erfolgt dann, wenn der Istwertzeiger und der Sollwertzeiger übereinander stehen.</li> <li>• Die Kontaktstifte berühren sich oder werden getrennt.</li> <li>• Das auf den Istwertzeiger wirkende Drehmoment ist gering, so dass die Kontakte genau am eingestellten Sollwert schalten.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Grenzsignalgebern mit Magnetsprungkontakten ist, gegenüber Grenzsignalgebern mit Schleichkontakten, zusätzlich am Trägerarm des Sollwertzeigers ein schraubbarer mit Sicherungslack gesicherter Permanentmagnet angebracht.</li> <li>• Der Permanentmagnet verstärkt den Kontaktdruck und schützt die Kontakte gegen Verbrennen durch Lichtbogeneinflüsse.</li> <li>• 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.</li> </ul> 
<b>Anwendung / Einsatzbedingungen</b>	<p>Schleichkontakte sind geeignet, wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Gerät erschütterungsfrei angebracht wird und keine Pulsationen auftreten, da es sonst zu unbeabsichtigten Schaltungen kommen kann.</li> <li>• die Kontaktstifte nicht verschmutzen oder oxydieren, z. B. durch aggressive Atmosphäre.</li> </ul> <p>Technische Daten siehe Seite 8</p>	<p>Magnetsprungkontakte sind fast überall einsetzbar, da sie gegen Erschütterungen weitgehend unempfindlich sind.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltleistung, Schaltsicherheit und Kontaktbelastung sind deutlich höher als bei Schleichkontakten.</li> </ul> <p>Technische Daten siehe Seite 8</p>
<b>Einbau in Gehäuse-Ø (NG)</b>	63, 100, 160, 96x96, und 144x144	63, 100, 160, 96x96, und 144x144
<b>Gehäusefüllung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzsignalgeber mit Schleichkontakten können nur bei Geräten ohne Gehäusefüllung eingesetzt werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzsignalgeber mit Magnetsprungkontakten sind, unter Verwendung eines Kontaktschutzrelais der Baureihe MSR (s. u.), bedingt für Geräte mit Gehäusefüllung geeignet.</li> </ul>
<b>Relais</b>	<p>Impulsgesteuerte Multifunktionsrelais der Baureihe MSR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhöhen die Schaltsicherheit und ermöglichen eine höhere Schalthäufigkeit, die durch äußere Einflüsse wie z. B. aggressive Atmosphäre, Verschmutzung oder Oxydation der Kontaktstifte gefährdet ist.</li> <li>• verringern die Kontaktbelastung</li> <li>• reduzieren unbeabsichtigte Schaltungen durch Erschütterung / Pulsation durch eine integrierte Abfallverzögerung von 450 ms.</li> </ul> <p>• Einzelheiten siehe Datenblatt <b>9521</b></p>	<p>Impulsgesteuerte Multifunktionsrelais der Baureihe MSR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sollten bei Geräten mit Gehäusefüllung verwendet werden. Sie verringern die Gefahr der Ölverschmutzung durch den Lichtbogen.</li> <li>• erhöhen die Schaltsicherheit und ermöglichen eine höhere Schalthäufigkeit, die durch äußere Einflüsse wie z. B. aggressive Atmosphäre, Verschmutzung oder Oxydation der Kontaktstifte gefährdet ist.</li> <li>• verringern die Kontaktbelastung</li> <li>• reduzieren unbeabsichtigte Schaltungen durch Erschütterung / Pulsation durch eine integrierte Abfallverzögerung von 450 ms.</li> </ul> <p>• Einzelheiten siehe Datenblatt <b>9521</b></p>
<b>Ex-Schutz</b>	–	–


	Grenzsignalgeber E	Grenzsignalgeber I
<b>Wirkungsweise</b>  <p>E</p>  <p>I</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Grenzsignalgebern mit Elektronik-Kontakten besteht die Einrichtung zur Grenzsignalgabe aus einem Schlitzinitiator mit integrierten Schaltverstärkern (PNP-Ausgang) und einer Steuerfahne.</li> <li>• Der Schlitzinitiator ist auf einem mit dem Sollwert verbundenen Trägerarm befestigt, während die Steuerfahne vom Istwertzeiger bewegt wird.</li> <li>• Taucht die Steuerfahne in den Schlitzinitiator ein, wird der Kontakt geschlossen. Verlässt die Steuerfahne den Schlitzinitiator wird der Kontakt geöffnet.</li> <li>• Der Schaltvorgang erfolgt dann, wenn sich die Steuerfahne in der Mitte des Schlitzinitiators befindet.</li> <li>• Das auf den Istwertzeiger mit der Steuerfahne wirkende Drehmoment ist gering, so dass der Schaltvorgang genau am eingestellten Sollwert erfolgt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Grenzsignalgebern mit Induktiv-Kontakten besteht die Einrichtung zur Grenzsignalgabe aus einem Schlitzinitiator (Wegaufnehmer nach DIN EN 60 947-5-6 (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.</li> <li>• Der Wegaufnehmer ist auf einem mit dem Sollwertzeiger verbundenem Trägerarm befestigt, während die Steuerfahne vom Istwertzeiger bewegt wird.</li> <li>• Der Schlitzinitiator ist im Prinzip ein Transistor-Oszillator, dessen Schwingspulen zu beiden Seiten des Schlitzinitiators angeordnet sind.</li> <li>• Taucht die Steuerfahne in den Schlitzinitiator, fällt das Relais im nachgeschalteten Trennverstärker ab und der Kontakt wird geöffnet. Verlässt die Steuerfahne den Schlitzinitiator, zieht das Relais an und der Kontakt wird geschlossen.</li> <li>• Das auf den Istwertzeiger mit der Steuerfahne wirkende Drehmoment ist gering, so dass der Schaltvorgang genau am eingestellten Sollwert erfolgt.</li> </ul>
<b>Anwendung / Einsatzbedingungen</b>	<p>Elektronik-Kontakte eignen sich für jeden industriellen Einsatz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sie sind gegen unbeabsichtigte Schaltungen durch Erschütterungen / Pulsation weniger empfindlich als Schleichkontakte</li> <li>• sie sind verschleißfest (berührungslose Schaltung), und korrosionsfrei (alle elektrischen Bauteile sind in einem Kunststoffgehäuse wasserdicht in Gießharz eingegossen).</li> <li>• da es sich bei dem Schlitzinitiator um einen 3-Draht Schlitzinitiator mit PNP-Schaltzugang handelt, können eine SPS, Optokoppler oder andere elektronische Auswerteinheiten mit kleinen Spannungen und Strömen direkt angesteuert werden.</li> </ul> <p>Technische Daten siehe Seite 9</p>	<p>Induktiv-Kontakte eignen sich in Verbindung mit unseren Multifunktionsrelais der Baureihe MSR-I für jeden industriellen Einsatz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sie sind verschleißfest (berührungslose Schaltung), und korrosionsfrei (alle elektrischen Bauteile sind in einem Kunststoffgehäuse wasserdicht in Gießharz eingegossen).</li> <li>• Schlitzinitiatoren sind bis SIL 2 gemäß IEC 61 508 einsetzbar.</li> </ul> <p>Technische Daten siehe Seite 9</p>
<b>Einbau in Gehäuse-Ø (NG)</b>	63, 100, 160, 96x96, und 144x144	63, 100, 160, 96x96, und 144x144
<b>Gehäusefüllung</b>	Grenzsignalgeber mit Elektronik-Kontakten können in Geräten mit Gehäusefüllung eingesetzt werden.	Grenzsignalgeber mit Induktiv-Kontakten können in Geräten mit Gehäusefüllung eingesetzt werden.
<b>Relais</b>	–	<p>Impulsgesteuerte Multifunktionsrelais der Baureihe MSR-I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• werden eingesetzt in Anlagen für die kein Ex-Schutz erforderlich ist</li> <li>• reduzieren unbeabsichtigte Schaltungen / Pulsation durch eine integrierte Schaltverzögerung von 450 ms</li> </ul> <p>• Einzelheiten siehe Datenblatt <b>9531</b></p>
<b>Ex-Schutz</b>	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bei der Verwendung unserer Trennschaltverstärker KF.-SR2-.. entspricht das Betriebsmittel der Zündschutzart Eigensicherheit i. Es trägt die Klassifizierung II2G EExia IIC T6 und ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen.</li> <li>• die Trennschaltverstärker müssen außerhalb des (Ex)-gefährdeten Bereiches installiert werden.</li> <li>• EG-Baumusterprüfbescheinigungen der Physikalischen Technischen Bundesanstalt (PTB) über die Eigensicherheit der verwendeten Schlitzinitiatoren und Trennschaltverstärker liegen vor.</li> <li>• die zulässige Leitungslänge zwischen Grenzsignalgeber und Nachschalteinheit beträgt unter Berücksichtigung der Eigensicherheit lt. PTB ca. 3 km.</li> <li>• EG-Baumusterprüfbescheinigungen finden Sie im Internet auf <a href="http://www.armaturenbau.de">www.armaturenbau.de</a> bzw. <a href="http://www.manotherm.de">www.manotherm.de</a> im Downloadbereich oder auf Anfrage</li> <li>• Einzelheiten (Trennschalerverstärker) siehe Datenblatt <b>9532</b></li> </ul>

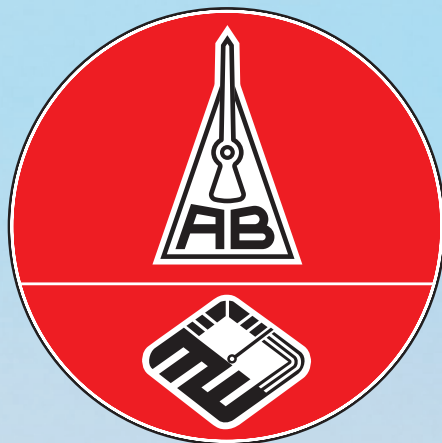
	Grenzsignalgeber S			Grenzsignalgeber M		
<b>Technische Daten</b>				ohne Gehäusefüllung mit Gehäusefüllung		
<b>Elektrisch</b>	Nennisolationsspannung:		250 V			250 V
	Nennbetriebsspannung:		230 V AC (Netz)			230 V AC (Netz)
	Nennbetriebsstrom:		max. 0,6 A			max. 0,6 A max. 90 mA
	Ein- / Ausschaltstrom:		max. 0,7 A			max. 1,0 A
	Schaltleistung:		10 W / 18 VA			30 W / 50 VA 20 W / 20 VA
<b>Messtechnik</b>	Schaltdruck-Umkehrspanne:		≤ Genauigkeitsklasse	Genauigkeitsklasse plus 2 - 5 % der Messspanne		
	Schaltgenauigkeit:		≤1,5 x Genauigkeitsklasse	≤1,5 x Genauigkeitsklasse		
	Umgebungstemperatur:		-20 °C...+70 °C	-20 °C...+70 °C		
<b>Kontaktwerkstoff</b>	Silber-Nickel,			Silber-Nickel,		
	10µ vergoldet			10µ vergoldet		
	(AG80NI20Au10µ)			(AG80NI20Au10µ)		
<b>Empfohlene Kontaktbelastung für Geräte ohne Gehäusefüllung bei ohmscher und induktiver Belastung</b>						
Spannung nach DIN IEC 60 038						
DC	AC	DC	AC	cosφ>0,7	DC	AC
220 V	230 V	40 mA	45 mA	25 mA	100 mA	120 mA
110 V	110 V	80 mA	90 mA	45 mA	200 mA	240 mA
48 V	48 V	120 mA	170 mA	70 mA	300 mA	450 mA
24 V <sup>4)</sup>	24 V	200 mA	350 mA	100 mA	400 mA	600 mA
<b>Mindestwerte für Kontaktbelastung für Geräte ohne Gehäusefüllung bei ohmscher Belastung</b>						
Bemessungs- betriebsspannung U <sub>eff</sub> min.	24 V			24 V		
Schaltleistung (DC, AC)	0,4 W			0,4 W		
<b>CE-Kennzeichnung</b>	Messgeräte mit Grenzsignalgebern mit Schleickontakten werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit und die Niederspannungs-Richtlinie versehen.			Messgeräte mit Grenzsignalgebern mit Magnetsprungkontakten werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit und die Niederspannungs-Richtlinie versehen.		
<b>Optionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehr als 2 Kontakte, siehe Datenblatt des jeweiligen Gerätetyps mit der Endnummer .90. Dort finden Sie auch Angaben zu der Übereinstellbarkeit der Sollwertzeiger</li> <li>• getrennte Stromkreise</li> <li>• Doppelwechsler S 33</li> <li>• Drahtbruchüberwachung (parallel geschalteter Widerstand je Kontakt)</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehr als 2 Kontakte, siehe Datenblatt des jeweiligen Gerätetyps mit der Endnummer .90. Dort finden Sie auch Angaben zu der Übereinstellbarkeit der Sollwertzeiger</li> <li>• getrennte Stromkreise</li> <li>• Doppelwechsler M 33</li> <li>• Drahtbruchüberwachung (parallel geschalteter Widerstand je Kontakt)</li> </ul>		



	Grenzsignalgeber E	Grenzsignalgeber I
<b>Technische Daten</b>		
<b>Elektrisch</b>	Nennbetriebsspannung: 10...30 V DC Schaltleistung: ≤ 100 mA	Nennbetriebsspannung: 5...25 V DC Nennspannung: 8 V DC Stromaufnahme: max. 3 mA
<b>Messtechnik</b>	Schaltdruck-Umkehrspanne: ≤ Genauigkeitsklasse Schaltgenauigkeit: ≤1,5 x Genauigkeitsklasse Umgebungstemperatur: -25 °C...+ 70 °C	Schaltdruck-Umkehrspanne: ≤ Genauigkeitsklasse Schaltgenauigkeit: ≤1,5 x Genauigkeitsklasse Umgebungstemperatur: -20 °C...+ 70 °C -SN-/S1N Version (s. Optionen): -40 °C...+100 °C
<b>CE-Kennzeichnung</b>	Messgeräte mit Grenzsignalgebern mit Elektronik-Kontakten werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit versehen.	Messgeräte mit Grenzsignalgebern mit Induktiv-Kontakten werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die ATEX-Richtlinie versehen.
<b>Optionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehr als 2 Kontakte, siehe Datenblatt des jeweiligen Gerätetyps mit der Endnummer .90. Dort finden Sie auch Angaben zu der Übereinstellbarkeit der Sollwertzeiger</li> <li>• PNP Schaltausgang als 2-Draht Anschluss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehr als 2 Kontakte, siehe Datenblatt des jeweiligen Gerätetyps mit der Endnummer .90. Dort finden Sie auch Angaben zu der Übereinstellbarkeit der Sollwertzeiger</li> <li>• NG 160 mit 2 Kontakten in Intervallschaltung, völlig rückwirkungsfreie Arbeitsweise, besonders geeignet für Feinmess-Manometer Klasse.0,6. Die Steuerfahne befindet sich bei dieser Sonderbauform am Istwertzeiger. Bei Verwendung des speziell für diesen Grenzsignalgeber entwickelten Trennschallverstärkers KFA6-SR2-Ex2.W.IR wird gewährleistet, dass auch bei Überschreiten der eingestellten Minimal- bzw. Maximalgrenzwerte die jeweilige Schaltfunktion erhalten bleibt. Die Steuerfahne kann also über den eingestellten Sollwert hinausgehen, den Schlitzinitiator verlassen und auch bei Rückgang wieder eintauchen, ohne dass sich der Schaltzustand ändert. Auch ein Stromausfall bewirkt keine Änderung. Nach Wiederherstellung der Stromversorgung ist der zuletzt gegebene Schaltzustand wieder hergestellt.</li> <li>• Sicherheitsausführung (SN) in Verbindung mit Trennschaltgeräten in Sicherheitstechnik (siehe T-Blatt T03-000-041) zum Aufbau sich selbst überwachender Steuerungen (<i>Sicherheits-schaltung</i>) 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 60 947-5-6 (NAMUR).</li> <li>• Sicherheitsausführung mit umgekehrter Wirkungsrichtung (S1N)</li> </ul>

	Grenzsignalgeber P	Grenzsignalgeber R
<p><b>Wirkungsweise</b></p>  <p><b>P</b></p>  <p><b>Reedkontakt</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Grenzsignalgebern mit Pneumatik-Kontakten besteht die Einrichtung zur Grenzsignalgabe aus einem Strahl-Fangdüsen-System, einer Steuerfahne und einem pneumatischen Niederdruckschalter (PP-Wandler)</li> <li>• Das Strahl-Fangdüsen-System befindet sich auf einem mit dem Sollwertzeiger verbundenem Trägerarm, während die Steuerfahne vom Istwertzeiger bewegt wird.</li> <li>• In diesem System wird ein gedrosselter, ständig strömender Luftstrom von der Strahldüse in die Fangdüse geleitet. Das von der Fangdüse aufgenommene Niederdrucksignal (&gt;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.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Reedkontakt ist ein schneller bistabiler Spezialschalter, der zum Schalten von Kleinstsignalen im mV- bzw. µA-Bereich eingesetzt werden kann.</li> <li>• Er besteht aus 2 Kontaktzungen aus ferromagnetischen 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.</li> <li>• Ein Permanentmagnet hinter dem Glasrohr sorgt dafür, dass die Schaltfunktion erhalten bleibt, wenn der Istwertzeiger sich weiter bewegt.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellung der Sollwerte manuell nach Abnahme des Bajonettringes. Bei den Gehäusebauformen Fr und rFr mittels abziehbarem Schlüssel von außen.</li> </ul>
<p><b>Anwendung / Einsatzbedingungen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pneumatik-Kontakte zeichnen sich durch hohe Schaltgenauigkeit aus und sind außerdem relativ unempfindlich gegen Erschütterungen</li> </ul> 	<p>Reedkontakte haben gegenüber elektromechanischen Kontakten (S,M) folgende Vorteile</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berührungsloses Schalten bei zuverlässiger Kontaktgabe.</li> <li>• kleine Abmessungen</li> </ul>
<p><b>Einbau in Gehäuse-Ø (NG)</b></p>	<p>100, 160, 96x96, und 144x144</p>	<p>63</p>
<p><b>Gehäusefüllung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzsignalgeber mit Pneumatik-Kontakten funktionieren in flüssigkeitsgefüllten Geräten nicht (Luftstrom).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grenzsignalgeber mit Reed Kontakten können nur bei Geräten ohne Gehäusefüllung eingesetzt werden</li> </ul>
<p><b>Ex-Schutz</b></p>	<p>Grenzsignalgeber mit Pneumatik-Kontakten sind absolut explosionsicher, für Zone 0 geeignet.</p>	<p>Möglich unter Verwendung eigensicherer Trennschaltverstärker, da es sich um passive elektrische Betriebsmittel ohne Speicherverhalten handelt. Keine Kennzeichnung nach ATEX, eine Herstellererklärung ist jedoch erhältlich.</p>
<p><b>Technische Daten</b></p>	<p><b>Luftverbrauch:</b> &lt; 30 l/h PP-Wandler: &lt;40 NI/h bei 1,4 bar</p> <p><b>Betriebluftdruck:</b> 1,4 bar ±0,1 bar</p> <p><b>Reinheitsanforderung an Steuerluft:</b> ≤ 0,04 mm</p> <p><b>mech. Lebensdauer:</b> PP-Wandler: ca. 10<sup>8</sup> Schaltspiele</p>	<p><b>Schaltleistung max.:</b> 10 W / 10 VA</p> <p><b>Schaltspannung max.:</b> 75 VDC, 50 VAC</p> <p><b>Schaltstrom max.:</b> 0,5 A bei Gleich- oder Wechselspannung und rein ohmscher Last</p> <p><b>Einstellbereich:</b> 10% bis 90% des Skalendwertes</p> <p><b>mech. Lebensdauer:</b> ca. 10<sup>5</sup>-10<sup>6</sup> Schaltspiele</p>
<p><b>Messtechnik</b></p>	<p><b>Schaltdruckumkehrspanne:</b> ≤ Genauigkeitsklasse</p> <p><b>Schaltgenauigkeit:</b> ≤ 1,5 x Genauigkeitsklasse</p> <p><b>Umgebungstemperatur:</b> -20 °C bis + 70 °C</p>	<p><b>Schaltdruckumkehrspanne:</b> max. 2,5% von der Messspanne</p> <p><b>Schaltgenauigkeit:</b> ≤ 1,5 x Genauigkeitsklasse</p> <p><b>Umgebungstemperatur:</b> -30 °C bis +75 °C</p>
<p><b>CE-Kennzeichnung</b></p>	<p>Messgeräte mit Pneumatik-Kontakten fallen nicht unter die CE-Kennzeichnungspflicht.</p>	<p>Messgeräte mit Reedkontakten werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit versehen.</p>
<p><b>Optionen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehr als 2 Kontakte sind nicht lieferbar</li> <li>• 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 Entfernung, um Verzögerungen zu vermeiden.</li> <li>• Durch umstecken der Schlauchbrücke lassen sich die Schaltfunktionen P11 / P22 umkehren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehr als 2 Kontakte sind nicht lieferbar</li> <li>• Einfachwechsler R3</li> </ul>

	Grenzsignalgeber MS	Grenzsignalgeber eG
<b>Wirkungsweise</b>  <b>MS</b>  <b>e-Gauge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Mikroschalter ist ein Schnappschalter, bei dem ein Federglied die Kontakte sprunghaft betätigt. Er ist am Zeigerwerk aufgebaut.</li> <li>• Mikroschalter sind grundsätzlich als einpolige Wechsler ausgeführt. Sie schließen oder öffnen elektrische Stromkreise je nach Bewegungsrichtung bei den eingestellten Grenzwerten.</li> </ul>	<p>e-Gauge® ist ein patentgeschütztes, revolutionäres Sensor-Zubehör für analoge Zeigerinstrumente wie Manometer und Thermometer.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mittels Winkelkodierer mit induktivem Abgriff wandelt das e-Gauge® fast jedes Manometer oder Thermometer in einen Schalter und Messumformer um.</li> <li>• Das e-Gauge® arbeitet berührungslos und macht aus einem „normal“ anzeigendem Gerät NG 100 oder 160 mit Bajonettringgehäuse, ein Multifunktionsgerät mit 2 digitalen NPN-Schaltausgängen serienmäßig und einem Ausgangssignal von 4 – 20 mA.</li> </ul> <p>Alle Informationen zum e-Gauge® insbesondere zum Analoganschluss 4-20 mA, finden Sie in den Datenblättern der jeweiligen Geräte mit der Endnummer .93, z. B. Rohrfeder-Manometer RCh 100/160 bzw. RChG 100/160 mit e-Gauge® Datenblatt 1201.93.</p>
<b>Anwendung / Einsatzbedingungen</b>	<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 Mindestbetätigungs-kräfte für niedrige Messbereiche nur bedingt geeignet und haben eine geringere Schaltgenauigkeit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• arbeitet völlig berührungslos</li> <li>• nahezu keine Richtkraft des Messsystems erforderlich, nur das Gewicht des Zeigers erhöht sich durch das Elektronikbauteil geringfügig</li> <li>• keine Beeinflussung der Anzeige durch Spiralen</li> <li>• sie sind dadurch auch bei Kapselfeder-Manometer und Bimetall-Thermometer einsetzbar</li> <li>• die Grenzwerte werden programmiert</li> <li>• beide Grenzwerte können so programmiert werden, daß sie am selben Sollwert schalten</li> </ul>
<b>Einbau in Gehäuse-Ø (NG)</b>	100	100,160
<b>Gehäusefüllung</b>	Grenzsignalgeber mit Mikroschaltern können wegen der von außen zugänglichen Verstellmöglichkeit nur bei Geräten ohne Gehäusefüllung eingesetzt werden.	Grenzsignalgeber mit e-Gauge® können in Geräten mit Gehäusefüllung eingesetzt werden.
<b>Ex-Schutz</b>	–	–
<b>Technische Daten</b>	<b>Nennbetriebsspannung:</b> max. 250 V AC <b>Schaltstrom:</b> max. 5 A (ohmsche Last) max. 5 A (induktive Last, $\cos\phi > 0,75$ )	<b>Nennbetriebsspannung:</b> 8 - 28 VDC <b>Stromaufnahme:</b> max. 50 mA <b>Schaltleistung:</b> max. 28 VDC, max. 50 mA
<b>Messtechnik</b>	<b>Schaltdruck-umkehrspanne:</b> Genauigkeitsklasse plus 2-5% der Messspanne <b>Schaltgenauigkeit:</b> $\leq 1,5 \times$ Genauigkeitsklasse <b>Umgebungstemperatur:</b> -20 °C bis + 70 °C	<b>Schaltdruck-umkehrspanne:</b> 1% von der Messspanne <b>Umgebungstemperatur:</b> -30°C...+60°C (ohne Gehäusefüllung) -20°C...+60°C (bei Gehäusefüllung)  <b>zusätzliches Ausgangssignal:</b> 4 - 20 mA (3-Leiter)
<b>CE-Kennzeichnung</b>	Messgeräte mit Mikroschalter werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit und die Niederspannungs-Richtlinie versehen.	Messgeräte mit e-Gauge werden grundsätzlich mit dem CE-Zeichen für die elektromagnetische Verträglichkeit versehen.
<b>Optionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Kontakte auf Anfrage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mehr als 2 Kontakte sind nicht lieferbar</li> <li>• Ansprechzeit abweichend in 0,01s Schritten von 0,01s bis 20s</li> <li>• Schaltdruck-Umkehrspanne abweichend von 1% in 0,1% Schritten von 0 bis 25% vom Endwert</li> </ul>



## **ARMATURENBAU GmbH**

Manometerstraße 5  
D – 46487 Wesel–Ginderich  
Tel.: +49 (0) 28 03 / 91 30 – 0  
Fax: +49 (0) 28 03 / 10 35  
mail@armaturenbau.com

<http://armaturenbau.de>  
<http://armaturenbau.com>

Tochterfirma und Vertrieb Ost  
*Subsidiary Company and  
Sales East Germany and Eastern Europe*

## **MANOTHERM Beierfeld GmbH**

Am Gewerbepark 9  
D – 08344 Grünhain-Beierfeld  
Tel.: +49 (0) 37 74 / 58 – 0  
Fax: +49 (0) 37 74 / 58 – 545  
mail@manotherm.com

<http://manotherm.de>  
<http://manotherm.com>

---