

In dieser Übersicht wird die Wirkungsweise und Verwendung von **elektromechanischen, induktiven, elektronischen und pneumatischen Grenzsignalgebern** erläutert.

Weitere Einzelheiten finden Sie in den angegebenen **Datenblättern 9100, 9200, 9201 und 9300** (s.u.) und Maßbilder sowie Angaben zum Bestelltext in den Datenblättern mit den Endnummern 90 bis 99 der jeweiligen Gerätetypen.

Grenzsignalgeber haben die **Aufgabe**, Stromkreise oder pneumatische Schaltkreise über einen mit dem Istwertzeiger bewegten Kontaktarm zu schließen oder zu öffnen.

Durch einen abziehbaren Schlüssel wird der Sollwertzeiger von außen auf den Wert eingestellt, bei dem der Schaltvorgang erfolgen soll. 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.

Grenzsignalgeber haben 1 oder 2 Grenzwerte (Sonderausführungen bis max. 4 Grenzwerte sind möglich).

Druckmessgeräte und Thermometer mit **Gehäuse-Ø** (NG) 100, 160, 250 sowie teilweise NG 63, Typ RSCh (mit Einschränkung), außerdem Quadratgehäuse 96x96 und 144x144 sind zum Einbau von Grenzsignalgebern geeignet, wobei etwaige typenspezifische Einschränkungen bei den einzelnen Messgeräten gelten.

Grenzsignalgeber werden standardmäßig unter dem hochgezogenen Zifferblatt eingebaut (**HZ**-Ausführung). Bei NG 250 werden sie auf dem tiefliegenden Zifferblatt aufgebaut (**TZ**-Ausführung).

Der **elektrische Anschluss** erfolgt je nach Ausführung über ein durch die Gehäuserückwand herausgeführtes Anschlusskabel, über einen am Gehäuse angebrachten Steckverbinder oder eine Kabelanschlussdose (bei induktiven und elektronischen Grenzsignalgebern). Der Anschluss bei pneumatischen Grenzsignalgebern erfolgt über Niederdruckschalter, die auf der Gehäuserückwand montiert sind.

Man unterscheidet folgende **Grenzsignalgeber**:

- | | | |
|-----------------------------------------|------------|------------------------|
| 1. Elektromechanische - | (S) | Datenblatt 9100 |
| 1.1 Schleichkontakt | (S) | |
| 1.2 Magnetsprungkontakt | (M) | |
| 2. Induktive - | (I) | Datenblatt 9200 |
| 2.1. Elektronische - | (E) | Datenblatt 9201 |
| 3. Pneumatische Grenzsignalgeber | (P) | Datenblatt 9300 |

(Buchstabe in Klammern = Kennbuchstabe für die Bauart)

Messgeräte mit induktiven und elektronischen Grenzsignalgebern werden grundsätzlich mit dem **CE-Zeichen** für die elektromagnetische Verträglichkeit versehen.

Messgeräte mit elektromechanischen Grenzsignalgebern werden ebenfalls mit dem CE-Zeichen versehen, allerdings mit der Einschränkung, dass nicht mehr als 5 Schaltspiele/Min. absolviert werden dürfen. Elektromechanische Grenzsignalgeber sind Hilfsstromschalter im Sinne der EN 60947-5-1 (IEC 947-5-1).

Pneumatische Grenzsignalgeber fallen nicht unter die CE-Kennzeichnungspflicht.

1. Elektromechanische Grenzsignalgeber

1.1 Schleichkontakte (S)

Wirkungsweise und Verwendung

Die Einrichtung zur Grenzsignalgabe besteht aus dem einstellbaren Sollwertzeiger, verbunden mit dem Trägerarm, der einen Kontaktstift trägt. Der Schaltvorgang erfolgt genau dann, wenn der Istwertzeiger und der Sollwertzeiger übereinander stehen. Die Kontaktstifte berühren sich oder werden getrennt.

Grenzsignalgeber mit Schleichkontakten können bei normalen Betriebsbedingungen mit nicht zu hoher Kontaktbelastung verwendet werden. Die Anbringung muß erschütterungsfrei sein, da sonst unbeabsichtigte Schaltungen auftreten.



Wenn genau am eingestellten Sollwert geschaltet werden soll, das Gerät aber nicht ganz erschütterungsfrei angebracht ist, sind unsere Kontaktschutzrelais mit Zeitverzögerung zu empfehlen. Wo mit aggressiver Atmosphäre gerechnet werden muss, die eine Oxydation der Kontakte bewirkt, bei sehr hoher Schalthäufigkeit sowie in explosionsgefährdeten Räumen sind unsere induktiven Grenzsignalgeber zu empfehlen bzw. erforderlich. Zur Schaltung kleiner Signale unter 24 V und 20 mA, z.B. bei einer SPS, empfehlen wir unsere Elektronik-Grenzsignalgeber. Für flüssigkeitsgefüllte Geräte empfehlen wir ebenfalls Induktiv- bzw. Elektronik-Grenzsignalgeber.

Sleichkontakte eignen sich **nicht** für gefüllte Messgeräte.

Technische Daten (S)

Bemessungsisolationsspannung: $60 < U_I < 250$ V
Bemessungsbetriebsspannung: max. 250 V
Nennbetriebsstrom: Ein- bzw. Ausschaltstrom max. 0,7 A, Dauerstrom 0,6 A
Schaltleistung: 10 W 18 VA
Kontaktwerkstoff: Silber-Nickel 10 µm vergoldet
Umgebungstemperatur: -20 °C bis +70 °C bzw. entsprechend den jeweiligen Messgeräteeigenschaften

Die Grenzsignalgeber sind induktionsfrei.

1.2 Magnetsprungkontakt (M)

Wirkungsweise und Verwendung

Bei Grenzsignalgebern mit Magnetsprungkontakten ist am mit dem Sollwertzeiger verbundenen Trägerarm außer dem Kontaktstift ein schraubbarer, mit Sicherungslack gesicherter Permanentmagnet angebracht. Die Kontaktgabe wird bei Annäherung der Kontakte durch den Magneten zusätzlich sprunghaft beschleunigt ausgelöst. Dieses Sprungverhalten (Schaltdruck-Umkehrspanne) kann je nach der Richtkraft des Messgliedes und der eingestellten Magnetkraft 2 bis 5 % vom Skalenendwert betragen. Da der Magnet schraubbar ist, ist die Schaltdruck-Umkehrspanne veränderbar. Der Permanentmagnet verstärkt den Kontaktdruck und schützt die Kontakte gegen Verbrennen durch Lichtbogeneinflüsse (dadurch erhöhte Schaltleistung). b.w.



Grenzsinalgeber mit Magnetsprungkontakten sind fast überall einsetzbar, da sie gegen Erschütterungen weitgehend unempfindlich sind. Ihr Einsatzgebiet kann durch unsere Kontaktschutzrelais erweitert werden, vergl. Datenblätter 9100 und 9521.

Wo mit aggressiver Atmosphäre gerechnet werden muss, die eine Oxidation der Kontakte bewirkt, bei sehr hohen Schalthäufigkeiten sowie in explosionsgefährdeten Räumen sind unsere **induktiven** Grenzsinalgeber zu empfehlen bzw. erforderlich. Zur Schaltung kleiner Signale unter 24 V und 20 mA, z.B. bei einer SPS, empfehlen wir unsere **elektronischen** Grenzsinalgeber, Typ E. Für flüssigkeitsgefüllte Geräte empfehlen wir ebenfalls Induktiv- bzw. Elektronik-Grenzsinalgeber.

Magnetsprungkontakte eignen sich nur bedingt für gefüllte Messgeräte, jedoch ausschließlich unter Verwendung eines Kontaktschutzrelais, z.B. aus unserer Typenreihe "MSR". Selbst bei Verwendung eines Kontaktschutzrelais kann es bei Magnetsprungkontakten in gefüllten Messgeräten aber durch einen sich zwischen den Kontaktstiften bildenden Flüssigkeitsfilm zu Schaltungsicherheiten kommen, insbesondere bei der Schaltung kleiner Signale, für die wir, wie oben erwähnt, ausdrücklich unseren Elektronik-Grenzsinalgeber Typ E empfehlen.

Technische Daten (M)

Bemessungsisolationsspannung: $60 < U_I < 250$ V
Bemessungsbetriebsspannung: max. 250 V
Schaltleistung: 30 W / 50 VA (ohne Gehäusefüllung)
Nennbetriebsstrom: Ein- bzw. Ausschaltstrom max. 1,0 A, Dauerstrom 0,6 A
Kontaktwerkstoff: Silber-Nickel 10 µm vergoldet
Umgebungstemperatur: -20 °C bis +70 °C bzw. entsprechend der jeweiligen Messgeräteeigenschaften



Die Grenzsinalgeber sind induktionsfrei.

2. Induktive Grenzsinalgeber (I)

Wirkungsweise (Arbeitsstromprinzip) und Verwendung

Induktive Grenzsinalgeber sind berührungslos arbeitende elektrische Wegaufnehmer (Näherungsschalter) nach EN 60947-5-2 (EMV) und EN60947-5-6 (Namur). Im Prinzip besteht das System aus einem Transistor-Oszillator, dessen Schwingspulen zu beiden Seiten des Schlitzinitiators angeordnet sind. Taucht eine Metallfahne in diesen Luftspalt, so wird die hochfrequente Schwingung bedämpft. Es fließt nur ein kleiner Steuerstrom (≤ 1 mA), der Initiator wird hochohmig, das Relais im nachgeschalteten Trennschaltverstärker fällt ab. Verlässt die Fahne den Initiator, fließt wieder ein großer Steuerstrom (≥ 3 mA). Der Initiator wird niederohmig, das Relais im nachgeschalteten Trennschaltverstärker zieht an.

Der Wegaufnehmer ist auf einem mit dem Sollwertzeiger verbundenen Trägerarm befestigt, während die Steuerfahne vom Istwertzeiger bewegt wird. Der Schaltungsvorgang erfolgt genau dann, wenn sich die Steuerfahne in der Mitte des Wegaufnehmers befindet. Die Geschwindigkeit, mit der die Steuerfahne bewegt wird, spielt dabei keine Rolle. Induktive Grenzsinalgeber sind infolge fehlender mechanischer Berührung verschleißfest und damit völlig wartungsfrei, außerdem korrosionsfest, da alle elektrischen Bauteile in einem Kunststoffgehäuse wasserdicht in Gießharz eingegossen sind.

Das über die Steuerfahne auf den Istwertzeiger wirkende Drehmoment ist so gering wie bei Schleichkontakten. Für Druckmessgeräte Kl. 0,6 gibt es rückwirkungsfreie induktive Grenzsinalgeber in Intervallschaltung.

Bei Verwendung unserer Trennschaltverstärker KFA6...Ex1/ ...Ex2 entspricht das Betriebsmittel der Zündschutzart Eigensicherheit i. Es trägt die Klassifizierung II2G EExia IIC T6 und ist für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen. Die Trennschaltverstärker müssen außerhalb des (Ex)-gefährdeten Bereiches installiert werden.

EG-Baumusterprüfbescheinigungen der Physikalischen Technischen Bundesanstalt (PTB) über die Eigensicherheit der verwendeten Schlitzinitiatoren und Trennschaltverstärker liegen vor. Schlitzinitiatoren in Sicherheitstechnik sind optional lieferbar, siehe Datenblatt 9200.

Pro Grenzwert ist eine zweiadrige Steuerleitung erforderlich. Die zulässige Leitungslänge zwischen Grenzsinalgeber und Nachschalteinheit beträgt unter Berücksichtigung der Eigensicherheit lt. PTB ca. 3 km.

Die berührungslos arbeitenden induktiven Grenzsinalgeber sind auch für den Einsatz in flüssigkeitsgefüllten Messgeräten geeignet.

Technische Daten (I)

Nennspannung: 8 V DC ($R_i \sim 1$ kOhm)
Betriebsspannung: 5 - 25 V DC
Stromaufnahme: ≥ 3 mA (aktive Fläche frei)
 ≤ 1 mA (aktive Fläche bedeckt)
Schaltgenauigkeit: ca. 0,5% vom Skalendwert
Umgebungstemperatur: -20 °C bis +70 °C bzw. entsprechend der jeweiligen Messgeräteeigenschaften

2.1. Elektronische Grenzsinalgeber (E)

Wirkungsweise und Verwendung

Eine Sonderform induktiver Grenzsinalgeber stellen die Elektronikkontakte Typ E dar. Der 3-Draht-Schlitzinitiator mit PNP-Schaltausgang zur direkten Ansteuerung einer SPS trägt den damit verbundenen kleinen Spannungen und Strömen Rechnung. Die an üblichen induktiven Grenzsinalgebern angebauten SVA-Schaltverstärker sind bei elektronischen Grenzsinalgebern somit überflüssig. Weitere Angaben finden Sie im Datenblatt 9201.

Technische Daten (E)

Betriebsspannung: 10 - 30 V DC
Leerlaufstrom: ≤ 10 mA
Schaltstrom: max. 100 mA
Umgebungstemperatur: -25 °C bis +70 °C bzw. entsprechend der jeweiligen Messgeräteeigenschaften

3. Pneumatische Grenzsinalgeber (P)

Wirkungsweise und Verwendung

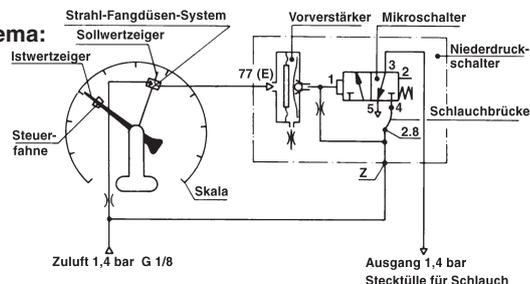
Pneumatische Grenzsinalgeber sind absolut explosionsicher (auch für Zone 0 geeignet) und arbeiten berührungslos. Sie zeichnen sich wie induktive Grenzsinalgeber durch hohe Schaltgenauigkeit aus und sind außerdem relativ unempfindlich gegen Erschütterungen. Die Schaltfunktion läßt sich leicht umkehren.

Das Strahl-Fangdüsen-System befindet sich am mit dem Sollwertzeiger verbundenen 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 [Anschluss 77 (E)] des Niederdruckschalters geleitet. Dieser bewirkt, dass der Mikroschalter die Steueranschlüsse 3 und 4 verbindet und erzeugt so ein stellkräftiges Ausgangssignal von 1,4 bar am Ausgang 3. 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 Anschluss 3 über Anschluss 5.

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. Der PP-Wandler wird offen auf der Gehäuserückwand montiert und vermindert ggf. auch die Gehäuseschutzart des Messinstrumentes.

In flüssigkeitsgefüllten Geräten funktionieren pneumatische Grenzsinalgeber (Luftstrom!) **nicht**.

Funktionsschema:



Technische Daten (P)

Umformer: PP-Wandler (optional PE-Wandler)
Luftverbrauch: <30 l/h | **PP-Wandler:** <40 NI/h bei 1,4 bar
Betriebluftdruck: 1,4 bar $\pm 0,1$ bar
Reinheitsanforderung Steuerluft: $\leq 0,04$ mm
mech. Lebensdauer: | **PP-Wandler:** 10^8 Schaltspiele

Unsere Geräte werden ständig weiterentwickelt, daher Änderungen vorbehalten.