

# Messverstärker Typ 9235/36

©2010 burster  
präzisionsmesstechnik gmbh & co kg  
Alle Rechte vorbehalten

Gültig ab: 25.03.2010

Hersteller:  
burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg  
Talstraße 1 – 5 Postfach 1432  
76593 Gernsbach 76587 Gernsbach

Tel.: (+49) 07224 / 6450  
Fax.: (+49) 07224 / 64588  
E-Mail: [info@burster.de](mailto:info@burster.de)  
[www.burster.de](http://www.burster.de)

## **Anmerkung:**

Alle Angaben in der vorliegenden Dokumentation wurden mit großer Sorgfalt erarbeitet, zusammengestellt und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen reproduziert. Irrtümer und technische Änderungen sind vorbehalten. Die vorliegenden Informationen sowie die korrespondierenden technischen Daten können sich ohne vorherige Mitteilung ändern. Kein Teil dieser Dokumentation darf ohne vorherige Genehmigung durch den Hersteller reproduziert werden, oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet oder weiterverarbeitet werden.

Bauelemente, Geräte und Messwertsensoren von burster präzisionsmesstechnik (nachstehend „Produkt“ genannt) sind das Erzeugnis zielgerichteter Entwicklung und sorgfältiger Fertigung. Für die einwandfreie Beschaffenheit und Funktion dieser Produkte übernimmt burster ab dem Tag der Lieferung Garantie für Material- und Fabrikationsfehler entsprechend der in der Produktbegleitenden Garantie-Urkunde ausgewiesenen Frist. burster schließt jedoch Garantie- oder Gewährleistungsverpflichtungen sowie jegliche darüber hinausgehende Haftung aus für Folgeschäden, die durch den unsachgemäßen Gebrauch des Produkts verursacht werden, hier insbesondere die implizierte Gewährleistung der Marktgängigkeit sowie der Eignung des Produkts für einen bestimmten Zweck. burster übernimmt darüber hinaus keine Haftung für direkte, indirekte oder beiläufig entstandene Schäden sowie Folge- oder sonstige Schäden, die aus der Bereitstellung und dem Einsatz der vorliegenden Dokumentation entstehen.

Präzisionsmessgeräte, Sensoren und Messsysteme  
für elektrische, thermische und mechanische Größen



## EG-Herstellererklärung

EC- Certificate of manufacture Conformity according to EN ISO/IEC 17050-1:2004

**Name des Herstellers:** burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg  
*Manufacturer's Name:*

**Adresse des Herstellers:** Talstr. 1-5  
*Manufacturer's Address:* 76593 Gernsbach, Germany

**erklärt unter alleiniger Verantwortung, dass das gelieferte Produkt**  
*declares under sole responsibility that the product as originally delivered*

**Produktname:** In-Line-Messverstärker für DMS-Sensoren  
*Product Name:* In-Line Amplifier for Strain Gauge Sensors

**Modellnummer(n) (Typ):** 9235  
*Models Number / Type:*

**Produktoptionen:** Diese Erklärung beinhaltet obengenannte Produkte mit allen Optionen  
*Options* This declaration covers all options of the above product(s)

**mit den folgenden europäischen Richtlinien übereinstimmt und entsprechend das CE-Zeichen trägt:**  
*complies with the requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:*

2006/95/EC Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen  
*Low Voltage* Electrical Equipment designed for use within certain voltage limits

2004/108/EC Elektromagnetische Verträglichkeit  
*EMC* Electromagnetic Compatibility

**Obengenannte Produkte entsprechen folgenden harmonisierten Normen:**  
*Above named products conform with the following product standards:*

**Sicherheit:** IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001 Messkategorie I Schutzklasse III  
*Safety requirements:* CAT 1 Safety class 3

**EMV Störaussendung:** IEC/CISPR 11:2003 + A1:2004 + A2:2006 / EN 55011:2007 + A2:2007  
*EMC Generic emission:*

**EMV Störfestigkeit:** IEC 61326-1:2005 / EN 61326-1:2006 Industrie Bereich  
*EMC Generic immunity:* Industrial environment

### Ergänzende Informationen: / Additional Information:

Das Produkt wurde in einer typischen Konfiguration getestet. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass das Endprodukt, in welches unser Erzeugnis eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Richtlinien entspricht. Um optimale Störfestigkeit zu erreichen ist das Produkt über geschirmte Leitungen anzuschließen. \*Das Produkt benötigt weniger als 50 Watt.

*The product was tested in a typical configuration. The initiation is prohibited until it can be stated that the final product, in which our product shall be installed, corresponds to the definitions of the EC guidelines. In order to reach optimal electromagnetic immunity the device has to be conducted with shielded line. \*The product requires less than 50 W.*

### Diese Konformitätserklärung betrifft alle nach Ausstellungsdatum ausgelieferten Produkte:

*This DoC applies to above-listed products placed on the EU market after:*

Gernsbach 09.07.2008 i. V. Alfred Großmann  
Datum / date Quality Manager

Dieses Dokument ist entsprechend EN ISO/IEC 17050-1:2004 Abs. 6.1g ohne Unterschrift gültig! According EN ISO/IEC 17050 this document is valid without a signature.

burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg · Talstr. 1-5 · D-76593 Gernsbach (Postfach 1432 D-76587 Gernsbach) Tel. 07224/645-0 · Fax 645-88  
www.burster.de · www.burster.com · info@burster.de

Sitz der Gesellschaft: HRA 530170 Mannheim · Komplementär: burster präzisionsmesstechnik Verwaltungs-GmbH · Sitz der Gesellschaft: Gernsbach · HRB 530130 Mannheim  
Geschäftsführer: Matthias Burster · Prokurist: Edgar Migler · UST-Identnr.: DE 144 005 098 · Steuernr.: 39454/10503  
Dresdner Bank AG Rastatt/Kto. 06 307 073 00 BLZ 662 800 53 · Volksbank Baden-Baden\* Rastatt eG Kto. 302 082 00 BLZ 662 900 00



Präzisionsmessgeräte, Sensoren und Messsysteme  
für elektrische, thermische und mechanische Größen



## EG-Herstellererklärung

*EC- Certificate of manufacture Conformity according to EN ISO/IEC 17050-1:2004*

**Name des Herstellers:** burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg  
*Manufacturer's Name:*

**Adresse des Herstellers:** Talstr. 1-5  
*Manufacturer's Address:* 76593 Gernsbach, Germany

**erklärt unter alleiniger Verantwortung, dass das gelieferte Produkt**  
*declares under sole responsibility that the product as originally delivered*

**Produktname:** In-Line-Messverstärker für DMS-Sensoren  
*Product Name:* In-Line Amplifier for Strain Gauge Sensors

**Modellnummer(n) (Typ):** 9236-Vxxx  
*Models Number / Type:*

**Produktoptionen:** Diese Erklärung beinhaltet obengenannte Produkte mit allen Optionen  
*Options* *This declaration covers all options of the above product(s)*

**mit den folgenden europäischen Richtlinien übereinstimmt und entsprechend das CE-Zeichen trägt:**  
*complies with the requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:*

2006/95/EC Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen  
*Low Voltage* *Electrical Equipment designed for use within certain voltage limits*

2004/108/EC Elektromagnetische Verträglichkeit  
*EMC* *Electromagnetic Compatibility*

**Die oben beschriebenen Produkte sind konform mit den Anforderungen der folgenden Dokumente:**  
*The objects of the declaration described above are in conformity with the requirements of the following documents:*

**Sicherheit:** IEC 61010-1:2001 / EN 61010-1:2001 Messkategorie 1 Schutzklasse III  
*Safety requirements:* CAT 1 *Safety class 3*

**EMV Störaussendung:** IEC/CISPR 11:2003 + A1:2004 + A2:2006 / EN 55011:2007 + A2:2007  
*EMC Generic emission:*

**EMV Störfestigkeit:** IEC 61326-1:2005 / EN 61326-1:2006 Industrie Bereich  
*EMC Generic immunity:* *Industrial environment*

### Ergänzende Informationen: *Additional Information:*

Das Produkt wurde in einer typischen Konfiguration getestet. Die Inbetriebnahme ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass das Endprodukt, in welches unser Erzeugnis eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Richtlinien entspricht. Um optimale Störfestigkeit zu erreichen ist das Produkt über geschirmte Leitungen anzuschließen. \*Das Produkt benötigt weniger als 50 Watt.  
*The product was tested in a typical configuration. The initiation is prohibited until it can be stated that the final product, in which our product shall be installed, corresponds to the definitions of the EC guidelines. In order to reach optimal electromagnetic immunity the device has to be conducted with shielded line. \*The product requires less than 50 W.*

**Diese Konformitätserklärung betrifft alle nach Ausstellungsdatum ausgelieferten Produkte:**  
*This declaration of conformity applies to above-listed products placed on the EU market after:*

Gernsbach 08.05.2009 i.V. Christian Karius  
*Datum / date* *Quality Manager*

Dieses Dokument ist entsprechend EN ISO/IEC 17050-1:2004 Abs. 6 1g ohne Unterschrift gültig / *According EN ISO/IEC 17050 this document is valid without a signature.*

burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg Talstr. 1-5 D-76593 Gernsbach (Postfach 1432 D-76587 Gernsbach) Tel. 07224/645-0 Fax 645-88  
www.burster.de www.burster.com info@burster.de

Sitz der Gesellschaft: HRA 530170 Mannheim Komplementär: burster präzisionsmesstechnik Verwaltungs-GmbH Sitz der Gesellschaft: Gernsbach HRB 530130 Mannheim  
Geschäftsführer: Matthias Burster Prokurist: Edgar Migler UST-IdentNr.: DE 144 005 098 Steuernr.: 39454/10503  
Dresdner Bank AG Rastatt Kto. 06 307 073 00 BLZ 662 800 53 Volksbank Baden-Baden\* Rastatt eG Kto. 302 082 00 BLZ 662 900 00





Messverstärker 9235



9236 im Rohrgehäuse



9236 als Schnappschienversion (2-Kanal)



9236 als Schnappschienversion (4-Kanal)





### Warnung!

**Beachten Sie die folgenden Hinweise, um einem elektrischen Schlag und Verletzungen vorzubeugen:**

- Um Feuergefahr und die Gefahr eines elektrischen Schlages zu vermeiden, setzen Sie das Gerät weder Regen noch sonstiger Feuchtigkeit aus.
- Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, lassen Sie das Gehäuse geschlossen. Überlassen Sie Reparaturarbeiten stets nur qualifiziertem Fachpersonal.
- Dieses Gerät arbeitet mit 15-30 V Gleichspannung. Achten Sie darauf, dass die Betriebsspannung des Geräts mit der örtlichen Speisespannung übereinstimmt. Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme das Anschlusskabel.
- Sollten Fremdkörper oder Flüssigkeiten in das Gerät gelangen, lösen Sie das Anschlusskabel. Lassen Sie das Gerät von qualifiziertem Fachpersonal überprüfen, bevor Sie es wieder benutzen.
- Wollen Sie das Gerät längere Zeit nicht benutzen, ziehen Sie das Anschlusskabel ab. Ziehen Sie dabei immer am Stecker, **niemals** am Kabel.
- Achten Sie auf ausreichende Luftzufuhr, damit sich im Gerät kein Wärmestau bildet.
- Stellen Sie das Gerät **nicht** auf Oberflächen wie Teppiche oder Decken. Stellen Sie es entfernt von Materialien wie Gardinen und Wandbehängen auf, die Luftzirkulation verhindern könnten.
- Stellen Sie das Gerät entfernt von Wärmequellen wie Heizkörpern oder Warmluftauslässen oder Orten auf, an denen es direktem Sonnenlicht, Glühlampen, außergewöhnlich viel Staub, mechanischen Vibrationen oder Stößen ausgesetzt ist.
- Halten Sie das Gerät von Geräten, Maschinen und Einrichtungen fern, die starke Magnetfelder erzeugen.
- Stellen Sie **keine** schweren Gegenstände auf das Gerät.
- Wird das Gerät direkt von einem kalten in einen warmen Raum gebracht, wird sich im Inneren Feuchtigkeit niederschlagen. Warten Sie einige Stunden ab, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.
- Beachten Sie bei der Anwendung die, für den jeweiligen Anwendungsfall, erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften. Das gilt auch für die Verwendung von Zubehör.
- Eine Ex-Zulassung des Messverstärkers ist **nicht** gegeben, das Gerät funktioniert **nicht** mit sensorseitig angeschlossenen Sicherheitsbarrieren.



## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einführung .....</b>	<b>13</b>
1.1	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	13
1.2	Kundenservice .....	14
1.2.1	Werksgarantie .....	14
1.2.2	Ansprechpartner bei technischen Rückfragen .....	14
1.2.3	Adresse der Hauptniederlassung .....	14
<b>2.</b>	<b>Betriebsvorbereitung .....</b>	<b>15</b>
2.1	Auspacken / Lieferumfang .....	15
2.2	Lagern .....	15
2.3	Energieversorgung .....	15
<b>3.</b>	<b>9235 Montage und Bedienung.....</b>	<b>17</b>
3.1	Montage des 9235 .....	17
3.1.1	Anschlussbelegung am 9235 .....	17
3.1.2	mechanische Montage des 9235 .....	19
3.2	Bedienung des 9235.....	20
3.2.1	Bedienelemente des 9235 .....	20
3.2.2	9235 Einschalten .....	20
3.2.3	9235 Funktionstest.....	20
3.2.4	Sensorspeisung durch das 9235.....	20
3.2.5	Nullpunkt am 9235 einstellen .....	20
3.2.6	Kennwert am 9235 einstellen.....	21
3.2.7	Eingangbezugspunkt des 9235.....	21
3.2.8	Grenzfrequenz des 9235.....	21

<b>4.</b>	<b>9236 Montage und Bedienung .....</b>	<b>23</b>
4.1	Montage des 9236.....	23
4.1.1	Öffnen des Rohrgehäuses 9236 .....	23
4.1.2	Anschlussbelegung am 9236.....	24
4.1.3	mechanische Montage des 9236 .....	27
4.2	Bedienung des 9236 .....	28
4.2.1	Bedienelemente des 9236 .....	28
4.2.2	9236 Einschalten .....	28
4.2.3	9236 Funktionstest .....	28
4.2.4	Sensorspeisung durch das 9236 .....	29
4.2.5	Nullpunkt am 9236 einstellen.....	29
4.2.6	Kennwert am 9236 einstellen .....	29
4.2.7	Eingangbezugspunkt des 9236.....	31
4.2.8	Grenzfrequenz des 9236 .....	31
4.2.9	Ausgangsspannung am 9236 einstellen .....	31
<b>5.</b>	<b>Kalibrieren .....</b>	<b>33</b>
5.1	Mit einer physikalischen Größe kalibrieren.....	33
5.2	Mit DMS-Simulator kalibrieren.....	34
5.3	Mit Präzisions-Spannungsgeber kalibrieren .....	35
5.4	Mit Kalibriersprung kalibrieren (Shunt-Calibration) .....	36
<b>6.</b>	<b>Reinigung und Wartung .....</b>	<b>39</b>
6.1	Reinigung .....	39
6.2	Wartung.....	39
<b>7.</b>	<b>Technische Daten 9235 .....</b>	<b>41</b>
<b>8.</b>	<b>Technische Daten 9236 .....</b>	<b>43</b>

## 1. Einführung

In der Praxis ergibt sich oft die Forderung, die Messsignale eines Sensors in seiner unmittelbaren räumlichen Nähe möglichst einfach in ein Normsignal umzuwandeln. Dieses ermöglicht die Messwerte problemlos über längere Distanzen störungsfrei und verlustarm zur Messwarte oder der Anlagensteuerung zu übertragen.

Dafür eignet sich in idealer Weise der In-Line-Messverstärker, der in das Anschlusskabel eingefügt wird. Aufgrund seiner kompakten, robusten Bauform und seines geringen Gewichts findet er nahezu bei jeder Applikation Verwendung. Die IP67-Version des 9236 (Rohrgehäuse) ist vorwiegend zum Einsatz außerhalb eines Schaltschranks, an beinahe jeder Stelle, konzipiert und wird fest auf einen Sensor abgeglichen. Das Rohrgehäuse aus Aluminium ist äußerst stabil und bietet auch in rauer Umgebung größtmöglichen Schutz.

Anwender, die den Verstärker auf eine vorhandene Platine oder in ein eigenes Gehäuse integrieren möchten, erhalten diesen auch als offenes Bauteil, mit Anschlussklemmen anstelle von Steckerkontakten geliefert.

Der In-Line-Messverstärker selbst wird mit Spannungen zwischen 15 V DC und 30 V DC betrieben. Daraus generiert er zunächst eine stabile Speisespannung, zur Sensorversorgung. Die Messsignale des Sensors, die bei Brückenschaltung von Dehnungsmessstreifen üblicherweise zwischen 0 ... 5 mV und 0 ... 10 mV liegen, werden auf analoge 0 ... 10 V verstärkt. Die Kennwerte des Sensors werden zunächst grob mittels DIP-Schalter voreingestellt. Die Feinabstimmung der Nullpunkt- und Verstärkungseinstellung geschieht über Mehrgang-Trimmer. Kurzschlussfeste Sensorspeisung und ein Verpolschutz bei der Verstärkerversorgung geben zusätzliche Sicherheit bei der Installation. Die Befestigung des Verstärkers an seiner Umgebung - falls überhaupt erforderlich - wird bei der IP67-Version des 9236 (Rohrgehäuse) durch Einspannen oder Ankleben des Gehäuses bewerkstelligt, die offene Platine hat Montagebohrungen für Schrauben M2,5. Die Grenzfrequenz des Verstärkers beträgt >1 kHz, sein Gewicht <100 g.

### 1.1 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Gerät dient der Signalverarbeitung von DMS-Vollbrücken-Sensoren.

**Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß!**

Das Gerät ist **kein Sicherheitselement** im Sinne des bestimmungsgemäßen Gebrauchs. Der Einsatz unter sicherheitskritischen Bedingungen ist verboten.

Der Verstärker ist **nicht** für den Einsatz in der Medizintechnik geeignet. Der Einsatz in der Medizintechnik ist deshalb verboten.

Eine Zulassung des Messverstärkers für explosionsgefährdete Bereiche ist **nicht** gegeben, das Gerät funktioniert **nicht** mit sensorseitig angeschlossenen Sicherheitsbarrieren.

Der einwandfreie und sichere Betrieb dieses Geräts setzt sachgemäßen Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

## 1.2 Kundenservice

### Bei Fragen zu Reparaturen

Setzen Sie sich mit uns in Verbindung:

Telefon 07224-645-53

In diesen Fällen bitten wir Sie, die Serien-Nummer anzugeben. Nur mit dieser können wir den technischen Stand ihres Gerätes feststellen und damit eine schnelle Hilfe ermöglichen.

Die Serien-Nummer finden Sie auf dem Typenschild.

### 1.2.1 Werksgarantie

burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg gibt eine Herstellergarantie für die Dauer von 24 Monaten nach der Auslieferung.

Innerhalb dieser Zeit anfallende Reparaturen werden kostenlos ausgeführt.

Schäden, die durch den unsachgemäßen Gebrauch des Gerätes verursacht werden, fallen nicht unter die Garantieverpflichtungen.

Wenn das Gerät zu Reparaturarbeiten eingeschickt werden muss, ist bezüglich der Verpackung und des Versandes folgendes zu beachten:

- Bei einer Beanstandung des Gerätes bringen Sie bitte am Gehäuse eine Notiz an, die den Fehler stichwortartig beschreibt.
- Transportieren Sie den 9235 bzw. 9236 nur in der Originalverpackung oder in einer gleichwertigen Verpackung.

Technische Daten können jederzeit ohne Ankündigung geändert werden. Ebenso weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass für Folgeschäden jegliche Haftung ausgeschlossen wird.

### 1.2.2 Ansprechpartner bei technischen Rückfragen

Bei Fragen im Zusammenhang mit dem Verstärker wenden Sie sich bitte vertrauensvoll an die für Sie zuständige Vertretung oder direkt an die burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg.

### 1.2.3 Adresse der Hauptniederlassung

burster präzisionsmesstechnik gmbh & co kg  
Talstraße 1 – 5  
D-76593 Gernsbach

Telefon: 07224 – 645 – 0  
Fax: 07224 – 645 – 88  
E-Mail: [info@burster.de](mailto:info@burster.de)

## 2. Betriebsvorbereitung

### Hinweis:

Wenn ein Transportschaden ersichtlich ist, darf das Gerät **auf keinen Fall** eingeschaltet werden.

### Hinweis:

Transportieren Sie den 9235 bzw. 9236 nur in der Originalverpackung oder in einer gleichwertigen Verpackung.

### 2.1 Auspacken / Lieferumfang

- Packen Sie den Verstärker sorgfältig aus.

Sollte der Verdacht auf einen Transportschaden bestehen:

Benachrichtigen Sie den Zusteller innerhalb von 72 Stunden. Bewahren Sie die Verpackung, zur Überprüfung durch den Vertreter des Herstellers und/oder des Zustellers, auf.

- Achten Sie auf die Vollständigkeit der Lieferung.

Zur normalen Lieferung gehören:

- Verstärker
- Handbuch

- Prüfen Sie das Gerät sorgfältig auf Beschädigungen.

### 2.2 Lagern

- Lagern Sie den Verstärker nur unter diesen Bedingungen:
  - trocken
  - keine Betauung
  - Temperatur zwischen 0° C und 60° C

### 2.3 Energieversorgung

Versorgungsspannung: 15-30 V DC unregelt

Stromaufnahme: ≤ 20 mA pro Kanal



### **3. 9235 Montage und Bedienung**

#### **3.1 Montage des 9235**

- Platzieren Sie den Sensor und das Messgerät außerhalb der Reichweite von energiereichen Anlagen.

Zu diesen zählen u.a. Transformatore, Motore, Schütze, Frequenzumrichter etc. Die elektromagnetischen Felder dieser Anlagen wirken andernfalls ungeschwächt auf die Messkette ein und führen zu fehlerhaften Messungen.

- Verlegen Sie die Messleitungen getrennt von energieführenden Leitungen.

Wenn die Messleitungen parallel zu solchen Leitungen verlegt sind, koppeln sich induktive und kapazitive Störungen ein.

In einigen Fällen, z.B. wenn Sie die Leitungen nicht getrennt verlegen können, ist es zweckmäßig, wenn Sie einen weiteren Schirm als zusätzlichen Schutz über das Messkabel ziehen oder es in einem Metallschlauch bzw. -rohr verlegen.

Halten Sie mit den Messkabeln einen Mindestabstand von 0,5 m zu Starkstromleitungen ein.

Verdrillen Sie Starkstrom- und Steuerkabel (15 Schlag pro Meter).

#### **Hinweis:**

Bei der Montage auf leitfähigem Untergrund kann der Kabelschirm zusätzlich auf dem Gehäuse liegen. Beachten Sie die Potentialbindung.

#### **3.1.1 Anschlussbelegung am 9235**

##### **Ausführung mit D-Submin-Steckern**

#### **Hinweis:**

Verwenden Sie nur abgeschirmte Messkabel. Der Kabelschirm ist bei Sensoren von burster in der Regel nicht mit dem Sensorgehäuse verbunden. Der Kabelschirm der Anschlusskabel ist auf die Steckergehäuse zu legen die mit dem Messverstärkergehäuse leitend verbunden sind. Über die Versorgungsleitung bzw. nachgeschalteten Auswerteelektronik ist der Kabelschirm in der Regel mit (Schutz-)Erde zu verbinden. Optional kann der Kabelschirm mit Pin 3 von Stecker und Buchse verbunden werden. Dadurch liegt der Schirm auf der Funktionserde (FE) des Typs 9235. Die Potentialbindungen der vor- und nachgeschalteten Elektronik sind dabei zu berücksichtigen.

#### **Hinweis:**

Besitzt der Schirmanschluss eine Verbindung zum Sensorgehäuse, muss er am Stecker getrennt bleiben.

Buchse (Sensorseitig)	Stecker
1 + SENSOR EXCITATION	2 + SUPPLY VOLTAGE
3 SHIELD (Optional)	3 NC
5 - SENSOR EXCITATION	5 SUPPLY GROUND
6 + SIGNAL INPUT	7 ± OUTPUT VOLTAGE
9 - SIGNAL INPUT	9 OUTPUT GROUND

**Hinweis:**

Die Pins 3, 5 sind jeweils miteinander verbunden.

**Hinweis:**

Bewahren Sie die mitgelieferten Schutzkappen für Transportzwecke auf.

**Hinweis:**

Die Anschlüsse der Sensoranschluss-Buchse PIN 3 und PIN 5 (Sensor Excitation) sowie des Versorgungs- bzw. Nachfolgeelektronik-Steckers PIN 3, PIN 5 (Supply Ground) und PIN 9 (Output Ground) sind miteinander verbunden.

**Ausführung mit Klemmen**

**Hinweis:**

Verwenden Sie nur abgeschirmte Messkabel. Der Kabelschirm ist bei Sensoren von burster in der Regel nicht mit dem Sensorgehäuse verbunden. Wenn Sie den Messverstärker in ein leitfähiges Gehäuse montieren, empfiehlt sich die Anbindung des Schirms unmittelbar an das Gehäuse welcher dann, über die Versorgung bzw. nachgeschalteten Elektronik, in der Regel mit (Schutz-) Erde verbunden wird. Optional können die Kabelschirme mit Klemme 3 von Stecker und Buchse verbunden werden. Dadurch liegen die Schirme auf der Funktionserde (FE) des 9235. Die Potentialbindungen der vor- und nachgeschalteten Elektronik sind dabei zu berücksichtigen.

Klemme "Sensor"	Klemme ohne Beschriftung
1 + SENSOR EXCITATION	1 + SUPPLY VOLTAGE
2 - SENSOR EXCITATION	2 SUPPLY GROUND
3 NC	3 NC
4 + SIGNAL INPUT	4 ± OUTPUT VOLTAGE
5 - SIGNAL INPUT	5 OUTPUT GROUND

**Hinweis:**

Die Pins 2 und 3 sind jeweils miteinander verbunden.

**Hinweis:**

Die Anschlüsse der Sensor-Anschluss-Buchse Klemme 3 (Shield) und Klemme 2 (Sensor Excitation) sowie des Versorgungs- bzw. Nachfolgeelektronik-Steckers Klemme 3 (Shield), Klemme 2 (Supply Ground) und Klemme 5 (Output Ground) sind miteinander verbunden.

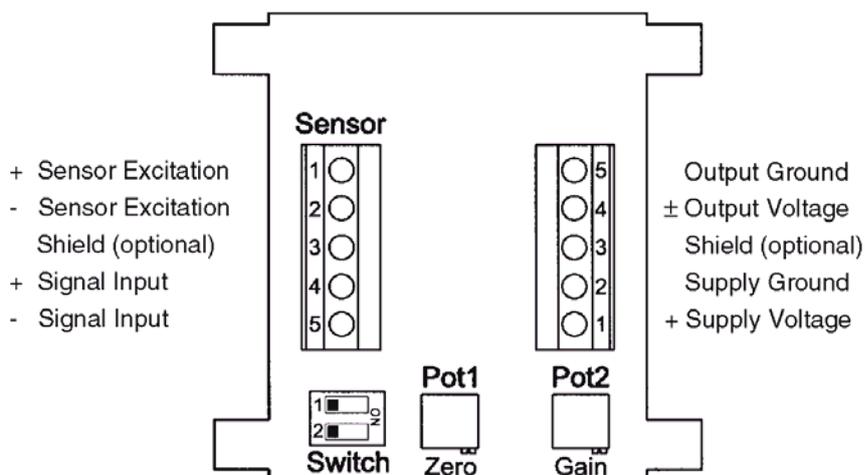


Abbildung 1: Pin 1 der Klemmen ist gekennzeichnet. Sicht auf die Aufnahmeöffnung der Klemme: Pin 1 ist links.

### Erdung und Potentialbildung

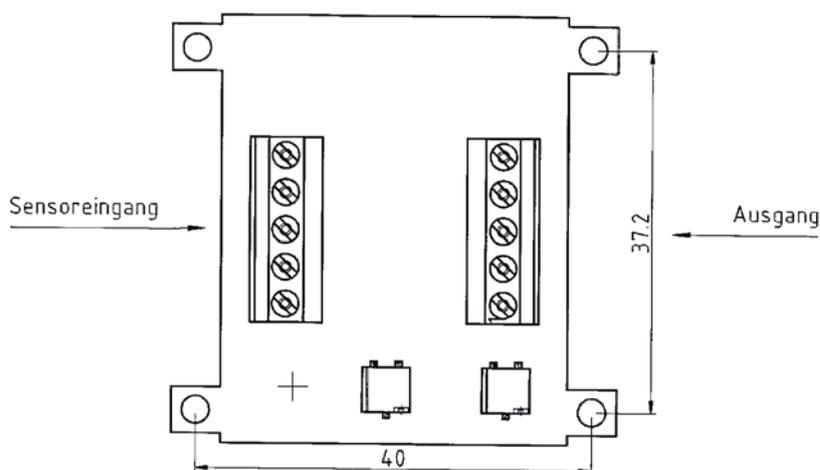
Messeingänge und -ausgänge sind untereinander und von der Versorgungsspannung nicht potentialgetrennt. Das Gehäuse ist von der Elektronik isoliert.

- Kontaktieren Sie es nur über die Gehäuse der Steckverbinder.
- Beachten Sie die Potentialbindungen von Sensor, Kabelschirm und Nachfolgeelektronik.

### 3.1.2 mechanische Montage des 9235

#### Platine ohne Gehäuse

Die Platinenversion verfügt über 4 Bohrungen für Schrauben M2,5 im Raster 40 mm x 37,2 mm.



## 3.2 Bedienung des 9235

### 3.2.1 Bedienelemente des 9235

#### Nullpunkt und Verstärkung

In der Seitenwand befinden sich zwei Bohrungen. Durch diese erreichen Sie die Potentiometer für den Feinabgleich von Nullpunkt und Verstärkung.

#### Nennkennwert

Durch die Bohrung im Deckel erreichen Sie die Schalter zum Einstellen des Nennkennwerts.

### 3.2.2 9235 Einschalten

- Legen Sie die Versorgungsspannung an.

Der Verstärker schaltet sich durch das Anlegen der Versorgungsspannung ein.

Die Einlaufzeit beträgt 10 min.

Wenn der Verstärker bei laufenden Messungen energiefrei wird, misst er nach Energiezufuhr weiter.

### 3.2.3 9235 Funktionstest

#### Hinweis:

Der 9235 hat keine optischen oder akustischen Signalgeber.

- Schalten Sie den 9235 ohne angeschlossene Sensoren und Geräte ein.
- Überprüfen Sie die Sensorspeisespannung (+SUPPLY VOLTAGE).

Ab Werk ist der 9235 standardmäßig auf 2,5 V eingestellt.

### 3.2.4 Sensorspeisung durch das 9235

Die Sensorspeisespannung ist asymmetrisch, massebezogenen und kurzschlussfest.

Der maximale Strom beträgt ca. 10 mA.

### 3.2.5 Nullpunkt am 9235 einstellen

- Verdrehen Sie den Potentiometer an der Seitenwand des 9235.

Klingenbreite des Schraubendrehers: 1 mm.

Der Einstellbereich des Potentiometers beträgt ca. 25 % des Messbereichsumfangs.

## 3.2.6 Kennwert am 9235 einstellen

Stellen Sie den Nennkennwert per DIP-Schalter ein.

Nennkennwert mV/V	Schalter 1 oben	Schalter 2 unten	Kennwertbereich mV/V
1	zu (rechts)	zu (rechts)	0,8 ... 1,3
1,5	auf (links)	zu (rechts)	1,2 ... 2,0
2	auf (links)	auf (links)	1,6 ... 2,6

- Verdrehen Sie, zur Feineinstellung des Verstärkers, den Potentiometer an der Seitenwand des Verstärkers.

Klinkenbreite des Schraubendrehers max. 1 mm.

Der Verstellbereich des Potentiometers beträgt ca.  $\pm 23\%$  des Messbereichs.

## 3.2.7 Eingangbezugspunkt des 9235

Der Eingangsverstärker ist als Differenzverstärker ausgelegt. Das bedeutet, dass der negative Signaleingang nicht massegebunden ist. (Eine gegebenenfalls notwendige Massebindung müssen Sie extern erstellen. Dies ist bei Kalibrierung mit Spannungsquellen von Bedeutung.)

## 3.2.8 Grenzfrequenz des 9235

Die Grenzfrequenz des Verstärkers beträgt  $>1$  kHz.



## 4. 9236 Montage und Bedienung

### 4.1 Montage des 9236

- Platzieren Sie den Sensor und das Messgerät außerhalb der Reichweite von energiereichen Anlagen.

Zu diesen zählen u.a. Transformatore, Motore, Schütze, Frequenzumrichter etc. Die elektromagnetischen Felder dieser Anlagen wirken andernfalls ungeschwächt auf die Messkette ein und führen zu fehlerhaften Messungen.

- Verlegen Sie die Messleitungen getrennt von energieführenden Leitungen.

Wenn die Messleitungen parallel zu solchen Leitungen verlegt sind, koppeln sich induktive und kapazitive Störungen ein.

In einigen Fällen, z.B. wenn Sie die Leitungen nicht getrennt verlegen können, ist es zweckmäßig, wenn Sie einen weiteren Schirm als zusätzlichen Schutz über das Messkabel ziehen oder es in einem Metallschlauch bzw. -rohr verlegen.

Halten Sie mit den Messkabeln einen Mindestabstand von 0,5 m zu Starkstromleitungen ein.

Verdrillen Sie Starkstrom- und Steuerkabel (15 Schlag pro Meter).

#### 4.1.1 Öffnen des Rohrgehäuses 9236



**Achtung!**

**Gefahr der Beschädigung!**

**Lösen Sie vor dem Öffnen des Rohrgehäuses immer beide PG-Verschraubungen.**

**Trennen Sie den 9236 vor dem Öffnen und Schließen des Rohrgehäuses von der Versorgungsspannung.**

Bei der Version des 9236 im Rohrgehäuse liegen sämtliche Anschluss- und Bedienelemente innerhalb des Gehäuses.

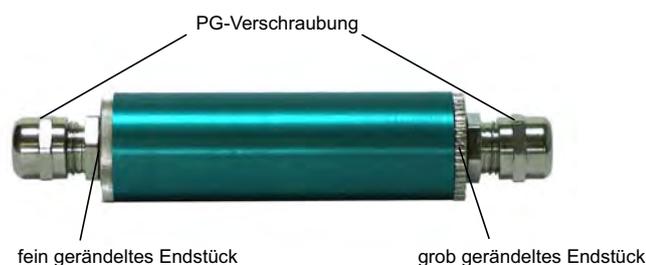


Abbildung 2: Eines der Endstücke besitzt eine grobe Rändelung

## So öffnen Sie das Rohrgehäuse

- Öffnen Sie die PG-Verschraubung auf beiden Seiten des Rohrgehäuses.  
So vermindern Sie das Risiko, dass das Anschlusskabel beim Öffnen des Gehäuses abgedreht wird.
- Schrauben Sie das grob gerändelte Endstück vom Gehäuse ab.  
Die Endstücke des Rohrgehäuses sind über ein Gewinde mit dem Rest des Gehäuses verbunden.
- Schieben Sie nun das Endstück vorsichtig vom Gehäuse weg.
- Schrauben Sie das Gehäuse vom fein gerändelten Endstück ab.
- Ziehen Sie das Gehäuse von der Platine ab.



Abbildung 3: Sobald das Gehäuse von den Endstücken geschraubt ist, liegt die Platine offen.

## 4.1.2 Anschlussbelegung am 9236

Schließen Sie den 9236 ausschließlich an Netzgeräte an, die mit einem Sicherheitstransformator nach EN 61558 ausgestattet sind.

### Hinweis:

Vor- und nachgeschaltete Geräte, die mit den Signalleitungen des 9236 verbunden sind, müssen ebenfalls mit einem Sicherheitstransformator nach EN 61558 ausgerüstet sein.

### Hinweis:

Verwenden Sie nur abgeschirmte Messkabel. Der Kabelschirm ist bei Sensoren von burster in der Regel nicht mit dem Sensorgehäuse verbunden. Legen Sie den Kabelschirm der Anschlusskabel auf die Steckergehäuse, die mit dem Messverstärkergehäuse leitend verbunden sind. Verbinden Sie den Kabelschirm in der Regel über die Versorgungsleitung bzw. nachgeschaltete Auswerteelektronik mit (Schutz-)Erde.

Optional können Sie den Kabelschirm verbinden. Dadurch liegt der Schirm auf der Funktionserde (FE) des 9236. Berücksichtigen Sie dabei die Potentialbindungen der vor- und nachgeschalteten Elektronik.

### Hinweis:

Besitzt der Schirmanschluss eine Verbindung zum Sensorgehäuse, so darf er am Stecker **nicht** angeschlossen werden.

## Funktionserde

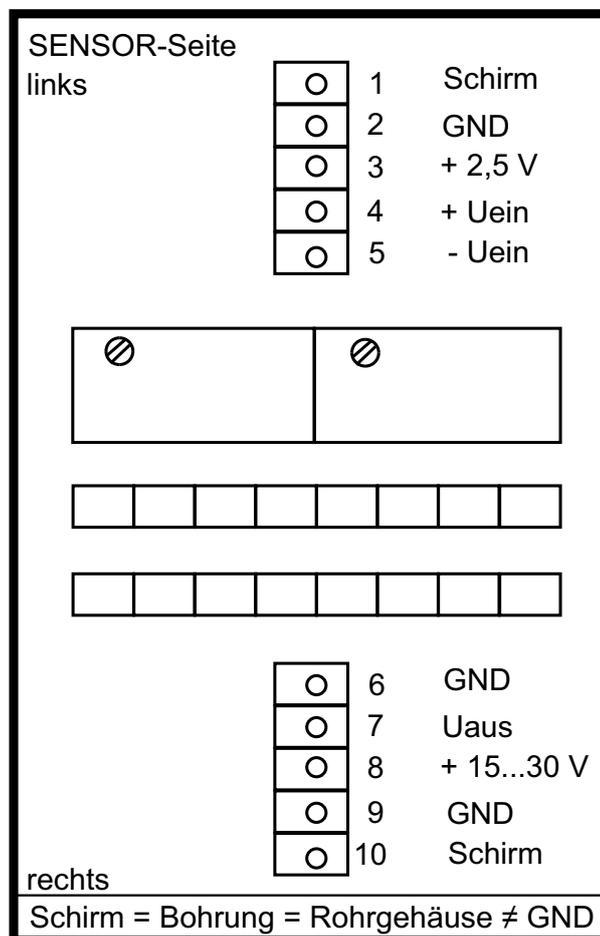
Der Kabelschirm liegt bei der IP67-Version immer auf dem Rohrgehäuse.

- Beachten Sie bei der Montage auf leitfähigem Untergrund die Potentialbindung.

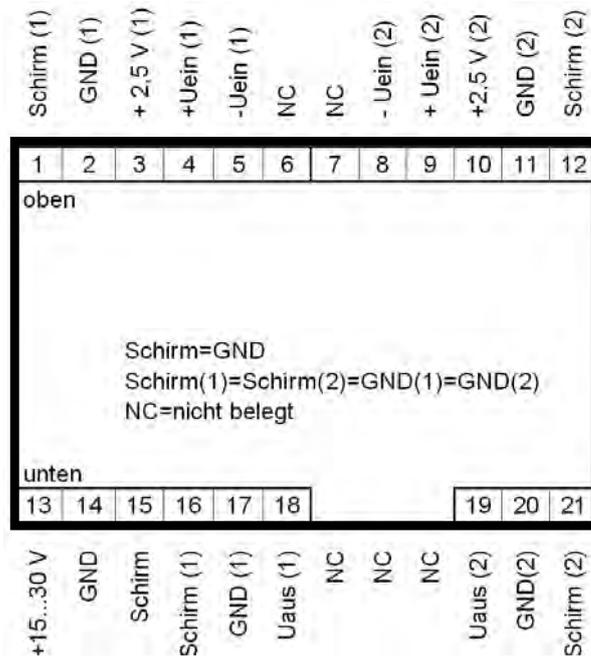
Messeingänge und -ausgänge sind untereinander und von der Versorgungsspannung nicht potentialgetrennt. Das Gehäuse ist von der Elektronik isoliert.

- Kontaktieren Sie es nur über die Gehäuse der Steckverbinder.
- Beachten Sie die Potentialbindungen von Sensor, Kabelschirm und Nachfolgeelektronik.

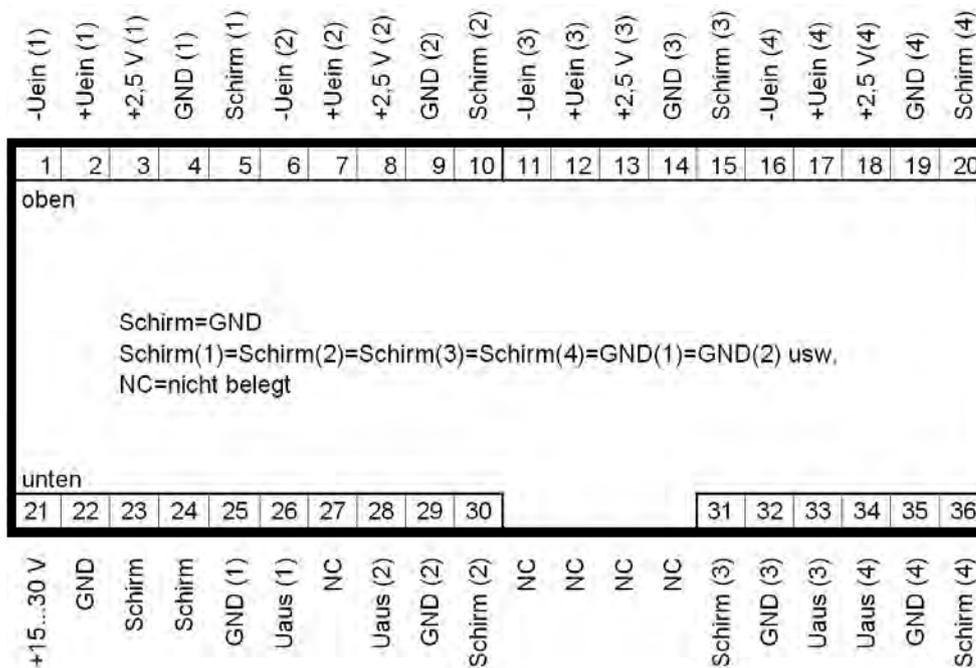
## Anschlussbelegung Platine bzw. Version im Rohrgehäuse



## Anschlussbelegung Schnappschiene-Version 2-Kanal



## Anschlussbelegung Schnappschiene-Version 3 bzw. 4-Kanal



### 4.1.3 mechanische Montage des 9236

#### **Platine ohne Gehäuse**

Die Platinenversion verfügt über 4 Bohrungen für Schrauben M2,5 im Raster 14,6 x 53,6 mm.

#### **Rohrgehäuse**

- Befestigen Sie diese Version des 9236 mit Hilfe von handelsüblichen Schraubschellen oder Kabelbindern.

Das **Rohrgehäuse** bietet einen Schutz nach **IP67**. Somit ist das Modul gegen das Eindringen von Staub und Wasser geschützt.

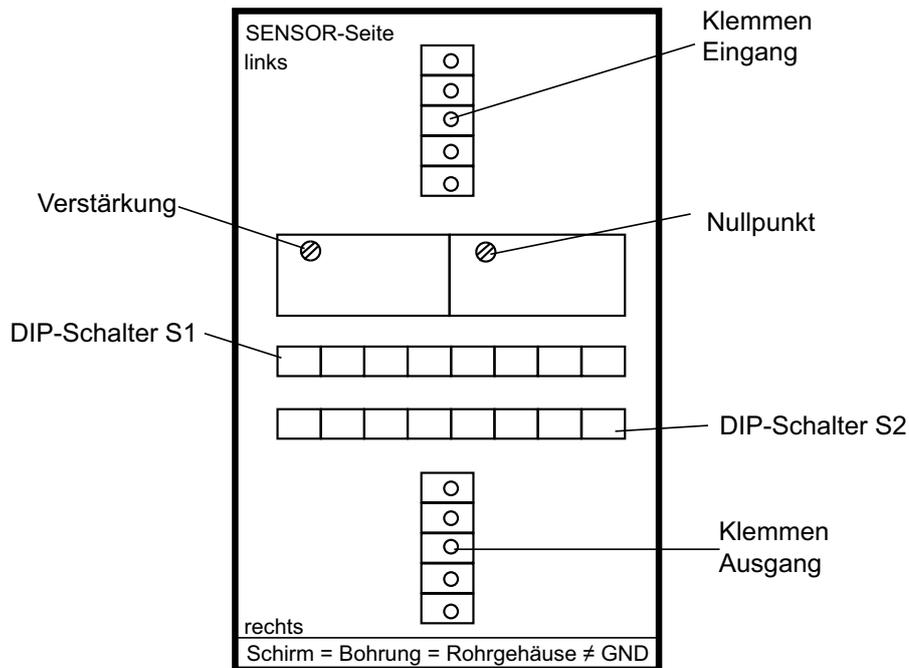
#### **Schnappschielen-Gehäuse**

Befestigen Sie den Messverstärker auf einer DIN EN Tragschiene.

## 4.2 Bedienung des 9236

### 4.2.1 Bedienelemente des 9236

Der 9236 besitzt für jeden Kanal eine Platine. Diese Platine enthält alle Bedienelemente, die Sie für den Betrieb des 9236 benötigen.



### 4.2.2 9236 Einschalten

Bevor Sie den 9236 einschalten, müssen Sie alle Sensoren und Verbraucher anschließen.

- Legen Sie die Versorgungsspannung an.

Der Verstärker schaltet sich durch das Anlegen der Versorgungsspannung ein.

Die Einlaufzeit beträgt 10 min.

Wenn der Verstärker bei laufenden Messungen energiefrei wird, misst er nach Energiezufuhr weiter.

### 4.2.3 9236 Funktionstest

#### Hinweis:

Der 9236 hat keine optischen oder akustischen Signalgeber.

- Schalten Sie den 9236 ohne angeschlossene Sensoren und Geräte ein.
- Überprüfen Sie die Sensorspeisespannung.

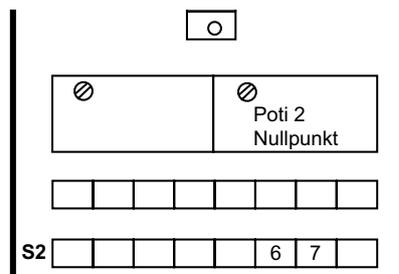
Ab Werk ist der 9236 standardmäßig auf 2,5 V eingestellt.

## 4.2.4 Sensorspeisung durch den 9236

Die Sensorspeisespannung ist asymmetrisch, massebezogenen und kurzschlussfest.

Der maximale Strom beträgt ca. 10 mA.

## 4.2.5 Nullpunkt am 9236 einstellen



- Stellen Sie den Nullpunkt durch Verdrehen des Potentiometers 2 (Nullpunkt) ein.

Der Einstellbereich des Potentiometers beträgt  $\pm 25\%$  des Messbereichsumfangs, umschaltbar auf  $\pm 5\%$ .

Diesen Einstellbereich bestimmen Sie mit den beiden DIP-Schaltern S2-6 und S2-7. Sind beide Schalter in der Stellung „OFF“, ist der Einstellbereich am kleinsten. Sind beide Schalter in der Stellung „ON“, ist der Einstellbereich am größten. Alle Schalterstellungen sind beliebig kombinierbar, dadurch ergeben sich auch asymmetrische Einstellbereiche.

## 4.2.6 Kennwert am 9236 einstellen

Der 9236 ist ab Werk, standardmäßig, auf den Kennwert 1,5 mV/V eingestellt. Zum Einstellen eines anderen Kennwertes dienen beim 9236 die DIP-Schalter S1-1 bis S1-8 sowie S2-1 bis S2-5.

Die Schalter S2-6 bis S2-8 haben eine andere Bedeutung.

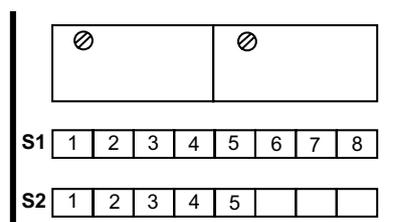


Abbildung 4: Die DIP-Schalter S1 und ein Teil der DIP-Schalter S2 bestimmen den Kennwert



## Achtung!

**Gefahr der Bauteilbeschädigung!**

**Trennen Sie den 9236 zum Öffnen und Schließen des Gehäuses von der Versorgungsspannung.**

### So stellen Sie den Kennwert beim 9236 ein:

- Trennen Sie den 9236 von der Versorgungsspannung.
- Öffnen Sie gegebenenfalls das Gehäuse des 9236.
- Stellen Sie die DIP-Schalter S1-1 bis S1-8 sowie S2-1 bis S2-5 auf den Wert „OFF“.
- Suchen Sie in der folgenden Tabelle den passenden Kennwert heraus.

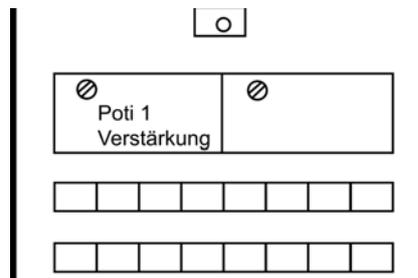
Nummer	Kennwert (mV/V)
S1-1	0,5
S1-2	0,75
S1-3	1
S1-4	1,25
S1-5	1,5
S1-6	2
S1-7	2,5
S1-8	3
S2-1	5
S2-2	10
S2-3	15
S2-4	20
S2-5	30

- Stellen Sie den zugehörigen DIP-Schalter auf den Wert „ON“.

Nachdem Sie den Kennwert eingestellt haben, bietet Ihnen der 9236 die Möglichkeit, der Feineinstellung.

- Verbinden Sie, für die Feineinstellung, den 9236 mit der Versorgungsspannung.

- Verdrehen Sie den Potentiometer 1 (Verstärkung).



Der Einstellbereich dieses Potentiometers beträgt ca.  $\pm 20\%$  der Nennverstärkung.

- Trennen Sie den 9236 wieder von der Versorgungsspannung.
- Schließen Sie das Gehäuse des 9236.

## 4.2.7 Eingangbezugspunkt des 9236

Der Eingangsverstärker ist als hochohmiger Differenzverstärker ausgelegt. Das bedeutet, dass der negative Signaleingang nicht massegebunden ist. (Eine gegebenenfalls notwendige Massebindung muss extern erstellt werden. Dies ist bei Kalibrierung mit Spannungsquellen von Bedeutung.)

## 4.2.8 Grenzfrequenz des 9236

Die Grenzfrequenz liegt bei  $\geq 1$  kHz (-3 dB).

## 4.2.9 Ausgangsspannung am 9236 einstellen

Der 9236 bietet Ihnen zwei verschiedene Bereiche für die Ausgangsspannung ( $\pm 5$  V bzw.  $\pm 10$  V) an. Ab Werk ist standardmäßig der Bereich von  $\pm 10$  V eingestellt.

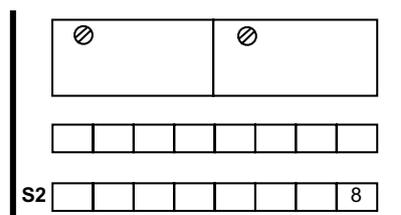


Abbildung 5: Der DIP-Schalter S2-8 dient zum Einstellen der Ausgangsspannung

### So stellen Sie die Ausgangsspannung ein:

Wenn Sie eine Ausgangsspannung von  $\pm 5$  V einstellen möchten:

- Stellen Sie den DIP-Schalter S2-8 auf den Wert „**OFF**“.

Wenn Sie eine Ausgangsspannung von  $\pm 10$  V einstellen möchten:

- Stellen Sie den DIP-Schalter S2-8 auf den Wert „**ON**“.



## 5. Kalibrieren

Der Verstärker muss alle 2 bis 3 Jahre, durch den Hersteller, überprüft werden. Wir verlängern dieses Intervall gerne für Sie, wenn Sie die messtechnischen Eigenschaften nicht voll ausnutzen.

Bitte setzen Sie sich mit uns in Verbindung.

Sie können den Verstärker grundsätzlich nach verschiedenen Methoden kalibrieren.

Nach dem Justieren müssen Sie die Einstellungen des Gerätes überprüfen.

### 5.1 Mit einer physikalischen Größe kalibrieren

#### Funktion

Der Sensor wird mit einer bekannten physikalischen Größe beaufschlagt. Dabei wird die gesamte Messkette, Sensor und Anzeigegerät bzw. Verstärker, kalibriert.

#### Kalibrieren

- Entlasten Sie den Sensor.
- Justieren Sie den Nullpunkt.
- Belasten Sie den Sensor mit einem bekannten Referenzgewicht.
- Justieren Sie diesen Referenzwert.

Auf Wunsch erstellen wir Werkskalibrierscheine, sowohl für Sensoren als auch für die gesamte Messkette. Selbstverständlich bieten wir diesen Service auch für Rekalibrierungen an.

Diese Messungen werden im Werk auf Kraft-Bezugsnormalmessenrichtungen durchgeführt.

Setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

## 5.2 Mit DMS-Simulator kalibrieren

Wenn Sie DMS-Sensoren nicht gezielt belasten können, z. B. weil kein geeignetes Gewicht vorhanden ist, müssen Sie das entsprechende Messsignal mit einem DMS-Simulator nachbilden.

Da DMS-Sensoren oft „krumme“ Kennwerte (man spricht dann von nominellen Kennwerten) besitzen, kann ein Simulator diese in der Regel nicht exakt nachbilden. Stellen Sie den Simulator, in diesem Fall, auf den nächst niedrigeren Kennwert ein. Die entsprechende Verstärkerspannung müssen Sie dann berechnen.

### Kalibrieren

- Entlasten Sie den angeschlossenen Sensor.
- Justieren Sie den Nullpunkt.
- Trennen Sie den Sensor vom Verstärker ab.
- Verbinden Sie den Verstärker mit dem DMS-Simulator.

In der Regel haben DMS-Sensoren „krumme“ Kennwerte, die Sie nicht direkt am Simulator einstellen können.

Gehen Sie deshalb wie folgt vor:

- Stellen Sie den Simulator auf den nächst niedrigeren Kennwert ein.
- Berechnen Sie jetzt die Verstärker-Ausgangsspannung bei geschlossenem Simulator ( $U_{\text{asim}}$ ).

Für die Berechnung von  $U_{\text{asim}}$  benötigen Sie diese Werte:

- $U_a$ : Gewünschte Verstärker-Ausgangsspannung bei Nennlast des Sensors.
- $K_{\text{sim}}$ : Am Simulator eingestellter Kennwert.
- $C$ : Kennwert des zu simulierenden Sensors. Ausgangssignal (Kennwert).

$U_{\text{asim}}$  können Sie jetzt nach dieser Formel berechnen:

$$U_{\text{asim}} = U_a \cdot \frac{K_{\text{sim}}}{C}$$

- Stellen Sie am Verstärkerausgang den berechneten Wert von  $U_{\text{asim}}$  ein.
- Justieren Sie den Referenzwert.

## Beispiel

Ein Sensor des Typs 8438-100 kN soll simuliert werden. Dieser Sensor besitzt, laut Prüfprotokoll, einen Kennwert (C) von 1,678 mV/V.

Die gewünschte Verstärker-Ausgangsspannung ( $U_a$ ) soll 10 V betragen.

Simuliert wird mit einem burster DMS-Simulator des Typs 9405. Dieser Simulator bietet nicht die Möglichkeit, den genauen Kennwert einzustellen. Deshalb wird der nächst niedrigere Wert von 1,5 mV/V eingestellt. Das ist der Kennwert  $K_{sim}$ .

Setzt man diese Werte nun in die Formel ein, so ergibt sich die Verstärker-Ausgangsspannung bei angeschlossenem Simulator ( $U_{asim}$ ):

$$U_{asim} = U_a \cdot \frac{K_{sim}}{C} = 10 \text{ V} \cdot \frac{1,5 \text{ mV/V}}{1,678 \text{ mV/V}} = 8,939 \text{ V}$$

## 5.3 Mit Präzisions-Spannungsgeber kalibrieren

Diese Kalibriermethode können Sie immer dann verwenden, wenn Sie einen Sensor einsetzen, bei dem das Ausgangssignal aus einer Spannung besteht. Dabei ersetzen Sie den Sensor durch eine Präzisionsspannungsquelle.

Mit dieser Methode können Sie lediglich die Funktion des Verstärkers überprüfen.

### Hinweis:

Bei DMS-Vollbrücken-Sensoren geht die Speisespannung in das Messergebnis ein. Es ist möglich, dass die tatsächliche Speisespannung geringfügig von der Nennspeisespannung abweicht. Wenn Sie die Funktionsfähigkeit des Messverstärkers mit Spannungsgebern verifizieren möchten, müssen Sie mit einem Präzisions-Digitalvoltmeter die Sensor- Speisespannung messen und danach die Kalibrierspannung berechnen.

### Kalibrieren

- Entlasten Sie den angeschlossenen Sensor.
- Justieren Sie den Nullpunkt.
- Trennen Sie den Sensor vom Verstärker ab.
- Verbinden Sie den Verstärker mit der Präzisionsspannungsquelle.
- Stellen Sie an der Präzisionsspannungsquelle eine Spannung ein, die dem Signal des Sensors bei Nennlast entspricht.
- Justieren Sie den Referenzwert.

## 5.4 Mit Kalibriersprung kalibrieren (Shunt-Calibration)

Zwischen der Klemme des negativen Eingangs und der Klemme der negativen Sensorspeisung können Sie einen Kalibriershunt anschließen. Der Sensor muss bei dieser Kalibriermethode angeschlossen sein.

Mit dem Shunt (Widerstand) verstimmen Sie gezielt die DMS-Brücke des Sensors. Sind Kalibriershunt und der von ihm erzeugte Kalibriersprung (Verstimmung) bekannt, können Sie die Messkette abgleichen.

In der Regel geben die Datenblätter von DMS-Sensoren den Shunt- bzw. Kalibrierwiderstand und den dazugehörigen Kalibriersprung in Prozent des Kennwerts oder direkt in Millivolt pro Volt (mV/V) an.

### Hinweis:

Mit dieser Kalibriermethode können Sie die Messkette abgleichen und die elektrische Funktion des Sensors überprüfen. Eine Aussage über die messtechnischen Eigenschaften des Sensors ist **nicht** möglich.

### Kalibrieren

- Entlasten Sie den angeschlossenen Sensor.
- Justieren Sie den Nullpunkt.
- Klemmen Sie den Shunt zwischen der Klemme des negativen Eingangs und der Klemme der negativen Sensorspeisung am Verstärker an.

Durch das Anklemmen des Shunts verstimmt sich die DMS-Vollbrücke des Sensors um einen bestimmten Betrag, den Kalibriersprung.

Dieser ist abhängig vom Sensor und vom zugehörigen Shunt (Widerstand). Da ein bestimmter Shunt einen bestimmten Kalibriersprung verursacht, können Sie so die Messkette abgleichen.

Die Größe des Shunts und des zugehörigen Kalibriersprungs finden Sie im Datenblatt des Sensors.

- Justieren Sie jetzt die Ausgangsspannung des Verstärkers.

## Beispiel

Per Kalibriersprung soll eine Messkette aus dem Verstärker und einem DMS-Sensor (350 Ω) abgeglichen werden. Der Nennkennwert des Sensors beträgt 1,5 mV/V, die Sensorspeisespannung 2,5 V. Die gewünschte Verstärker-Ausgangsspannung ( $U_a$ ) beträgt 10 V.

Im Prüfprotokoll des Sensors ist der Shunt (Kalibrierwiderstand) mit 100 kΩ und der zugehörige Kalibriersprung mit 1,2 mV/V angegeben

<b>Gegeben</b>	DMS-Sensor	350	Ω
	Nennkennwert	1,5	mV/V
	Kalibriersprung	1,2	mV/V
	Kalibrierwiderstand	100	kΩ
	Sensorspeisespannung	2,5	V
	geforderte Verstärker-Ausgangsspannung $U_a$	10	V

**Gesucht** Einstellende Verstärker-Ausgangsspannung  $U_{aKAL}$  nach Anklemmen eines 100 kΩ Kalibrierwiderstandes

**1.Schritt** Ermitteln und Einstellen der Verstärkung „v“ für 1,5 mV/V, wie im Kapitel 3 bzw. 4 beschrieben

**2.Schritt** Ermitteln des durch den Shuntwiderstand bewirkten Eingangssignalsprungs.

$U_{eKAL} = \text{Kalibriersprung} \times \text{Referenzspeisespannung}$

Im Beispiel 3,000 mV.

**3. Schritt** Ermitteln der (am Feinregler einzustellenden) Verstärker-Ausgangsspannung  $U_{aKAL}$ , wenn  $U_{eKAL}$  (im Beispiel 3,000 mV) anstatt der vom Sensor gelieferten Eingangsspannung  $U_e$  (im Beispiel 3,750 mV) anliegen:

$$U_{aKAL} = \frac{U_a \cdot U_{eKAL}}{U_e} = \frac{10 \text{ V} \cdot 0,003 \text{ V}}{0,00375 \text{ V}} = 8,000 \text{ V}$$

$U_e = \text{Nennkennwert des Sensors} \times \text{Referenzspeisespannung}$

$U_a = \text{Ausgangsspannung bei } U_e$

Im Beispiel müssten Sie 8,000 V am Verstärkerausgang einstellen!



## **6. Reinigung und Wartung**

### **6.1 Reinigung**

- Verwenden Sie nur Reinigungsmittel, die frei von organischen oder starken anorganischen Lösungsmitteln sind.

Ein angefeuchtetes Tuch reicht aus.

### **6.2 Wartung**

Der Verstärker ist aus Sicht des Anwenders grundsätzlich wartungsfrei.

Eventuell anfallende Reparaturen darf nur das Herstellerwerk durchführen.



## 7. Technische Daten 9235

Anschließbare Sensoren	Dehnungsmessstreifen
Brückenwiderstand:	DMS Vollbrücke 350 Ω bis 5 kΩ
Anschlusstechnik:	4-Leiter (Keine Fühlerleitungen) <b>Keine</b> Funktion mit Ex-Barrieren!
Sensorspeisung:	2,5 V $\pm$ < 0,1% kurzschlussfest, nicht justierbar
Speisestrom:	<20 mA
Konfigurierbare Kennwerte:	1 / 1,5 / 2 mV/V
Werkseinstellung:	1,5 mV/V
<b>Allgemeinen Verstärkerdaten</b>	
Verstärkung:	(905 / 604 / 453)*(3,3...5,5) Justierbereiche überlappend
Restwelligkeit:	< 5 mV <sub>eff</sub>
Rauschen:	< 2 μV <sub>eff</sub> eingangsbezogen
Nullpunkt:	Justierbereich ca. 25 % des Messbereichs
Temperaturkoeffizient:	< 100 ppm / K (so OK?)
Nullpunktsdrift:	< 0,4 μV/K <sub>typ.</sub>
Speisespannung:	15...24...30 V Stromaufnahme ca. 15 mA (mit Sensor 350 Ω) Verpolungsschutz
Ausgang:	Spannungsausgang 0... 10 V Innenwiderstand 470 Ω Hub: ca. +/- 10,4 V ohne Last
Grenzfrequenz:	ca. 1 kHz (3 dB)
Schutzart:	IP 20
Abmessungen (L x B x T):	ca. 62 x 55 x 16 mm incl. Stecker
Gewicht:	<70 g (mit Gehäuse)
Anschlüsse:	D-Sub / Klemmen
Arbeitstemperaturbereich:	0...60 °C
Luftfeuchte:	10...80 % (nicht betauend)

Keine Potentialtrennung zwischen Messkreis und Versorgung



## 8. Technische Daten 9236

<b>Anschließbare Sensoren</b>	<b>Dehnungsmessstreifen</b>
Brückenwiderstand:	DMS-Vollbrücken 350 Ω bis 5 kΩ
Anschlusstechnik:	4 Leitertechnik <b>Keine</b> Funktion mit Sicherheitsbarrieren
Sensorspeisung:	2,5 V
Speisestrom:	10 mA
Konfigurierbare Kennwerte:	0,5 mV/V ... 30 mV/V
Werkseinstellung:	1,5 mV/V
<b>Analogausgang</b>	
Ausgangsspannung umschaltbar:	0 ... ± 5 V / 0 ... ± 10 V (Standard) umschaltbar
Ausgangsimpedanz:	440 Ω
<b>Allgemeine Verstärkerdaten</b>	
Messfehler:	0,1 % v.E.
Nullpunkt:	±25/5% (Standard) des Messbereichs umschaltbar
Temperaturkoeffizient:	< 100 ppm/K
Nullpunktdrift:	< 0,4 μV/K
Hilfsenergie:	15 ... 30 VDC
Stromaufnahme:	20 mA / 1-Kanal
Leistungsaufnahme:	ca. 0,3 VA
Grenzfrequenz:	≥1 kHz
Arbeitstemperaturbereich:	0 ... 60 °C
Luftfeuchte:	10 ... 80 %, nicht betauend

<b>Gehäuse IP67</b>	
Gehäuseart:	Rohrgehäuse
Anschlüsse:	über PG7 an Schraubklemmen
Abmessungen:	120 x 25 mm
Material:	Aluminium
Schutzart:	IP67
Gewicht:	150 g
<b>Gehäuse IP20 2-4 Kanal</b>	
Gehäuseart:	Schnappschienegehäuse
Anschlüsse:	an Schraubklemmen
Abmessungen (H x T x B):	90 x 63 x 108 mm
Material:	Kunststoff
Schutzart:	IP20
Gewicht:	150 g
<b>Als offene Platine</b>	
Anschlüsse:	an Schraubklemmen
Abmessungen (L x B x T):	65 x 19 x 15 mm
Montage:	4 Bohrungen für Schrauben M2,5 im Raster 14,6 x 53,6 mm
Gewicht:	50 g