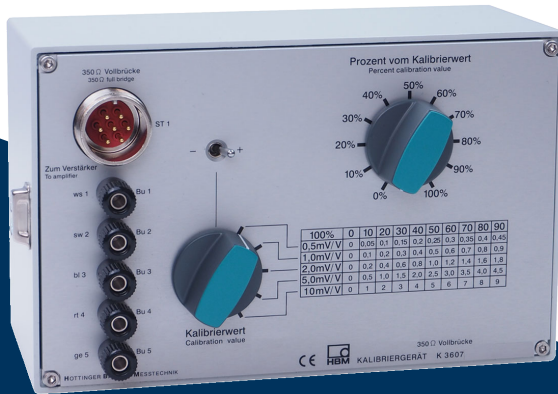


ENGLISH    DEUTSCH

# Operating Manual Bedienungsanleitung



# K3607

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH  
Im Tiefen See 45  
D-64293 Darmstadt  
Tel. +49 6151 803-0  
Fax +49 6151 803-9100  
info@hbkworld.com  
www.hbkworld.com

Mat.:  
DVS: A00833 03 X00 02  
10.2023

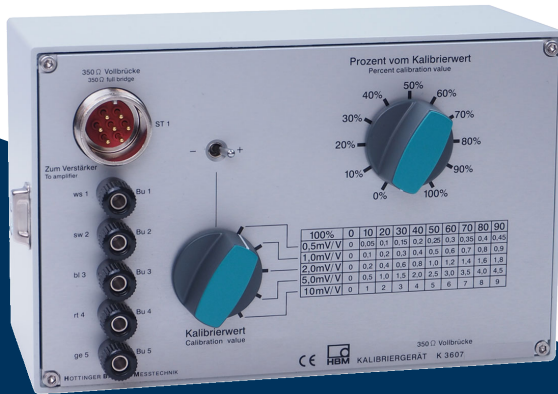
© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Subject to modifications.  
All product descriptions are for general information  
only. They are not to be understood as a guarantee of  
quality or durability.

Änderungen vorbehalten.  
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allge-  
meiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder  
Haltbarkeitsgarantie dar.

ENGLISH    DEUTSCH

# Operating Manual



# K3607

# TABLE OF CONTENTS

---

1	Safety instructions .....	3
2	Symbols on the product .....	5
3	Fields of application .....	6
4	Connections .....	7
5	Calibrating the measurement chain .....	8
6	Working standard calibration of the K3607 .....	9
7	Effect of cable resistance .....	10
8	Pin assignment .....	11

# 1 SAFETY INSTRUCTIONS

---

## Appropriate use

The K3607 calibration instrument is to be used exclusively for measurement tasks and directly related control tasks. Use for any purpose other than the above shall be deemed to be not in accordance with the regulations.

In the interests of safety, the instrument should only be operated as described in the Operating Manual. It is also essential to comply with the legal and safety requirements for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

## Conditions on site

- Protect the device from direct contact with water.
- Protect the device from moisture and humidity or weather conditions such as rain, snow.
- Do not expose the device to direct sunlight.
- Please observe the permissible maximum ambient temperatures and humidity stated in the specifications.
- The device must not be modified from the design or safety engineering point of view except with our express agreement. Any modification shall exclude all liability on our part for any damage resulting therefrom.  
In particular, any repair or soldering work on motherboards is prohibited. When exchanging complete modules, use only original parts from HBM.
- Install the device so that it can be disconnected from the supply voltage at any time without difficulty.
- The device is maintenance-free.
- Before cleaning, disconnect all connections.
- Clean the housing with a soft, slightly damp (not wet!) cloth. You should *never* use solvents, since these could damage the labeling.
- When cleaning, ensure that no liquid gets into the module or connections.
- In accordance with national and local environmental protection and material recovery and recycling regulations, old equipment that can no longer be used must be disposed of separately and not with normal household garbage.

## Qualified personnel

Qualified personnel means persons entrusted with the installation, assembly, commissioning and operation of the product, who possess the appropriate qualifications for their function.

This includes people who meet at least one of the three following requirements:

- Knowledge of the safety concepts of automation technology is a requirement and, as project personnel, you must be familiar with these concepts.
- As automation plant operating personnel, you have been instructed how to handle the machinery. You are familiar with the operation of the equipment and technologies described in this documentation.
- As commissioning engineers or service engineers, you have successfully completed the training to qualify you to repair the automation systems. You are also authorized to activate, ground and label circuits and equipment in accordance with safety engineering standards.

It is also essential to comply with the legal and safety requirements for the application concerned during use. The same applies to the use of accessories.

The device must only be installed by qualified personnel, strictly in accordance with the specifications and with the safety requirements and regulations listed below.

Maintenance and repair work on an open device with the power on may only be carried out by trained personnel who are aware of the dangers involved.

### **Working safety**

- Maintenance and repair work on an open device with the power on may only be carried out by trained personnel who are aware of the dangers involved.
- Automation equipment and devices must be installed in such a way that adequate protection or locking against unintentional actuation is provided (e.g. access checks, password protection, etc.).

### **Additional safety precautions**

Additional safety precautions must be taken in plants where malfunctions could cause major damage, loss of data or even personal injury. In the event of a fault, these precautions establish safe operating conditions.

The scope of supply and performance of the device only covers a small area of measurement technology. In addition, equipment planners, installers and operators should plan, implement and respond to the safety engineering considerations of measurement technology in such a way as to minimize remaining dangers. On-site regulations must be complied with at all times. There must be reference to the remaining dangers connected with measurement technology.

### **General dangers of failing to follow the safety instructions**

The device is a state of the art unit and as such is reliable. The module may give rise to dangers if it is inappropriately installed and operated by untrained personnel.

## 2 SYMBOLS ON THE PRODUCT

---

### CE mark



The CE mark enables the manufacturer to guarantee that the product complies with the requirements of the relevant EC directives (the declaration of conformity is available at <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

### Statutory marking requirements for waste disposal



National and local regulations regarding the protection of the environment and recycling of raw materials require old equipment to be separated from regular domestic waste for disposal.

For more detailed information on disposal, please contact the local authorities or the dealer from whom you purchased the product.

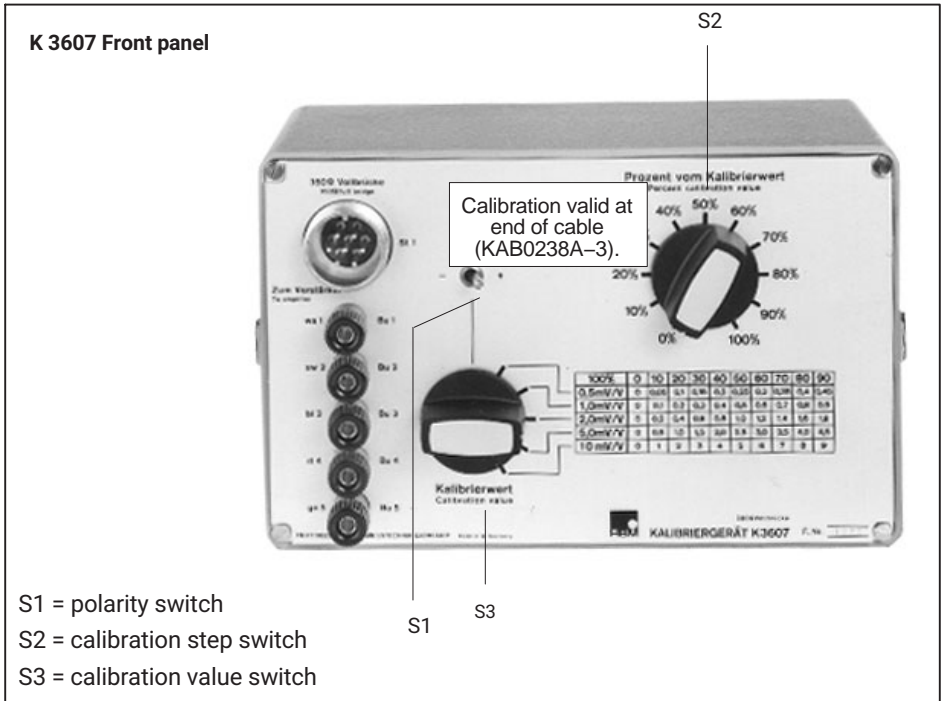
### 3 FIELDS OF APPLICATION

The K 3607 calibration instrument can be used to calibrate measuring amplifiers or measurement chains without imposing a mechanical quantity on the SG transducers belonging to the measurement chain.

For this purpose the calibration instrument is equipped with a high-precision resistance network in star configuration, designed to simulate 350-Ω SG full-bridge transducers.

The extremely low self-capacitance and self-inductance of the inbuilt precision resistors place the calibration instrument in accuracy class 0.025.

When an appropriate measuring amplifier is used, the calibration instrument can be operated in six-wire circuit for balancing the ohmic and capacitive effects of long measurement cables.





## 4 CONNECTIONS

---

The connector cable between the calibration instrument and the measuring amplifier is connected either to the 7-pin Amphenol connector MS 3102 A16S-1P (St1) or to the 5-pin S3 (Bu 1 . . . Bu 5).

The contact assignment is shown in Fig. 6.1. The Amphenol connection is provided for a six-wire circuit. If the intention is to connect a six-wire circuit to the pin terminals, connections C and F on the measuring amplifier must both be connected to Bu3 on the calibration instrument, and connections B and G must both be connected to Bu2.

## 5 CALIBRATING THE MEASUREMENT CHAIN

- Connect the calibration instrument to the measurement chain you wish to calibrate in place of the 350-Ω SG transducer. If there is an extension cable on the measuring amplifier, leave it in place in order to capture the ohmic and capacitive cable effects.
- Use S1 to preselect the desired polarity of the measurement signal.
- Set S2 (calibration step switch) to zero.
- If necessary switch the measuring amplifier to full bridge (K 3607 operates as a full bridge).
- Balance the measuring amplifier and subsequent instruments to zero in accordance with their operating manuals and if necessary carry out capacitance adjustment.
- Use the calibration value switch S3 and the calibration step switch S2 to set the desired calibration signal:

Calibration value in mV/V	Calibration step <sup>1)</sup> in %										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<b>0.5</b>	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5
<b>1.0</b>	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
<b>2.0</b>	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
<b>5.0</b>	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
<b>10.0</b>	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0

Tab. 1.1 Calibration signal in mV/V depending on value switch setting of K3607

<sup>1)</sup> Effect of the calibration step switch (S2): The grading error for the percentage steps as set out in the specifications will be maintained for every step if the internal resistance  $R_i$  of the bridge excitation source plus cable is  $\leq 1\Omega$ . For an internal resistance  $R_i \leq 4\Omega$  the error in the calibration steps is kept at between 0 and 50 %. For a six-wire circuit the tolerances are maintained if the excitation voltage to the K 3607 is readjusted precisely enough.

- Set the measuring amplifier to the desired output signal in accordance with its operating manual. In principle the measuring amplifier should be calibrated in the measuring range you intend to use for measurement. If the measuring range of the amplifier is changed, the switching error needs to be taken into consideration.

## 6 WORKING STANDARD CALIBRATION OF THE K3607

---

The K 3607 is calibrated in the factory under the following conditions:

- Ambient temperature: + 23 °C
- Connector cable: KAB0238A-3 (included in the list of components supplied), cable length = 3 meters
- Cross-section of each bridge excitation wire 1.5 mm<sup>2</sup>
- Internal excitation voltage resistance:  $\leq 1 \Omega$

## 7 EFFECT OF CABLE RESISTANCE

---

The cable effect for KAB0238A-3 cable is calibrated in at the factory. This applies to four- and six-wire circuit at the end of the 3-meter long cable.

On subsequent connection in four-wire circuit, the output signal is reduced by the K factor due to the resistance of the excitation wires.

The K factor is calculated as follows:

$$K = \frac{1}{1 + \frac{2r}{350 \Omega}} \quad (1)$$

(r in  $\Omega$ )

(350  $\Omega$  = Bridge resistance)

The resistance value of an excitation wire is used for the r term. In the case of KAB0238A-3 cable this resistance  $r = 0.0118 \Omega$ . According to the formula (1) this gives a value of 0.99993 for the K factor. This means an absolute calibration error of 0.007% if KAB0238A-3 is not used.

A switching step error also occurs. Depending on the position of switch S2 the internal resistance of the K 3607 alters slightly, as does the effective excitation voltage due to the cable resistance r.

The grading error of the percentage steps increases by some 0.02% at 10  $\Omega$  of cable conductor resistance.

When connecting a six-wire circuit the cable effect is corrected and the K factor = 1. No additional grading error occurs (internal excitation voltage resistance < 1  $\Omega$ ).

If KAB0238A-3 cable is not used, an absolute calibration error of the corresponding size occurs. This means the output signal is increased by a factor of  $K = 1.00007$ .

## 8 PIN ASSIGNMENT

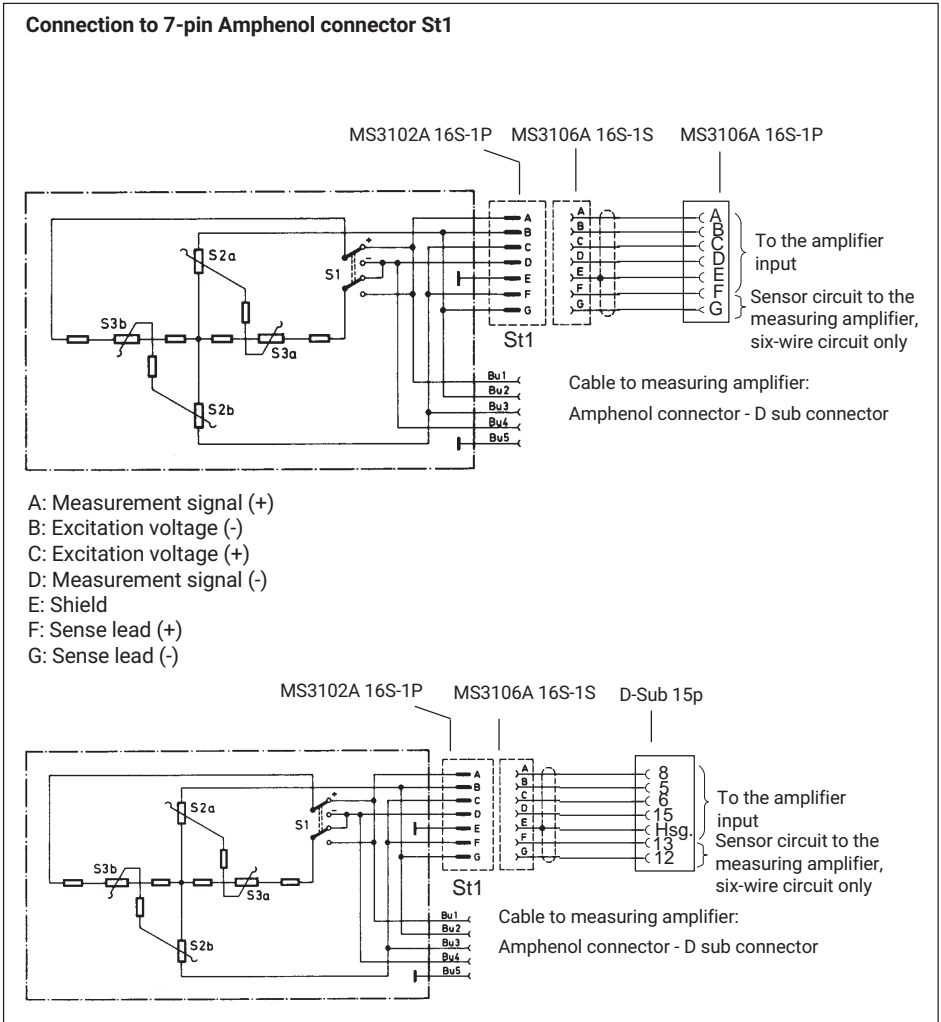


Fig. 1.1 Pin assignment Amphenol

## Connecting to pin terminals

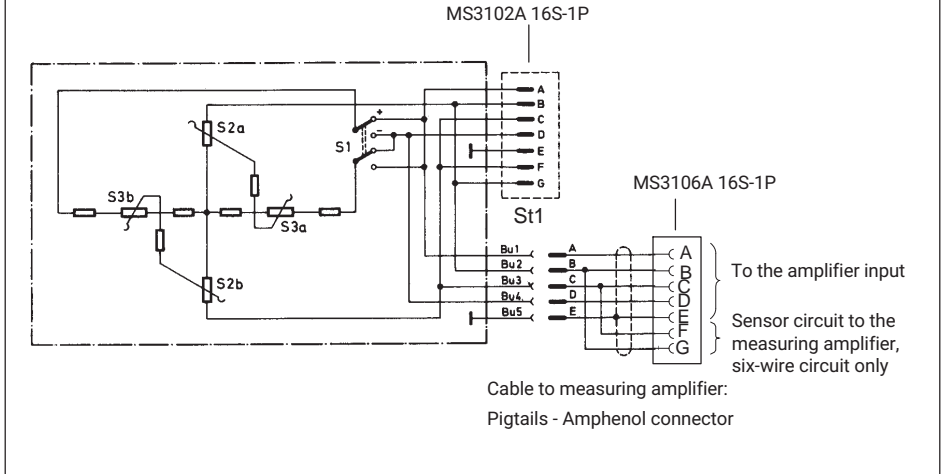
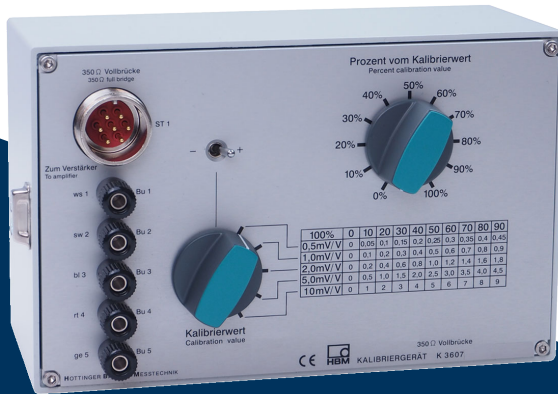


Fig. 1.2 Pin assignment pin terminals

ENGLISH    DEUTSCH

# Bedienungsanleitung



# K3607

# INHALTSVERZEICHNIS

---

1	Sicherheitshinweise .....	3
2	Auf dem Gerät angebrachte Symbole .....	6
3	Anwendungsbereiche .....	7
4	Anschliessen .....	8
5	Kalibrieren der Messkette .....	9
6	Werkskalibrierung des K3607 .....	10
7	Einfluss des Kabelwiderstandes .....	11
8	Anschlussbelegung .....	12



## Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Kalibriergerät K3607 ist ausschließlich für Messaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungsaufgaben zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf das Gerät nur nach den Angaben in der Bedienungsanleitung betrieben werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

## Betriebsbedingungen

- Schützen Sie das Gerät vor direktem Kontakt mit Wasser.
- Schützen Sie das Gerät vor Feuchtigkeit und Witterungseinflüssen wie beispielsweise Regen oder Schnee.
- Schützen Sie das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung
- Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen maximal zulässigen Umgebungstemperaturen und die Angaben zur maximalen Luftfeuchte.
- Das Gerät darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Insbesondere sind jegliche Reparaturen, Lötarbeiten an den Platinen (Austausch von Bauteilen) untersagt. Bei Austausch gesamter Baugruppen sind nur Originalteile von HBM zu verwenden.
- Das Gerät ist wartungsfrei.
- Trennen Sie das Gerät von allen Strom- bzw. Spannungsversorgungen.
- Reinigen Sie das Gehäuse mit einem weichen und leicht angefeuchteten (nicht nassen!) Tuch. Verwenden Sie auf *keinen Fall* Lösungsmittel, da diese die Beschriftung oder das Gehäuse angreifen könnten.
- Achten Sie beim Reinigen darauf, dass keine Flüssigkeit in das Gerät oder an die Anschlüsse gelangt.
- Nicht mehr gebrauchsfähige Geräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.

## Qualifiziertes Personal

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen.

Dazu zählen Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Ihnen sind die Sicherheitskonzepte der Mess- und Automatisierungstechnik bekannt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Sie sind Bedienpersonal der Mess- oder Automatisierungsanlagen und sind im Umgang mit den Anlagen unterwiesen. Sie sind mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte und Technologien vertraut.
- Sie sind Inbetriebnehmer oder für den Service eingesetzt und haben eine Ausbildung absolviert, die sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Außerdem haben sie die Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Das Gerät ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen.

Wartungs- und Reparaturarbeiten am geöffneten Gerät unter Spannung dürfen nur von einer ausgebildeten Person durchgeführt werden, die sich der vorliegenden Gefahr bewusst ist.

### **Sicherheitsbewußtes Arbeiten**

- Wartungs- und Reparaturarbeiten am geöffneten Gerät unter Spannung dürfen nur von einer ausgebildeten Person durchgeführt werden, die sich der vorliegenden Gefahr bewusst ist.
- Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so verbaut werden, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt bzw. verriegelt sind (z. B. Zugangskontrolle, Passwortschutz o. Ä.).

### **Zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen**

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion größere Schäden, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Im Fehlerfall stellen diese Vorkehrungen einen sicheren Betriebszustand her.

Der Leistungs- und Lieferumfang des Gerätes deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Messtechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Messtechnik ist hinzuweisen.

### **Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise**

Das Gerät entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Modul können Restgefahren ausgehen, wenn es von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

## 2 AUF DEM GERÄT ANGEBRACHTE SYMBOLE

---

### CE-Kennzeichnung



Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie auf der Website von HBM ([www.hbm.com](http://www.hbm.com)) unter HBMdoc).

### Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung



Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.

Falls Sie weitere Informationen zur Entsorgung benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

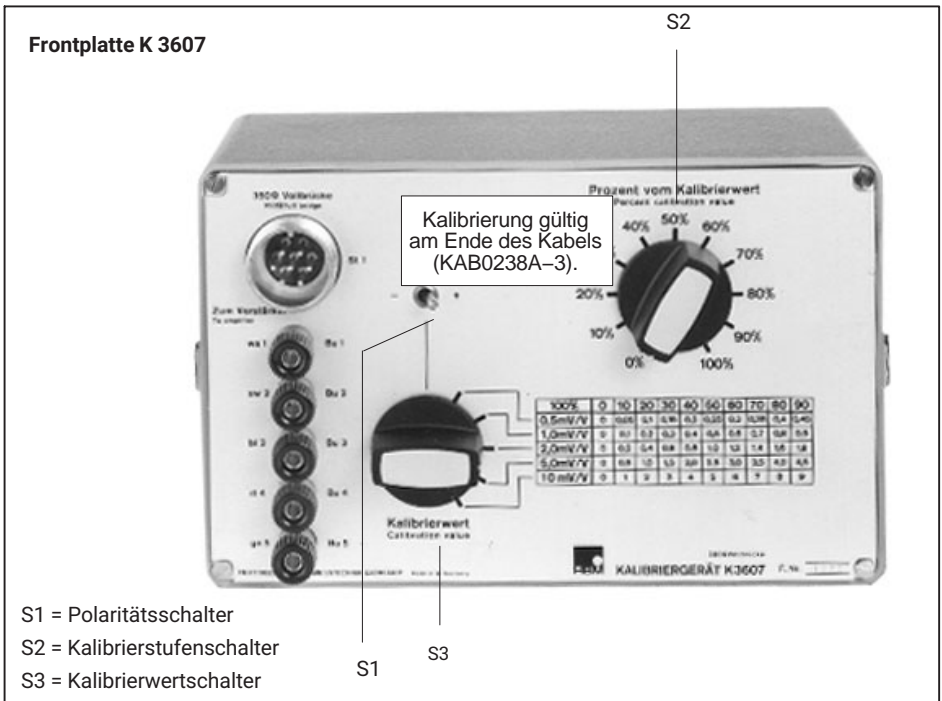
### 3 ANWENDUNGSBEREICHE

Mit dem Kallbriergerät K 3607 können Messverstärker bzw. Messketten kalibriert werden, ohne dass der zur Messkette gehörende DMS-Aufnehmer mit einer mechanischen Größe beaufschlagt wird.

Dazu ist das Kallbriergerät mit einem hochgenauen Widerstandsnetzwerk in Sternschaltung ausgerüstet, welches zur Simulation von 350-Ω-DMS-Vollbrückenaufnehmern ausgelegt ist.

Die extrem niedrigen Eigenkapazitäten und Eigeninduktivitäten der eingebauten Präzisions-Widerstände ermöglichen die Genauigkeitsklasse 0,025 des Kalibriergerätes.

Bei Verwendung eines entsprechenden Messverstärkers kann das Kalibriergerät, zum Ausgleich ohmscher und kapazitiver Einflüsse langer Messkabel, in Sechseiter-Schaltung betrieben werden.



## 4 ANSCHLIESSEN

---

Das Verbindungskabel zwischen Kalibriergerät und Messverstärker wird entweder an den 7poligen Amphenolstecker MS 3102 A16S-1P (St1) oder an die 5 Polklemmen (Bu 1 . . . Bu 5) angeschlossen.

Die Kontaktbelegung ist aus Abb. 6.1 ersichtlich. Die Amphenolsteckerverbindung ist für eine Sechsheiter-Schaltung vorgesehen. Soll eine Sechsheiter-Schaltung an die Polklemmen angeschlossen werden, so sind die Anschlüsse C und F des Messverstärkers gemeinsam an Bu3 und die Anschlüsse B und G an Bu2 des Kalibriergerätes anzuschließen.

## 5 KALIBRIEREN DER MESSKETTE

- Kalibriergerät an Stelle des 350-Ω-DMS-Aufnehmers an die zu kalibrierende Messkette anschließen. Eventuelle Verlängerungskabel am Messverstärker belassen, um die ohmschen und kapazitiven Kabeinflüsse zu erfassen.
- Mit S1 gewünschte Polarität des Messsignals vorwählen.
- S2 (Kalibrierstufenschalter) auf Null stellen.
- Messverstärker gegebenenfalls auf Vollbrücke schalten (K 3607 arbeitet als Vollbrücke).
- Messverstärker und Nachfolgegeräte entsprechend deren Bedienungsanleitungen auf Null abgleichen und, falls notwendig, Kapazitätsabgleich durchführen.
- Mit dem Kalibrierwertschalter S3 und Kalibrierstufenschalter S2 gewünschtes Kalibriersignal einstellen:

Kalibrierwert in mV/V	Kalibrierstufe <sup>1)</sup> in %										
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
<b>0,5</b>	0	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
<b>1,0</b>	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
<b>2,0</b>	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
<b>5,0</b>	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
<b>10,0</b>	0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0

Tab. 1.1 Kalibriersignal in mV/V in Abhängigkeit der Schaltereinstellungen am K3607

<sup>1)</sup> Einfluss des Kalibrierstufenschalters (S2): Der in den technischen Daten angegebene Stufungsfehler der Prozentstufen wird für alle Stufen eingehalten, wenn der Innenwiderstand  $R_i$  von Brückenspeisespannungsquelle plus Kabel  $\leq 1\Omega$  ist. Für den Innenwiderstand  $R_i \leq 4\Omega$  wird der Fehler in den Kalibrierstufen 0 ... 50 % eingehalten. Bei Sechsheiter-Schaltung werden die Toleranzen eingehalten, wenn die Speisespannung am K 3607 entsprechend genau nachgeregelt wird.

- Messverstärker gemäß seiner Bedienungsanleitung auf gewünschtes Ausgangssignal bringen. Grundsätzlich sollte der Messverstärker in dem Messbereich kalibriert werden, der für die Messung vorgesehen ist. Wird der Messbereich des Messverstärkers umgeschaltet, ist der Umschaltfehler zu berücksichtigen.

## 6 WERKSKALIBRIERUNG DES K3607

---

Die Kalibrierung des K 3607 erfolgt im Werk unter folgenden Bedingungen:

- Umgebungstemperatur: + 23 °C
- Anschlusskabel: Kabel KAB0238A-3 (im Lieferumfang enthalten), Kabellänge = 3 m
- Querschnitt je Brückenspeisespannungsader 1,5 mm<sup>2</sup>
- Innenwiderstand der Brückenspeisespannung:  $\leq 1 \Omega$



## 7 EINFLUSS DES KABELWIDERSTANDES

---

Für das Kabel KAB0238A-3 ist der Kabeinfluss werkseitig einkalibriert. Dies gilt für Vier- und Sechseiter-Schaltung am Ende des 3 m langen Kabels.

Beim nachfolgenden Anschluss in Vierleiter-Schaltung wird, bedingt durch den Widerstand der Brückenspeisespannungsadern, das Ausgangssignal um den Faktor K verkleinert.

Der Faktor K errechnet sich wie folgt:

$$K = \frac{1}{1 + \frac{2r}{350 \Omega}} \quad (1)$$

(r in  $\Omega$ )  
(350  $\Omega$  = Brückenwiderstand)

Für r wird der Widerstandswert einer Brückenspeisespannungsader eingesetzt. Beim Kabel KAB0238A-3 beträgt dieser Widerstand  $r = 0,0118 \Omega$ . Nach Formel (1) ergibt sich für den Faktor K der Wert 0,99993. Dies bedeutet einen absoluten Kalibrierfehler von 0,007% wenn KAB0238A-3 nicht verwendet wird.

Zusätzlich tritt ein Schaltstufenfehler auf. Je nach Schalterstellung von S2 ändert sich geringfügig der Innenwiderstand des K 3607 und über den Kabelwiderstand r die effektive Brückenspeisespannung.

Der Stufungsfehler der Prozentstufen erhöht sich z.B. um 0,02% bei 10  $\Omega$  Kabeladerwiderstand.

Beim Anschluss einer Sechseiter-Schaltung wird der Kabeinfluss ausgeregelt, der Faktor  $K = 1$ . Es tritt kein zusätzlicher Stufungsfehler auf (Innenwiderstand der Brückenspeisespannung  $< 1 \Omega$ ).

Wird das Kabel KAB0238A-3 nicht verwendet, tritt ein absoluter Kalibrierfehler in entsprechender Größe auf. Dies bedeutet eine Erhöhung des Ausgangssignals um den Faktor  $K = 1,00007$ .

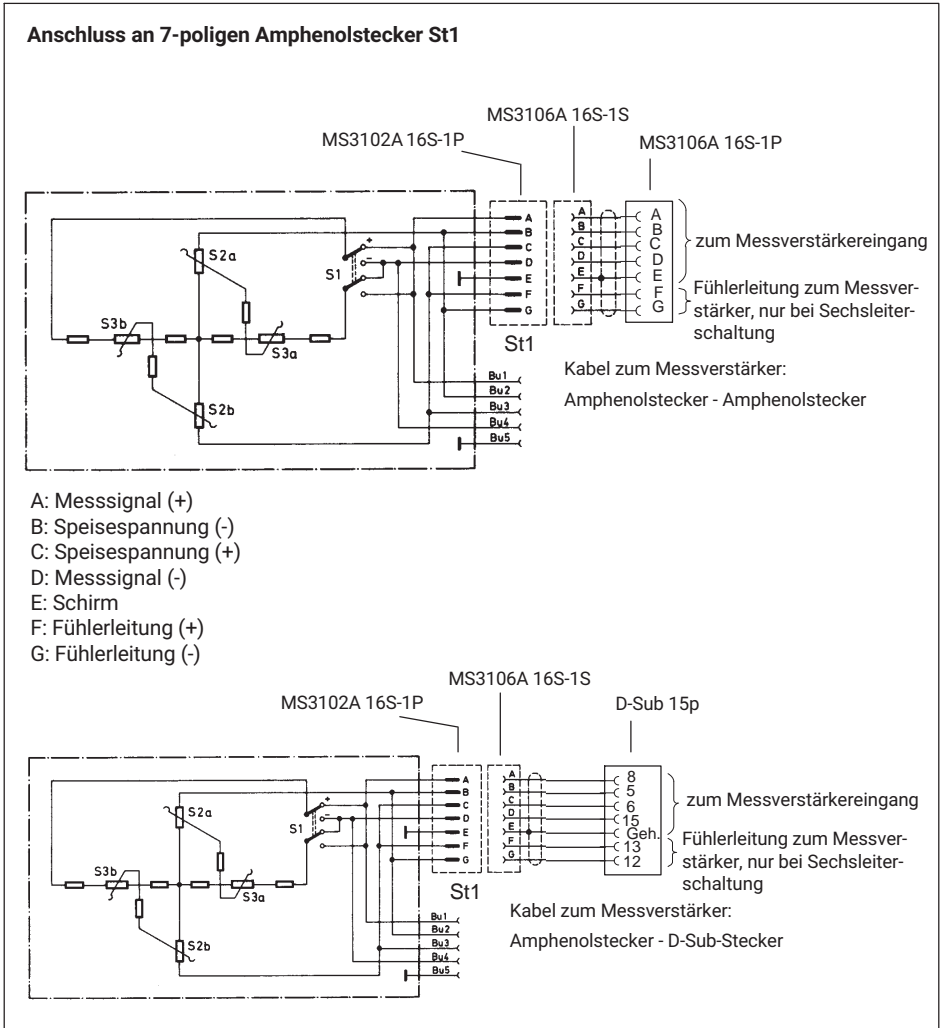


Abb. 1.1 Anschlussbelegung Amphenolstecker

## Anschluss an Polklemmen

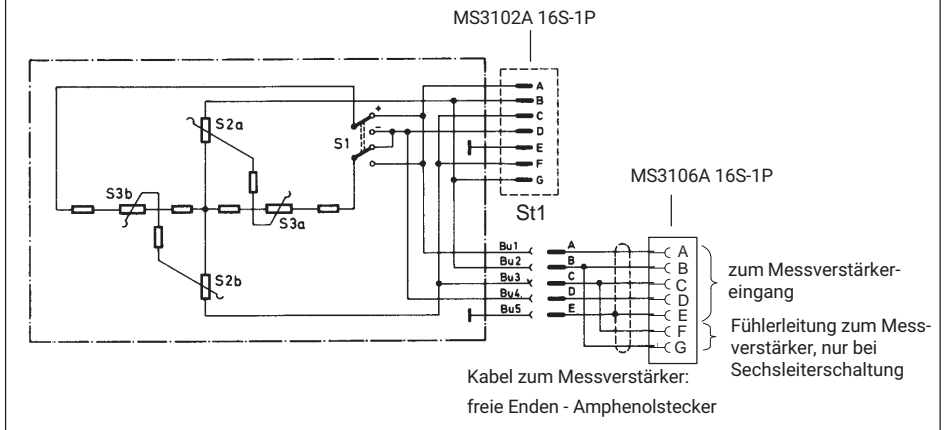


Abb. 1.2 Anschlussbelegung Polklemmen

