

# Instructions for Use

Gebrauchsanweisung

Instructions d'emploi

Cable junction sleeve  
Kabelverbindungsmuffe  
Manchon de jonction  
de câble

## **KVM**



**English** ..... **Page 3 – 11**  
**Deutsch** ..... **Seite 13 – 21**  
**Français** ..... **Page 23 – 31**

---

| <b>Contents</b>                              | <b>Page</b> |
|--|-------------|
| <b>Safety information</b> .....              | <b>4</b>    |
| <b>1 Scope of supply, properties</b> .....   | <b>5</b>    |
| <b>2 Mounting</b> .....                      | <b>6</b>    |
| 2.1 Cable preparation .....                  | 6           |
| 2.2 Connecting with the PCB .....            | 6           |
| 2.3 Connecting without PCB .....             | 7           |
| 2.4 Attaching the strain relief .....        | 7           |
| 2.5 Degreasing .....                         | 7           |
| 2.6 Casting mold preparation .....           | 8           |
| 2.7 Potting .....                            | 8           |
| <b>3 Influences of cable extension</b> ..... | <b>9</b>    |

---

## Safety information

---

 **CAUTION**

**The substances used in the potting resin and hardeners can lead to skin irritation if used incorrectly.**

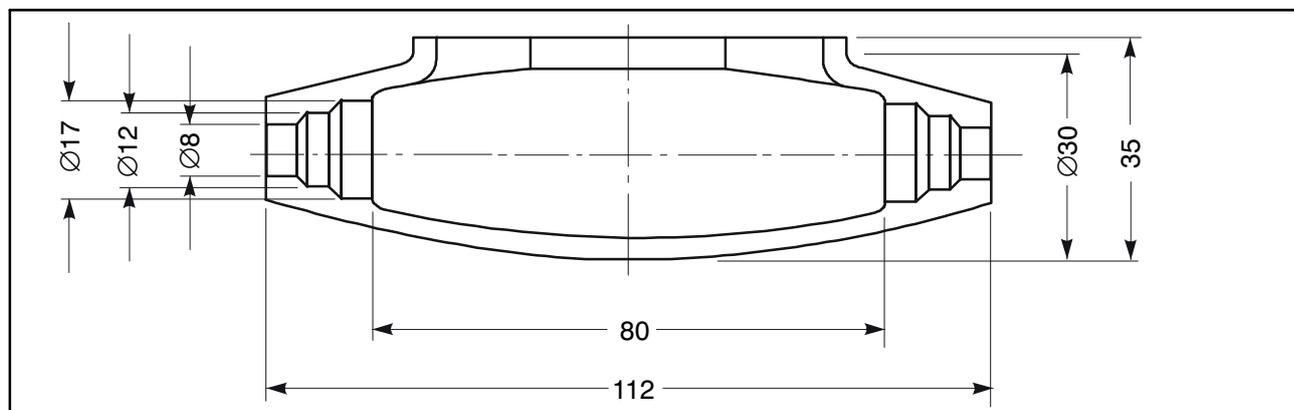
Please comply with the data in the safety data sheets for the product under <http://www.hbm.com/sdb> and the data on the mixing bags.

---

## 1 Scope of supply, properties

### Package contents

|   |  |   |                       |
|---|--|---|-----------------------|
| 2 | Casting molds                              | 1 | PVC tape              |
| 2 | PCBs                                       | 1 | Textile tape          |
| 1 | Mixing bag with potting resin and hardener | 1 | Emery cloth           |
| 5 | Cleaning cloths                            | 8 | Cable ties/cable tape |
| 1 | Sealing tape (100x50 mm)                   | 2 | Disposable gloves     |



**Figure 1:** Dimensions (in mm; 1 mm = 0.03937 inches)

### Application area, properties

- Repairing HBM cables
- Cable extension in six or four-wire configuration
- For different cable wire and outer diameters
- Suitable for strain
- Operating temperature range -30 ... +75 °C
- Storage temperature range -50 ... +85 °C

The following criteria are met if the mounting steps in these usage instructions are complied with:

- Pressurized water-resistant, tested for 30 days at 6 bar. Wire-wire and wire-shield resistance during testing > 5 GΩ
- Saltwater-resistant, tested over 90 days
- Climate tested, 10 days at 60 °C/90 % rel. humidity. Wire-wire and wire-shield resistance during testing > 5 GΩ
- Degree of protection IP67 per EN 60 529 (IEC 529)

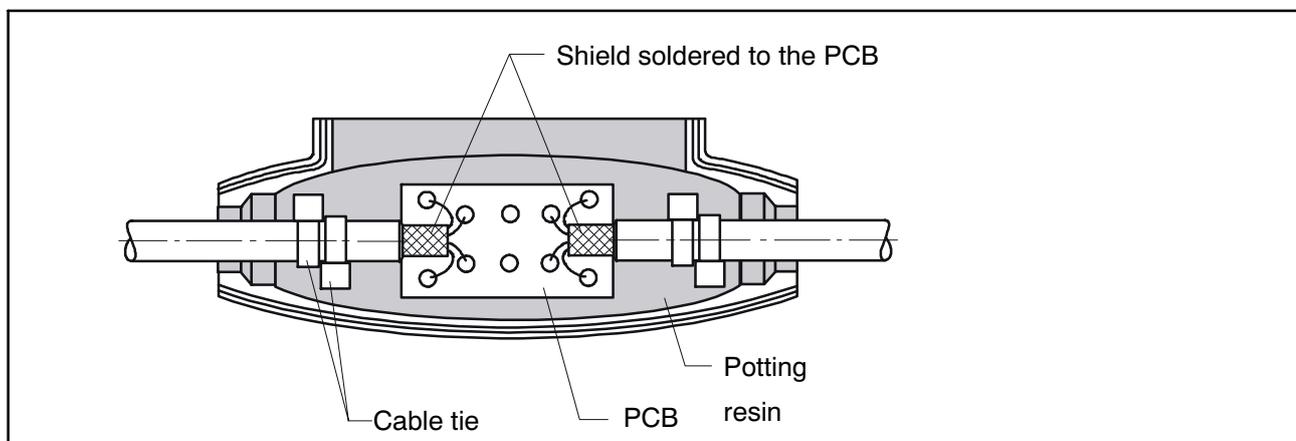
## 2 Mounting

### 2.1 Cable preparation

1. Strip cable sheath to approx. 30 mm, allow shield to project slightly.
2. Connect max. 6 wires (six-wire configuration):
  - with motherboard, cut stranded wires to appropriate length.
 Connecting more than 6 wires:
  - without motherboard, leave stranded wires long.
3. Strip wire ends to approx. 5 mm.
4. Pre-tin wire ends, cable shield and solder terminals of motherboard.
5. Roughen and degrease cable sheath with emery cloth.

### 2.2 Connecting with the PCB

1. Solder the different color cable wires and the shield to the marked solder terminals.
2. Check solder joints for solid connection.
3. Check cable for throughput.
4. Check insulation resistance:
  - Wire-wire > 5 G $\Omega$
  - Wire-shield > 5 G $\Omega$ .
5. Thoroughly degrease motherboard, stranded wires and cable sheath with the cleaning cloths.
6. Place a sealant tape 50x50 mm centrally over the motherboard, stranded wires and cable ends, press on carefully, especially on the cable ends.
7. Cut off excess sealant tape.

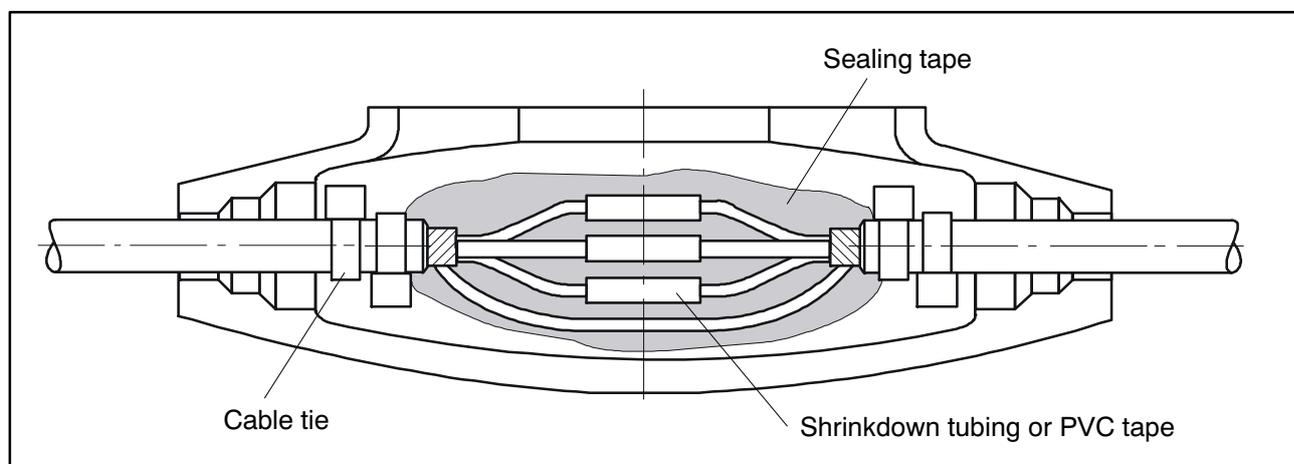


**Fig. 2:** Cable connection with the PCB

## 2.3 Connecting without PCB

1. If available: Push an approx. 15 mm long piece of shrinkdown tubing over each stranded wire.
2. Solder associated wires together.
3. Check for solid connection.
4. Check cable for throughput.
5. Degrease solder joints, wire sheath and cable sheath with cleaning cloths.
6. Push shrinkdown tubing over solder joints and heat accordingly, or insulate each solder joint with PVC tape.
7. Place connection points on one half of a sealant tape, wire-wire distance > 2 mm. Fold over other half of sealant tape. Press sealant tape down firmly, especially on the cable sheaths.
8. Check insulation resistance:
 

|               |       |
|---------------|-------|
| Wire-wire >   | 5 GΩ  |
| Wire-shield > | 5 GΩ. |



**Fig. 3:** Cable connection without PCB

## 2.4 Attaching the strain relief

1. Roughen and degrease cable sheath with emery cloth.
2. Degrease cable ties and attach two each to the cable ends.

## 2.5 Degreasing

1. **Thoroughly degrease all** parts to be embedded in the potting mass. 5 cleaning cloths are provided for this purpose (isopropyl alcohol).
2. Degrease the cable sheath until the surface becomes matt.

## 2.6 Casting mold preparation

1. Cut a cable entry aperture in the casting mold suitable for the cable diameter (Fig. 1).
2. Position both half-shells of the mold around the connection point and press together.  
**With PCB:** This must be positioned vertically to the casting opening, the surrounding sealant tape must not touch the mold (distance > 2 mm).  
**Without PCB:** The sealant tape must not touch the mold (distance > 2 mm).
3. Sealing the open area between cable and mold entry opening: Spirally wind PVC tape around the cable and mold.
4. Check cable for throughput.
5. Check insulation resistance:  
Wire-wire > 5 GΩ  
Wire-shield > 5 GΩ.

## 2.7 Potting

- Ambient temperature during potting: +5 ... +30°C.
1. Prepare potting mass according to instructions on bag.
  2. Potting.
    - Hardening time 15 min ... 2 hours, depending on ambient temperature.
  3. At temperatures < +5 °C warm the potting mass in the mold, max. 30 °C
    - After hardening, the mold can be removed or left on as additional protection on the bushing.

### 3 Influences of cable extension

- Only use cable recommended by HBM where possible to extend the transducer cable.

The extension cable should have as a minimum the same – or, even better – larger wire cross-section as the transducer cable.

To essentially exclude error influences due to cable extension, the following options are possible:

1. Adjust the measurement chain with known transducer loads
2. Adjust with a calibration unit
3. Always measure using six-wire configuration if the amplifier is set up for this mode of operation

The ambient temperature of the extension cable should be as constant as possible as a change in temperature relates to a change in resistance of the transducer cable.

Error influences can be calculated as follows:

1. **Change in sensitivity<sup>1)</sup>**:  $-\frac{\Delta R \cdot 2 \cdot L \cdot 1000}{R_A + \Delta R \cdot 2L} \text{‰}$

2. **Change in temperature coefficient of the sensitivity<sup>1)</sup>**:  $-\frac{\Delta R \cdot 2 \cdot L \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot 1000}{R_A + \Delta R \cdot 2 \cdot L \cdot \alpha \cdot \Delta T} \text{‰}$

1) Only with the mode of operation with four-wire configuration

3. **Reduced measurement signal  $U_A^*$  due to cable capacities** when using carrier frequency amplifiers or when using DC amplifiers due to high measurement frequencies.

$$\frac{U_A^*}{U_A} = \frac{1}{\sqrt{1 + (2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \cdot R_A)^2}}$$

Examples:  $R_A = 350 \text{ } \Omega$ ,  $C = 10^{-8} \text{ F}$  (approx. 100 m cable)

Measurement frequency, e.g.  $f = 10^3 \text{ Hz}$ :  $\frac{U_A^*}{U_A} = 0.99976$

Carrier frequency  $f = 10^4 \text{ Hz}$ :  $\frac{U_A^*}{U_A} = 0.977$

In the equations:

$\Delta R$ : Ohmic resistance of cable extension per unit of length ( $\Omega/\text{m}$ )

L: Length of cable extension (m)

$R_A$ : Bridge resistance of transducer ( $\Omega$ )

$\Delta T$ : Temperature change ( $^\circ\text{C}$ )

$\alpha$ : Temperature coefficient of the cable extension conductor material, e.g.

$$\alpha_{CU} = 0.0039/^{\circ}\text{C}$$

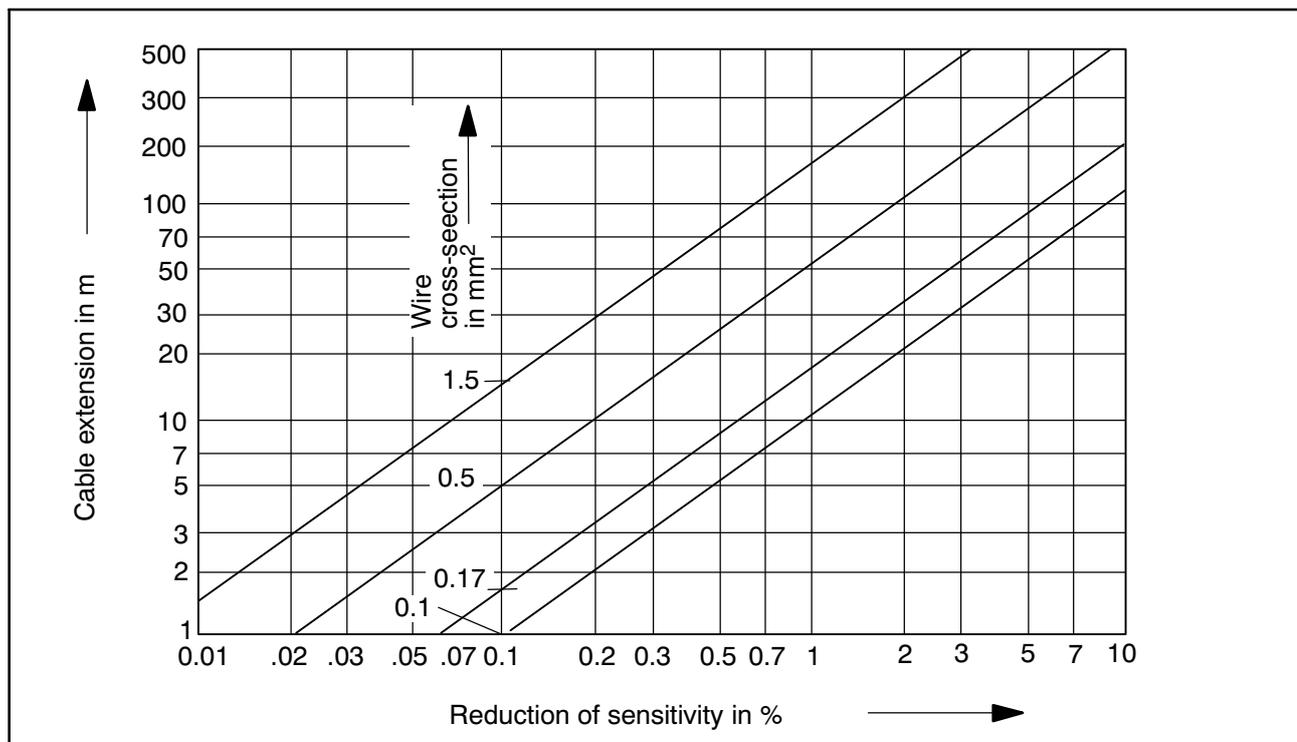
$U_A$ : Measurement signal

$U_A^*$ : Reduced measurement signal

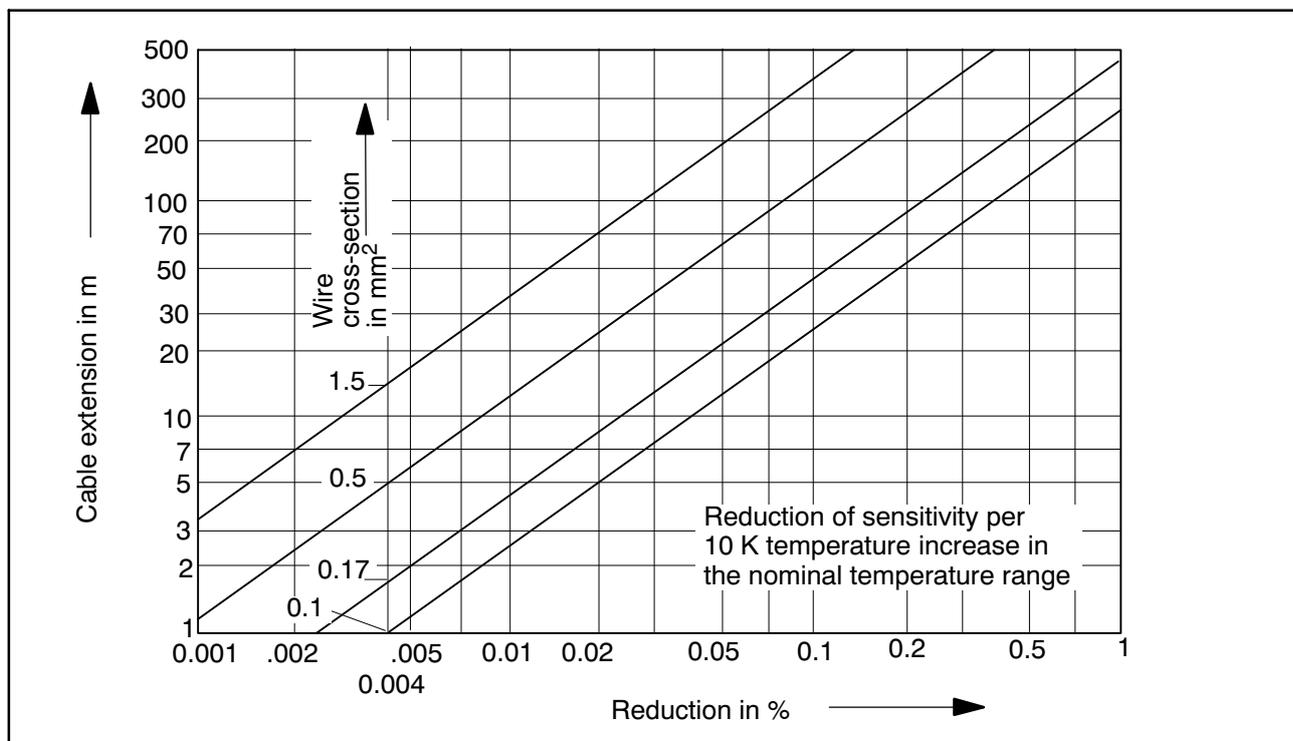
$f$ : Measurement frequency or carrier frequency

$C$ : Cable capacitance wire/wire (pF)

The cable extension is shown in the following two diagrams for transducers with 350  $\Omega$ -measuring bridge resistance. The cross-section of the supply voltage cable is taken into account as an additional parameter.



**Diagram 1:** Cable extension dependent on a specific reduction in sensitivity, caused by supply voltage loss



**Diagram 2:** Cable extension dependent on a specific reduction in sensitivity, caused by a temperature increase of 10 K

If a cable with cross-section not shown here is used, the cable cross-section can be determined by parallel shifting of an existing curve (axis “Cable cross-section”).



| <b>Inhalt</b>                                    | <b>Seite</b> |
|--|--------------|
| <b>Sicherheitshinweise</b> .....                 | <b>14</b>    |
| <b>1 Lieferumfang, Eigenschaften</b> .....       | <b>15</b>    |
| <b>2 Montage</b> .....                           | <b>16</b>    |
| 2.1 Vorbereiten der Kabel .....                  | 16           |
| 2.2 Verbinden mit Leiterplatte .....             | 16           |
| 2.3 Verbinden ohne Leiterplatte .....            | 17           |
| 2.4 Zugentlastung anbringen .....                | 17           |
| 2.5 Entfetten .....                              | 17           |
| 2.6 Vorbereiten der Gießform .....               | 18           |
| 2.7 Vergießen .....                              | 18           |
| <b>3 Einflüsse durch Kabelverlängerung</b> ..... | <b>19</b>    |

## Sicherheitshinweise

 **VORSICHT**

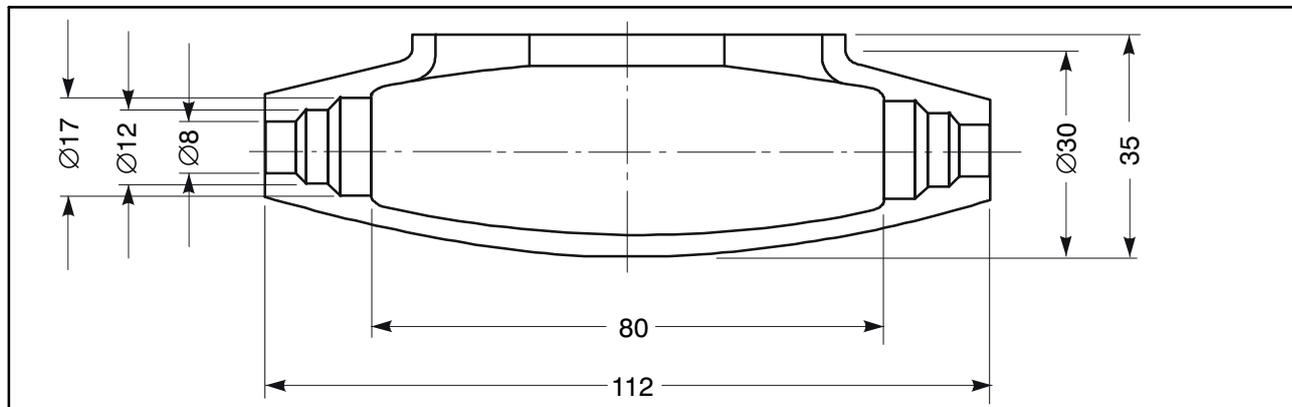
**Die im Gießharz und Härter verwendeten Stoffe können bei unsachgemäßer Anwendung zu Hautreizungen führen**

Beachten Sie unbedingt die Angaben in den Sicherheitsdatenblättern zum Produkt unter <http://www.hbm.com/sdb> sowie die Angaben auf den Mischbeuteln.

# 1 Lieferumfang, Eigenschaften

## Inhalt der Packung

|   |                                     |   |                       |
|---|-------------------------------------|---|-----------------------|
| 2 | Gießformen                          | 1 | PVC-Band              |
| 2 | Leiterplatten                       | 1 | Gewebeband            |
| 1 | Mischbeutel mit Gießharz und Härter | 1 | Schmirgelleinen       |
| 5 | Reinigungstücher                    | 8 | Kabelbinder/Kabelband |
| 1 | Dichtungsband (100x50 mm)           | 2 | Einweghandschuhe      |



**Abb.1:** (Abmessungen in mm)

## Anwendungsbereich, Eigenschaften

- Reparatur von HBM-Kabeln
- Kabelverlängerung in Sechisleiter- oder Vierleitertechnik
- Für unterschiedliche Kabelader- und Außendurchmesser
- Auf Zug belastbar
- Gebrauchstemperaturbereich  $-30 \dots +75 \text{ }^\circ\text{C}$
- Lagerungstemperaturbereich  $-50 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$

Bei Einhaltung der Montageschritte dieser Gebrauchsanweisung werden folgende Kriterien erfüllt:

- Druckwasserfest, geprüft 30 Tage bei 6 bar. Widerstand Ader-Ader und Ader-Schirm während der Prüfung  $> 5 \text{ G}\Omega$
- Salzwasserbeständig, geprüft über 90 Tage
- Klimageprüft, 10 Tage bei  $60 \text{ }^\circ\text{C}/90 \text{ } \%$  rel. Feuchte, Widerstand Ader-Ader und Ader-Schirm während der Prüfung  $> 5 \text{ G}\Omega$
- Schutzart IP67 nach EN 60 529 (IEC 529)

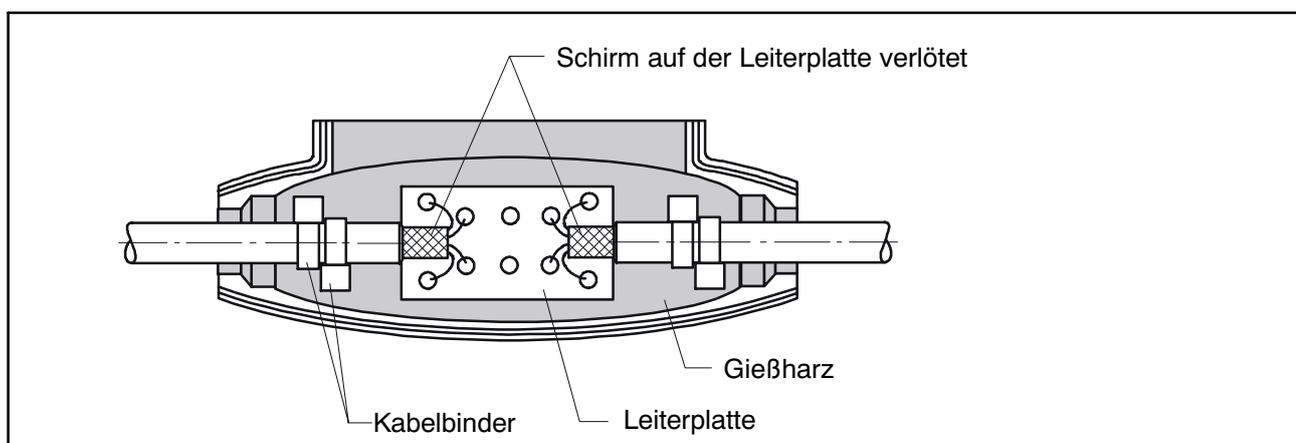
## 2 Montage

### 2.1 Vorbereiten der Kabel

1. Kabelmantel ca. 30 mm abisolieren, Schirm etwas hervorstehen lassen.
2. Verbinden von max. 6 Leitern (Sechisleiter-Technik):
  - mit Platine, Litzen auf passende Länge schneiden.
 Verbinden von mehr als 6 Leitern:
  - ohne Platine, Litzen lang lassen.
3. Litzen ca. 5 mm abisolieren.
4. Aderenden, Kabelschirm und Lötstützpunkte der Platine verzinnen.
5. Kabelmantel mit Schmirgelleinen aufrauen und entfetten.

### 2.2 Verbinden mit Leiterplatte

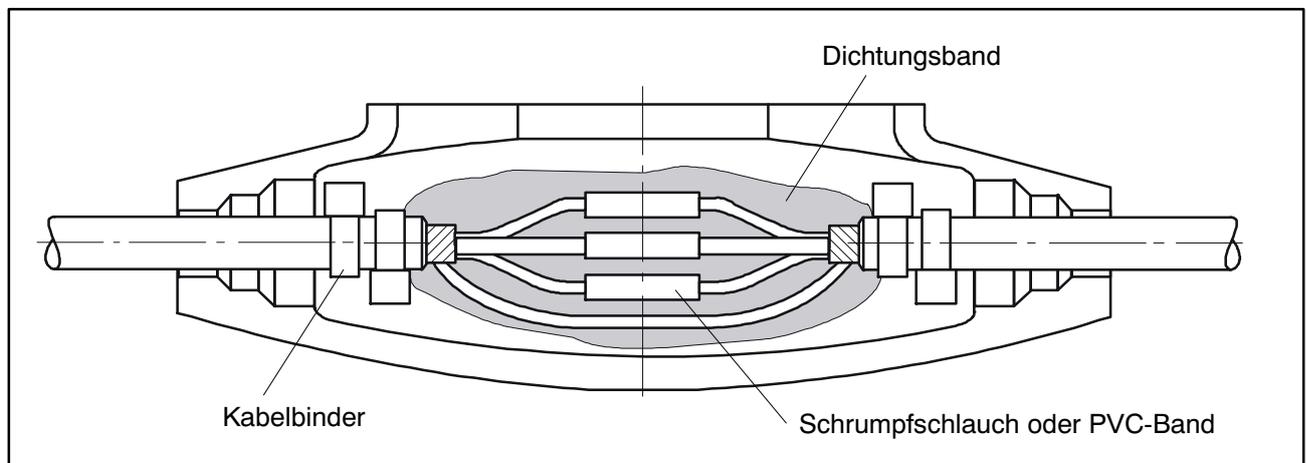
1. Anlöten der verschiedenfarbigen Kabeladern und des Schirmes an den gekennzeichneten Lötstützpunkten.
2. Lötstellen auf feste Verbindung prüfen.
3. Kabel auf Durchgang prüfen.
4. Isolationswiderstand prüfen:
  - Ader-Ader  $> 5 \text{ G}\Omega$
  - Ader-Schirm  $> 5 \text{ G}\Omega$ .
5. Platine, Litzen und Kabelmantel mit den Reinigungstüchern gründlich entfetten.
6. Ein Dichtungsband 50x50 mm mittig um Platine, Litzen und Kabelenden legen und sorgfältig andrücken, besonders an den Kabelenden.
7. Überschüssiges Dichtungsband abschneiden.



**Abb.2:** Kabelverbindung mit Leiterplatte

## 2.3 Verbinden ohne Leiterplatte

1. Falls vorhanden: ein ca. 15 mm langes Stück Schrumpfschlauch über jede Litze schieben.
2. Zusammengehörige Adern zusammenlöten.
3. Auf feste Verbindung prüfen.
4. Kabel auf Durchgang prüfen.
5. Lötstellen, Adermäntel und Kabelmantel mit Reinigungstüchern entfetten.
6. Schrumpfschläuche über Lötstellen schieben und entsprechend erwärmen, oder jede Lötstelle mit PVC-Band isolieren.
7. Verbindungsstellen auf eine Hälfte eines Dichtungsbandes legen, Abstand Ader-Ader  $> 2$  mm. Zweite Hälfte des Dichtungsbandes darüberklappen. Dichtungsband gut andrücken, besonders an den Kabelmänteln.
8. Isolationswiderstand prüfen:
  - Ader-Ader  $> 5$  G $\Omega$
  - Ader-Schirm  $> 5$  G $\Omega$ .



**Abb.3:** Kabelverbindung ohne Leiterplatte

## 2.4 Zugentlastung anbringen

1. Kabelmantel mit Schmirgelleinen aufrauen und entfetten.
2. Kabelbinder entfetten und je zwei an den Kabelenden anbringen.

## 2.5 Entfetten

1. **Alle** Teile, die in der Vergußmasse eingebettet werden, gründlich entfetten. Hierzu liegen 5 Reinigungstücher (Isopropyl-Alkohol) bei.
2. Kabelmantel so lange entfetten, bis die Oberfläche matt ist.

## 2.6 Vorbereiten der Gießform

1. Kabeleintrittsöffnung der Gießform entsprechend dem Kabeldurchmesser abschneiden (Abb. 1).
2. Beide Halbschalen der Form um die Verbindungsstelle legen und zusammendrücken.  
**Mit Leiterplatte:** Diese muß senkrecht zur Gießöffnung stehen, das umhüllende Dichtungsband darf die Form nicht berühren (Abstand  $> 2$  mm).  
**Ohne Leiterplatte:** Das Dichtungsband darf die Form nicht berühren (Abstand  $> 2$  mm).
3. Abdichten von Spielraum zwischen Kabel und Eintrittsöffnung der Form: spiralisches Umwickeln des Kabels und der Form mit PVC-Band.
4. Kabel auf Durchgang prüfen.
5. Isolationswiderstand prüfen:  
Ader-Ader  $> 5 \text{ G}\Omega$   
Ader-Schirm  $> 5 \text{ G}\Omega$ .

## 2.7 Vergießen

- Umgebungstemperatur beim Vergießen:  $+5 \dots +30^\circ\text{C}$ .
1. Vergußmasse entsprechend der Beutelaufschrift vorbereiten.
  2. Vergießen.
    - Härtingszeit 15 min ... 2 Std, je nach Umgebungstemperatur.
  3. Bei Temperaturen  $< +5^\circ\text{C}$  Vergußmasse in der Form erwärmen, max.  $30^\circ\text{C}$ 
    - Nach dem Aushärten kann die Form abgenommen werden, oder als zusätzlicher Schutz an der Muffe verbleiben.

### 3 Einflüsse durch Kabelverlängerung

- Zum Verlängern der Aufnehmerkabel möglichst nur von HBM empfohlene Kabel verwenden.

Die Verlängerungskabel sollten mindestens den gleichen – oder besser – einen größeren Leiterquerschnitt als das Aufnehmerkabel haben.

Um Fehlereinflüsse durch Kabelverlängerungen praktisch auszuschließen, gibt es folgende Möglichkeiten:

1. Die Messkette durch bekannte Aufnehmerbelastung justieren
2. Mit einem Kalibriergerät justieren
3. Immer mit Sechisleiter-Technik messen, falls der Messverstärker für diese Betriebsart ausgelegt ist.

Die Umgebungstemperatur des Verlängerungskabels sollte möglichst konstant sein, da eine Temperaturänderung gleichzeitig eine Widerstandsänderung des Aufnehmerkabels bedeutet.

Fehlereinflüsse lassen sich rechnerisch wie folgt ermitteln:

1. **Änderung des Kennwertes<sup>1)</sup>**: 
$$- \frac{\Delta R \cdot 2 \cdot L \cdot 1000}{R_A + \Delta R \cdot 2L} \text{ ‰}$$

2. **Änderung des Temperaturkoeffizienten des Kennwertes<sup>1)</sup>**: 
$$- \frac{\Delta R \cdot 2 \cdot L \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot 1000}{R_A + \Delta R \cdot 2 \cdot L \cdot \alpha \cdot \Delta T} \text{ ‰}$$

1) nur bei Betriebsart Vierleiter-Technik

3. **Verringertes Messsignal  $U_A^*$  durch Kabelkapazitäten** beim Verwenden von Trägerfrequenz-Messverstärkern oder beim Verwenden von Gleichspannungs-Messverstärkern durch hohe Messfrequenzen.

$$\frac{U_A^*}{U_A} = \frac{1}{\sqrt{1 + (2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \cdot R_A)^2}}$$

Beispiele:  $R_A = 350 \text{ } \Omega$ ,  $C = 10^{-8} \text{ F}$  (ca. 100 m Kabel)

Messfrequenz, bzw.  $f = 10^3 \text{ Hz}$ :  $\frac{U_A^*}{U_A} = 0,99976$

Trägerfrequenz  $f = 10^4 \text{ Hz}$ :  $\frac{U_A^*}{U_A} = 0,977$

In den Gleichungen ist:

$\Delta R$ : Ohmscher Widerstand der Kabelverlängerung je Längeneinheit ( $\Omega/\text{m}$ )

L: Länge der Kabelverlängerung (m)

$R_A$ : Brückenwiderstand des Aufnehmers ( $\Omega$ )

$\Delta T$ : Temperaturänderung ( $^\circ\text{C}$ )

$\alpha$ : Temperaturkoeffizient des Leitermaterials der Kabelverlängerung, z. B.

$$\alpha_{\text{CU}} = 0,0039/^{\circ}\text{C}$$

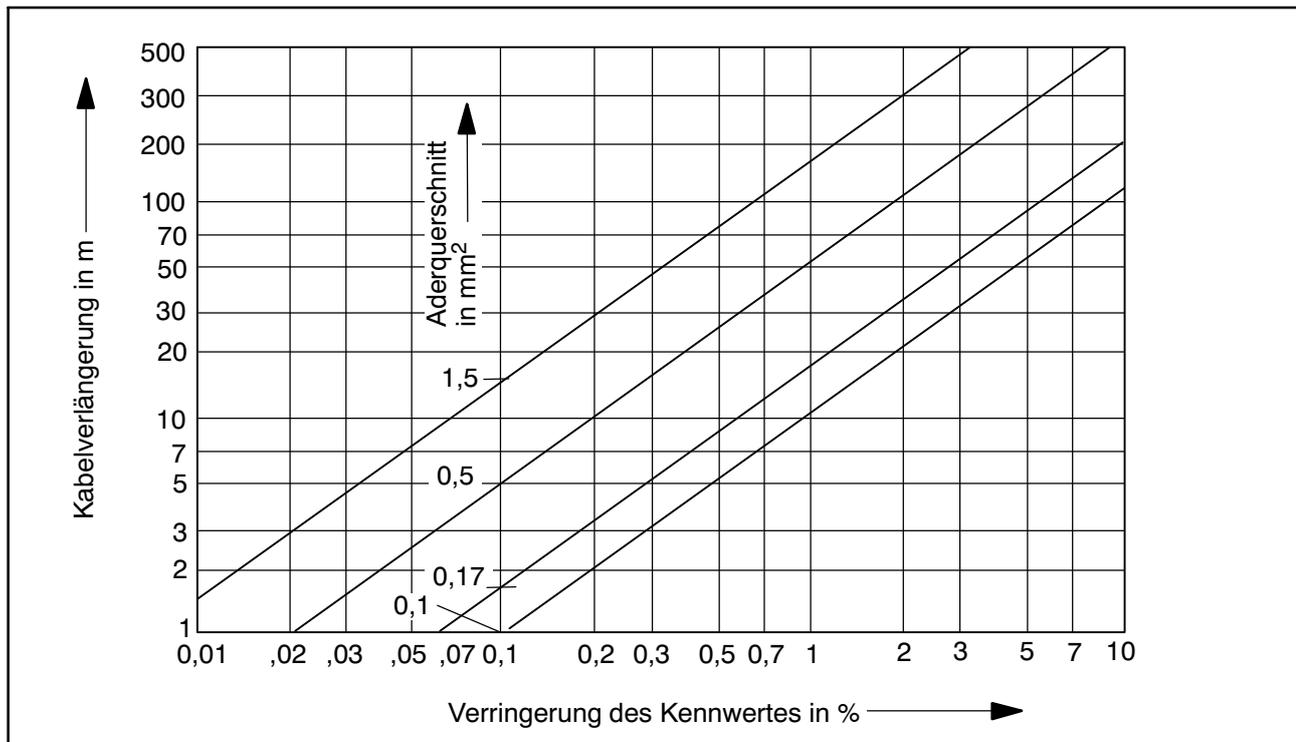
$U_A$ : Messsignal

$U_A^*$ : Verringertes Messsignal

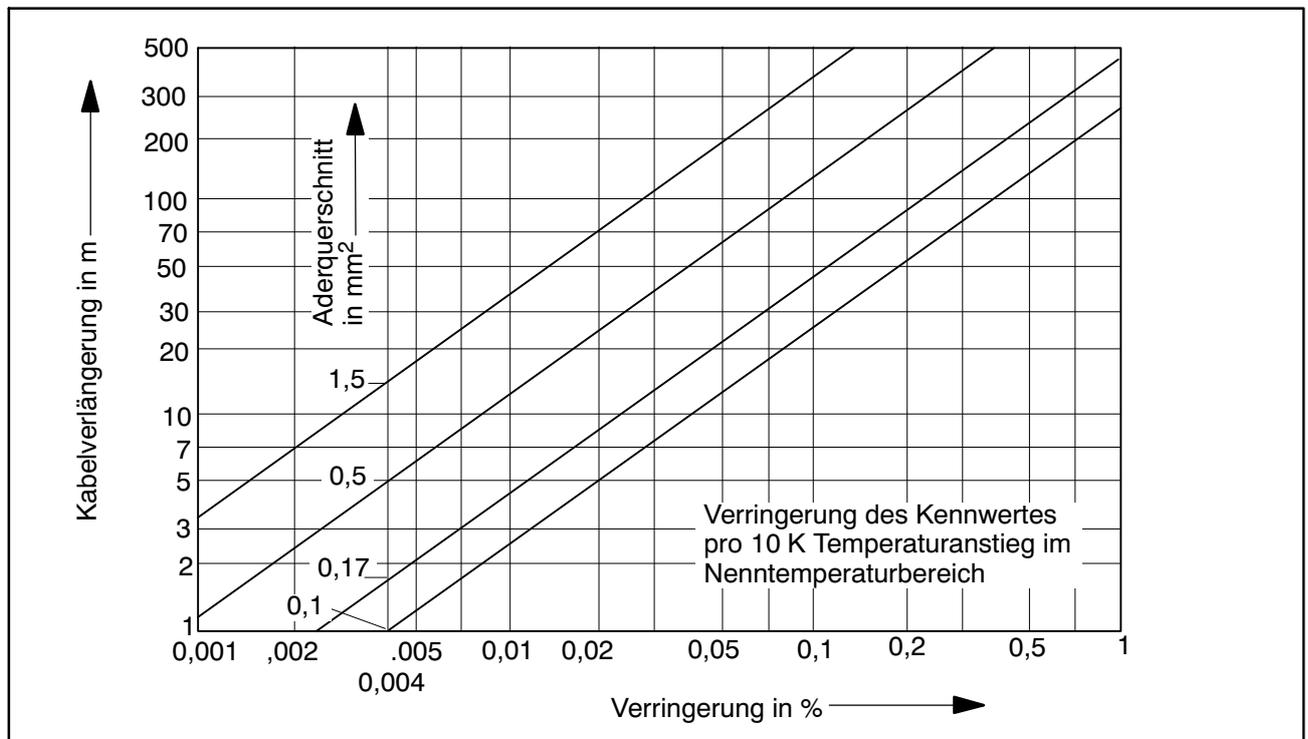
$f$ : Messfrequenz, bzw. Trägerfrequenz

$C$ : Kabelkapazität Ader/Ader (pF)

In den beiden nachfolgenden Diagrammen ist für Aufnehmer mit 350  $\Omega$ -Messbrückenwiderstand die Kabelverlängerung aufgetragen. Als zusätzlicher Parameter ist der Querschnitt der Speisespannungskabel berücksichtigt.



**Diagramm 1:** Kabelverlängerung in Abhängigkeit einer vorgegebenen Verringerung des Kennwertes, bedingt durch Speisespannungsverlust



**Diagramm 2:** Kabelverlängerung in Abhängigkeit einer vorgegebenen Verringerung des Kennwertes, bedingt durch Temperaturerhöhung um 10 K

Falls ein Kabel mit einem nicht aufgeführten Querschnitt benutzt wird, läßt sich die Kabelverlängerung durch Parallelverschieben einer vorhandenen Kurve ermitteln (Achse „Kabelquerschnitt“).



---

| <b>Sommaire</b>                                    | <b>Page</b> |
|--|-------------|
| <b>Consignes de sécurité</b> .....                 | <b>24</b>   |
| <b>1 Etendue de la livraison, propriétés</b> ..... | <b>25</b>   |
| <b>2 Montage</b> .....                             | <b>26</b>   |
| 2.1 Préparation des câbles .....                   | 26          |
| 2.2 Raccordement sans circuit imprimé .....        | 26          |
| 2.3 Raccordement sans circuit imprimé .....        | 27          |
| 2.4 Mettre la décharge de traction en place .....  | 27          |
| 2.5 Dégraissage .....                              | 27          |
| 2.6 Préparation du moule .....                     | 28          |
| 2.7 Coulée .....                                   | 28          |
| <b>3 Effets de la rallonge</b> .....               | <b>29</b>   |

## Consignes de sécurité

### ATTENTION

**Les substances utilisées dans la résine moulée et le durcisseur risquent d'entraîner des irritations de la peau, lorsqu'elles ne sont pas utilisées correctement.**

Tenir impérativement compte des informations figurant sur les fiches techniques de sécurité du produit à l'adresse <http://www.hbm.com/sdb> ainsi que des informations disponibles sur les sacs de mélange.

## 1 Etendue de la livraison, propriétés

### Contenu de l'emballage

|   |   |   |                                |
|---|---|---|--------------------------------|
| 2 | moules  | 1 | ruban en PVC                   |
| 2 | circuits imprimés                                     | 1 | ruban textile                  |
| 1 | sac de mélange comprenant résine moulée et durcisseur | 1 | toile d'émeri                  |
| 5 | chiffons nettoyants                                   | 8 | serre-câbles/ruban pour câbles |
| 1 | ruban d'étanchéité (100x50 mm)                        | 2 | gants à usage unique           |

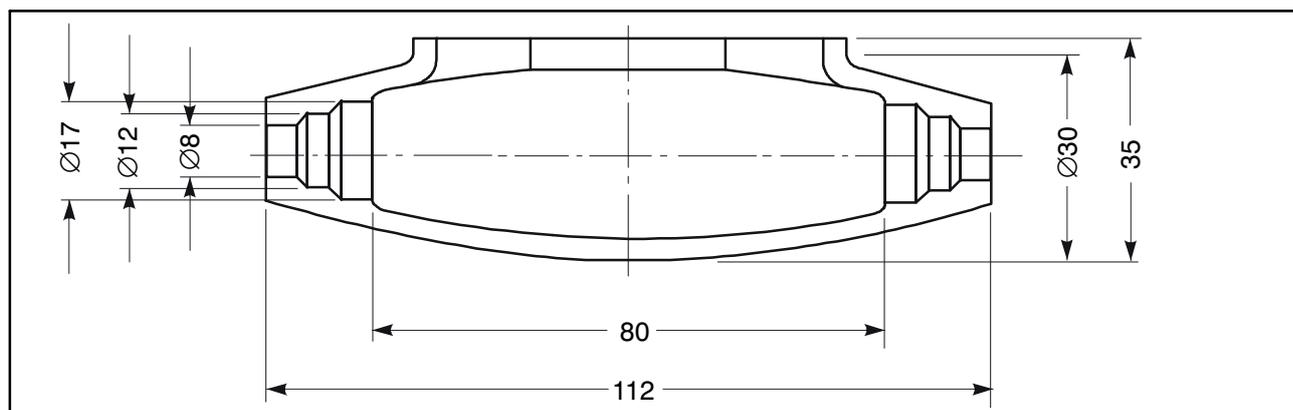


Fig. 1 : (Dimensions en mm)

### Champ d'application, propriétés

- Réparation de câbles HBM
- Rallonge de câbles en technique 6 fils ou 4 fils
- Pour divers diamètres de fils conducteurs et extérieurs
- Contrainte de traction possible
- Plage utile de température  $-30 \dots +75 \text{ }^\circ\text{C}$
- Plage de température de stockage  $-50 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$

Le fait de respecter les étapes de montage de la présente notice permet aux critères suivants d'être remplis :

- Résistance à la pression d'eau, vérifiée pendant 30 jours à 6 bar. Résistance entre conducteurs et conducteur-blindage pendant la vérification  $> 5 \text{ G}\Omega$
- Résistance à l'eau salée, vérifiée sur 90 jours
- Résistance aux intempéries, 10 jours à  $60 \text{ }^\circ\text{C}/90 \text{ \%}$  d'humidité rel., résistance entre conducteurs et conducteur-blindage pendant la vérification  $> 5 \text{ G}\Omega$
- Degré de protection selon EN 60 529 (CEI 529)

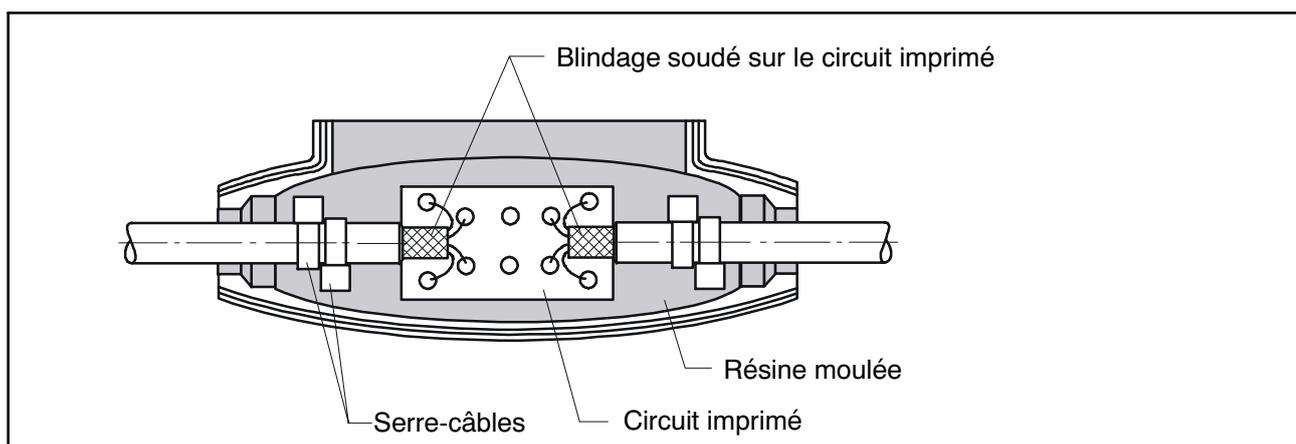
## 2 Montage

### 2.1 Préparation des câbles

1. Dénuder la gaine du câble sur 30 mm env., faire un peu dépasser le blindage.
2. Raccordement de 6 conducteurs maxi. (technique 6 fils) :
  - avec circuit imprimé, couper les fils torsadés à la longueur requise.
 Raccordement de plus de 6 conducteur :
  - sans circuit imprimé, laisser les fils torsadés longs.
3. Dénuder les fils torsadés sur 5 mm env.
4. Etamer les extrémités de câble, le blindage et les cosses relais du circuit imprimé.
5. Gratter et dégraisser la gaine du câble à la toile émeri.

### 2.2 Raccordement sans circuit imprimé

1. Braser les fils conducteurs de différentes couleurs et le blindage aux cosses relais correspondantes.
2. Vérifier que les joints soudés soient bien connectés.
3. Vérifier le passage du câble.
4. Vérifier la résistance d'isolement : entre conducteurs  $> 5 \text{ G}\Omega$   
conducteur-blindage  $> 5 \text{ G}\Omega$ .
5. Dégraisser à fond le circuit imprimé, les fils torsadés et la gaine du câble à l'aide des chiffons nettoyants.
6. Poser un ruban d'étanchéité 50x50 mm centré autour du circuit imprimé, des fils torsadés et des extrémités de câble, puis le presser soigneusement, notamment au niveau des extrémités de câble.
7. Couper le ruban d'étanchéité en trop.



**Fig. 2 :** Raccordement de câble avec circuit imprimé

## 2.3 Raccordement sans circuit imprimé

1. Si disponible : faire glisser une gaine thermorétractable d'env. 15 mm sur chaque fil torsadé.
2. Souder ensemble les fils conducteurs correspondants.
3. Vérifier qu'ils soient bien connectés.
4. Vérifier le passage du câble.
5. Dégraisser les joints soudés, les gaines de fils conducteurs et de câble à l'aide des chiffons nettoyants.
6. Faire glisser les gaines thermorétractables sur les joints soudés et les réchauffer dûment ou isoler chaque joint soudé à l'aide de ruban en PVC.
7. Mettre les connexions sur une moitié de ruban d'étanchéité, écartement entre conducteurs  $> 2$  mm. Rabattre la seconde moitié du ruban d'étanchéité par dessus. Bien presser le ruban d'étanchéité, notamment au niveau des gaines de câble.
8. Vérifier la résistance d'isolement : entre conducteurs  $> 5$  G $\Omega$   
conducteur-blindage  $> 5$  G $\Omega$ .

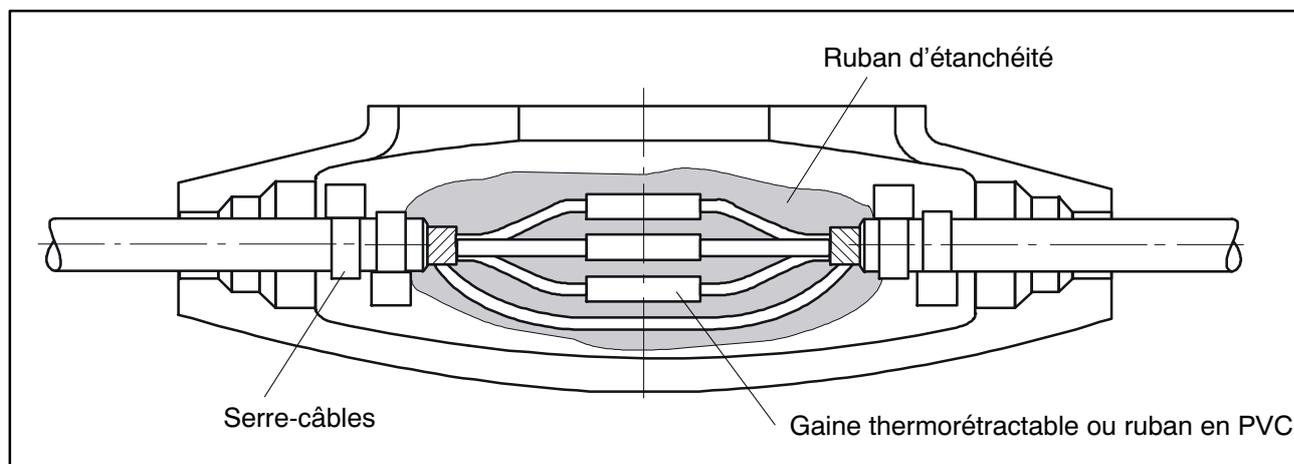


Fig. 3 : Raccordement de câble sans circuit imprimé

## 2.4 Mettre la décharge de traction en place

1. Gratter et dégraisser la gaine du câble à la toile émeri.
2. Dégraisser les serre-câbles et en mettre 2 à chaque extrémité de câble.

## 2.5 Dégraissage

1. Dégraisser à fond **toutes** les pièces noyées dans la masse de scellement. 5 chiffons nettoyants (alcool d'isopropyle) sont joints à cet effet.
2. Dégraisser la gaine de câble jusqu'à ce que sa surface soit mat.

## 2.6 Préparation du moule

1. Découper l'ouverture d'entrée de câble du moule en fonction du diamètre du câble (fig. 1).
2. Poser les 2 demi-coquilles du moule autour de la connexion et les presser l'une à l'autre.  
**Avec circuit imprimé** : celui-ci doit être placé verticalement par rapport à l'ouverture de coulée et le ruban d'étanchéité ne doit pas toucher le moule (écartement > 2 mm).  
**Sans circuit imprimé** : le ruban d'étanchéité ne doit pas toucher le moule (écartement > 2 mm).
3. Colmatage de l'espace entre le câble et l'ouverture d'entrée du moule : enroulement en vrille du câble et du moule avec du ruban en PVC.
4. Vérifier le passage du câble.
5. Vérifier la résistance d'isolement : entre conducteurs > 5 GΩ  
conducteur-blindage > 5 GΩ.

## 2.7 Coulée

- Température ambiante lors de la coulée : +5 ... +30°C.
1. Préparer la masse de scellement conformément aux indications figurant sur le sac.
  2. Procéder à la coulée.
    - Temps de durcissement 15 min ... 2 heures, suivant la température ambiante.
  3. Lors de températures < +5 °C, réchauffer la masse de scellement dans le moule, 30 °C maxi.
    - A l'issue du durcissement, le moule peut être retiré ou demeurer sur le manchon à titre de protection supplémentaire.

### 3 Effets de la rallonge

- Pour rallonger le câble capteur, n'utiliser autant que possible que des câbles recommandés par HBM.

Les câbles de rallonge doivent au moins avoir la même section de câble que le câble capteur ou encore mieux une section plus importante.

Afin d'exclure quasiment des répercussions liées aux rallonges de câbles, on distingue les possibilités suivantes :

1. Ajuster la chaîne de mesure à l'aide d'une charge capteur connue
2. Ajuster à l'aide d'un appareil d'étalonnage
3. Toujours mesurer en technique 6 fils, si l'amplificateur de mesure a été conçu pour ce type de fonctionnement.

La température ambiante du câble de rallonge doit, autant que possible, être constante, car une variation de température entraîne simultanément une variation de la résistance du câble capteur.

Les répercussions peuvent être calculées comme suit :

1. **Variation de la sensibilité<sup>1)</sup>**: 
$$- \frac{\Delta R \cdot 2 \cdot L \cdot 1000}{R_A + \Delta R \cdot 2L} \text{ ‰}$$

2. **Variation du coefficient de température de la sensibilité<sup>1)</sup>** : 
$$- \frac{\Delta R \cdot 2 \cdot L \cdot \alpha \cdot \Delta T \cdot 1000}{R_A + \Delta R \cdot 2 \cdot L \cdot \alpha \cdot \Delta T} \text{ ‰}$$

1) uniquement dans le cadre d'un mode de fonctionnement technique 4 fils

3. **Signal de mesure réduit  $U_A^*$  par les capacités de câbles** lors de l'utilisation d'amplificateurs à fréquence porteuse ou d'amplificateurs de mesure à tension continue lié aux fréquences de mesure élevées.

$$\frac{U_A^*}{U_A} = \frac{1}{\sqrt{1 + (2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \cdot R_A)^2}}$$

Exemples :  $R_A = 350 \Omega$ ,  $C = 10^{-8} \text{ F}$  (env. 100 m de câble)

Fréquence de mesure, ou  $f = 10^3 \text{ Hz}$ :  $\frac{U_A^*}{U_A} = 0,99976$

Fréquence porteuse  $f = 10^4 \text{ Hz}$ :  $\frac{U_A^*}{U_A} = 0,977$

On applique ce qui suit dans les équations :

$\Delta R$  : Résistance ohmique de la rallonge de câble par unité de longueur ( $\Omega/\text{m}$ )

$L$  : Longueur de la rallonge de câble (m)

$R_A$  : Résistance de pont du capteur ( $\Omega$ )

$\Delta T$  : Variation de température ( $^\circ\text{C}$ )

$\alpha$  : Coefficient de température du matériau conducteur de la rallonge de câble, par ex.  $\alpha_{CU} = 0,0039/^\circ\text{C}$

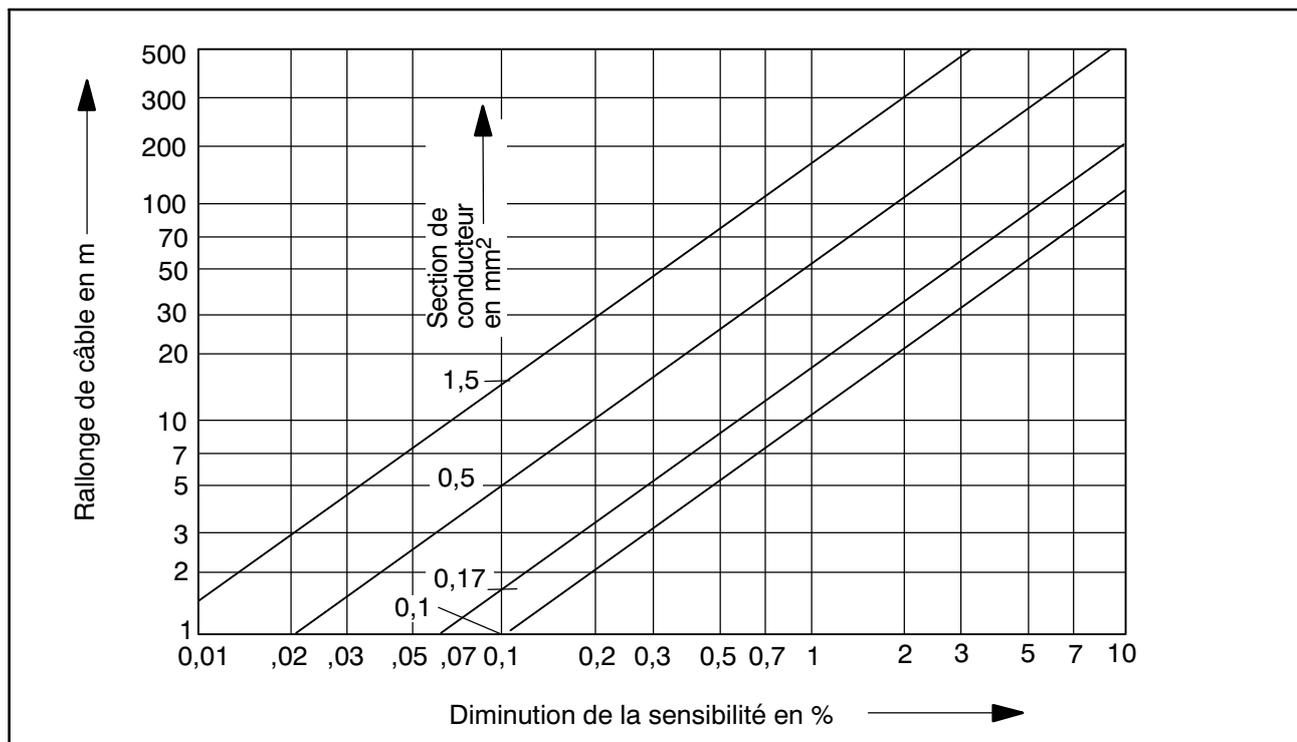
$U_A$  : Signal de mesure

$U_A^*$  : Signal de mesure réduit

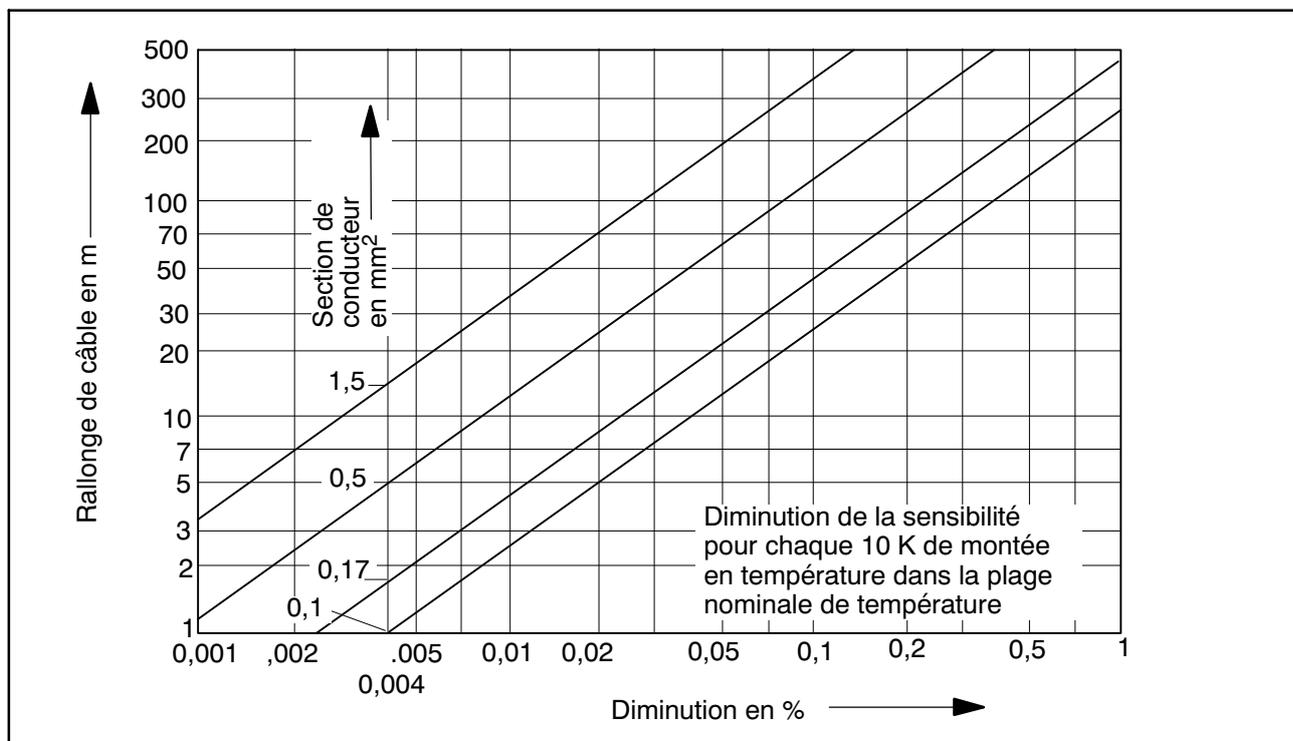
$f$  : fréquence de mesure ou fréquence porteuse

$C$  : Capacité de câble entre conducteurs (pF)

Dans les 2 diagrammes ci-dessous, la rallonge de câble appliquée est celle d'un capteur ayant une résistance de pont de mesure de  $350 \Omega$ . La section du câble d'alimentation est considérée à titre de paramètre supplémentaire.



**Diagramme 1** : Rallonge de câble en fonction d'une diminution prédéfinie de la sensibilité liée à une perte de tension d'alimentation



**Diagramme 2 :** Rallonge de câble en fonction d'une diminution prédéfinie de la sensibilité liée à une augmentation de température de 10 K

Lors de l'utilisation d'un câble doté d'une section non mentionnée, la rallonge peut être calculée à l'aide du décalage parallèle d'une courbe disponible (axe "Section de câble").

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

All rights reserved.

All details describe our products in general form only.

They are not to be understood as express warranty and do not constitute any liability whatsoever.

Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie im Sinne des §443 BGB dar und begründen keine Haftung.

Document non contractuel.

Les caractéristiques indiquées ne décrivent nos produits que sous une forme générale. Elles n'établissent aucune assurance formelle au terme de la loi et n'engagent pas notre responsabilité.

## **Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH**

Im Tiefen See 45 • 64293 Darmstadt • Germany

Tel. +49 6151 803-0 • Fax: +49 6151 803-9100

Email: [info@hbm.com](mailto:info@hbm.com) • [www.hbm.com](http://www.hbm.com)

measure and predict with confidence

