

# Instructions for use

Gebrauchsanweisung

Instruction d'emploi

Hot curing adhesive

Heißhärtender Klebstoff

Colle à chaud

## EP310 S



**English** ..... **Page 3...11**  
**Deutsch** ..... **Seite 12...20**  
**Français** ..... **Page 21...29**

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>Safety instructions</b> .....	<b>4</b>
<b>1 General</b> .....	<b>4</b>
1.1 Scope of supply .....	4
<b>2 Preparing the strain gages</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Preparing the surfaces to be bonded</b> .....	<b>6</b>
3.1 General .....	6
3.2 Coarse cleaning .....	6
3.3 Leveling .....	6
3.4 Degreasing .....	6
3.5 Roughening .....	7
3.6 Fine cleaning .....	7
<b>4 Strain gage positioning</b> .....	<b>8</b>
<b>5 Mixing the adhesive</b> .....	<b>9</b>
<b>6 Strain gage installation</b> .....	<b>9</b>
6.1 Applying the adhesive .....	9
6.2 Curing .....	10
<b>7 Processing</b> .....	<b>11</b>
<b>8 Storage</b> .....	<b>11</b>
<b>9 Technical characteristics</b> .....	<b>11</b>

## Safety instructions



### DANGER

It is essential to note the details given in the material safety data sheet of the product, available at <http://www.hbm.com/sds>

## 1 General

### 1.1 Scope of supply

- 1 bottle of component A (60 ml)
- 1 bottle of component B (30 ml)
- 5 dispensing bottles with a brush in the screw cap for application
- Funnel
- Heat-resistant adhesive tape
- Teflon separating foil
- Silicone rubber
- Instructions for use and material safety data sheet



EP310 S adhesive is a hot curing, two-component epoxy resin adhesive. It is very low-viscosity, which gives it the following advantages:

- very thin layer of adhesive
- economical to use
- easy to handle.

It is particularly suitable for installing HBM foil strain gages (SGs) of the G, K, C, Y, LD and LE series<sup>1)</sup>. The EP310 S adhesive bonds well to all commonly used metals.

Depending on the type of stress, the field of application is:

- for zero-point related measurements (static)
  - 200...+260 °C
- for non zero-point related measurements (dynamic)
  - 270...+310 °C

The specified temperature limits are fluid and depend on the SGs being used, on the expected measurement accuracy and on the curing process (see [Section 6.2](#)). The temperature ranges specified in the [Technical characteristics](#) of the SGs must be followed.

## 2 Preparing the strain gages

Strain gages supplied ex factory are in working condition and may only be handled with tweezers.

But if the strain gages have become dirty during handling, proceed as follows:

Carefully clean the adhesive side of the strain gages with a cotton bud soaked in solvent (such as RMS1 or RMS1-SPRAY). Carefully allow any remaining solvent to evaporate, using a hair dryer, if necessary.

If the strain gage has an installation aid (adhesive tape), make sure that the adhesive film of the tape is not partly dissolved by the cotton bud and transferred to the strain gage.

In certain circumstances, series G and K strain gages may have to be adapted to highly curved surfaces. The easiest way to achieve this is with a heated (120...180 °C) model of the measuring point. With radii of 5 to 10 mm, the strain gage can be adapted in one step; with smaller radii, several steps should be taken. A hot air blower (plastics welder) is also suitable for heating.

1) The SG series differ according to the metal of their measuring grid carrier:  
G/K = phenolic resin with glass fiber; C, LD, Y = polyimide; LE = special plastic material

## **3 Preparing the surfaces to be bonded**

### **3.1 General**

An oxide-free, easily wetted surface is a prerequisite for good adhesion. The state of the measurement object will determine which of the following steps are necessary.

The installation quality basically depends on the the preparation of the measuring point. The aim is to create a surface that is even and not too coarse, so that it can be easily wetted.

### **3.2 Coarse cleaning**

Remove all rust, scale, paint coatings and other impurities from a generous area around the measuring point.

### **3.3 Leveling**

Level any pock marks, scratches, bulges and other irregularities by grinding, filing or by other appropriate means.

### **3.4 Degreasing**

The choice of cleaning agent will depend on the type of impurity and the sensitivity of the material used in the workpiece being measured. The cleaning agent RMS1 (HBM order no.: 1-RMS1 or 1-RMS1-SPRAY), a mixture of acetone and isopropanol, is recommended for most applications. Powerful grease-dissolvers, such as methyl ethyl ketone or acetone, are also commonly used. Toluene is suitable for removing wax-like substances.

When larger areas are contaminated, it is advisable to first clean them with water and an abrasive agent.

Wash over the surface to be cleaned with a piece of non-woven fabric soaked in solvent. First, clean a larger area around the measuring point, then clean ever smaller areas, so that dirt and impurities are not rubbed into the measuring point from the edges.



## NOTE

You should **never** use a **solvent** that is **technically pure**; **chemical purity** is **absolutely essential**. Never use the solvent directly from the original container, it is better to first pour the solvent into a small, clean dish, from where you can soak up the amount of solvent you require with the non-woven fabric. On no account should any remaining liquid be poured back into the original container, as this would contaminate all its contents.

### 3.5 Roughening

A slightly rough surface is the ideal anchorage for the adhesive. This type of surface is obtained by sandblasting, etching or by grinding with medium-coarse emery cloth.

80–100 grain corundum, which must be completely clean and should only be used once, is suitable for sandblasting. 220-300 grain emery cloth is recommended.

The steps described below should be taken immediately after roughening, to prevent the formation of new oxide films.

The optimum surface roughness is between 2  $\mu\text{m}$  and 4  $\mu\text{m}$ .

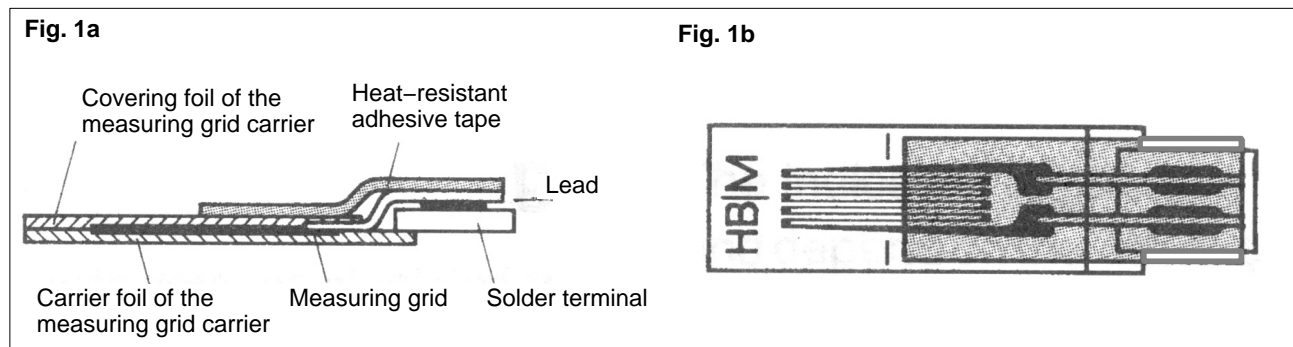
### 3.6 Fine cleaning

Dirt particles and dust must be carefully removed. With clean tweezers, dip a pad of non-woven material into one of the solvents mentioned above and use this to clean the measuring point. Only ever make a single stroke with each non-woven pad. Continue cleaning until there is no discoloration (contamination) of the non-woven pad. Make sure that all the solvent has evaporated, before taking any of the steps described below.

Under no circumstances must you use your breath to blow away any fluff that remains or touch the measuring point with your fingers.

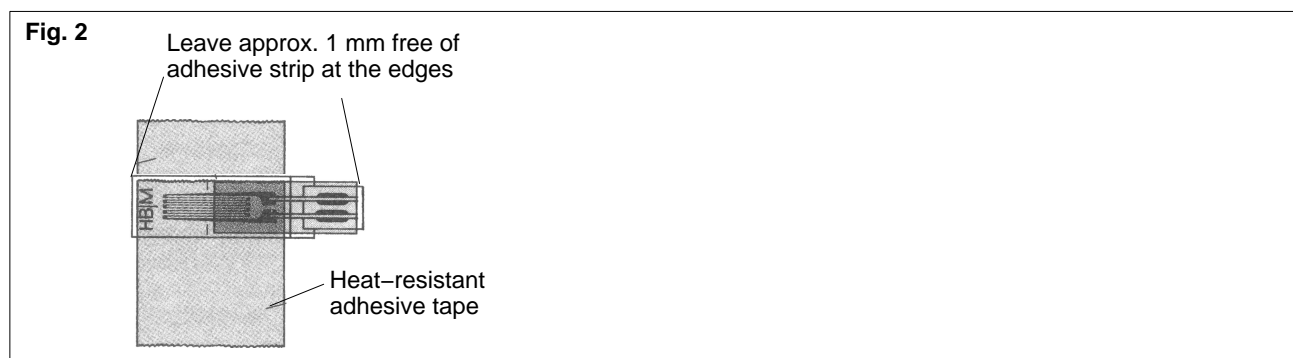
## 4 Strain gage positioning

When the strain gage has a lead, the solder terminal can be attached to the workpiece with the strain gage in a single operation. First use a glass-fiber paintbrush or similar to clear residual oxide from the soldering eyelets of the terminal. Then slide the solder terminal between the lead and the carrier of the strain gage and fix it with a piece of adhesive tape. Shorten the leads (see Figs. 1a and 1b).



Then attach another piece of adhesive tape on top of the strain gage so that it overlaps on both sides. Place the SG on the measuring point and carefully align it. Now use the tweezers to press down firmly on one end of the adhesive strip, as far as the SG. Pull off the adhesive tape on the opposite side of the strain gage to produce a hinge, with which to lift the strain gage without changing its position.

Any excess adhesive can escape through the sides of the strain gage that are not covered with an adhesive strip (Fig. 2).



If the strain gage has an open measuring grid, the hinge-like connection must be created as shown in Fig. 3 (without additional solder terminals).





## 5 Mixing the adhesive

Separate bottles are already filled with the two components A and B of the EP310 S adhesive, in the correct ratios. To keep to the prescribed mixing ratio (two parts by mass of component A, one part by mass of component B), we recommend that you mix the full amount of the adhesive. To do this, use the accompanying funnel to pour component B into the bottle containing component A. Firmly close the bottle and shake well for at least 15 seconds. Leave the freshly prepared adhesive to stand for at least one hour at room temperature and then use the funnel to pour it into the small empty bottles. Firmly close the bottles and store them in the refrigerator (also see [Section 8](#)) as instructed. Should you need to mix small amounts of adhesive, the individual components must be carefully weighed out and poured into one of the empty bottles.

The pot life of the mixed adhesive at different storage temperatures is as follows:

Room temperature:	4 weeks
+ 2 °C:	6 months
-32 °C:	12 months

The adhesive must be at room temperature before opening the bottle, to prevent moisture getting into the adhesive.

## 6 Strain gage installation

### 6.1 Applying the adhesive

Use the brush located in the screw cap of the adhesive bottle to apply a thin layer of adhesive to the measuring point and the adhesive surfaces of the strain gage (and of the attached solder terminal, if applicable). Allow the adhesive to dry for at least

5 min<sup>1)</sup>, but no longer than 4 hours, at room temperature. If the surfaces are rougher, apply another thin layer of the adhesive to the measuring point and again allow to dry. Once dried, there must be a sealed layer of adhesive on the measuring point and on the strain gage.

Fold the strain gage back onto the measuring point and press on gently with the blunt end of the tweezers. Again use the tweezers to press the free end of the adhesive tape firmly into place. Now put a piece of the enclosed Teflon foil onto the installation point, add a pad of the enclosed silicone rubber (or neoprene rubber or even several layers of soft blotting paper) and then put a flat metal plate on top.

1) If the relative humidity is greater than 50%, the air drying time must be increased by 5 min for each 10% r.h.



## NOTE

The silicone rubber pad must be cut so that it is no more than 2 – 3 mm larger than the SG with the solder terminal. This ensures that the residual adhesive solvent can escape during curing.

Place a metal plate onto this installation point and load it with a pressure of at least 10 – 50 N/cm<sup>2</sup>. Use weights, spring pressure, magnets or similar to apply this pressure.

## 6.2 Curing

The curing time, curing temperature and operating temperature of the installation are mutually dependent. The curing temperature must be brought up to the level of the operating temperature at least, and if possible, slightly higher. The connection between the curing temperature and the curing time [ $\vartheta_H = f(T_H)$ ] can be seen in the following chart, with the trace corresponding to the minimum requirement. Make sure that the curing time only begins once the workpiece reaches the chosen temperature  $\vartheta_H$ .

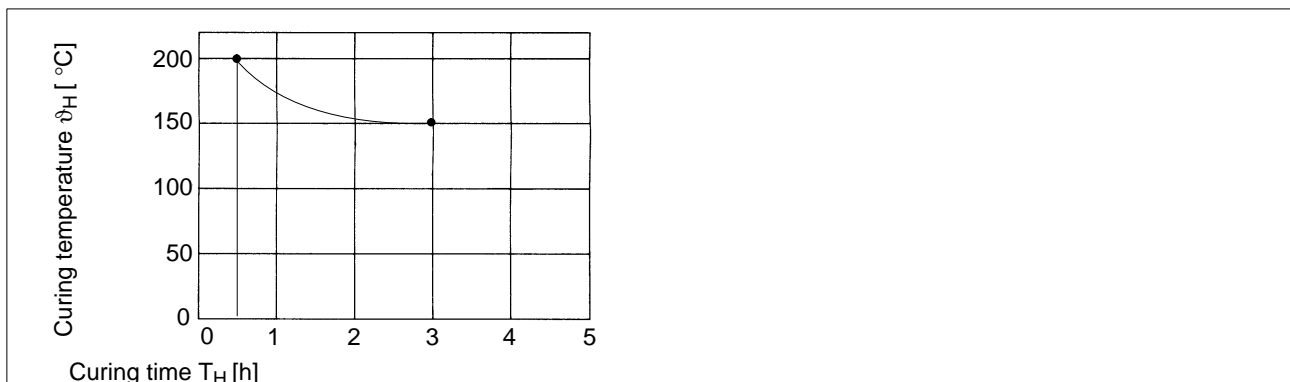


Chart: Curing time subject to the curing temperature

Starting at room temperature, slowly heat the workpiece at a rate of 2 – 10 K/min, to prevent bubbles forming in the adhesive. After the curing time, allow the installation to cool under pressure to at least 50 °C and then carefully remove the pressure device, the pad and the adhesive tape from the installation.



## NOTE

Subsequent curing of the installation is necessary for precision measurements. For a curing time of two hours, the curing temperature should be at least 30 °C more than the later maximum operating temperature and more than the last temperature level. The thermal stability of the strain gage and the measuring body must be considered here.

## 7 Processing

Reclosable bottles (compon. A: 60 ml, compon. B: 30 ml)

Mixing ratio:		2:1
Curing:	at 150 °C:	3 hrs.
	at 200 °C:	0.5 hr.
	(for further details, see the <a href="#">Chart</a> )	
Pot life	at room temperature:	4 weeks
	at +2 °C	6 months
	at -32 °C	12 months

## 8 Storage

The minimum storage life is indicated on the packaging; this is at least six months at room temperature for the individual components.

Keep the individual components securely sealed and do not store them in a refrigerator.

The **mixed adhesive** should be **stored in a cool place** (see Section 5).

## 9 Technical characteristics

Modulus of elasticity:	approx. 3000 N/mm <sup>2</sup>
Viscosity (at room temperature):	7 Pa·s
Thermal stability for SG applications:	
for zero–point related measurements:	-200 °C...+ 260 °C
for non zero–point related measurements:	-270 °C...+ 310 °C

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>13</b>
<b>10 Allgemeines</b> .....	<b>13</b>
10.1 Lieferumfang .....	13
<b>11 Vorbereitung der Dehnungsmessstreifen</b> .....	<b>14</b>
<b>12 Klebeflächenvorbereitung</b> .....	<b>15</b>
12.1 Allgemeines .....	15
12.2 Grobreinigung .....	15
12.3 Einebnen .....	15
12.4 Entfetten .....	15
12.5 Aufrauen .....	16
12.6 Feinreinigung .....	16
<b>13 Positionieren der DMS</b> .....	<b>17</b>
<b>14 Mischen des Klebstoffs</b> .....	<b>18</b>
<b>15 Installation der DMS</b> .....	<b>18</b>
15.1 Auftragen des Klebstoffs .....	18
15.2 Aushärtung .....	19
<b>16 Verarbeitung</b> .....	<b>20</b>
<b>17 Lagerung</b> .....	<b>20</b>
<b>18 Technische Eigenschaften</b> .....	<b>20</b>

## Sicherheitshinweise



### GEFAHR

Beachten Sie unbedingt die Angaben im Sicherheitsdatenblatt zum Produkt, unter <http://www.hbm.com/sdb>

## 1 Allgemeines

### 1.1 Lieferumfang

- 1 Flasche Komponente A (60 ml)
- 1 Flasche Komponente B (30 ml)
- 5 Vorratsflaschen mit Verarbeitungspinsel im Schraubverschluss
- Abfülltrichter
- hitzebeständiges Klebeband
- Teflon-Trennfolie
- Silikongummi
- Gebrauchsanweisung und Sicherheitsdatenblatt



Der Klebstoff EP310 S ist ein heißhärtender Zweikomponenten-Epoxidharz-Klebstoff. Er ist sehr dünnflüssig und bietet somit folgende Vorteile:

- sehr dünne Klebstoffschicht
- sparsam im Gebrauch
- einfache Handhabung.

Er eignet sich besonders zur Installation der HBM-Folien-Dehnungsmessstreifen (DMS) der Reihen<sup>1)</sup> G, K, C, Y, LD und LE. Der Klebstoff EP310 S haftet sehr gut auf allen gebräuchlichen Metallen.

Der Anwendungsbereich beträgt je nach Art der Beanspruchung:

- bei nullpunktbezogenen Messungen (statisch)
  - 200...+260 °C
- bei nicht nullpunktbezogenen Messungen (dynamisch)
  - 270...+310 °C

Die angegebenen Temperaturgrenzen sind fließend und hängen vom verwendeten DMS, von der erwarteten Messgenauigkeit und vom angewandten Härteverfahren (siehe [Abschnitt 6.2](#)) ab. Die in den [Technischen Eigenschaften](#) der DMS angegebenen Temperaturbereiche sind zu beachten.

## 2 Vorbereitung der Dehnungsmessstreifen

Die ab Werk gelieferten DMS sind gebrauchsfähig und dürfen nur noch mit einer Pinzette berührt werden.

Wurden die DMS bei der Handhabung jedoch verschmutzt, sollte wie folgt vorgegangen werden:

Die Klebeseite der DMS vorsichtig mit einem in Lösungsmittel (z.B. RMS1 bzw. RMS1-SPRAY) getränkten Wattestäbchen reinigen. Lösungsmittelreste sorgfältig ablüften lassen, notfalls mit einem Haartrockner trocknen.

Bei DMS mit Installationshilfe (Klebeband) ist darauf zu achten, dass der Klebefilm des Klebebands nicht mit den Wattestäbchen angelöst und auf den DMS übertragen wird.

DMS der Serie G und K müssen unter Umständen an stark gekrümmte Flächen angepasst werden. Am einfachsten bewerkstelligt man dies mit einem erwärmten (120...180 °C) Modell der Messstelle. An Radien von 5...10 mm kann der DMS in einem Schritt angepasst werden, bei kleineren Radien sollte man mehrstufig verfahren. Zum Erwärmen ist auch eine Heißluftdusche (Kunststoffschweißgerät) geeignet.

<sup>1)</sup> Die DMS-Reihen unterscheiden sich nach dem Material des Messgitterträgers:  
G/K = Phenolharz mit Glasfaser; C, LD, Y = Polyimid; LE = Spezialkunststoff

## **3 Klebeflächenvorbereitung**

### **3.1 Allgemeines**

Eine oxidfreie und gut benetzbare Fläche ist Voraussetzung für gute Klebung. Welche der nachfolgend beschriebenen Schritte notwendig sind, hängt vom Zustand des Messobjekts ab.

Die Qualität der Installation hängt wesentlich von der Vorbereitung der Messstelle ab. Ziel ist es, eine ebene, nicht zu raue, gut benetzbare Oberfläche zu schaffen.

### **3.2 Grobreinigung**

Rost, Zunder, Farbanstriche und andere Verunreinigungen, sind in einem großzügig bemessenen Umkreis um die Messstelle herum zu entfernen.

### **3.3 Einebnen**

Narben, Kratzer, Buckel und andere Unebenheiten sind durch Schleifen, Feilen oder in anderer geeigneter Weise einzuebnen.

### **3.4 Entfetten**

Die Wahl des Reinigungsmittels richtet sich nach Art der Verschmutzung und nach der Empfindlichkeit des Materials des zu messenden Werkstückes. Für die meisten Anwendungsfälle empfiehlt sich das Reinigungsmittel RMS1 (HBM-Bestell-Nr.: 1-RMS1 oder RMS1-SPRAY), ein Gemisch aus Aceton und Isopropanol. Weiterhin sind stark fettlösende Stoffe, wie z.B. Methylketon oder Aceton gebräuchlich. Toluol eignet sich zum Entfernen wachähnlicher Stoffe.

Es empfiehlt sich, bei starker Verschmutzung größere Flächen zunächst mit Wasser und Scheuermittel zu reinigen.

Die zu reinigende Fläche ist mit einem lösungsmittelgetränktem Vliesstoff abzuwaschen. Zunächst wird eine größere Fläche um die Messstelle herum gereinigt, dann immer kleinere Flächen, um nicht von den Rändern her Schmutz in die Messstelle einzubringen.



## HINWEIS

Es sollte **niemals** ein **Lösungsmittel** von **technischer Reinheit** benutzt werden; **chemische Reinheit** ist **unbedingt erforderlich**. Das Lösungsmittel nicht direkt aus dem Vorratsbehälter verwenden, vielmehr sollte das Lösungsmittel zunächst in eine kleine saubere Schale geschüttet werden, aus der dann mit dem Vliesstoff das benötigte Lösungsmittel aufgesaugt wird. Auf keinen Fall dürfen Reste in den Vorratsbehälter zurückgeschüttet werden, da dann der gesamte Inhalt des Vorratsbehälters verschmutzt wird.

### 3.5 Aufrauen

Eine leicht aufgeraute Oberfläche bietet dem Klebstoff eine optimale Verankerung. Erreicht wird eine solche Oberfläche durch Sandstrahlen, Anätzen oder durch Schleifen mit mittelgroben Schmirgelleinen.

Zum Sandstrahlen eignet sich Stahlkorund der Körnung 80-100, der absolut sauber sein muss und nur einmal verwendet werden sollte. Als Schmirgelleinen empfiehlt sich solches mit der Körnung 220-300.

Die nachfolgenden Arbeitsvorgänge sollten unmittelbar nach dem Aufrauen erfolgen, um zu verhindern, dass sich erneut Oxidschichten bilden.

Die optimale Rautiefe liegt zwischen 2 µm und 4 µm.

### 3.6 Feinreinigung

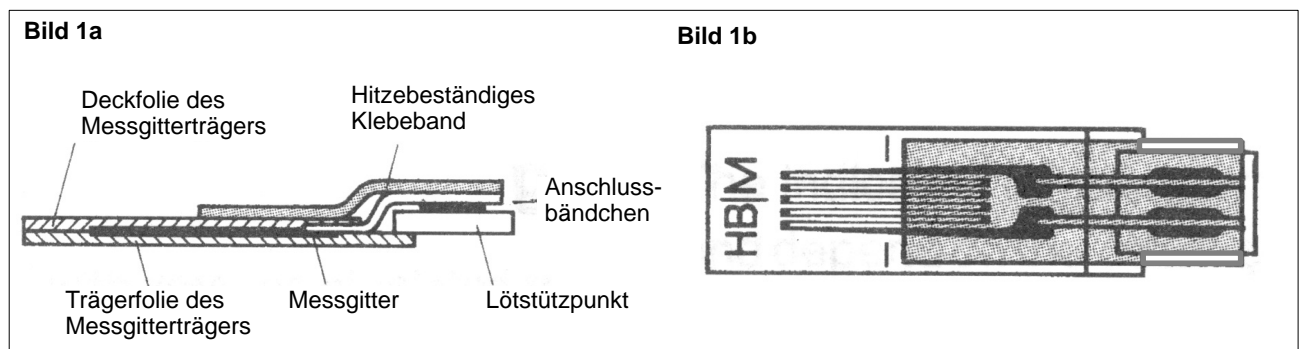
Schmutzpartikel und Staub sind sorgfältig zu entfernen. Dazu taucht man mit einer sauberen Pinzette einen Vliesstoffpad in eines der oben genannten Lösungsmittel und reinigt damit die Messstelle. Jeweils nur einen Strich mit einem Vliesstoffpad ausführen. Die Reinigung wird solange wiederholt, bis der Vliesstoff keine Verfärbung (Verunreinigung) mehr zeigt. Es ist darauf zu achten, dass das Lösungsmittel vollständig verdunstet, bevor mit den nachfolgenden Arbeitsschritten begonnen wird.

Zurückbleibende Fusseln auf keinen Fall mit der Atemluft wegblasen und die Messstelle nicht mehr mit den Fingern berühren.



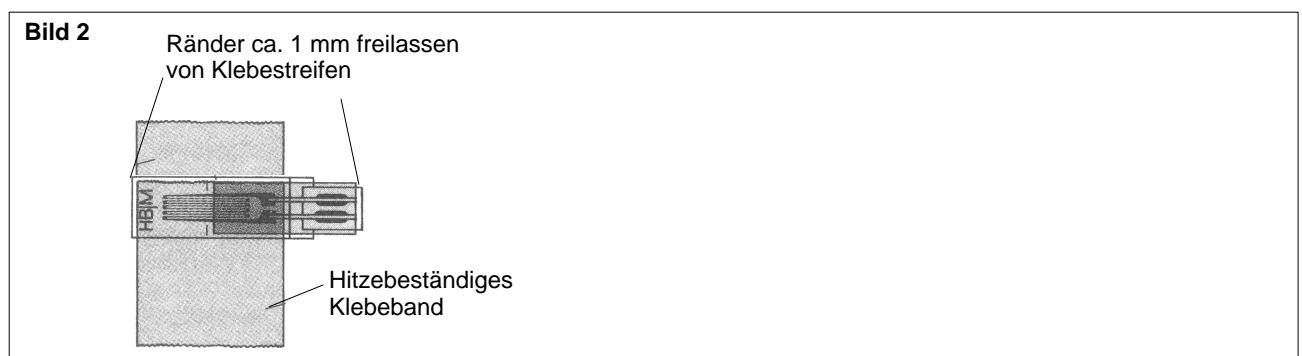
## 4 Positionieren der DMS

Bei DMS mit Anschlussbändchen kann der Lötstützpunkt in einem Arbeitsgang mit dem DMS auf das Werkstück aufgebracht werden. Dazu zunächst die Lötäugen des Stützpunktes mit einem Glasfaserpinsel oder ähnlichem von Oxidresten befreien. Dann den Lötstützpunkt zwischen Bändchen und Träger des DMS schieben und mit einem Stück Klebeband fixieren. Die Anschlussbänder kürzen (siehe Bild 1a und 1b).



Nachfolgend ein weiteres Stück Klebeband beidseitig überlappend auf die Oberseite des DMS kleben. DMS auf die Messstelle legen und sorgfältig ausrichten. Jetzt kann ein Ende des Klebestreifens bis an den DMS mit der Pinzette festgedrückt werden. An der gegenüberliegenden Seite des DMS wird das Klebeband wieder abgezogen, so dass ein Scharnier entsteht, mittels dessen der DMS angehoben werden kann, ohne dass sich seine Position verändert.

Durch die nicht mit Klebstreifen abgedeckten Seiten des DMS, kann überschüssiger Klebstoff entweichen (Bild 2).



Bei DMS mit offenem Messgitter ist die scharnierartige Verbindung nach Bild 3 (ohne zusätzliche Lötstützpunkte) herzustellen.



## 5 Mischen des Klebstoffs

Die beiden Komponenten A und B des Klebstoffes EP310 S sind bereits im richtigen Verhältnis zueinander in getrennten Flaschen abgefüllt. Um das vorgeschriebene Mischungsverhältnis einzuhalten (zwei Gewichtsteile Komponente A, ein Gewichtsteil Komponente B) empfehlen wir, die gesamte Klebstoffmenge zu mischen. Dazu die Komponente B mit Hilfe des beiliegenden Trichters in die Flasche mit der Komponente A einfüllen. Flasche gut verschließen und mind. 15 sec. lang gut durchschütteln.

Neu angesetzten Klebstoff mindestens 1 Stunde bei Raumtemperatur stehen lassen und anschließend mit dem Trichter in die Leerfläschchen umfüllen. Flaschen gut verschließen und nach Vorschrift (siehe auch [Kapitel 8](#)) im Kühlschrank lagern. Sollen kleine Teilmengen des Klebstoffs gemischt werden, sind die Einzelkomponenten sorgfältig auszuwiegen und in eine der Leerflaschen abzufüllen.

Die Topfzeit des gemischten Klebstoffs beträgt bei einer Lagerungstemperatur von:

Raumtemperatur: 4 Wochen

+ 2 °C: 6 Monate

-32 °C: 12 Monate

Klebstoff vor dem Öffnen der Flasche auf Raumtemperatur bringen, damit keine Feuchtigkeit in den Klebstoff eindringt.

## 6 Installation der DMS

### 6.1 Auftragen des Klebstoffs

Mit dem am Schraubverschluss der Klebstoff-Flasche befindlichen Pinsel eine dünne Klebstoffschicht auf die Messstelle und auf die Klebeflächen des DMS (und des evtl. anhängenden Lötstützpunkts) auftragen. Klebstoff mindestens 5 min<sup>1)</sup>, längstens jedoch 4 Stunden, bei Raumtemperatur abtrocknen lassen. Bei stärker aufgerauten Flächen nochmals eine dünne Schicht Klebstoff auf die Messstelle auftragen und wieder trocknen lassen. Nach dem Trocknen muss auf der Messstelle und auf dem DMS eine geschlossene Klebstoffschicht vorhanden sein.

DMS auf die Messstelle zurückklappen und mit dem stumpfen Ende der Pinzette leicht andrücken. Das noch freie Ende des Klebebands ebenfalls mit der Pinzette fest andrücken. Nun legt man auf die Installationsstelle ein Stück der beiliegenden Teflonfolie, darauf ein Polster des ebenfalls beiliegenden Silikon-gummis (oder Neoprengummi oder auch mehrere Lagen weiches Löschpapier) und obenauf eine ebene Metallplatte.

<sup>1)</sup> Bei einer relativen Feuchte über 50 % ist die Trockenzeit an Luft je 10 % r.F. um 5 min zu erhöhen.



## HINWEIS

Das Polster aus Silikongummi ist so zu beschneiden, dass es max. 2...3 mm größer ist als der DMS mit Lötstützpunkt. Dadurch kann bei der Aushärtung das restliche Lösungsmittel des Klebstoffs sicher entweichen.

Auf diese Installationsstelle wird eine Metallplatte gelegt und mit einem Druck von mindestens 10...50 N/cm<sup>2</sup> belastet. Dieser Druck kann durch Gewichte, Federdruck, Magneten o.ä. aufgebracht werden.

## 6.2 Aushärtung

Härtezeit, Härtetemperatur und Betriebstemperatur der Installation sind voneinander abhängig. Die Härtetemperatur ist mindestens auf Höhe der Betriebstemperatur zu bringen, wenn möglich etwas höher. Der Zusammenhang von Härtetemperatur und Härtezeit [ $\vartheta_H = f(T_H)$ ] kann aus dem nachfolgenden Diagramm entnommen werden, wobei der Kurvenzug der Mindestanforderung entspricht. Dabei ist zu beachten, dass die Härtezeit erst bei Erreichen der gewählten Temperatur  $\vartheta_H$  im Werkstück beginnt.

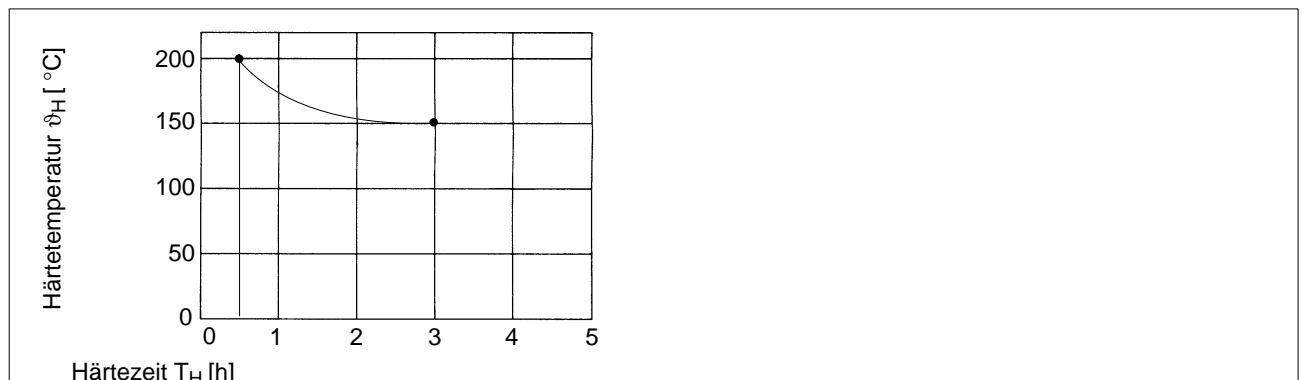


Diagramm: Härtezeit in Abhängigkeit der Härtetemperatur

Das Werkstück ist von Raumtemperatur ausgehend, langsam mit einer Aufheizgeschwindigkeit von 2...10 K/min zu erwärmen, um Blasenbildung im Klebstoff zu vermeiden. Nach der Härtezeit die Installation unter Druck auf mindestens 50 °C abkühlen lassen und dann die Druckvorrichtung, Polster und Klebeband vorsichtig von der Installation entfernen.



## HINWEIS

Für Präzisionsmessungen muss man die Installation nachhärten. Die Härte-temperatur sollte bei einer Härtezeit von 2 Stunden mindestens 30 °C über der späteren maximalen Betriebstemperatur bzw. über der letzten Tempera-turstufe liegen. Die Temperaturbeständigkeit der DMS und des Messkörpers ist dabei zu beachten.

## 7 Verarbeitung

Wiederverschliessbare Flaschen (Kompon. A: 60 ml, Kompon. B: 30 ml)

Mischungsverhältnis:	2:1
Aushärtung: bei 150 °C:	3 Std.
bei 200 °C:	0,5 Std.
	(weitere Angaben, siehe <a href="#">Diagramm</a> )
Topfzeit bei Raumtemperatur:	4 Wochen
bei +2 °C	6 Monate
bei -32 °C	12 Monate

## 8 Lagerung

Die Mindesthaltbarkeit ist auf der Verpackung angegeben; sie beträgt für die Einzelkomponenten mindestens 6 Monate bei Raumtemperatur.

Einzelkomponenten gut verschlossen halten und nicht im Kühlschrank lagern. Der **gemischte Klebstoff** sollte **kühl gelagert** werden (siehe Kapitel 5).

## 9 Technische Eigenschaften

Elastizitäts-Modul:	ca. 3000 N/mm <sup>2</sup>
Viskosität (bei Raumtemperatur):	7 Pa·s
Temperaturbeständigkeit für DMS-Anwendungen:	
bei nullpunktbezogenen Messungen:	-200 °C...+ 260 °C
bei nicht nullpunktbezogenen Messungen:	-270 °C...+ 310 °C

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>22</b>
<b>1 Généralités</b> .....	<b>22</b>
1.1 Volume de livraison .....	22
<b>2 Préparation des jauges d'extensométrie</b> .....	<b>23</b>
<b>3 Préparation de la surface d'encollage</b> .....	<b>24</b>
3.1 Généralités .....	24
3.2 Nettoyage préliminaire .....	24
3.3 Egalisation .....	24
3.4 Dégraissage .....	24
3.5 Râpage .....	25
3.6 Nettoyage de finition .....	25
<b>4 Mise en place des jauges d'extensométrie</b> .....	<b>26</b>
<b>5 Mélange de la colle</b> .....	<b>27</b>
<b>6 Mise en place de la jauge d'extensométrie</b> .....	<b>27</b>
6.1 Etalement de la colle .....	27
6.2 Durcissement .....	28
<b>7 Traitement</b> .....	<b>29</b>
<b>8 Stockage</b> .....	<b>29</b>
<b>9 Caractéristiques techniques</b> .....	<b>29</b>

## Consignes de sécurité



### DANGER

Il est indispensable de respecter les indications de la fiche de sécurité du produit, disponible à la page <http://www.hbm.com/fds>.

## 1 Généralités

### 1.1 Volume de livraison

- 1 flacon de composant A (60 ml)
- 1 flacon de composant B (30 ml)
- 5 flacons de réserve avec pinceau applicateur
- Entonnoir de remplissage
- Ruban adhésif résistant aux températures élevées
- Film de séparation téflon
- Gomme silicone
- Instruction d'emploi et fiche de sécurité



La colle EP310 S est une colle à deux composants résine époxy à polymérisation à chaud. Elle est très fluide, ce qui offre les avantages suivants :

- couche de colle très mince
- utilisation économique
- manipulation simple.

Elle est particulièrement adaptée pour l'installation de jauges à trame pelliculaire HBM des séries<sup>1)</sup> G, K, C, Y, LD et LE. La colle EP310 S adhère très bien sur tous les métaux courants.

Selon le type de sollicitation, la plage d'utilisation est la suivante :

- pour des mesures par rapport au zéro (statiques)
  - 200...+260 °C
- pour des mesures sans rapport au zéro (dynamiques)
  - 270...+310 °C

Les limites de température indiquées ne sont pas fixes, elles varient en fonction de la jauge utilisée, de la précision de mesure souhaitée et du processus de polymérisation (voir [Chapitre 6.2](#)). Respecter impérativement les plages de température indiquées dans les Caractéristiques techniques des jauges.

## 2 Préparation des jauges d'extensométrie

Les jauges d'extensométrie sortant de l'usine sont prêtes à l'emploi et ne peuvent plus être manipulées qu'avec d'une pincette.

Si les jauges d'extensométrie devaient toutefois être salies lors de la manipulation, il faut alors procéder comme suit :

Nettoyer délicatement le côté encollé de la jauge d'extensométrie à l'aide de cotons-tiges imbibés de solvant (par ex. du RMS1 ou RMS1-SPRAY). Bien laisser sécher les restes de solvant, si nécessaire à l'aide d'un sèche-cheveux.

Pour les jauges avec aide à l'application (ruban adhésif), il faut veiller à ce que le film adhésif ne soit pas attaqué par les cotons-tiges et transféré sur la jauge.

Les jauges des séries G et K doivent parfois être adaptées sur des surfaces très courbes. Le plus simple est de les fabriquer en utilisant un modèle chauffé (à 120...180 °C) du point de mesure. Si le rayon est compris entre 5 et 10 mm, il est possible d'adapter la jauge en une étape. Pour les rayons plus petits, il faut procéder en plusieurs étapes. On peut également chauffer le point de mesure à l'aide d'un générateur d'air chaud (appareil à souder les matières plastiques).

<sup>1)</sup> Les séries de jauges diffèrent par le matériau du support de la grille de mesure :  
G/K = résine phénolique avec fibre de verre ; C, LD, Y = polyimide; LE = matière plastique spéciale

## **3 Préparation de la surface d'encollage**

### **3.1 Généralités**

Pour obtenir un bon collage, il est indispensable d'avoir une surface non oxydée et facile à enduire. Selon l'état de l'échantillon, il faudra effectuer une ou plusieurs des étapes décrites ci-dessous.

La qualité de l'installation dépend essentiellement de la préparation du point de mesure. Le but est d'obtenir une surface plane, pas trop rugueuse et facile à enduire.

### **3.2 Nettoyage préliminaire**

Rouille, calamine, restes de peinture et autre souillures doivent être enlevées dans un périmètre généreux autour du point de mesure.

### **3.3 Egalisation**

Éliminer soigneusement toutes inégalités (fissures, égratignures, bosses, etc.) à la meule, à la lime ou à l'aide de tout autre moyen approprié.

### **3.4 Dégraissage**

Le choix du produit de nettoyage est fonction de la nature et du degré de salissure, ainsi que de la sensibilité du matériau de la pièce à mesurer. Dans la plupart des cas, il est conseillé d'utiliser le produit de nettoyage RMS1 (no. de commande HBM : 1-RMS1 ou 1-RMS1-SPRAY) qui est un mélange d'acétone et d'isopropanol. Par ailleurs, des solvants dégraissants performants, tels que le méthyléthylcétone ou l'acétone, peuvent être utilisés. Le toluène est particulièrement adapté pour enlever les matières cireuses ou similaires.

Pour les surfaces plus importantes très sales, il est conseillé de commencer par un nettoyage à l'eau et au récurant.

Laver la surface à nettoyer avec un chiffon doux imprégné de solvant. Nettoyer tout d'abord une grande surface autour du point de mesure, puis des surfaces de plus en plus petites rapprochées de ce point, afin de ne pas entraîner de saletés du périmètre extérieur.





## REMARQUE

Ne **jamais** employer des **solvants** de **grande pureté technique**. En revanche, il est **absolument indispensable** d'utiliser des solvants de **grande pureté chimique**. Ne pas imbiber le chiffon directement à partir du bidon. Verser tout d'abord le solvant dans une coupelle propre et imprégner le chiffon dans celle-ci. Ne jamais verser dans le bidon un reste éventuel sous peine de contaminer tout le contenu du bidon.

### 3.5 Râpage

Une surface légèrement rugueuse se prête mieux à l'encollage car elle présente un meilleur fond d'ancrage pour la colle. On peut obtenir une telle surface par sablage, par ponçage avec une toile émeri de grain moyen, ou encore par l'application d'un produit caustique.

Pour la méthode du sablage, la grenaille (d'un grain de 80-100) devra être absolument propre et neuve (à jeter après emploi). En cas d'utilisation de toile émeri, choisir une toile d'un grain de 220-300.

Les opérations suivantes doivent être effectuées immédiatement après le râpage de façon à éviter toute nouvelle formation de couches d'oxyde.

La profondeur de rugosité optimale est comprise entre 2  $\mu\text{m}$  et 4  $\mu\text{m}$ .

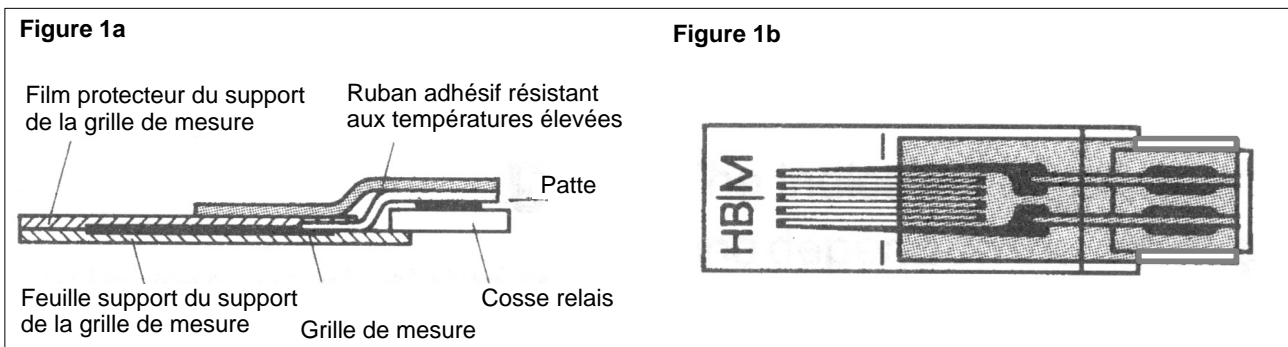
### 3.6 Nettoyage de finition

Enlever méticuleusement les dernières particules de saleté et de poussière. Utiliser pour cela un tampon feutré manié avec une pincette propre et imbibé d'un solvant susmentionné, et nettoyer le point de mesure. Ne faire qu'un seul passage sur la surface avec le tampon imbibé. Changer le tampon et répéter cette opération autant de fois que nécessaire jusqu'à ce que le tampon ne change plus de couleur (présence d'impuretés). Veiller à ce que le solvant utilisé soit complètement évaporé avant de poursuivre les opérations.

Ne surtout pas éliminer les fibres de chiffon éventuellement présentes en soufflant dessus et ne plus toucher le point de mesure avec les doigts.

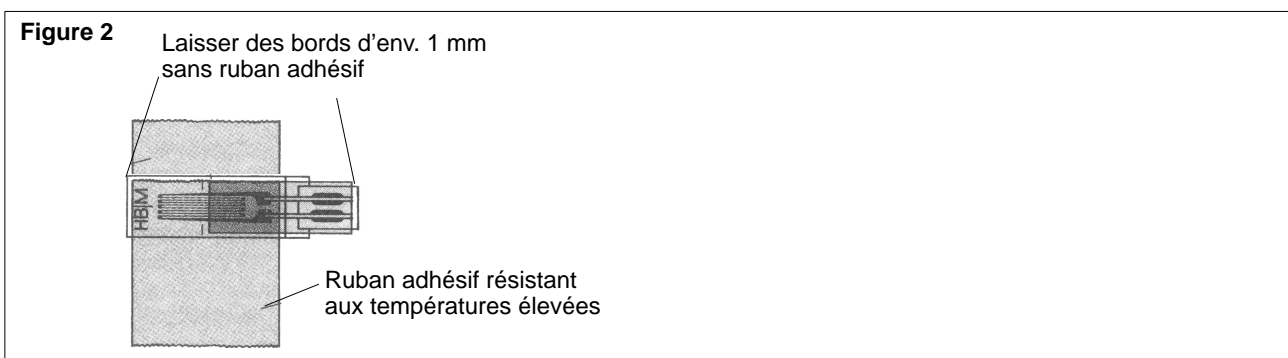
## 4 Mise en place des jauges d'extensométrie

Sur les jauges à pattes, la cosse relais peut être appliquée en une étape avec la jauge sur la pièce. Pour ce faire, éliminer dans un premier temps tout reste d'oxyde des pastilles de soudure de la cosse relais à l'aide d'un pinceau en fibres de verre ou autre moyen similaire. Insérer ensuite la cosse relais entre les pattes et le support de la jauge et la fixer avec du ruban adhésif. Raccourcir les pattes (voir figures 1a et 1b).



Coller ensuite un autre bout de ruban adhésif sur le dessus de la jauge en le laissant dépasser de chaque côté. Poser la jauge sur le point de mesure et l'aligner soigneusement. Il est maintenant possible de rabattre une extrémité du ruban adhésif sur la jauge à l'aide de la pincette. Tirer de nouveau sur le ruban adhésif de l'autre côté de la jauge de façon à former une charnière qui permettra de soulever la jauge sans modifier sa position.

La colle superflue peut s'échapper par les côtés de la jauge qui ne sont pas recouverts de bandes adhésives (Figure 2).



Pour les jauges à grille de mesure libre, la charnière doit être réalisée comme indiqué sur la figure 3 (sans cosses relais supplémentaires).



## 5 Mélange de la colle

Les deux composants A et B de la colle EP310 S sont déjà répartis dans les bonnes proportions dans des flacons séparés. Pour respecter le rapport de mélange prescrit (deux parts (en poids) de composant A pour une part de composant B), nous conseillons de mélanger toute la quantité de colle fournie. Pour ce faire, verser le composant B dans le flacon du composant A à l'aide de l'entonnoir fourni. Bien refermer le flacon et le secouer pendant au moins 15 s. Laisser le mélange de colle reposer à température ambiante pendant au moins une heure, puis le transvaser dans les petits flacons vides à l'aide de l'entonnoir. Bien refermer les flacons et les mettre au réfrigérateur comme indiqué (voir également [Chapitre 8](#)). Pour ne mélanger qu'une petite quantité de colle, peser soigneusement les différents composants et les verser dans l'un des flacons vides.

Selon la température de stockage, la durée de fluidité du mélange de colle est la suivante :

Température ambiante :	4 semaines
+ 2 °C :	6 mois
-32 °C :	12 mois

Avant d'ouvrir le flacon, laisser la colle se réchauffer à température ambiante afin d'éviter toute pénétration d'humidité dans la colle.

## 6 Mise en place de la jauge d'extensométrie

### 6.1 Etalement de la colle

Appliquer une fine couche de colle sur le point de mesure et sur la surface à coller de la jauge (et de la cosse relais éventuellement associée) à l'aide du pinceau fixé dans le bouchon du flacon de colle. Laisser sécher la colle à température ambiante au moins 5 min<sup>1)</sup>, mais pas plus de 4 heures. Si la surface est très rugueuse, appliquer une deuxième couche fine de colle sur le point de mesure et la laisser sécher. A l'issue du séchage, la couche de colle sur le point de mesure et la jauge doit être continue.

Rabattre la jauge sur le point de mesure et appuyer légèrement dessus avec l'extrémité arrondie de la pincette. Appuyer également sur l'extrémité encore libre du ruban adhésif à l'aide de la pincette. Il faut ensuite poser sur le point d'installation un bout du film téflon fourni, puis former un tampon avec la gomme silicone également fournie (ou du néoprène, ou encore avec plusieurs couches de papier buvard souple) et enfin poser une plaquette métallique plane.

<sup>1)</sup> Si l'humidité relative est supérieure à 50 %, le temps de séchage à l'air doit être prolongé de 5 minutes par 10 % d'humidité relative.



## REMARQUE

Couper le tampon de gomme silicone de façon à ce qu'il soit plus large de 2...3 mm maxi. de la jauge avec cosse relais. Le reste de solvant de la colle peut ainsi s'échapper lors de la polymérisation.

Une plaquette métallique est posée sur ce point d'installation et soumise à une pression d'au moins 10...50 N/cm<sup>2</sup>. Cette pression peut être obtenue à l'aide de poids, de ressorts, d'aimants ou d'un autre moyen similaire.

## 6.2 Durcissement

Le temps de polymérisation, la température de polymérisation et la température de fonctionnement de l'installation sont interdépendants. La température de polymérisation doit être au moins égale à la température de fonctionnement, et même légèrement supérieure si possible. La relation entre température de polymérisation et temps de polymérisation [ $\vartheta_H = f(T_H)$ ] est représentée sur le diagramme suivant, la courbe correspondant à l'exigence minimale. Noter que le temps de polymérisation ne commence qu'une fois que la pièce a atteint la température [ $\vartheta_H$ ] choisie.

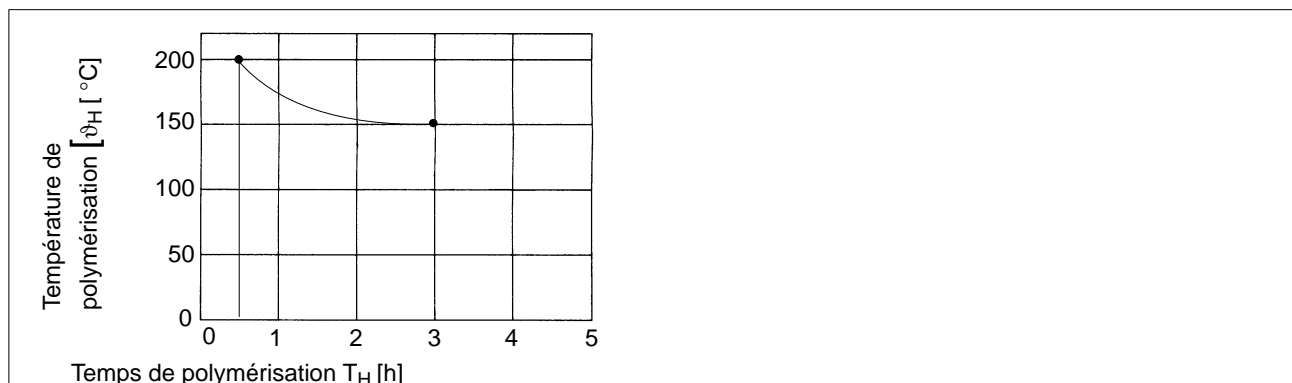


Diagramme : Temps de polymérisation en fonction de la température de polymérisation

La pièce à mesurer étant à température ambiante, elle doit être lentement réchauffée à une vitesse de 2...10 K/min afin d'éviter la formation de bulles dans la colle. Une fois le temps de polymérisation écoulé, laisser refroidir l'installation sous pression à au moins 50 °C, puis retirer délicatement le dispositif de mise sous pression, le tampon et le ruban adhésif.



## REMARQUE

Pour pouvoir effectuer des mesures de précision, il est nécessaire de procéder à un durcissement ultérieur. Avec un temps de polymérisation de 2 heures, la température de polymérisation doit être supérieure d'au moins 30° à la température de fonctionnement maximale ultérieure resp. au dernier niveau de température. Pour cette opération, tenir compte de la résistance à la température de la jauge et de l'élément de mesure.

## 7 Traitement

Flacons refermables (compos. A : 60 ml, compos. B : 30 ml)

Rapport de mélange : 2:1

Polymérisation : à 150 °C : 3 heures

à 200 °C : 0,5 heure

(autres températures, voir [Diagramme](#))

Durée de fluidité à température ambiante : 4 semaines

à +2 °C 6 mois

à -32 °C 12 mois

## 8 Stockage

La date limite d'utilisation est indiquée sur l'emballage ; elle est d'au moins 6 mois à température ambiante pour les composants séparés.

Conserver les flacons des composants séparés bien fermés et ne pas les mettre au réfrigérateur.

**Le mélange de colle doit être conservé au frais** (voir [Chapitre 5](#)).

## 9 Caractéristiques techniques

Module d'élasticité : env. 3000 N/mm<sup>2</sup>

Viscosité (à température ambiante) : 7 Pa·s

Résistance à la température pour applications avec jauge :

pour des mesures par rapport au zéro : -200 °C...+ 260 °C

pour des mesures sans rapport au zéro : -270 °C...+ 310 °C





Modifications 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.

7-2101.0240

**Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH**

Postfach 10 01 51, D-64201 Darmstadt

Im Tiefen See 45, D-64293 Darmstadt

Tel.: +49 6151 803-0 Fax: +49 6151 8039100

Email: [support@hbm.com](mailto:support@hbm.com) Internet: [www.hbm.com](http://www.hbm.com)



measurement with confidence

A1661-2.0 en/de/fr