

Operating manual

Bedienungsanleitung

Manuel d'emploi

Measuring amplifier  
for inductive transducers

Messverstärker für  
induktive Aufnehmer

Amplificateur de mesure  
pour capteurs inductifs

**MC2A**



<b>English</b> .....	<b>Page</b>	<b>3 – 20</b>
<b>Deutsch</b> .....	<b>Seite</b>	<b>21 – 38</b>
<b>Francais</b> .....	<b>Seite</b>	<b>39 – 56</b>

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>Safety instructions</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Controls</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Description of Operation</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Electrical connection</b> .....	<b>11</b>
3.1 Construction of the MC2A .....	11
3.2 Mounting .....	11
3.3 Measuring cable .....	12
3.4 Transducer connections .....	12
3.5 Measuring signal output .....	13
3.6 Supply voltage .....	13
<b>4 Balancing and adjustment</b> .....	<b>14</b>
4.1 Bridge excitation voltage .....	14
4.2 Zero balancing .....	14
4.3 Limit Switch .....	15
4.4 Measuring range .....	15
4.5 Adjustment .....	16
4.6 Reference phase .....	16
<b>5 Circuit diagram</b> .....	<b>17</b>
<b>6 Contact allocation, components layout</b> .....	<b>19</b>

## Safety instructions

### Appropriate use

The MC2A with the connected transducers may be used for measurement and directly related control and regulation tasks, only. Any other use is not appropriate.

To ensure safe operation, the MC2A may only be used according to the specifications given in this manual. When using the transducer, the legal and safety regulations for the respective application must also be observed. The same applies if accessories are used.

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

The MC2A complies with the state of the art and is operationally reliable. If the device is used and operated inappropriately by untrained personnel, residual dangers might develop.

Any person charged with device installation, operation, maintenance or repair must in any case have read and understood the operating manual and the safety instructions, in particular.

### Conditions on site

Protect the equipment from direct contact with water.

### Maintenance and cleaning

The MC2A is maintenance-free. Please note the following when cleaning the housing:

- Before cleaning, disconnect the equipment from the power supply.
- Clean the housing with a soft, slightly damp (not wet!) cloth. **Never** use solvents, since these could damage the labelling.
- When cleaning, ensure that no liquid gets into the equipment or connections.

### Remaining dangers

The MC2A scope of performance and supply covers part of the measuring-technology, only. The plant designer/constructor/operator must in addition design, realise and take responsibility for the measuring-system's safety such that potential remaining dangers are minimized. The respective regulations must in any case be observed. Residual dangers regarding the measuring system must be specified explicitly.

If there is any risk of remaining dangers when working with the MC2A, it is pointed out in this introduction by means of the following symbols:

Symbol:  **DANGER**

*Meaning:* **Maximum danger level**

Warns of a **decidedly** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements can lead to **death or serious physical injury**.

Symbol:  **WARNING**

*Meaning:* **Dangerous situation**


Warns of a **potentially** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **can** lead to death or serious physical injury.

Symbol:  **CAUTION**

*Meaning:* **Potentially dangerous situation**

Warns of a **potentially** dangerous situation in which failure to comply with safety requirements **could** lead to damage to property and slight or moderate physical injury.

Symbols for operating instructions and useful information:

Symbol:  **NOTE**

Means that important information about the product or its handling is being given.

Symbol:  **CE mark**

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

## **Reconstruction and modifications**

HBM's express consent is required for modifications regarding the MC2A construction and safety. HBM does not take responsibility for damage resulting from unauthorized modifications.

In particular, repair and soldering works on the boards are prohibited. If complete componentry is replaced use original HBM components, only.

## **Qualified personnel**

The device may be used by qualified personnel, only; the technical data and the special safety regulations must in any case be observed. When using the device, the legal and safety regulations for the respective application must also be observed. The same applies if accessories are used.

Qualified personnel means: personnel familiar with the installation, mounting, start-up and operation of the product, and trained according to their job.

Maintenance and repair work on an open device with the power on should only be undertaken by trained personnel who are aware of the above-mentioned dangers.



## NOTE

This manual apply to MC2A measuring amplifier from *Hardware Version 1.10*. The label on the printed circuit board is visible when the housing cover is opened (see (7) in the following figure).

## 1 Controls

The controls are accessible after removing the lid of the housing.

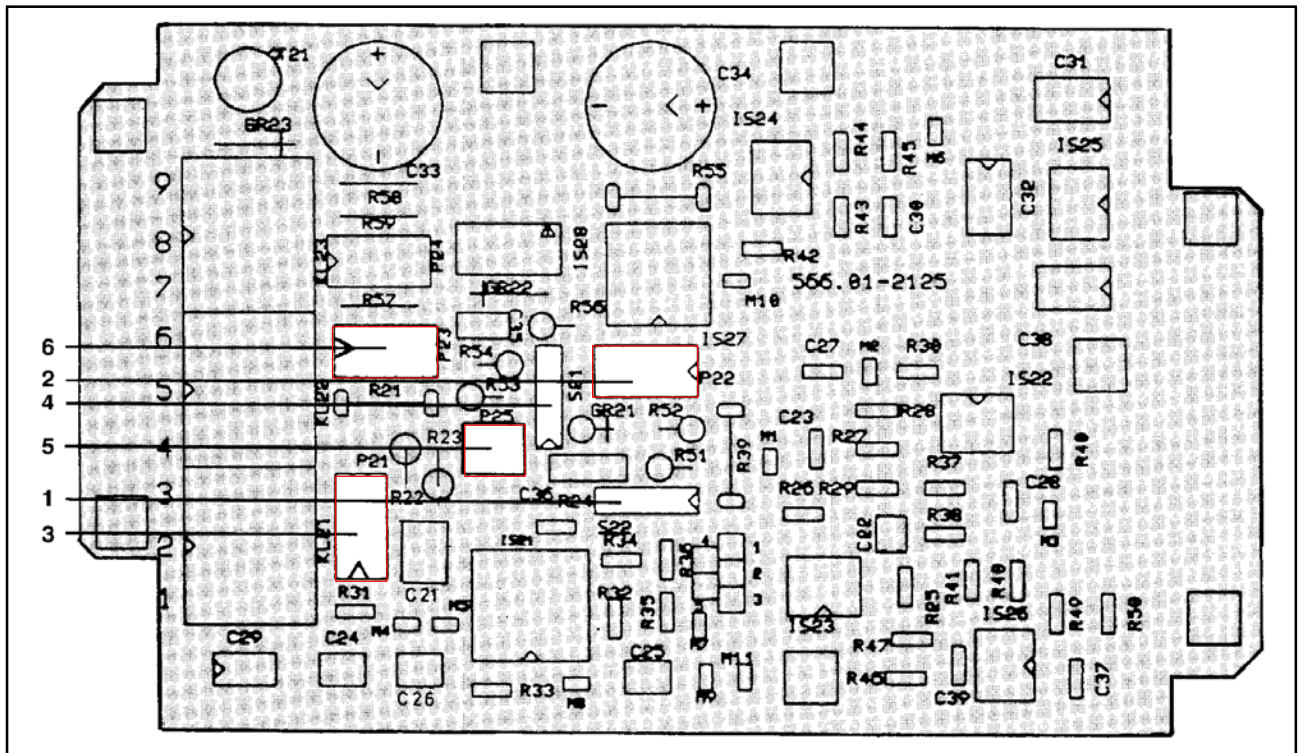
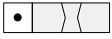


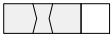
Fig. 1.1: Control elements

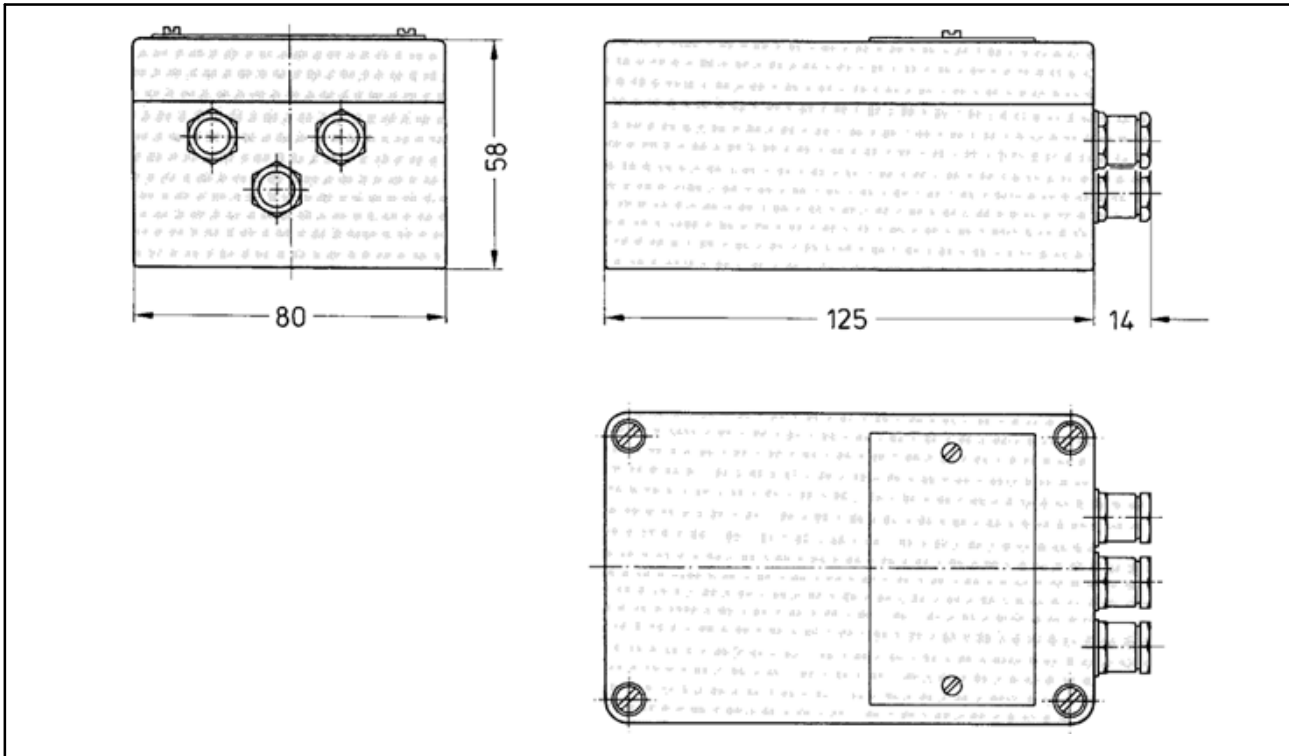
### Notes:

- 1 Switch "voltage output/current output" S 22 (optional)
- 2 Screw driver potentiometer "range" P 22
- 3 Screw driver potentiometer "zero balance" P 21
- 4 "Range" switch S 21
- 5 Screw driver potentiometer "Ref. phase P 25
- 6 Screw driver potentiometer "Limit value" P 23

**Definition of the slide switch positions:**

Position 1:  Circle visible

Position 2:  Circle obscured



**Fig. 1.2: Dimensions**



## 2 Description of Operation

The measuring amplifier type MC2A completes inductive HBM transducers to a simple measuring arrangement. It has two main purposes.

The measuring amplifier provides a supply voltage for the inductive half bridge. The signal from the connected transducer is converted into a proportional D.C. signal.

A pair of precision resistors connected to the wheatstone bridge completes the inductive half bridge arrangement. The generator **G** provides a symmetrical bridge excitation voltage of  $2,0 V_{rms} \pm 10\%$  with a carrier frequency of 5 kHz.

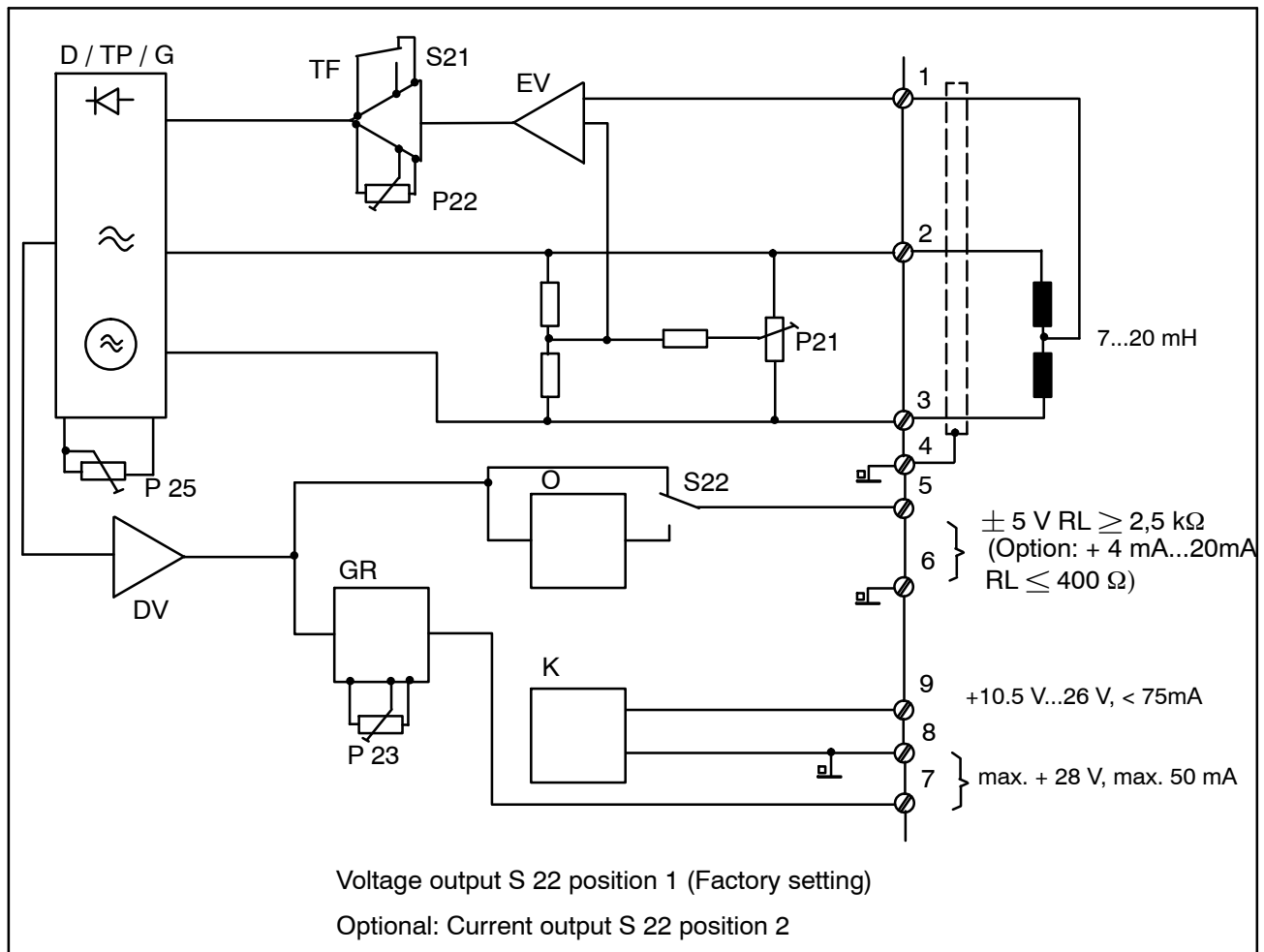
The mechanical quantity results in a transducer output signal being proportional to the measured value, which passes to the carrier frequency amplifier **TF** via the input amplifier **EV**.

The screw driver potentiometer **P 21** serves to balance the zero output signal of the transducer. Depending on the selected measuring range (switch **S 21**) the measurement signal will be amplified more or less. The screw driver potentiometer **P 22** serves to adjust the gain continuously in a given range (range fine adjustment).

The signal is lead from the carrier frequency amplifier to the phase controlled demodulator **D**. The demodulator being switched with the generator frequency demodulates the measurement signal with correct phase. Thus an unambiguous reference of the sign (polarity) between measurement signal and output signal is obtained. A measuring frequency range of 0–100 Hz is produced when a Butterworth Low Pass Filter is used. The demodulator is phase dependent and consequently the reference phase must be matched to the transducer signal. This can be achieved by adjusting potentiometer **P 25**. The rectified signal is amplified in the differential amplifier **DV** by a factor of 2.5 to an output signal of  $\pm 5 V$  (in relation to negative).

With the addition of an optional final stage the mode of operation can be changed so that the final signal is either a voltage or a current output. The operator can then choose between a voltage of max. 5 V or a current from 4 to 20 mA using switch **S 22**.

The output signal from the differential amplifier **DV** does not only depend on the option described above but also on the limit switch **GR**. The latter can be adjusted with potentiometer **P 23** between 0 and 5 V. If the signal exceeds the set voltage a transistor is activated via the Open Collector output providing a max. voltage of + 28 V and a max. current of 50 mA.



**Fig. 2.1: Block circuit diagram:** EV: Input amplifier; TF: Carrier frequency amplifier; S 21: Range selector switch; P 21: Potentiometer zero point; P 22: Fine range adjustment; D/TP/G: Demodulator, Low pass, Generator; P 25: Reference phase; DV: Differential amplifier; GR: Limit switch; P 23: Limit value adjustment; O: Option (current output); S 22: Switch (voltage/current output)

## 3 Electrical connection

### 3.1 Construction of the MC2A

The measuring amplifier MC2A is housed in a splash-proof cast metal housing (protection level IP 65). The lid of the housing can be unscrewed. Connection cables are to be fed in through 3 stuffing glands PG 7, for a maximum cable diameter of 8 mm, to provide the connections for the transducer, the indicator and the supply voltage.

Inside the housing on the printed circuit board there is the clamp strip with screw clamps which are numbered 1 through 9.

The allocation of terminal numbers (1 ... 9) and their use may be seen on page 12 and as a connection diagram on the inside of the MC2A cover.

To ensure correct electrical connection it is recommended that the ends of the wires be twisted or provided with a thimble.

The contact allocation is given on chapter 6.

### 3.2 Mounting

The measuring amplifier MC2A may be mounted in any attitude. For installation and mounting the cover shall be removed, by unscrewing the four screws on the top side. There are two through holes provided in the lower part of the housing, for the mounting with screws (max. dia. 4 mm).

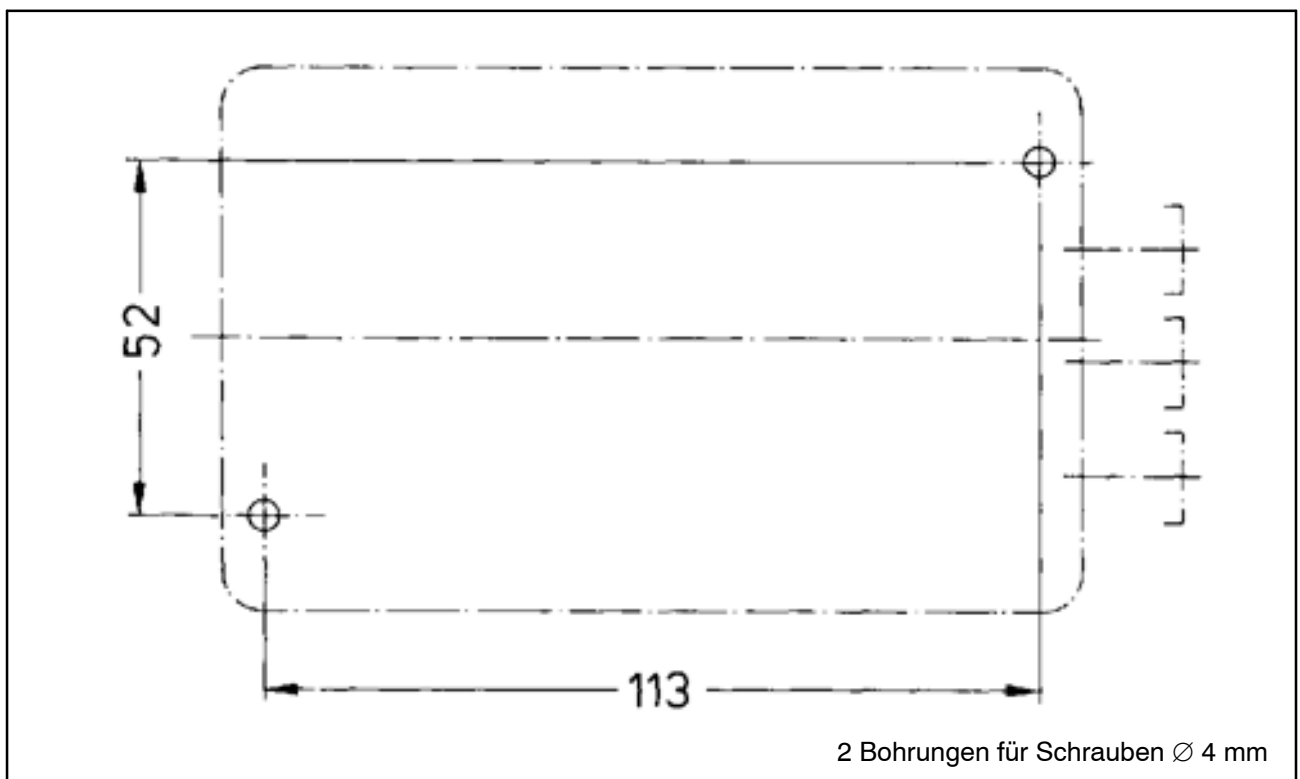


Fig. 3.1: Drilling pattern

### 3.3 Measuring cable

Length max. : 100 m

It is recommended to connect the transducer by means of screened, low capacitance cables. It is quite possible to use cables up to a length of 100 m. HBM recommend the extension cable type Kab 5/00-4.

There is a number of ready made HBM measuring cables fitted with various cable sockets, for all HBM transducers. Furthermore, suitable cables are offered as extra length cables by the metre.

### 3.4 Transducer connections

Inductive transducer (7 mH ... 20 mH)

The measuring amplifier MC2A is suitable for the connection of all transducers with inductive half bridge having an inductance of 7 ... 20 mH.

The transducer connection cable shall be fed through the right hand stuffing gland into the housing. The separate cable cores shall be connected to the clamp strip as follows:

Cable core	HBM cable designation	Clamp No.
Transducer energizing voltage	2 (black)	2
	3 (blue)	3
Transducer output signal	1 (white)	1
Screen	5 (yellow)	4



#### NOTE

When operating with a current final stage or with the limit switch, the transducer output signal must have a **positive** sign. Should this not be the case, the connections to terminals 2 and 3 should be switched.

### 3.5 Measuring signal output

$\pm 5 \text{ V}$ ,  $R_L \geq 2,5 \text{ k}\Omega$

(Option: 4 mA ... 20 mA,  $R_L < 400 \Omega$ )

The output signal of the fully modulated measuring amplifier is  $\pm 5 \text{ V}$ , being available at connection 5 and 6 (operating voltage zero). The permitted load resistance must be  $\geq 2.5 \text{ k}\Omega$  or above.

If the MC2A is equipped with a current output stage, an impressed current of + 4 mA (variable zero point) to 20 mA (nominal output signal).

The permissible ballast resistance  $R_L$  is  $\leq 400 \Omega$ . With the slide switch **S 22**, the mode of operation – voltage output or current output – is selected (circle visible, position 1  $\triangleq$  voltage output).

### 3.6 Supply voltage

The measuring amplifier MC2A is suitable for connection to an unstabilized DC voltage of + 10.5 V ... 26 V. The maximum current drain will be  $< 75 \text{ mA}$ . For thermal dissipation reasons it is advisable to select a voltage less than 20 V. The supply voltage shall be connected to clamps No. 8 and 9. The positive pole shall be No. 9.

The amplifier is protected against wrong polarities of the supply voltage.



#### **WARNING**

**The power supply leads should only be attached to points 8 and 9 otherwise damage may be caused to the amplifier.**

## 4 Balancing and adjustment

The measuring amplifier is ready for operation immediately after switching on the supply voltage.

### 4.1 Bridge excitation voltage

2,0 V<sub>rms</sub> ± 10%

The bridge energizing oscillator of the measuring amplifier produces a sine wave of 2 V ± 3 % at a frequency of 5 kHz, which is symmetrical about earth.

### 4.2 Zero balancing

Up to ±9 mV/V

The zero balancing range is set, as a standard, to ± 9 mV/V<sup>\*)</sup> and is continuously covered by the screw driver potentiometer **P 21**. This range is independent from the impedance of the transducer connected. When adjusting clockwise the bridge will be tuned in the positive sense.

Owing to the principle of measurement of inductive transducers it is necessary to set the connected transducer to its mechanical zero position prior to measurements. The residual unbalance may then be cancelled by the zero balance facility.

The zero balance range can be reduced to 0.9 mV/V by replacing resistor **R 21** with an appropriate value calculated by the following:

$$R_x = \frac{138.6}{A} \text{ k}\Omega$$

A = selected range in mV/V

\*) At the customer's request, the zero balancing range can be increased to 80 mV/V at the factory. A fixed tare value as specified by the customer upon ordering can be adjusted at the factory.

### 4.3 Limit Switch

The amplified signal is compared here with a preset limiting value (reference voltage). Potentiometer **P 23** is used to set the desired reference voltage to a value within the 0 ... + 5 V limits.

When the set limit value is exceeded a transistor connects through and no voltage is applied to the open collector output (terminal 23/7) (terminal 23/7 connected to terminal 23/8 via T21). The switching point can be set as follows: Connect a voltmeter to measurement point 10 (see circuit diagram) and use **P23** to set the desired reference voltage.

In order to avoid "fluttering" around the switching point, the tripping point is lower than the set switching point by the hysteresis voltage of 25 mV.

The hysteresis voltage can be increased by soldering a smaller resistance R58 value, in. The value is to be determined empirically.

Works setting 25 mV = 10 MΩ; resistance value is inversely proportional to the hysteresis voltage.

### 4.4 Measuring range

±80 mV/V; ±8 mV/V

The measuring amplifier MC2A is equipped with two selectable ranges. The switch **S 21** located on the printed circuit board serves to set either of the two ranges: position 1, circle visible, (MR 1 = ± 80 mV/V) or position 2, circle obscured (MR 2 = ± 8 mV/V).

In addition the screw driver potentiometer **P 22** may be used for range fine adjustment giving up to ± 20% of the set range value.

MB 2 can be set in the 8 ... 80 mV/V range by replacing resistor R 39 with another value, which can be calculated by the following equation:

$$R_x = \frac{80 \cdot 12.4}{M}$$

M = desired measuring range in mV/V

## 4.5 Adjustment

It is possible to adjust the measuring amplifier MC2A either with an electrical signal (calibration box) or directly with a well defined transducer output signal. After the zero adjustment a defined signal is fed in with a HBM calibrator, or the transducer is mechanically detuned by some specific amount.

The range fine adjustment facility (screw driver potentiometer **P 22**) is then used to set the corresponding output voltage ( $\pm 80 \text{ mV/V}$  or  $\pm 8 \text{ mV/V}$  resp.  $\pm 5 \text{ V}$ ).

## 4.6 Reference phase

Correction of the reference phase may be necessary when the apparatus is first used or when long cables (e.g.  $> 20 \text{ m}$ ) are being used (due to the capacitance).

Correction of the reference phase is carried out by adjusting potentiometer **P 25**. Having balanced the zero point connect a transducer whose plunger can be displaced far enough to give an output signal of  $4 \dots 4.5 \text{ V}$ .

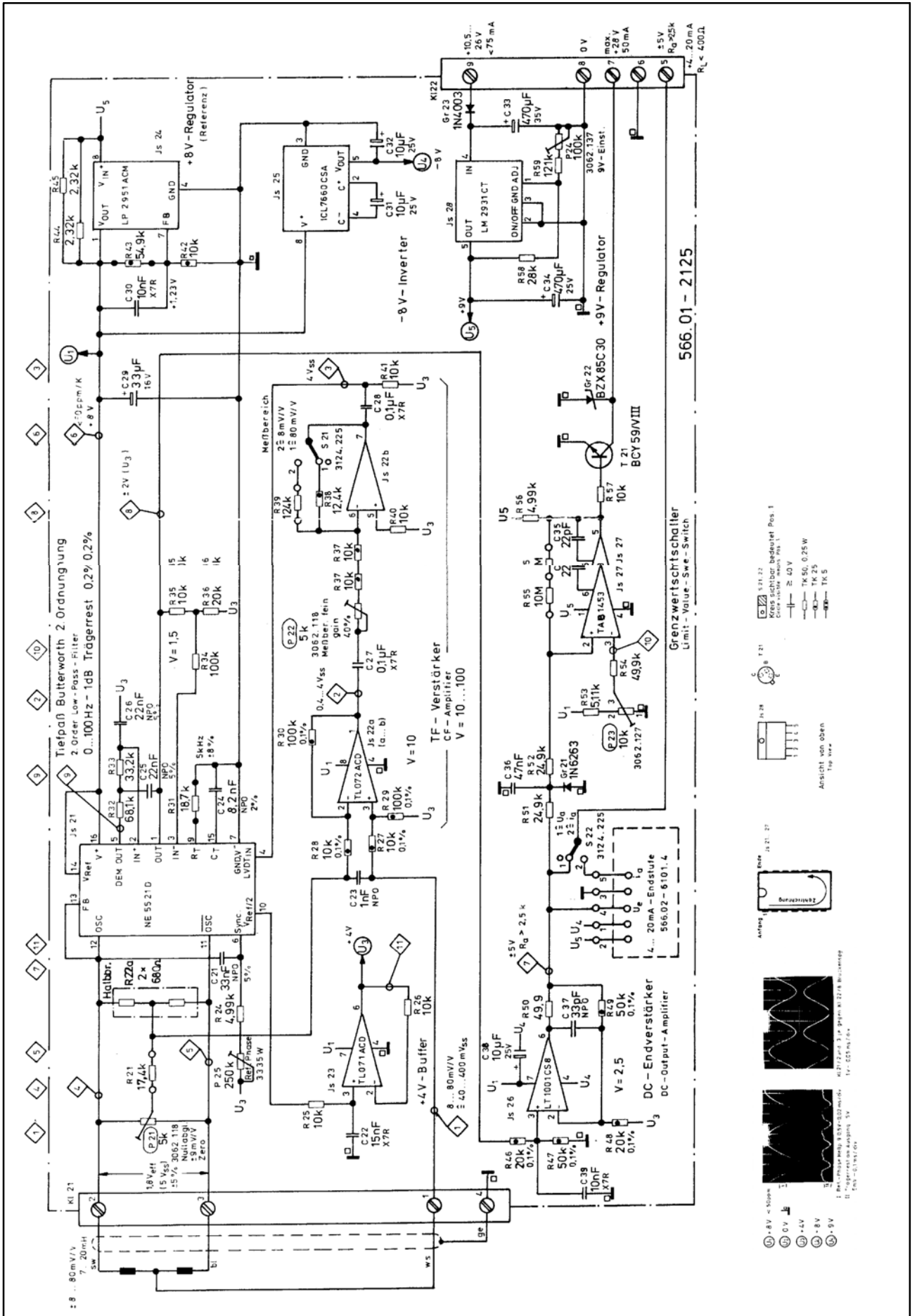
Next, set the output voltage at maximum with **P 25**.

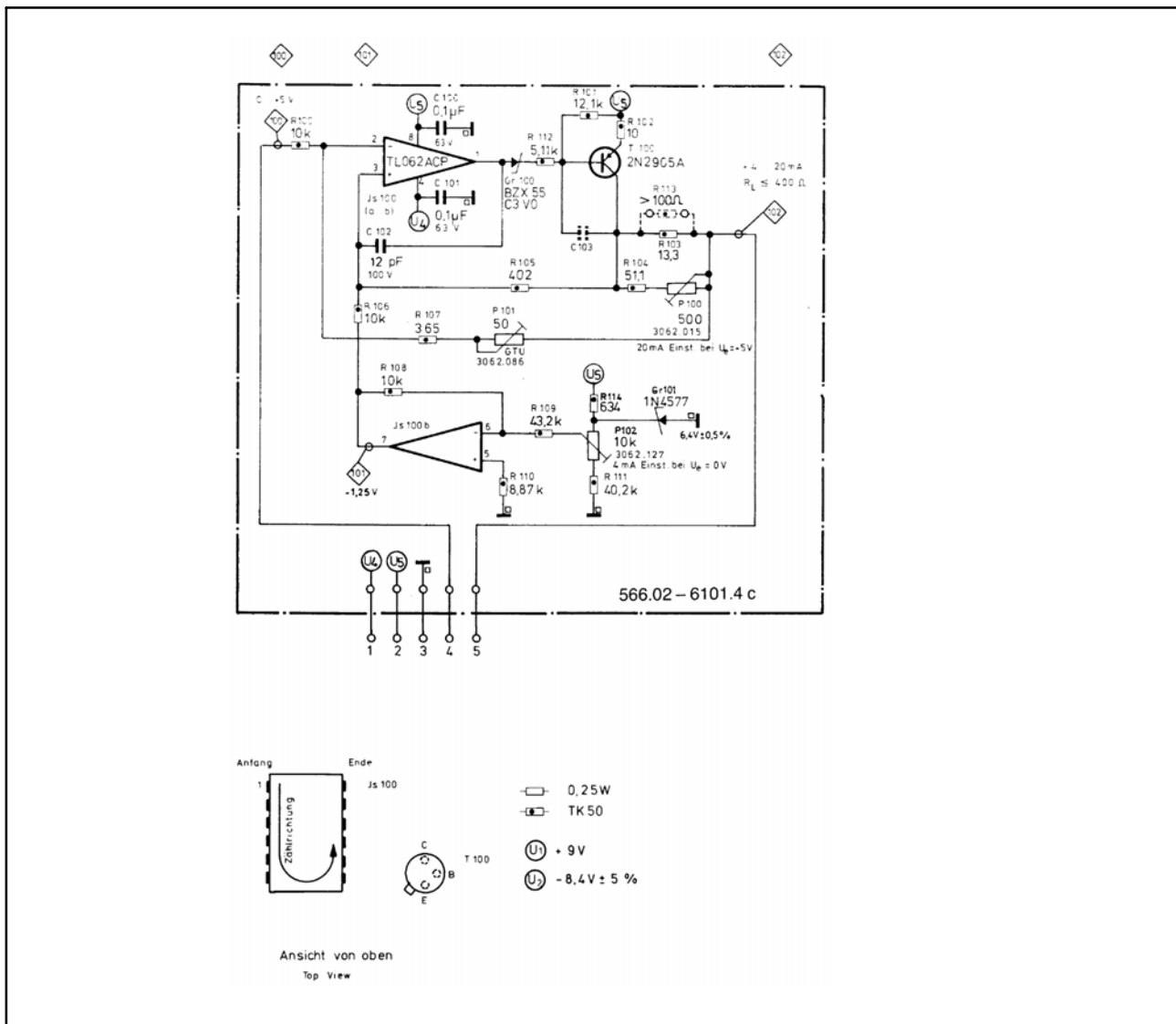
A signal for the reference phase setting can be attained by taking measurements between point 9 and Kl. 23/8.

A correctly set reference phase is shown in the circuit diagram, Chapter 5.



# 5 Circuit diagram






**Fig. 5.1: Final stage (option)**

The final stage module is factory mounted.

If required, the final stage module is delivered in a sac.

### Mounting the final stage:

1. Dismount the main board
2. Screw the distance bolts with nuts onto the main board
3. Mount the final stage module onto the bolt
4. Bend the flat ribbon cable and solder it onto the main board. Ensure correct pin assignment on main board and final stage.
5. Put the complete unit back into the housing
6. Use switch **S22** to set the signal output to current output (Position 2, Circle obscured)
7.  Perform balancing **only** on the main board (**P21** and **P23**, see chapter 4.1 Zero balance and chapter 4.5 Adjustment).

## 6 Contact allocation, components layout

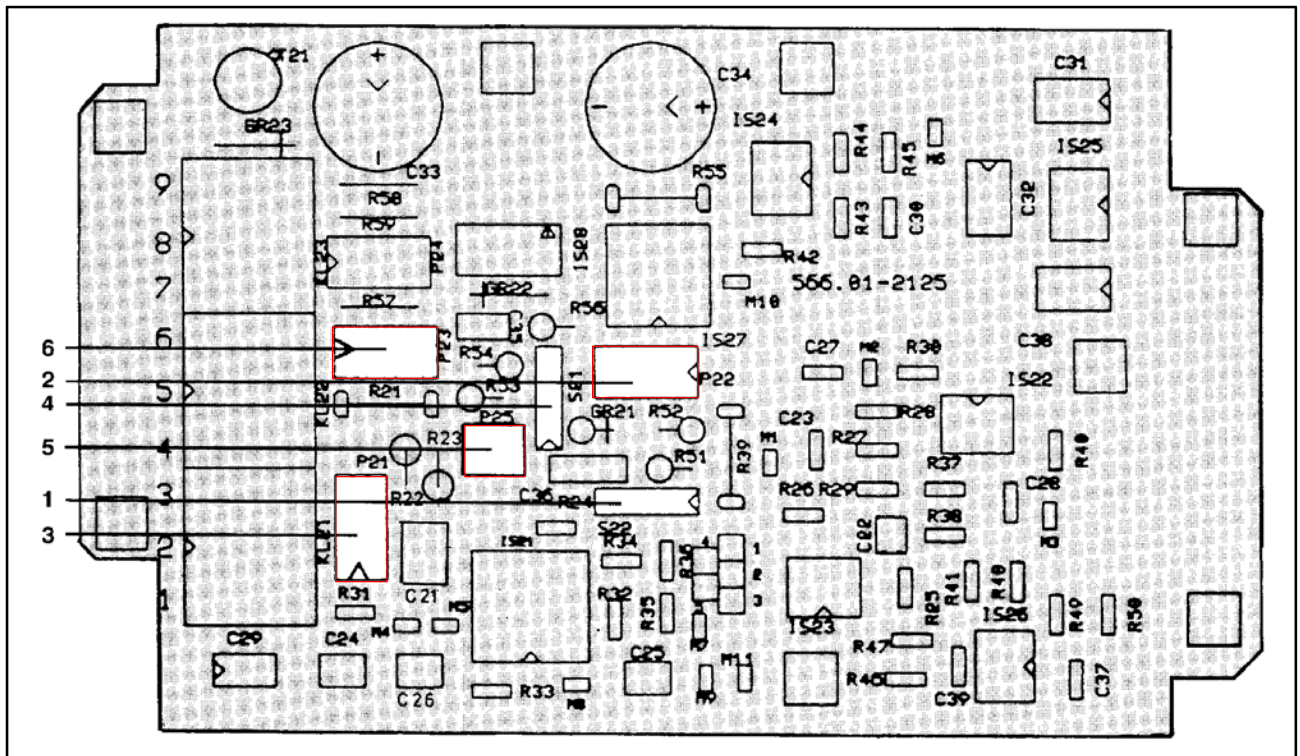


Fig. 6.1: Components Layout

- **Terminal strip**

**CL 21, CL 22, CL 23:** The three clamp strips CL 21, CL 22 and CL 23 comprise the individual screw clamps numbered 1 through 9. They serve for the connection of the supply voltage, transducer and indicating or recording instrument resp., in accordance with the given contact allocations.

- **Zero balance**

**P 21:** The screw potentiometer P 21 serves to balance the zero output signal of the connected transducer by up to  $\pm 9$  mV/V.

By reducing R 21 the zero balance range can be changed to  $\pm 0.9$  mV/V.

- **Measuring range**

**S 21:** The sliding switch is used to select either of the ranges  $\pm 80$  mV/V or  $\pm 8$  mV/V.

Position 1  $\triangleq$  MR 1  $\triangleq$  80 mV/V

Position 2  $\triangleq$  MR 2  $\triangleq$  8 mV/V

Resistor R 39

124 k $\Omega$  = 8 mV/V

12.4 k $\Omega$  = 80 mV/V

- **Range fine adjustment**

**P 22:** The screw driver potentiometer P 22 serves to fine adjust the range by  $\pm 40\%$  with respect the set range value.

- **Measuring signal output (Option)**

**S 22:** The desired mode of operation, voltage or current output, can be selected using slide switch S22<sup>\*)</sup>

Position 1 (circle visible) = voltage output

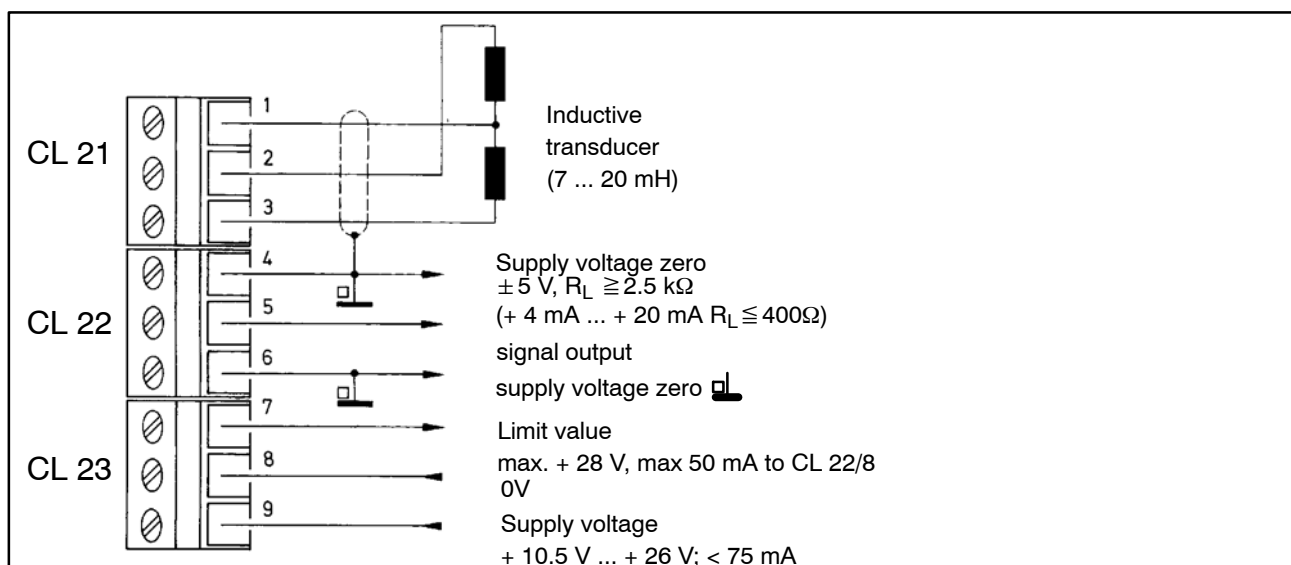
Position 2 (circle obscured) = current output

- **Limit value**

**P 23:** With this potentiometer the point (between 0 and 5 V) at which the limit value switching occurs can be set.

- **Reference phase**

**P 25:** With this potentiometer the reference phase can be corrected.



**Fig. 6.2: Contact Allocation of terminal strips CL 21, 22, 23**

<sup>\*)</sup> This switch is also included if the MC2A is not equipped with a final stage for current output. In this case it should always be left on position 1 (circle visible   ).

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>22</b>
<b>1 Bedienelemente</b> .....	<b>25</b>
<b>2 Funktionsbeschreibung</b> .....	<b>27</b>
<b>3 Elektrischer Anschluss</b> .....	<b>29</b>
3.1 Aufbau des MC2A .....	29
3.2 Montage .....	29
3.3 Messkabel .....	30
3.4 Aufnehmeranschluss .....	30
3.5 Messsignalausgang .....	31
3.6 Versorgungsspannung .....	31
<b>4 Abgleich und Justage</b> .....	<b>32</b>
4.1 Brückenspeisespannung .....	32
4.2 Nullabgleich .....	32
4.3 Grenzwertschalter .....	33
4.4 Messbereich .....	33
4.5 Justage .....	34
4.6 Referenzphase .....	34
<b>5 Stromlaufplan</b> .....	<b>35</b>
<b>6 Anschlussbelegung, Bauteileplan</b> .....	<b>37</b>

## Sicherheitshinweise

### Bestimmungsgemäße Verwendung

Der MC2A mit den angeschlossenen Aufnehmern 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 der Messverstärker 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.

### Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Der MC2A entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Gerät können Restgefahren ausgehen, wenn es von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird.

Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Gerätes beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

### Bedingungen am Aufstellungsort

Schützen Sie das Gerät vor direktem Kontakt mit Wasser.

### Wartung und Reinigung

Das MC2A ist wartungsfrei. Beachten Sie bei der Reinigung des Gehäuses folgende Punkte:

- Trennen Sie vor der Reinigung die Verbindung zur Stromversorgung.
- Reinigen Sie das Gehäuse mit einem weichen und leicht angefeuchteten (nicht nassen!) Tuch. Verwenden Sie auf **keinen Fall** Lösungsmittel, da diese die Beschriftung angreifen könnten.
- Achten Sie beim Reinigen darauf, dass keine Flüssigkeit in das Gerät oder an die Anschlüsse gelangt.

### Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang des MC2A 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.

Sollten Restgefahren beim Arbeiten mit dem MC2A auftreten, wird in dieser Anleitung mit folgenden Symbolen darauf hingewiesen:

Symbol:  **GEFAHR**  
Bedeutung: **Höchste Gefahrenstufe**

Weist auf eine **unmittelbar** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge **haben wird**.

Symbol:  **WARNUNG**  
Bedeutung: **Gefährliche Situation**

Weist auf eine **mögliche** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben **kann**.

Symbol:  **ACHTUNG**  
Bedeutung: **Möglicherweise gefährliche Situation**

Weist auf eine **mögliche** gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschaden, leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben **könnte**.

Symbole für Anwendungshinweise und nützliche Informationen:

Symbol:  **HINWEIS**

Weist darauf hin, dass wichtige Informationen über das Produkt oder über die Handhabung des Produktes gegeben werden.

Symbol:   
Bedeutung: **CE-Kennzeichnung**

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

## **Umbauten und Veränderungen**

Der Messverstärker darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für daraus resultierende Schäden aus.

Insbesondere sind jegliche Reparaturen, Lötarbeiten an den Platinen untersagt. Bei Austausch gesamter Baugruppen sind nur Originalteile von HBM zu verwenden.

## **Qualifiziertes Personal**

Dieses Gerät ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den nachstehend ausgeführten Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

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

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





## HINWEIS

Diese Bedienungsanleitung gilt für MC2A-Messverstärker ab *Hardware-Version 1.10*. Der Aufkleber befindet sich auf der Leiterplatte und ist nach Öffnen des Gehäusedeckels sichtbar (siehe (7) in der folgenden Abbildung).

## 1 Bedienelemente

Die Bedienelemente sind nach Öffnen des Gehäusedeckels zugänglich.

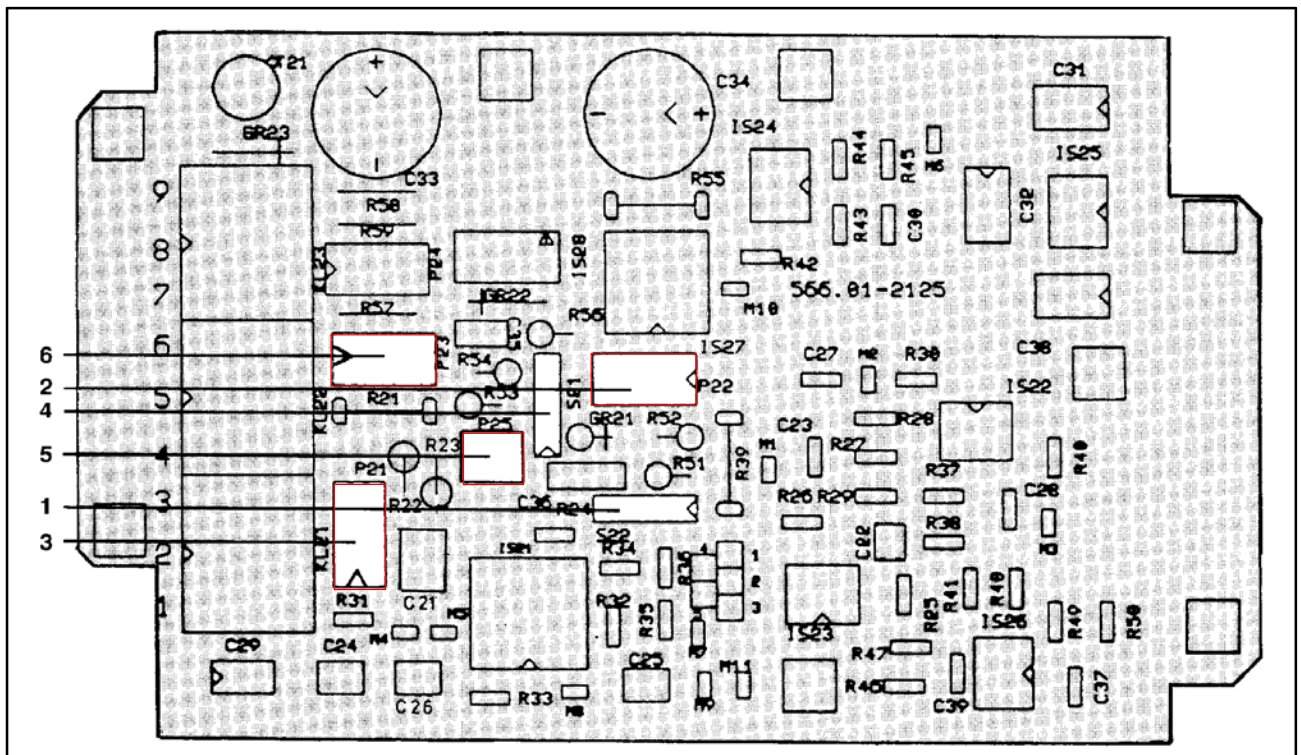




Abb. 1.1: Bedienelemente

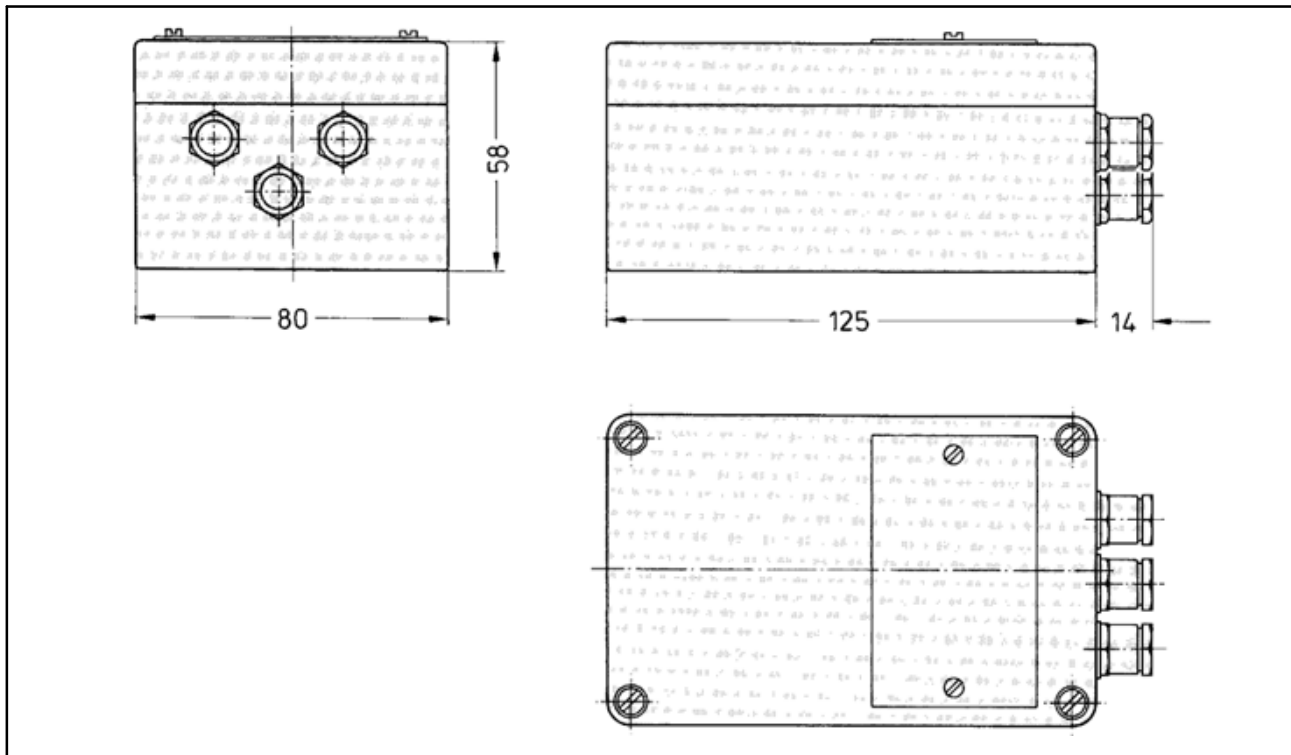
Hinweise zur Abbildung:

- 1 Schalter "Strom-Spannungsausgang" S 22 (Option)
- 2 Schraubendreherpotentiometer "Messbereich fein" P 22
- 3 Schraubendreherpotentiometer "Nullabgleich" P 21
- 4 Schalter "Messbereich" S 21
- 5 Schraubendreherpotentiometer "Ref. Phase P 25
- 6 Schraubendreherpotentiometer "Grenzwert" P 23

**Definition der Schiebeschalter-Stellungen:**

Stellung 1:  Punkt sichtbar

Stellung 2:  Punkt verdeckt



**Abb. 1.2: Abmessungen (in mm)**

## 2 Funktionsbeschreibung

Der Messverstärker MC2A ergänzt die induktiven HBM–Messwertaufnehmer zu einer einfachen Messanordnung. Er hat im wesentlichen zwei Aufgaben. Er liefert die Speisespannung für die induktive Halbbrücke. Er wandelt das vom angeschlossenen Aufnehmer abgegebene Messsignal in ein messwertproportionales Gleichspannungssignal um.

Im Messverstärker wird die induktive Halbbrücke des Aufnehmers durch ein Präzisions–Widerstandspaar zu einer Wheatstone–Brücke ergänzt. Der Generator **G** liefert eine symmetrische Brückenspeisespannung von  $2,0 V_{eff} \pm 10\%$  bei 5 kHz Trägerfrequenz.

Die mechanische Größe bewirkt am Aufnehmeraussgang ein messwertproportionales Signal, welches über den Eingangsverstärker **EV** auf den Trägerfrequenzverstärker **TF** gelangt.

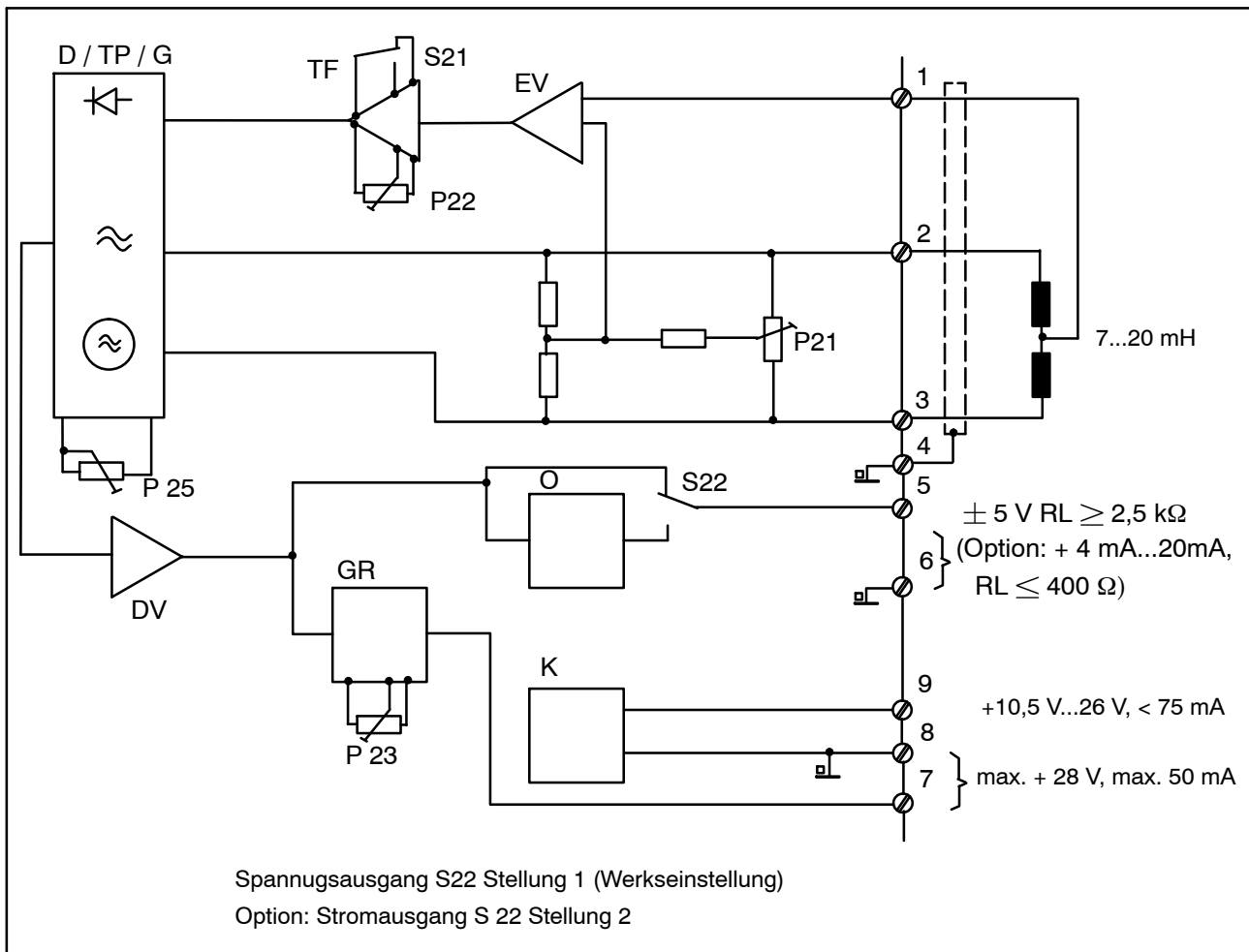
Mit dem Schraubendreherpotentiometer **P 21** lässt sich das Aufnehmernullsignal abgleichen. Je nach dem eingestellten Messbereich (Schalter **S 21**) wird das Messsignal verstärkt. Mit dem Schraubendreherpotentiometer **P 22** lässt sich die Verstärkung kontinuierlich in einem vorgegebenen Bereich verändern (Messbereichsfeineinstellung).

Vom Trägerfrequenzverstärker **TF** gelangt das Messsignal in den phasenabhängigen Demodulator **D**. Der mit der Generatorfrequenz getaktete Demodulator richtet das Messsignal phasenrichtig gleich. Dadurch wird eine eindeutige Zuordnung des Vorzeichens (Polarität) zwischen Messsignal und Ausgangssignal erreicht.

In Verbindung mit einem Butterworth–Tiefpass ergibt sich ein Messfrequenzbereich von 0 ... 100 Hz (–1 dB). Für den phasenabhängigen Demodulator besteht mit **P 25** die Möglichkeit, die Referenzphase für das Aufnehmersignal anzupassen.

Das gleichgerichtete Messsignal wird in einem Differenzverstärker **DV** um den Faktor 2,5 auf ein Ausgangssignal (bezogen auf Speisung Minus) auf  $\pm 5 V$  verstärkt. Ausgerüstet mit einer als Option erhältlichen Endstufe kann von Betriebsart Spannungsausgang auf Stromausgang (4 mA ... 20 mA), Schalter **S 22** Stellung 2) umgeschaltet werden.

Das Ausgangssignal des Differenzverstärkers **DV** liegt ebenfalls am Grenzwertschalter GR, der mit dem Potentiometer **P 23** zwischen 0 ... + 5 V einstellbar ist. Übersteigt das Messsignal die eingestellte Spannung, schaltet ein Transistor über den Open–Collector–Ausgang eine maximale Spannung von + 28 V und einen Strom von max. 50 mA.



**Abb. 2.1: Blockschaltbild:** EV = Eingangverstärker; TF = Trägerfrequenzverstärker; S 21 = Messbereichswahlschalter; P 21 = Potentiometer Nullpunkt; P 22 = Messbereichseinstellung; D/TP/G = Demodulator, Tiefpass, Generator; P 25 = Referenzphase; DV = Differenzverstärker; GR = Grenzwertschalter; P 23 = Grenzwerteinstellung; O = Option (Stromausgang); S 22 = Umschalter Spannungsausgang/Stromausgang

## 3 Elektrischer Anschluss

### 3.1 Aufbau des MC2A

Der Messverstärker MC2A ist in einem spritzwassergeschützten Gussgehäuse (Schutzart IP 65) eingebaut. Der Gehäusedeckel ist abschraubbar. Zum Anschluss von Aufnehmer, Anzeigegerät und Versorgungsspannung sind die Anschlusskabel über drei Stopfbuchsenverschraubungen Pg 7 für einen maximalen Kabeldurchmesser von 8 mm einzuführen. Im Gehäuse befindet sich auf der Leiterplatte die Klemmenleiste mit Schraubklemmen, welche von 1 bis 9 durchnummeriert sind. Die Zuordnung der Klemmennummern (1...9) und die Belegung sind auf Seite 31 und als Anschlussschema auf der Deckelinnenseite des MC2A ersichtlich.

Für einen einwandfreien Anschluss sind die Aderenden zu verdrillen oder mit Aderendhülsen zu versehen.

Die gesamte Anschlussbelegung finden Sie unter Kapitel 6.

### 3.2 Montage

Der Messverstärker MC2A kann in beliebiger Lage montiert werden. Zur Installation und Montage ist der, von oben mit vier Schrauben befestigte, Gehäusedeckel abzunehmen. Zwei Durchgangsbohrungen im Gehäuseunterteil sind für die Montage mit Schrauben (max. Durchmesser 4 mm) vorgesehen.

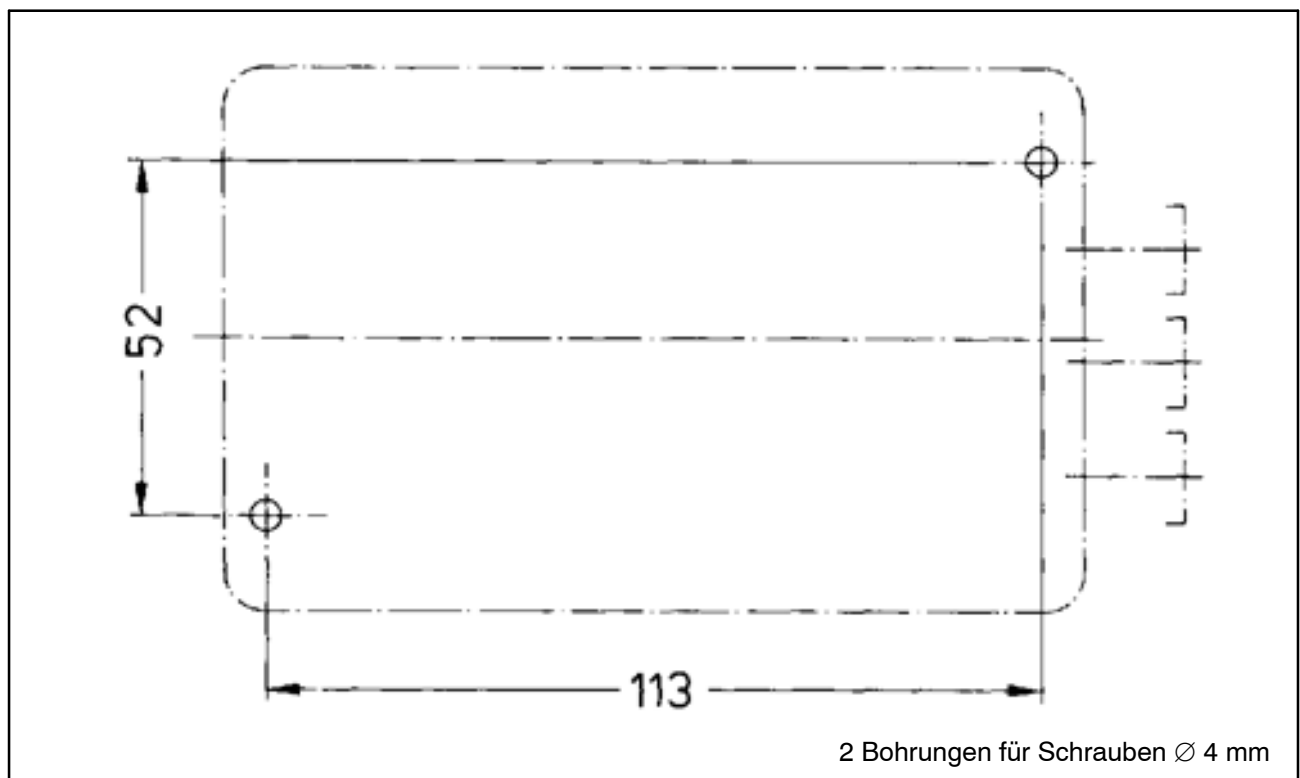


Abb. 3.1: Bohrschablone

### 3.3 Messkabel

Maximale Länge : 100 m

Messwertaufnehmer sind vorzugsweise über geschirmte und kapazitätsarme Messkabel an den MC2A anzuschließen. Als Verlängerungskabel empfiehlt HBM das Kabel Kab 5/00-4.

HBM-Messkabel stehen konfektioniert mit verschiedenen Kabel Dosen für alle HBM-Aufnehmer zur Verfügung. Zusätzlich werden geeignete Messkabel als Meterware angeboten.

### 3.4 Aufnehmeranschluss

Induktive Aufnehmer (7 mH ... 20 mH)

An den Messverstärker MC2A können alle Messwertaufnehmer mit induktiver Halbbrücke und einer Induktivität von 7 ... 20 mH angeschlossen werden.

Das Aufnehmeranschlusskabel ist durch die rechte Stopfbuchsenverschraubung in das Gehäuse zu führen. Die einzelnen Kabeladern sind wie folgt mit der Klemmenleiste zu verbinden.

Kabelader	HBM-Kabel- Bezeichnung	Klemme Nr.
Aufnehmer- speisespannung	2 (sw)	2
	3 (bl)	3
Aufnehmer- ausgangssignal	1 (ws)	1
Schirm	5 (ge)	4



#### HINWEIS

Bei Betrieb mit Stromendstufe oder Grenzwertschalter muss das Aufnehmer-ausgangssignal **positives** Vorzeichen haben. Ist dies nicht der Fall, sind die Anschlüsse der Klemmen-Nr. 2 und 3 zu tauschen.

### 3.5 Messsignalausgang

$\pm 5 \text{ V}$ ,  $R_L \geq 2,5 \text{ k}\Omega$

(Option 4 mA ... 20 mA,  $R_L < 400 \Omega$ )

Das Ausgangssignal steht bei voll ausgesteuertem Messverstärker mit  $\pm 5 \text{ V}$  an den Anschlusspunkten 5 und 6 (Betriebsspannungsnul) zur Verfügung.

Der zul. Anschlusswiderstand muss  $\geq 2,5 \text{ k}\Omega$  sein.

Ist der MC2A mit einer Stromendstufe bestückt, fließt ein eingprägter Strom von + 4 mA (lebender Nullpunkt) bis 20 mA (Nennausgangssignal).

Der zulässige Lastwiderstand  $R_L$  beträgt  $\leq 400 \Omega$ . Über Schiebeschalter **S 22** wird die Betriebsart „Spannungsausgang“ oder „Stromausgang“ gewählt (Kreis sichtbar, Position 1,  $\triangle$  Spannungsausgang).

### 3.6 Versorgungsspannung

Der Messverstärker MC2A ist für den Anschluss an eine ungestabilisierte Gleichspannung von + 10,5 V ... 26 V geeignet. Die max. Stromaufnahme beträgt  $< 75 \text{ mA}$ . Aus thermischen Gründen ist es empfehlenswert, eine Spannung unter 20 V zu wählen. Die Versorgungsspannung ist an den Klemmen 8 und 9 anzuschließen. Der Pluspol muss an Anschlusspunkt 9 liegen.

Bei Falschpolung ist der Verstärker intern gesperrt.



#### **ACHTUNG**

**Versorgungsspannung nur an Anschlusspunkte 8 und 9 anklemmen.  
Verstärker kann sonst zerstört werden.**

## 4 Abgleich und Justage

Der Messverstärker ist nach dem Anlegen der Versorgungsspannung sofort betriebsbereit.

### 4.1 Brückenspeisespannung

2,0 V<sub>eff</sub> ± 10%

Im Messverstärker wird von dem Brückenspeiseoszillator eine symmetrische Sinus-Spannung von 2 V ± 3 % mit einer Frequenz von 5 kHz erzeugt.

### 4.2 Nullabgleich

Bis ± 9 mV/V

Der Nullabgleichbereich ist serienmäßig auf ± 9 mV/V<sup>\*)</sup> eingestellt und kann mit dem Schraubendreherpotentiometer **P 21** kontinuierlich überstrichen werden. Der Bereich ist unabhängig vom Anschlusswert des jeweiligen Aufnehmers. Beim Drehen im Uhrzeigersinn erfolgt eine positive Brückenverstimmung.

Aufgrund der Messcharakteristik der induktiven Aufnehmer ist vor dem Messen der angeschlossene Aufnehmer in mechanische Nullstellung zu bringen. Die noch verbleibende Restverstimmung kann dann mit dem Nullabgleich beseitigt werden.

Der Nullabgleichbereich kann durch Umlöten des Widerstandes **R 21** bis ± 0,9 mV/V verkleinert werden. Den Widerstand errechnen Sie wie folgt:

$$R_x = \frac{138,6}{A} \text{ k}\Omega$$

A = gewünschter Abgleichbereich in mV/V

\*) Auf Kundenwunsch kann werkseitig der Nullabgleichbereich auf 80 mV/V erweitert werden. Ein Festtarawert der vom Kunden bei Bestellung abgegeben wird, kann werkseitig eingestellt werden.



### 4.3 Grenzwertschalter

Am Grenzwertschalter wird das verstärkte Messsignal mit einem eingestellten Grenzwert (Referenzspannung) verglichen. Die gewünschte Referenzspannung kann mit dem Potentiometer **P 23** auf einen Wert im Bereich von 0 V ... + 5 V eingestellt werden.

Bei Überschreiten des eingestellten Grenzwertes schaltet ein Transistor durch und es liegt am Open-Kollektorausgang (Klemme 23/7) keine Spannung mehr an (Klemme 23/7 über T 21 zu Klemme 23/8 durchgeschaltet).

Eine Möglichkeit den Schaltpunkt einzustellen ist: Am Messpunkt 10 (siehe Stromlaufplan) ein Voltmeter anschließen und mit **P 23** die gewünschte Referenzspannung einstellen.

Um ein „Flattern“ um den Schaltpunkt zu vermeiden, liegt der Abschaltpunkt um die Hysteresespannung von 25 mV tiefer als der eingestellte Schaltpunkt. Ein Vergrößern der Hysteresespannung ist durch Einlöten eines kleineren Widerstandswertes für R 55 möglich. Der Wert ist empirisch zu ermitteln.

Werkseinstellung 25 mV = 10 MΩ; der Widerstandswert ist der Hysteresespannung umgekehrt proportional.

### 4.4 Messbereich

± 80 mV/V; ± 8 mV/V

Der Messverstärker MC2A ist serienmäßig mit zwei anwählbaren Messbereichen ausgerüstet. Mit dem Schalter **S 21** auf der Leiterplatte lassen sich in Stellung 1, Punkt sichtbar, (MB 1 = ± 80 mV/V) und Stellung 2, Punkt verdeckt, (MB 2 = ± 8 mV/V) die beiden Bereiche einstellen.

Zusätzlich kann mit dem Schraubendreherpotentiometer **P 22** eine Messbereichsfeineinstellung bis zu ± 20 % bezogen auf den eingestellten Wert vorgenommen werden.

Durch Umlöten eines Widerstandes R 39 lässt sich MB 2 zwischen 8 ... 80 mV/V einstellen.

Den Widerstandswert errechnen Sie wie folgt:

$$R_x = \frac{80 \cdot 12,4}{M}$$

M = gewünschter Messbereich in mV/V

## 4.5 Justage

Der Messverstärker MC2A kann entweder mit einem elektrischen Signal (Kalibriergerät) oder direkt mit einem definierten Aufnehmeraussgangssignal justiert werden.

Nach dem Nullabgleich ist mit einem HBM-Kalibriergerät ein definiertes Signal auf den Messsignaleingang des MC2A zu geben oder der Aufnehmer um einen definierten Betrag mechanisch zu verstimmen.

Mit der Messbereichsfeineinstellung (Schraubendreherpotentiometer **P 22**) ist dann die entsprechende Ausgangsspannung einzustellen ( $\pm 80 \text{ mV/V}$  bzw.  $\pm 8 \text{ mV/V} \triangleq \pm 5 \text{ V}$ ).

## 4.6 Referenzphase

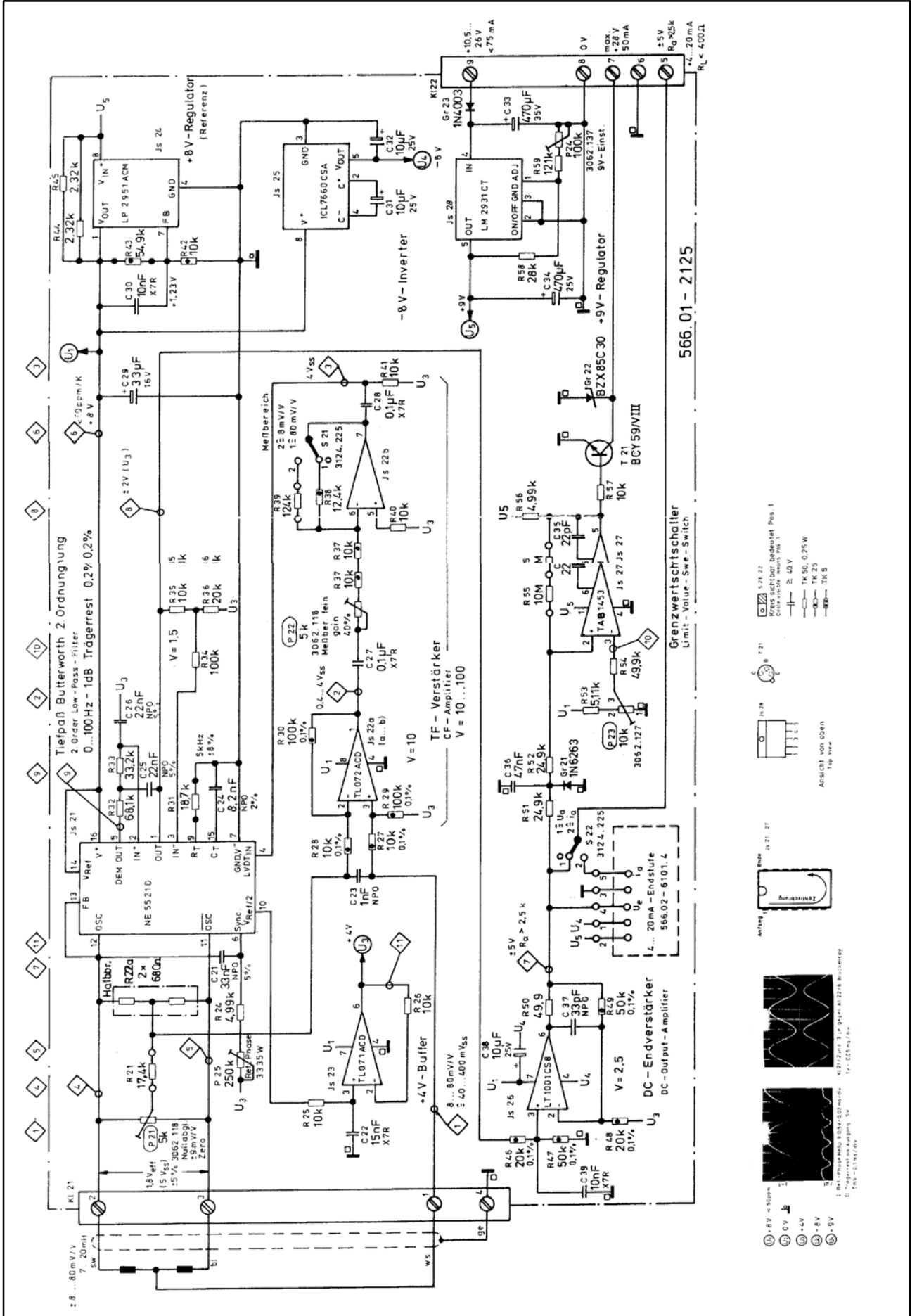
Bei der ersten in Betriebnahme oder bedingt durch die Kabelkapazitäten bei langen Kabeln ( $> 20 \text{ m}$ ) kann ein Korrigieren der Referenzphase erforderlich werden.

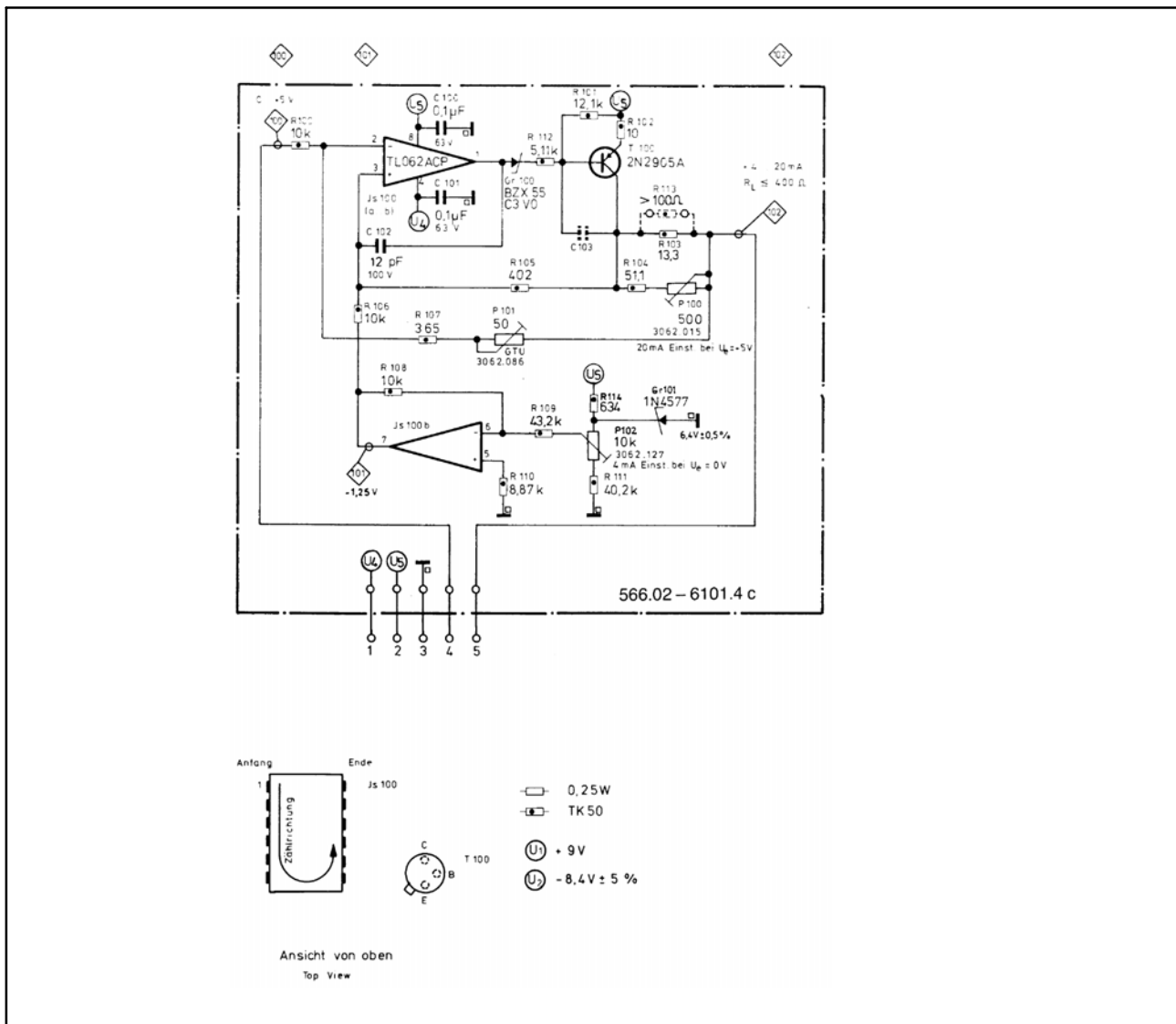
Mit dem Potentiometer **P 25** können Sie eine Korrektur der Referenzphase vornehmen. Nach Abgleichen des Nullpunktes ist ein Aufnehmer anzuschließen und dessen Tauchanker so weit zu verschieben, bis sich eine Ausgangsspannung zwischen  $4 \dots 4,5 \text{ V}$  ergibt.

Anschließend ist mit **P 25** die Ausgangsspannung auf Maximum einzustellen. An Messpunkt 9 gegen Kl.23/8 können Sie ein Signal der Referenzphase abgreifen.

Eine richtig eingestellte Referenzphase ist in Kapitel 5 Stromlaufplan abgebildet.

# 5 Stromlaufplan






**Abb. 5.1: Endstufe (Option)**

Die Endstufenplatine wird werkseitig montiert.

Bei Bedarf wird die Endstufe in einer Beutelbaugruppe geliefert.

### Einbau der Endstufe:

1. Grundplatine ausbauen
2. Abstandsbolzen mit Muttern an die Grundplatine schrauben
3. Endstufenplatine auf den Bolzen montieren
4. Flachbandkabel biegen und an Grundplatine anlöten. Pinbelegung auf Grundplatine und endstufe beachten.
5. Komplette Einheit wieder in das Gehäuse einbauen
6. Signalausgang mit Schalter **S22** auf Stromausgang stellen (Stellung 2, Kreis verdeckt)
7.  Abgleich **nur** auf der Grundplatine durchführen (**P21** und **P23**, siehe Kapitel 4.2 Nullabgleich und Kapitel 4.5 Justage).

## 6 Anschlussbelegung, Bauteileplan

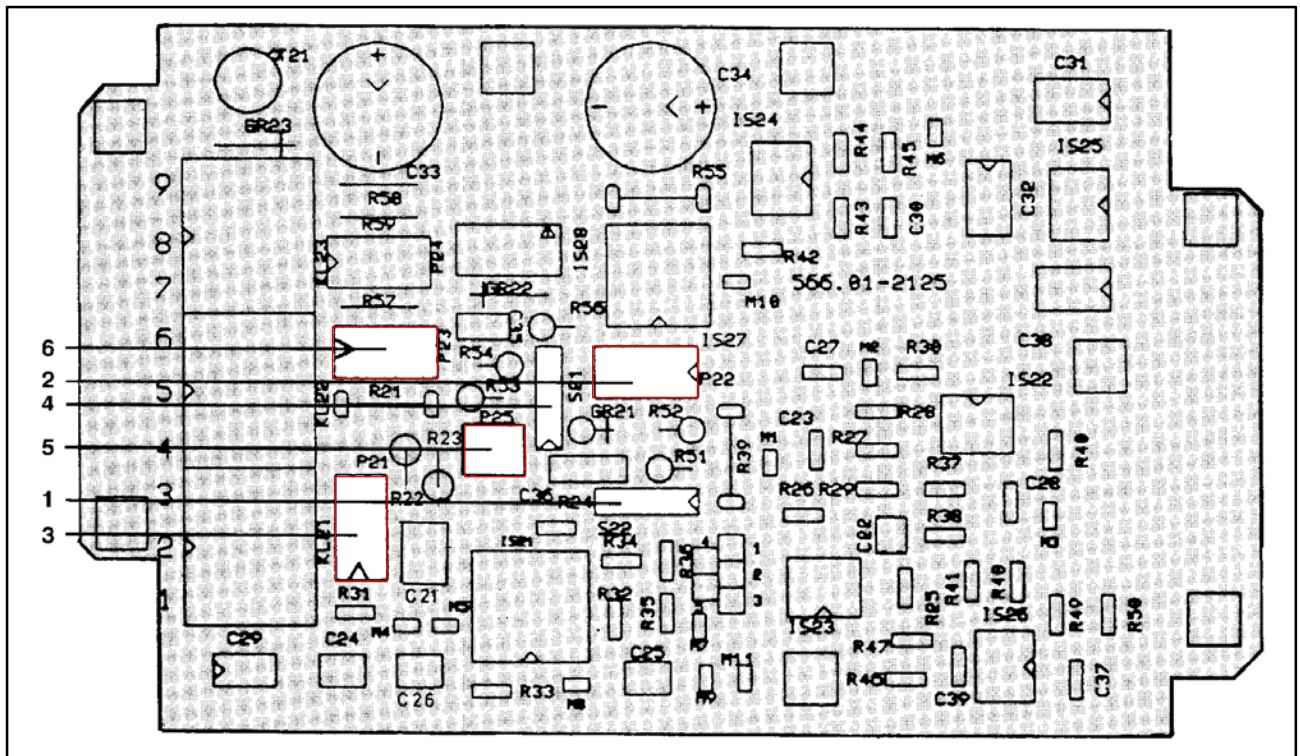


Abb. 6.1: Bauteillageplan

- **Klemmenleiste**

**KL 21, KL 22, KL 23:** Auf den Klemmenleisten KL 21, KL 22 und KL 23 befinden sich die von 1 bis 9 durchnummerierten einzelnen Schraubklemmen. Darüber lassen sich entsprechend der Anschlussbelegung Versorgungsspannung, Aufnehmer und Anzeige- bzw. Registriergerät anschließen.

- **Nullabgleich**

**P 21:** Mit dem Schraubendreherpotentiometer P 21 kann das Nullsignal eines angeschlossenen Aufnehmers bis max.  $\pm 9 \text{ mV/V}$  abgeglichen werden.

Durch verkleinern von R 21 kann der Nullabgleichbereich bis  $\pm 0,9 \text{ mV/V}$  abgeändert werden.

- **Messbereich**

**S 21:** Mit dem Schiebeschalter S 21 lassen sich die Messbereiche  $\pm 80 \text{ mV/V}$  bzw.  $\pm 8 \text{ mV/V}$  anwählen.

Stellung 1  $\triangleq$  MB 1  $\triangleq$   $80 \text{ mV/V}$

Stellung 2  $\triangleq$  MB 2  $\triangleq$   $8 \text{ mV/V}$

Widerstand R 39

$124 \text{ k}\Omega = 8 \text{ mV/V}$

$12,4 \text{ k}\Omega = 80 \text{ mV/V}$

- **Messbereichseinstellung**

**P 22:** Mit dem Potentiometer P 22 kann eine Messbereichseinstellung von  $\pm 40\%$  bezogen auf den eingestellten Wert vorgenommen werden.

- **Messsignalausgang (Option)**

**S 22:** Mit dem Schiebeschalter S 22\*) lässt sich der Messsignalausgang auf eingeprägte Spannung ( $\pm 5\text{ V}$ ) oder eingepprägten Strom ( $4\text{ mA} \dots 20\text{ mA}$ ) umschalten.

Stellung 1 (Kreis sichtbar) = Spannungsausgang

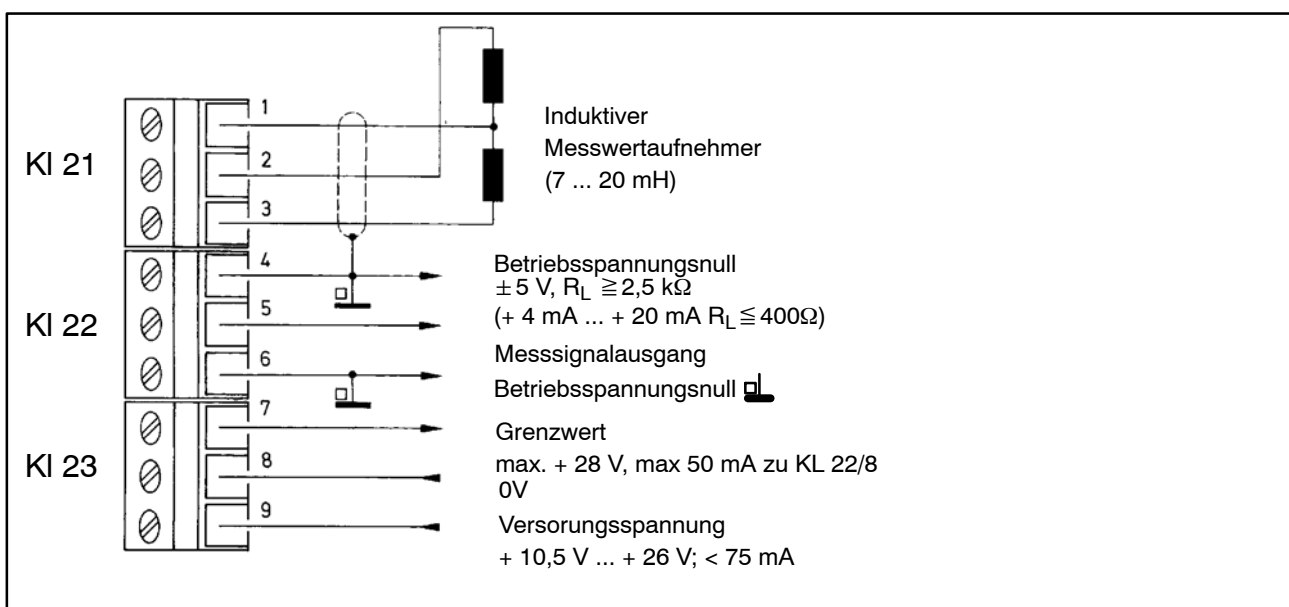
Stellung 2 (Kreis verdeckt) = Stromausgang

- **Grenzwert**

**P 23:** Mit dem Potentiometer P 23 lässt sich der Schaltpunkt des Grenzwertschalters im Bereich von  $0\text{ V} \dots + 5\text{ V}$  einstellen.

- **Referenzphase**

**P 25:** Mit diesem Potentiometer kann eine Korrektur der Referenzphase vorgenommen werden.



**Abb. 6.2: Anschlussbelegung der Klemmen KI 21, 22, 23**

\*) Dieser Schalter ist auch vorhanden, wenn der MC 2A nicht mit einer Endstufe für Stromausgang bestückt ist. Er ist in diesem Fall immer in Stellung 1 (Kreis sichtbar ) zu belassen.

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
<b>Consignes de sécurité</b> .....	<b>40</b>
<b>1 Eléments de commande</b> .....	<b>43</b>
<b>2 Description de fonctionnement</b> .....	<b>45</b>
<b>3 Raccordement électrique</b> .....	<b>47</b>
3.1 Structure du MC2A .....	47
3.2 Montage .....	47
3.3 Câble de mesure .....	48
3.4 Branchement de capteurs .....	48
3.5 Sortie de signal de mesure .....	49
3.6 Tension d'alimentation .....	49
<b>4 Equilibrage et ajustement</b> .....	<b>50</b>
4.1 Tension d'alimentation de pont .....	50
4.2 Mise à zéro .....	50
4.3 Bascule à seuil .....	51
4.4 Etendue de mesure .....	51
4.5 Ajustement .....	52
4.6 Phase de référence .....	52
<b>5 Schéma électrique</b> .....	<b>53</b>
<b>6 Code de raccordement, plan de disposition des composants</b> .....	<b>55</b>

## Consignes de sécurité

### Utilisation conforme

Le MC2A et les capteurs qui lui ont été raccordés doivent être uniquement utilisés pour des tâches de mesure et les opérations de commande qui y sont directement liées. Toute autre utilisation est considérée comme non conforme. Pour garantir un fonctionnement de l'amplificateur de mesure en toute sécurité, celui-ci doit être utilisé conformément aux instructions du manuel d'emploi. De plus, il convient, pour chaque application, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

### Risques généraux en cas de non-respect des consignes de sécurité

Le MC2A est conforme au niveau de développement technologique actuel et présente une parfaite sécurité de fonctionnement. L'appareil peut présenter des dangers résiduels s'il est utilisé par du personnel non qualifié sans tenir compte des consignes de sécurité.

Toute personne chargée de l'installation, de la mise en service, de la maintenance ou de la réparation de l'appareil doit impérativement avoir lu et compris le manuel d'emploi et notamment les informations relatives à la sécurité.

### Conditions environnantes à respecter

Protéger l'appareil contre tout contact direct avec de l'eau.

### Entretien et nettoyage

Le MC2A est sans entretien. Tenir compte de ce qui suit lors du nettoyage du boîtier :

- Débrancher l'appareil avant de procéder au nettoyage.
- Nettoyer le boîtier à l'aide d'un chiffon doux et légèrement humide (pas mouillé !). N'utiliser en **aucun cas** des solvants, car ils risqueraient d'altérer les inscriptions.
- Lors du nettoyage, veiller à ce qu'aucun liquide ne pénètre dans l'appareil ni dans les connecteurs.

### Dangers résiduels

Les performances du MC2A et l'étendue de la livraison ne couvrent qu'une partie des techniques de mesure. La sécurité dans ce domaine doit également être conçue, mise en œuvre et prise en charge par l'ingénieur/le constructeur/l'opérateur de manière à minimiser les dangers résiduels. Les dispositions correspondantes en vigueur doivent être respectées. Il convient d'attirer l'attention sur les dangers résiduels liés aux techniques de mesure.



En présence de dangers résiduels lors de l'utilisation du MC2A ceux-ci sont signalés, dans le présent manuel, par les symboles suivants:



*Symbole :*

**DANGER**

*Signification :*

**Niveau de danger maximum**

Signale un risque **immédiat** qui – si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées – **aura** pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.



*Symbole :*

**AVERTISSEMENT**

*Signification :*

**Situation dangereuse**

Signale un risque **potentiel** qui, si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées, **peut avoir** pour conséquence de graves blessures corporelles, voire la mort.



*Symbole :*

**ATTENTION**

*Signification :*

**Situation éventuellement dangereuse**

Signale un risque **potentiel** qui, si les dispositions relatives à la sécurité ne sont pas respectées, **pourrait avoir** pour conséquence des dégâts matériels et des blessures corporelles de gravité minime ou moyenne.

Symboles signalant des conseils de mise en uvre et des informations utiles:



*Symbole :*

**REMARQUE**

Signale que des informations importantes concernant le produit ou sa manipulation sont fournies.

*Symbole :*



*Signification :* **Marquage CE**

Le marquage CE permet au constructeur de garantir que son produit est conforme aux exigences des directives européennes correspondantes (la déclaration de conformité est disponible à l'adresse suivante : <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

## **Transformations et modifications**

Il est interdit de modifier l'amplificateur de mesure sur le plan conceptuel ou celui de la sécurité sans accord explicite de notre part. Nous ne pourrions en aucun cas être tenus responsables des dommages qui résulteraient d'une modification quelconque.

Il est notamment interdit de procéder soi-même à toute réparation ou soudure sur les circuits imprimés. Lors du remplacement de modules entiers, il convient d'utiliser uniquement des pièces originales HBM.

## **Personnel qualifié**

Cet appareil doit uniquement être mis en place et manipulé par du personnel qualifié conformément aux caractéristiques techniques et aux consignes de sécurité mentionnées ci-après. De plus, il convient, pour chaque application, de respecter les règlements et consignes de sécurité correspondants. Ceci s'applique également à l'utilisation des accessoires.

Sont considérées comme personnel qualifié les personnes familiarisées avec l'installation, le montage, la mise en service et l'exploitation du produit, et disposant des qualifications correspondantes.

Les travaux d'entretien et de réparation sur l'appareil ouvert sous tension sont réservés à une personne qualifiée ayant connaissance du risque existant.



## REMARQUE

Ce manuel d'emploi concerne les amplificateurs de mesure MC2A à partir de la *version matérielle 1.10*. L'autocollant se trouve sur le circuit imprimé et apparaît à l'issue de l'ouverture du couvercle du boîtier (voir (7) dans la figure ci-dessous).

## 1 Éléments de commande

Les éléments de commande sont accessibles à l'issue de l'ouverture du boîtier.

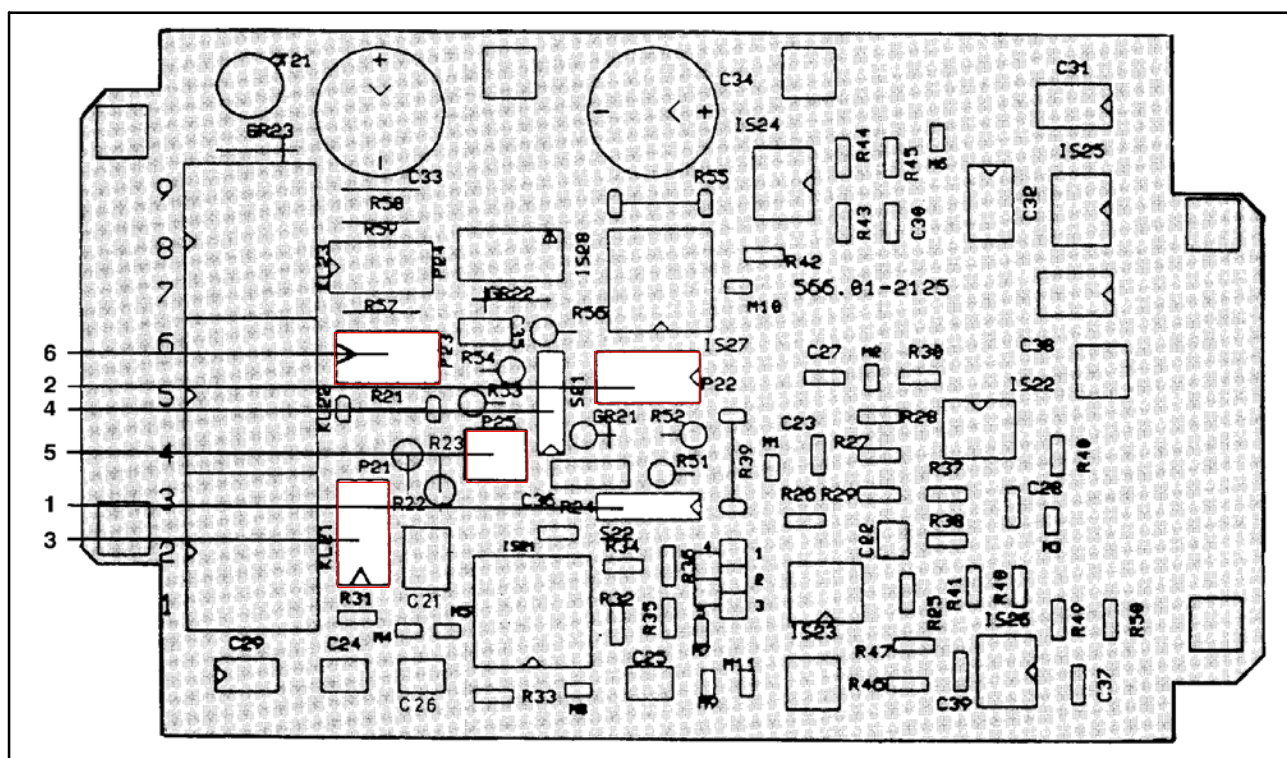



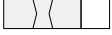
Fig. 1.1: Bedienungselemente

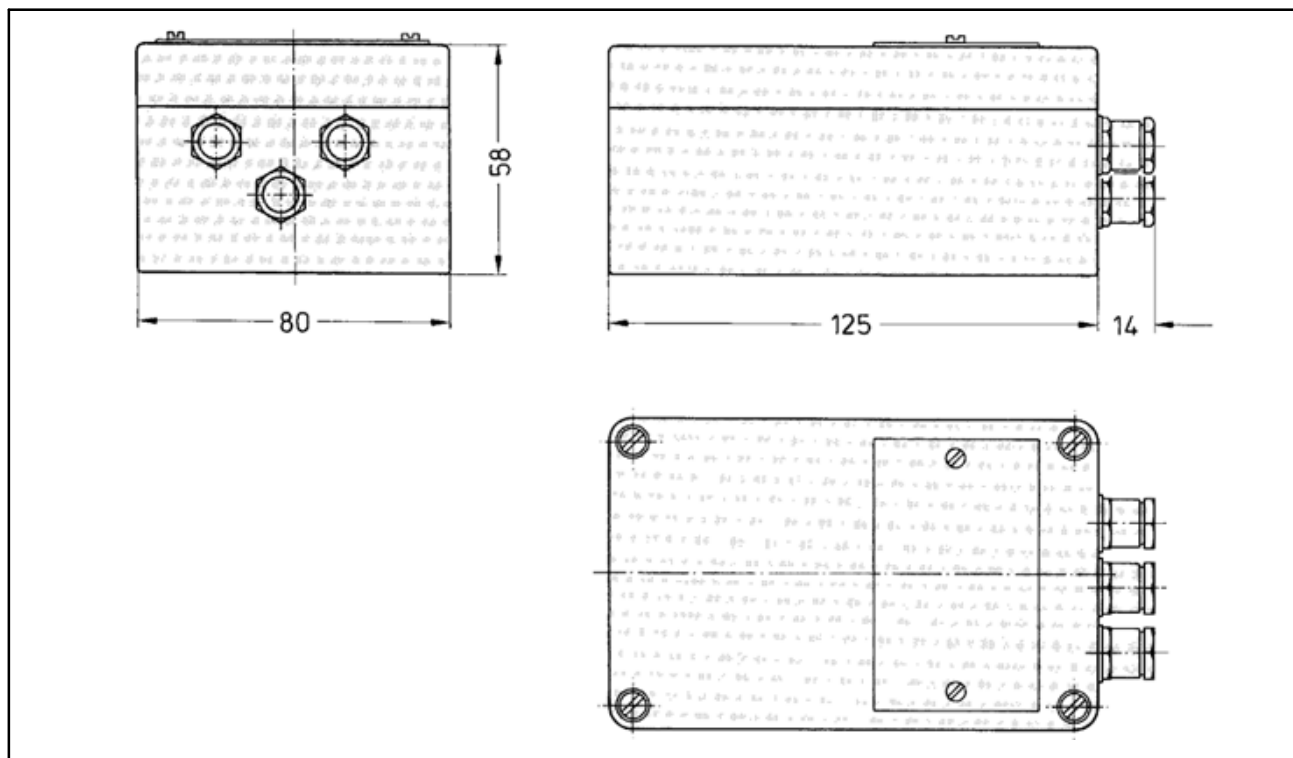
Informations concernant la figure :

- 1 Commutateur « Sortie courant-tension » S 22 (option)
- 2 Potentiomètre à fente tournevis « Réglage de précision de l'étendue de mesure » P 22
- 3 Potentiomètre à fente tournevis « Mise à zéro » P 21
- 4 Commutateur « Étendue de mesure » S 21
- 5 Potentiomètre à fente tournevis « Phase de référence » P 25
- 6 Potentiomètre à fente tournevis « Valeur limite » P 23

## Définition des positions de commutateurs à coulisse :

Position 1 :  Point visible

Position 2 :  Point caché



**Fig. 1.2: Dimensions (en mm)**

## 2 Description de fonctionnement

L'amplificateur de mesure MC2A complète les capteurs inductifs de HBM, en vue d'un agencement aisé de la mesure. Il a deux fonctions essentielles. Il fournit la tension d'alimentation du demi-pont inductif. Il convertit le signal de mesure émis par le capteur raccordé en un signal de tension continue proportionnel à la mesure.

Sur l'amplificateur de mesure, le demi-pont inductif du capteur est accompagné de deux résistances de précision pour former un pont de Wheatstone. Le générateur **G** fournit une tension d'alimentation du pont symétrique de  $2,0 \text{ Vve} \pm 10\%$  à une fréquence porteuse de 5 kHz.

Cette grandeur mécanique entraîne un signal proportionnel à la valeur de mesure, arrivant sur l'amplificateur de mesure à fréquence porteuse **FP** via l'amplificateur d'entrée **AE**.

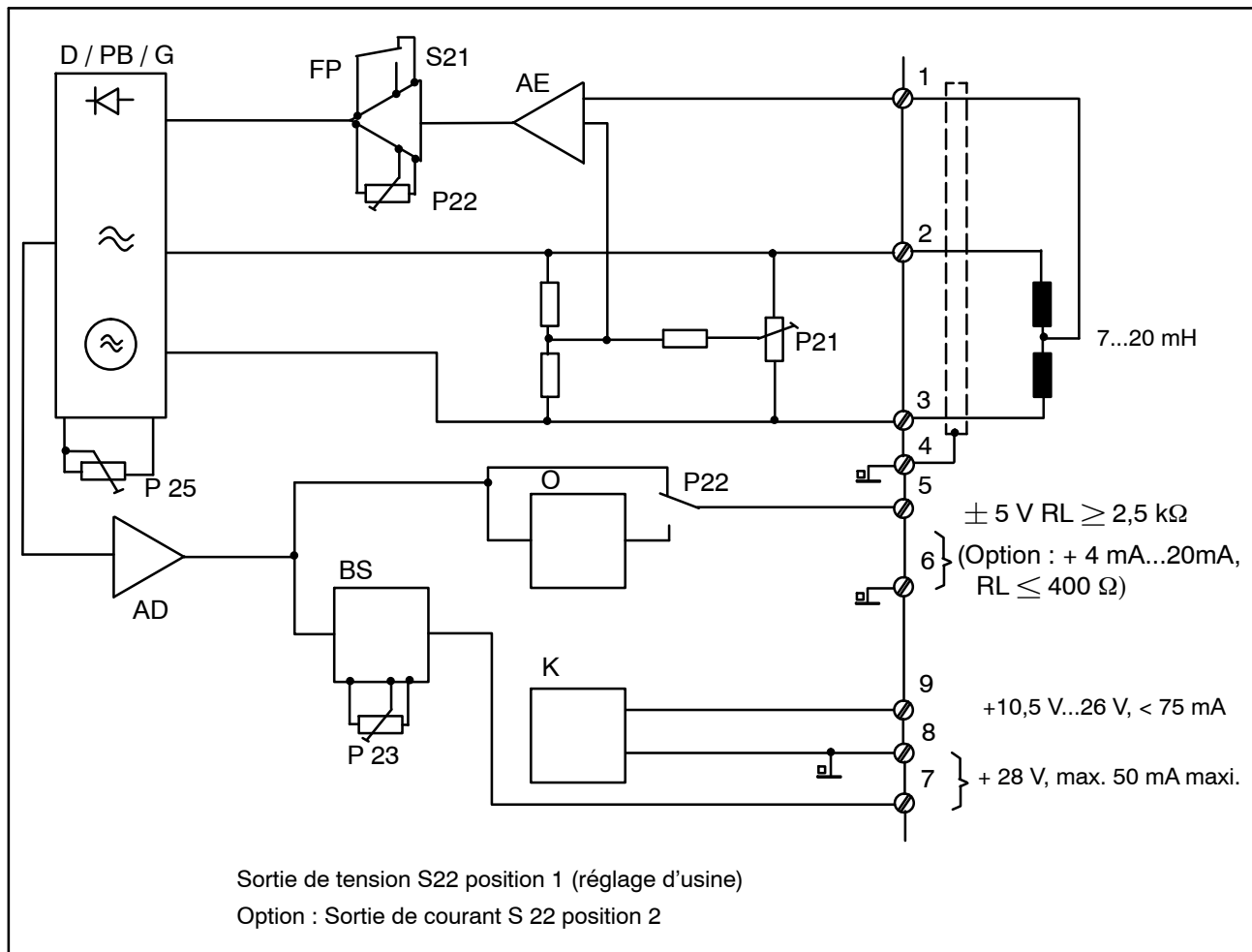
Le potentiomètre à fente tournevis **P 21** permet l'ajustement du zéro du capteur. Le signal de mesure est amplifié suivant l'étendue de mesure réglée (commutateur **S 21**). Le potentiomètre à fente tournevis **P 22** permet une modification continue de l'amplification sur une plage prévue (réglage de précision de l'étendue de mesure).

De l'amplificateur à fréquence porteuse **FP**, le signal de mesure passe au démodulateur **D** sensible à la phase. Le démodulateur cadencé à la fréquence du générateur redresse le signal de mesure en respectant les phases. Ceci permet d'obtenir une affectation claire du signe arithmétique (polarité) entre le signal de mesure et le signal de sortie.

Conjointement à un filtre passe-bas de Butterworth, il en résulte une bande passante de 0 ... 100 Hz (-1 dB). **P 25** permet, pour le démodulateur sensible à la phase, d'adapter la phase de référence au signal du capteur.

Le signal de mesure redressé est amplifié, d'un facteur de 2,5, à un signal de sortie (rapporté à l'alimentation -) de  $\pm 5 \text{ V}$ , sur un amplificateur différenciateur **DV**. En présence d'un étage final disponible en option, une commutation du mode de fonctionnement Sortie de tension à Sortie de courant (4 mA ... 20 mA), commutateur **S 22** position 2) est possible.

Le signal de sortie de l'amplificateur différenciateur **AD** est également sur la bascule à seuil **BS** réglable entre 0 ... +5V à l'aide du potentiomètre **P 23**. Si le signal de mesure dépasse la tension réglée, un transistor active une tension maximale de +28 V et un courant de 50 mA par le biais de la sortie du collecteur ouvert.



**Fig. 2.1: Schéma synoptique :** AE = amplificateur d'entrée ;  
 FP = amplificateur à fréquence porteuse ;  
 S 21 = sélecteur d'étendue de mesure ;  
 P 21 = potentiomètre zéro ;  
 P 22 = réglage de précision de l'étendue de mesure ;  
 D/PB/G = démodulateur, filtre passe-bas, générateur ;  
 P 25 = phase de référence ;  
 AD = amplificateur différentiel ;  
 BS = bascule à seuil ;  
 P 23 = réglage de valeur limite ;  
 O = option (sortie de courant) ;  
 S 22 = commutateur sortie de tension/sortie de courant

## 3 Raccordement électrique

### 3.1 Structure du MC2A

L'amplificateur de mesure MC2A est monté dans un boîtier en fonte protégé contre les projections d'eau (indice de protection IP 65). Le couvercle du boîtier est dévissable. Pour le raccordement de capteurs, d'un afficheur et de la tension d'alimentation, il convient de faire passer les câbles de liaison par 3 presse-étoupes PG 7 pour une section de fil maximale de 8 mm<sup>2</sup>. Le bornier doté de bornes à vis numérotées en continu de 1 à 9 est disponible sur le circuit imprimé dans le boîtier. L'affectation des numéros des bornes (1...9) et le code de couleur sont décrits à la page 31 et visibles sous forme de schéma des connexions à l'intérieur du couvercle du MC2A.

Un parfait raccordement nécessite de torsader l'extrémité des fils ou de les munir de cosses.

L'intégralité du code de raccordement est disponible au chapitre 6.

### 3.2 Montage

L'amplificateur de mesure peut être monté dans une position quelconque. En vue de l'installation et du montage, retirer le couvercle du boîtier fixé par 4 vis par le haut. Deux trous débouchants taraudés dans l'embase du boîtier sont prévus pour un montage avec des vis (diamètre maxi. de 4 mm).

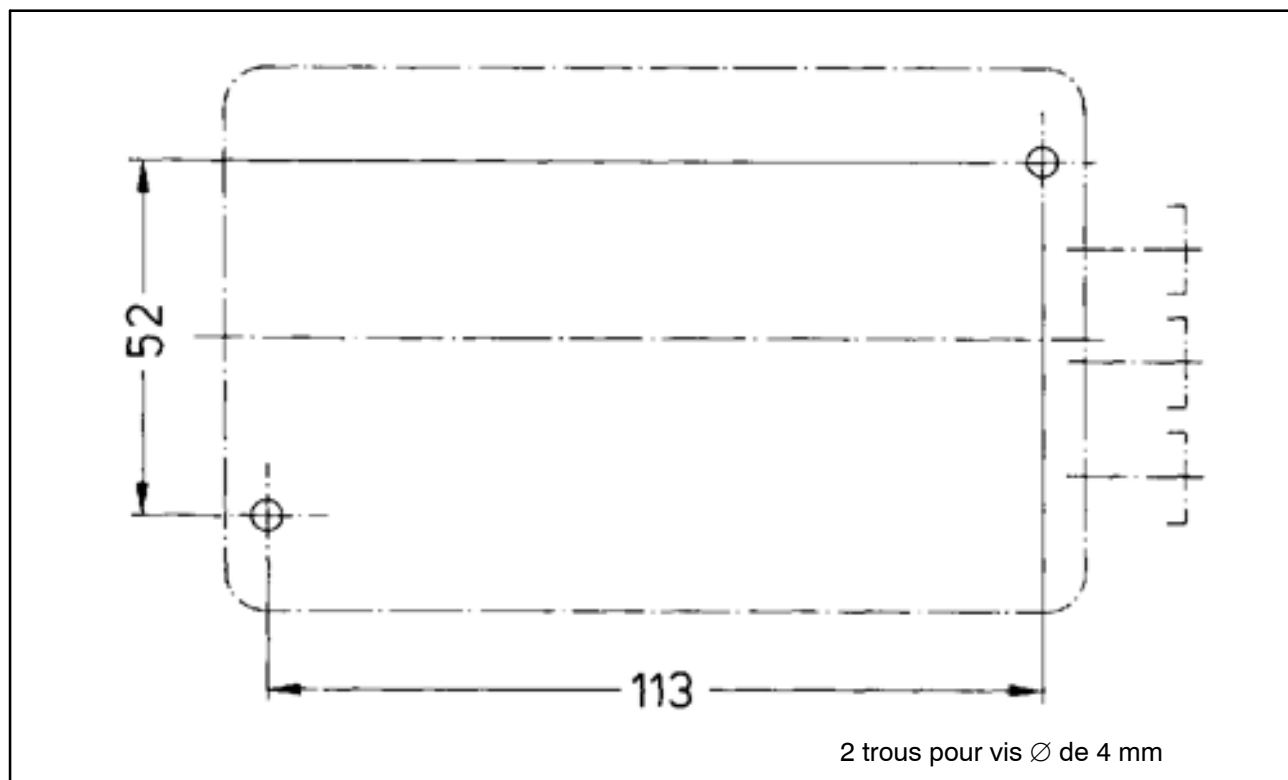


Fig. 3.1: Gabarit de perçage

### 3.3 Câble de mesure

Longueur maximale : 100 m

Les capteurs doivent, de préférence, être raccordés au MC2A par des câbles de mesure blindés et de faible capacité. HBM conseille le câble Kab 5/00-4 en tant que rallonge.

Les câbles de mesure HBM sont disponibles avec des connecteurs pour tous les capteurs proposés par HBM. En complément, des câbles de mesure adaptés sont proposés au mètre.

### 3.4 Branchement de capteurs

Capteurs inductifs (7 mH ... 20 mH)

Tous les capteurs à demi-pont inductif et ayant une inductance de 7 ... 20 mH peuvent être raccordés à l'amplificateur de mesure MC2A.

Le câble de raccordement du capteur doit être introduit dans le boîtier par le presse-étoupe droit. Les divers brins du câble doivent être raccordés comme indiqué ci-dessous au bornier.

Fil conducteur	Désignation de câble HBM	Borne n <sup>o</sup>
Tension d'alimentation du capteur	2 (nr)	2
	3 (bl)	3
Signal de sortie du capteur	1 (bc)	1
Blindage	5 (ja)	4



#### REMARQUE

Lors d'une utilisation avec un étage de sortie courant ou une bascule à seuil, le signe arithmétique du signal de sortie du capteur doit être **positif**. Si ce n'est pas le cas, permuter le raccordement des bornes n<sup>o</sup> 2 et 3.



### 3.5 Sortie de signal de mesure

$\pm 5 \text{ V}$ ,  $R_C \geq 2,5 \text{ k}\Omega$

(Option 4 mA ... 20 mA,  $R_L < 400 \Omega$ )

Lors d'un réglage maximal de l'amplificateur de mesure, le signal de sortie disponible est de  $\pm 5 \text{ V}$  aux bornes 5 et 6 (zéro de la tension d'alimentation). La résistance de terminaison admissible doit être  $\geq 2,5 \text{ k}\Omega$ .

Si le MC2A est équipé d'un étage de sortie courant, un courant appliqué de + 4 mA (point zéro courant) à 20 mA (signal nominal de sortie) passe.

La résistance de charge admissible  $R_L$  est de  $\leq 400 \Omega$ . Le commutateur à coulisse **S 22** permet de sélectionner le mode de fonctionnement "sortie courant" ou "sortie de tension" (cercle visible, position 1,  $\triangle$  sortie de tension).

### 3.6 Tension d'alimentation

L'amplificateur de mesure MC2A a été conçu pour un raccordement à une tension continue stabilisée de + 10,5 V ... 26 V. La consommation maximale est de < 75 mA. Pour des raisons thermiques, il est recommandé de sélectionner une tension inférieure à 20 V. La tension d'alimentation doit être raccordée aux bornes 8 et 9. Le pôle positif doit être sur la borne 9.

Une erreur de polarité entraîne un verrouillage interne de l'amplificateur.



#### ATTENTION

**Ne raccorder la tension d'alimentation qu'aux bornes 8 et 9. Autrement, l'amplificateur risquerait d'être détruit.**

## 4 Equilibrage et ajustement

L'amplificateur de mesure est immédiatement prêt à fonctionner, à l'issue du raccordement de la tension d'alimentation.

### 4.1 Tension d'alimentation de pont

2,0 V<sub>ve</sub> ± 10%

Sur l'amplificateur de mesure, l'oscillateur d'alimentation du pont génère une tension sinusoïdale symétrique de 2 V ± 3 % à une fréquence de 5 kHz.

### 4.2 Mise à zéro

Jusqu'à ± 9 mV/V

De série, la plage de mise à zéro est réglée à ± 9 mV/V<sup>\*)</sup> et peut être parcourue en continu à l'aide du potentiomètre à fente tournevis **P 21**. Cette plage ne dépend pas de la valeur de raccordement du capteur correspondant. Tourner dans le sens des aiguilles d'une montre entraîne une modification positive du pont.

En raison de la caractéristique de mesure des capteurs inductifs, il convient d'amener le capteur raccordé en position zéro mécanique, avant la mesure. Le décalage restant peut ensuite être éliminé à l'aide de la mise à zéro.

La plage de mise à zéro peut être réduite à

± 0,9 mV/V par une modification du brasage de la résistance **R 21**. La résistance est calculée comme suit :

$$R_x = \frac{138,6}{A} \text{ k}\Omega$$

A = plage de réglage souhaitée en mV/V

\*) Sur demande, la plage de mise à zéro peut être étendue à 80 mV/V.  
Une tare fixe indiquée par le client lors de la passation de commande peut être réglée en usine.

### 4.3 Bascule à seuil

Au niveau de la bascule à seuil, le signal de mesure amplifié est comparé à une valeur limite réglée (tension de référence). La tension de référence souhaitée peut être réglée à une valeur de 0 V ... + 5 V, à l'aide du potentiomètre **P 23**.

Lors d'un dépassement par le haut de la valeur limite réglée, un transfert par transistor a lieu et plus aucune tension n'est disponible à la sortie à collecteur ouvert (borne 23/7) (connexion directe de la borne 23/7 à la borne 23/8 via T 21).

Pour régler le point de commutation : raccorder un voltmètre au point de mesure 10 (voir le schéma électrique) et régler la tension de référence souhaitée à l'aide de **P 23**.

Pour éviter un "flottement" autour du point de commutation, le point de coupure autour de la tension d'hystérésis de 25 mV est inférieur au point de commutation réglé. Une augmentation de la tension d'hystérésis est possible en soudant une résistance ayant une valeur plus faible pour R 55. La détermination de cette valeur doit être empirique.

Réglage d'usine 25 mV = 10 MΩ ; la valeur de résistance est inversement proportionnelle à la tension d'hystérésis.

### 4.4 Etendue de mesure

± 80 mV/V ; ± 8 mV/V

L'amplificateur de mesure MC2A est doté, de série, de deux étendues de mesure sélectionnables. Le commutateur **S 21** du circuit imprimé permet, en position 1, point visible, (MS 1 = ± 80 mV/V) et position 2, point caché, (MS 2 = ± 8 mV/V), de régler les deux étendues.

En complément, le potentiomètre à fente tournevis **P 22** permet un réglage de précision de l'étendue de mesure de jusqu'à ± 20 % de la valeur réglée.

La modification du brasage d'une résistance R 39 permet de régler MS 2 entre 8 ... 80 mV/V.

La valeur de résistance est calculée comme suit :

$$R_x = \frac{80 \cdot 12,4}{M}$$

M = étendue de mesure souhaitée en mV/V

## 4.5 Ajustement

Un ajustement de l'amplificateur de mesure MC2A peut avoir lieu soit à l'aide d'un signal électrique (appareil d'étalonnage) soit directement à l'aide d'un signal défini de sortie capteur.

A l'issue de la mise à zéro, il convient de fournir un signal défini à l'entrée de signal de mesure du MC2A, à l'aide d'un appareil d'étalonnage HBM ou de modifier mécaniquement le réglage du capteur d'une valeur définie.

Le réglage de précision de l'étendue de mesure (potentiomètre à fente tournevis **P 22**) permet ensuite de régler la tension de sortie correspondante ( $\pm 80 \text{ mV/V}$  ou  $\pm 8 \text{ mV/V} \triangleq \pm 5 \text{ V}$ ).

## 4.6 Phase de référence

Lors de la première mise en service ou en raison des capacités des câbles en présence de câbles longs  $> 20 \text{ m}$ ), une rectification de la phase de référence risque d'être nécessaire.

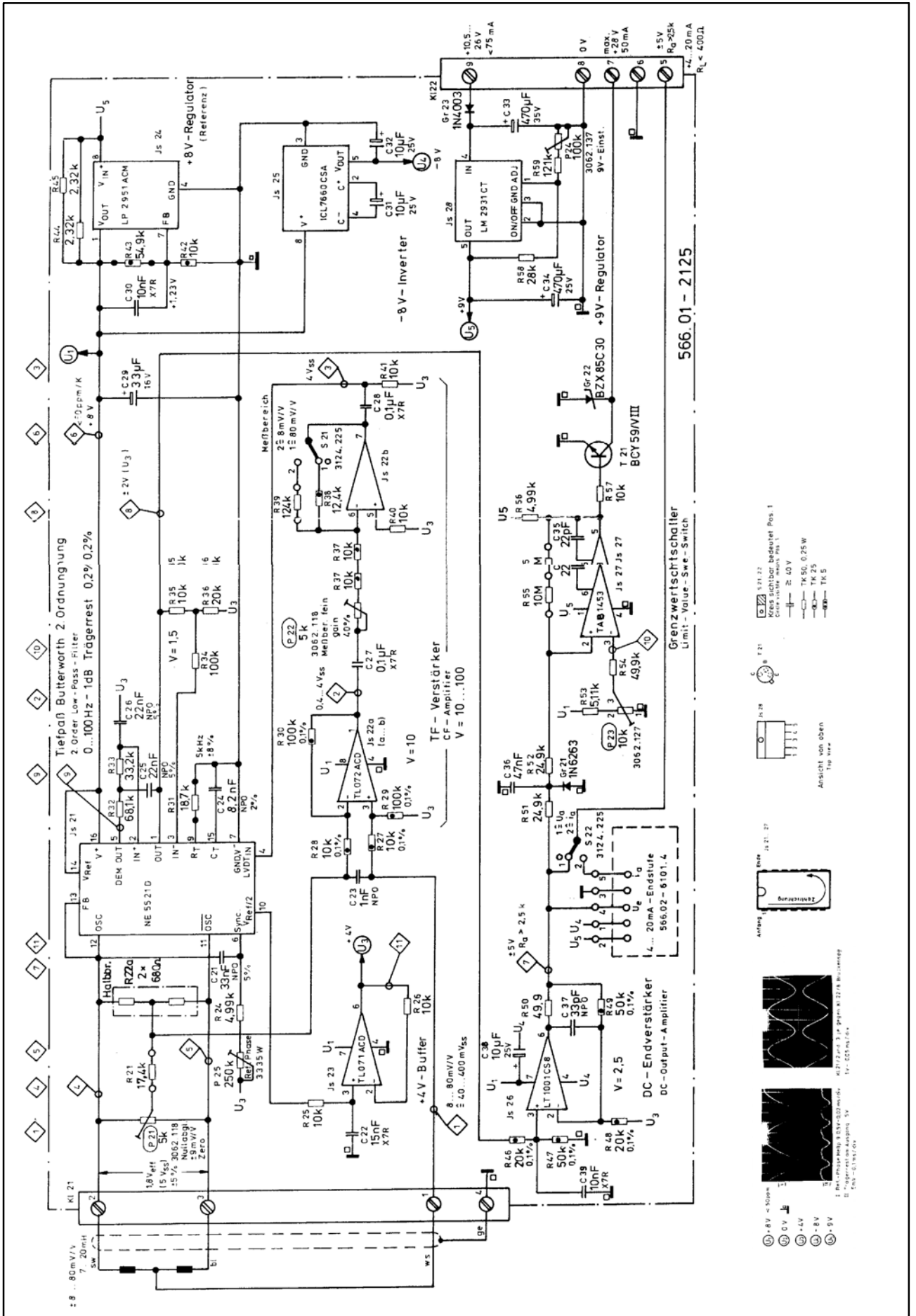
Le potentiomètre **P 25** permet d'exécuter une rectification de la phase de référence. A l'issue de l'ajustement du zéro, raccorder un capteur et déplacer son noyau plongeur jusqu'à ce que la tension de sortie soit comprise entre 4 et 4,5 V.

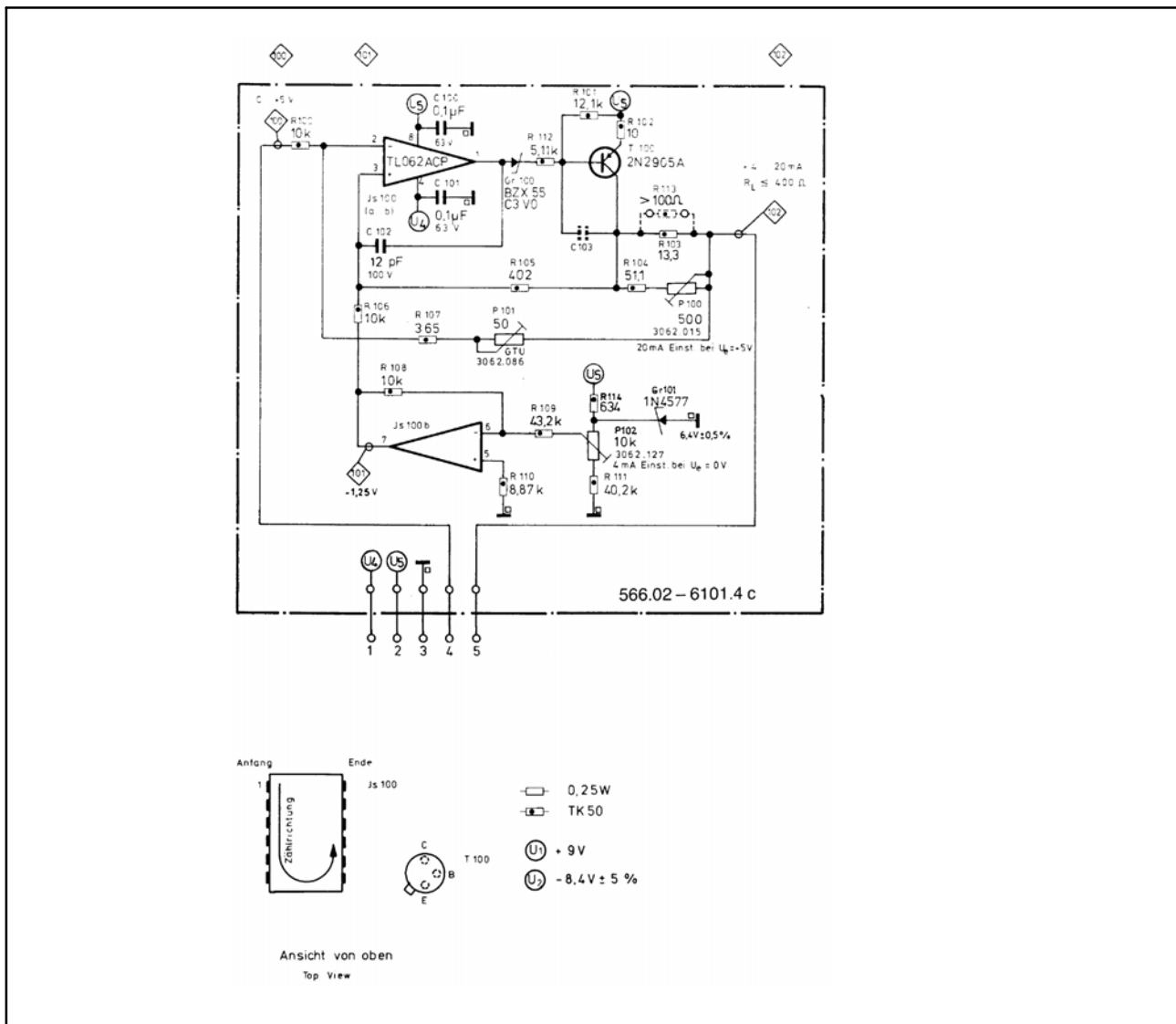
Ensuite, régler la tension de sortie au maximum à l'aide de **P 25**.

Au point de mesure 9 et contre la borne 23/8, vous pouvez intercepter un signal de la phase de référence.

Une phase de référence réglée correctement est illustrée au chapitre 5, schéma électrique.

# 5 Schéma électrique






**Fig. 5.1: Etage final (option)**

La platine d'étage final est montée en usine.

Le cas échéant, l'étage final est livré dans un module à manche.

### Montage de l'étage final :

1. Démontez la plaque support
2. Visser les boulons écarteurs à la plaque support, à l'aide d'écrous
3. Monter la platine d'étage final sur les boulons
4. Plier le câble en nappe et le souder à la plaque support. Tenir compte de l'affectation des broches sur l'étage final.
5. Remettre l'unité complète en place dans le boîtier
6. Régler la sortie de signal sur sortie courant à l'aide du commutateur **S22** (position 2, cercle caché)
7.  N'exécuter un équilibrage **que** sur la plaque support (**P21** et **P23**, voir chapitre 4.2 Mise à zéro et chapitre 4.5 Ajustement).

## 6 Code de raccordement, plan de disposition des composants

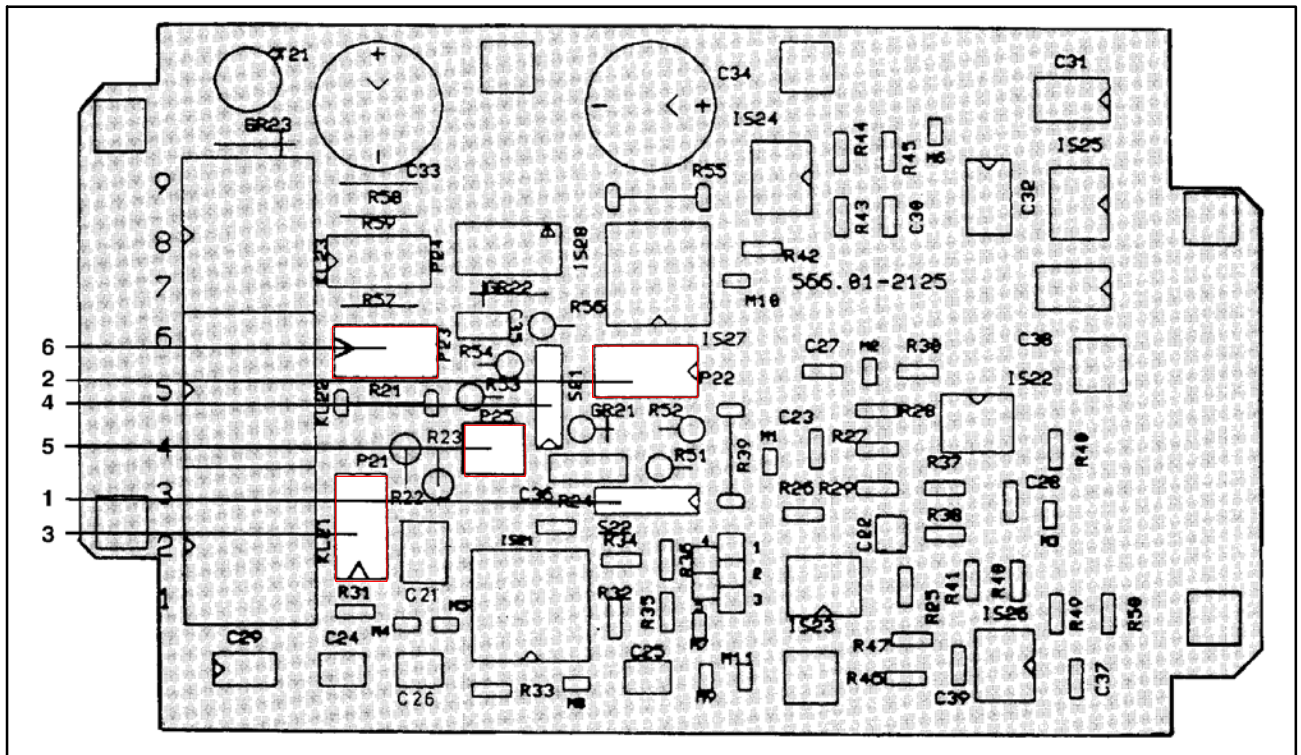


Fig. 6.1: Plan de disposition des composants

- **Bornier**

**KL 21, KL 22, KL 23** : Sur les borniers KL 21, KL 22 et KL 23 se trouvent les bornes à vis numérotées en continu de 1 à 9. Ces bornes permettent de raccorder la tension d'alimentation, les capteurs et l'afficheur ou l'appareil enregistreur, en respectant le code de raccordement.

- **Mise à zéro**

**P 21** : Le potentiomètre à fente tournevis P 21 permet un ajustement du zéro d'un capteur raccordé jusqu'à  $\pm 9$  mV/V maxi.

La réduction de R 21 permet de modifier la plage de mise à zéro jusqu'à  $\pm 0,9$  mV/V.

- **Etendue de mesure**

**S 21** : Le commutateur à coulisse S 21 permet de sélectionner les étendues de mesure  $\pm 80$  mV/V ou  $\pm 8$  mV/V.

Position 1  $\triangleq$  MS 1  $\triangleq$  80 mV/V

Position 2  $\triangleq$  MS 2  $\triangleq$  8 mV/V

Résistance R 39

124 k $\Omega$  = 8 mV/V

12,4 k $\Omega$  = 80 mV/V

- **Réglage de précision de l'étendue de mesure**

**P 22** : Le potentiomètre P 22 permet de réaliser un réglage de précision de l'étendue de mesure de  $\pm 40\%$  par rapport à la valeur réglée.

- **Sortie de signal de mesure (option)**

**S 22** : Le commutateur à coulisse S 22\*) permet la commutation de la sortie du signal de mesure sur la tension appliquée ( $\pm 5\text{ V}$ ) ou le courant appliqué (4 mA ... 20 mA).

Position 1 (cercle visible) = sortie de tension

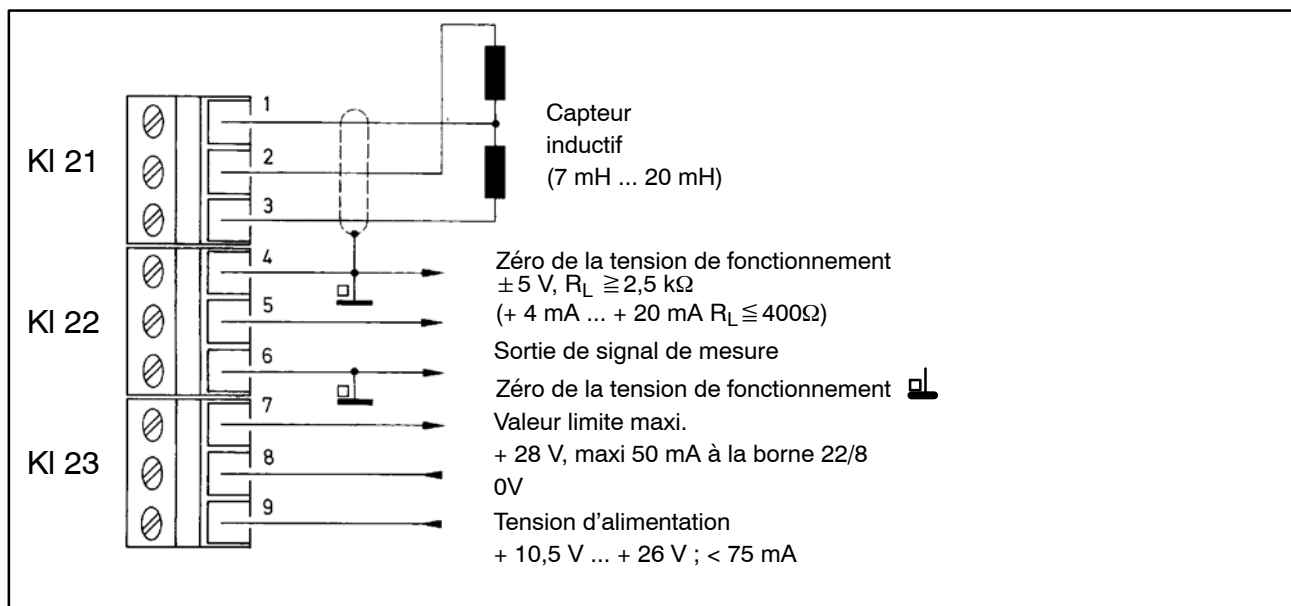
Position 2 (cercle caché) = sortie de courant

- **Valeur limite**

**P 23** : Le potentiomètre P 23 permet de régler le point de commutation de la bascule à seuil sur une plage de 0 V à + 5 V.

- **Phase de référence**

**P 25** : Ce potentiomètre permet de procéder à une rectification de la phase de référence.



**Fig. 6.2: Code de raccordement des bornes KI 21, 22, 23**

\*) Ce commutateur est également disponible même lorsque le MC 2A n'est pas équipé d'un étage final de sortie de courant. Dans un tel cas, toujours le laisser en position 1 (cercle visible    ).









© 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 liability whatsoever.

Änderungen vorbehalten.  
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner  
Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Halbarkeits-  
garantie 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

