

Convertitore di misura  
per trasduttori induttivi

## MC2A





<b>Contenuto</b>	<b>Pagina</b>
<b>Note sulla sicurezza</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Organi di controllo</b> .....	<b>7</b>
<b>2 Descrizione del funzionamento</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Collegamenti</b> .....	<b>10</b>
<b>4 Regolazioni</b> .....	<b>13</b>
<b>5 Dati tecnici</b> .....	<b>15</b>
<b>6 Schema elettrico</b> .....	<b>18</b>
<b>7 Locazione collegamenti, planimetria componenti</b> .....	<b>20</b>

## Note sulla sicurezza

### Uso appropriato

L'MC2A ed il trasduttore ad esso collegato può essere usato esclusivamente per compiti di misura e compiti di controllo ad essi direttamente associati.

Qualsiasi altro impiego verrà considerato **non appropriato**.

Nell'interesse della sicurezza, lo strumento dovrebbe essere usato solo come specificato nel Manuale di Istruzione. Durante il suo impiego, è essenziale soddisfare qualsiasi regolamento legale ed anti-infortunistico concernente la specifica applicazione. Lo stesso vale per l'impiego degli eventuali accessori.

### Rischi generali non applicando le note sulla sicurezza

L'MC2A corrisponde allo stato attuale della tecnica ed è di funzionamento sicuro. Tuttavia, l'inadeguata installazione e manovra da parte di personale non addestrato può comportare dei rischi residui.

Chiunque sia incaricato dell'installazione, messa in funzione, manutenzione e riparazione dello strumento, deve aver letto e compreso il Manuale di Istruzione, specialmente per la parte concernente la sicurezza tecnica.

### Condizioni del luogo di installazione

Proteggere lo strumento dal contatto diretto con l'acqua (IP 20).

### Manutenzione e pulitura

L'MC2A non abbisogna di manutenzione.

Per la pulitura della custodia osservare i seguenti punti:

- prima della pulitura scollegare lo strumento dalla rete elettrica,
- pulire la custodia con un panno soffice, leggermente inumidito (non bagnato!). Non usare **mai** solventi: essi potrebbero danneggiare le scritte sul pannello frontale.
- pulendo, assicurarsi che nessun liquido penetri nello strumento o nelle sue connessioni.

### Rischi residui

Le prestazioni ed il corredo di fornitura dell'MC2A coprono solo una piccola parte della tecnologia di misura. I progettisti, gli installatori ed i conduttori degli impianti devono inoltre progettare, realizzare e rispondere delle considerazioni ingegneristiche della tecnica di misura, al fine di minimizzare i rischi residui. Si devono sempre seguire i regolamenti validi nel luogo di esercizio. Infine, devono essere sempre resi manifesti i rischi residui concernenti la tecnologia di misura.

In queste istruzioni, qualsiasi rischio residuo durante il funzionamento dello MC2A, è evidenziato dai seguenti simboli:



Simbolo: **PERICOLO**

*Significato:* **Massimo livello di pericolo**

Segnala un **effettivo** pericolo che, se non vengono rispettate le norme di sicurezza, **avrà** come conseguenza la morte o gravi ingiurie corporali.



Simbolo: **AVVERTIMENTO**

*Significato:* **Situazione di pericolo**

Segnala una **possibile** situazione di pericolo che, se non vengono rispettate le norme di sicurezza, **può avere** come conseguenza gravi ingiurie corporali o la morte.



Simbolo: **ATTENZIONE**

*Significato:* **Potenziale situazione di pericolo**

Segnala una **potenziale** situazione di pericolo che, se non vengono rispettate le norme di sicurezza, **potrebbe avere** come conseguenza leggere o medie ingiurie corporali o danni materiali.

Simboli per le istruzioni operative e per utili informazioni:



Simbolo: **NOTA**

Segnala che vengono fornite importanti indicazioni sul prodotto oppure sul suo maneggio.

Simbolo: **CE**

*Significato:* **Marchio CE**

Col marchio CE, il costruttore garantisce che il proprio prodotto soddisfa le direttive UE pertinenti (vedere la Dichiarazione di Conformità nel sito Internet HBM <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

## **Operare in sicurezza**

Non quietanzare i messaggi di errore se non dopo aver eliminato la causa di errore e non esista più alcun ulteriore pericolo.

## **Modifiche e variazioni**

Dal punto di vista strutturale o della sicurezza, è fatto divieto di modificare lo MC2A se non con il nostro espresso consenso. La HBM non si assume alcuna responsabilità sui danni provocati dalle modifiche non autorizzate.

In particolare sono proibite le riparazioni ed i lavori di saldatura sulle schede madre. Per sostituire interi gruppi di componenti si devono usare esclusivamente i ricambi originali HBM.

## **Personale qualificato**

L'apparecchiatura può essere usata solo da personale qualificato che, in qualsiasi caso, segua le specifiche ed i regolamenti di sicurezza necessari. Durante l'esercizio si devono inoltre osservare i regolamenti legali e sulla sicurezza concernenti ogni singolo caso di applicazione.

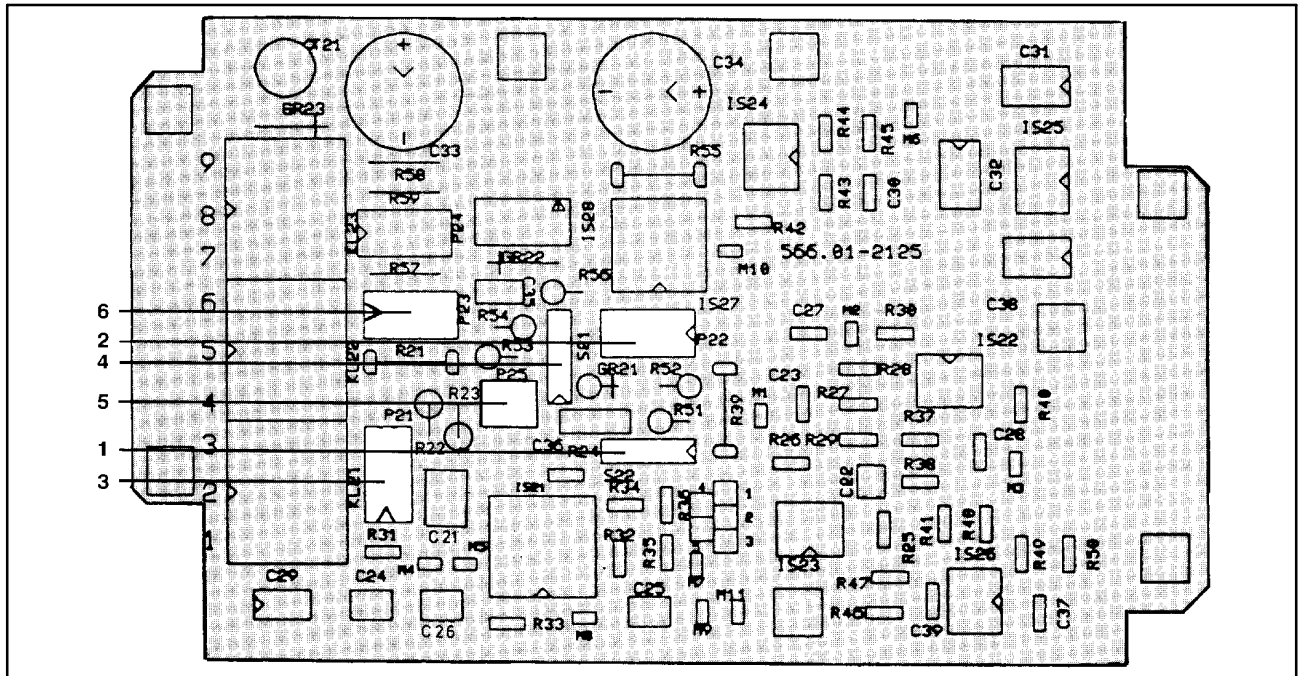
Lo stesso vale anche per l'impiego degli eventuali accessori.

Per personale qualificato si intendono coloro che sono stati addestrati nella installazione, configurazione ed esercizio di questo prodotto, e che per la loro attività abbiano ricevuto la corrispondente qualifica.

I lavori di manutenzione e riparazione sugli strumenti aperti e sotto tensione dovrebbero essere effettuati solo da personale addestrato il quale sia ben cosciente dei rischi a cui è soggetto.

# 1 Organi di controllo

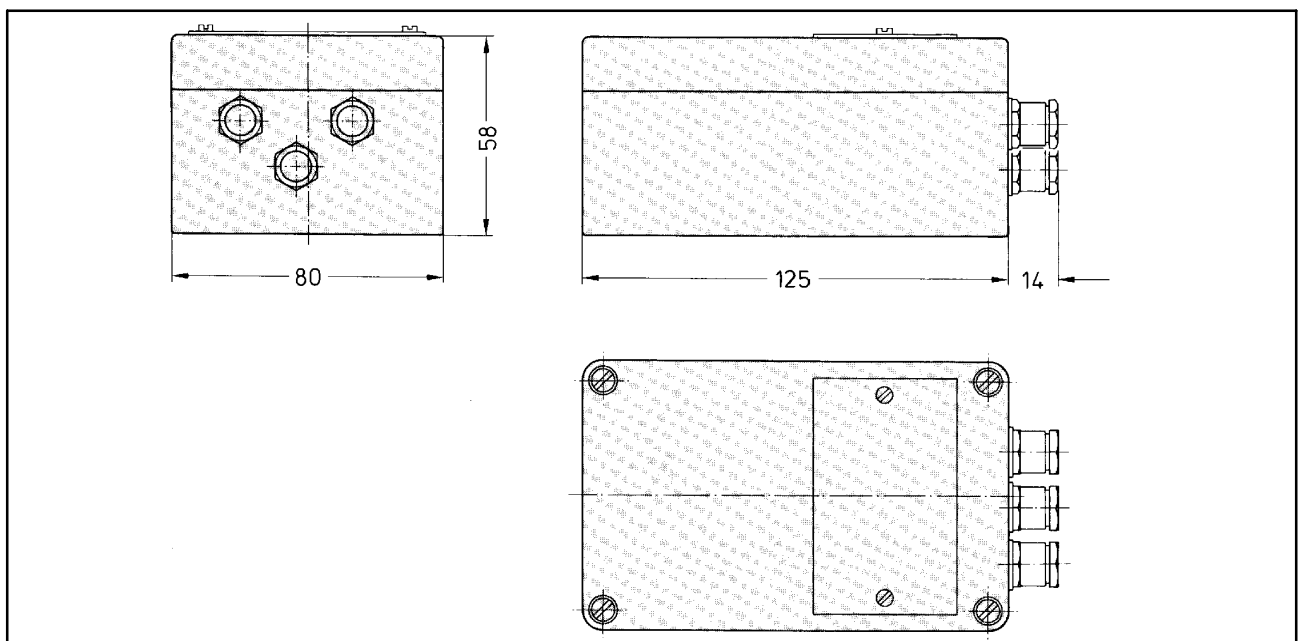
Per accedere agli organi di controllo togliere il coperchio della custodia.



**Fig. 1.1: Organi di controllo**

Note:

- 1 Selettore S22 "voltage output/current output" (uscita V / I) (opzionale)
- 2 Trimmer P22 "range" (campo)
- 3 Trimmer P21 "zero balance" (bilanciamento a zero)
- 4 Selettore S21 "Range" (campo)
- 5 Trimmer P25 "Ref. phase" (fase di riferimento)
- 6 Trimmer P23 "Limit value" (soglia allarme)



**Fig. 1.2: Dimensioni**

## 2 Descrizione del funzionamento

Il convertitore di misura MC2A completa il trasduttore induttivo HBM formando un semplice dispositivo di misura. Esso svolge due compiti principali.

Il convertitore di misura fornisce la tensione di alimentazione al mezzo ponte induttivo. Il segnale del trasduttore collegato viene convertito in un segnale in tensione continua (CC) ad esso proporzionale.

Un paio di resistori di precisione completano il semiponte induttivo in un ponte di Wheatstone. Il generatore **G** fornisce la tensione di alimentazione simmetrica (flottante) del ponte di 1,8 V (valore efficace) con una frequenza portante di 5 kHz.

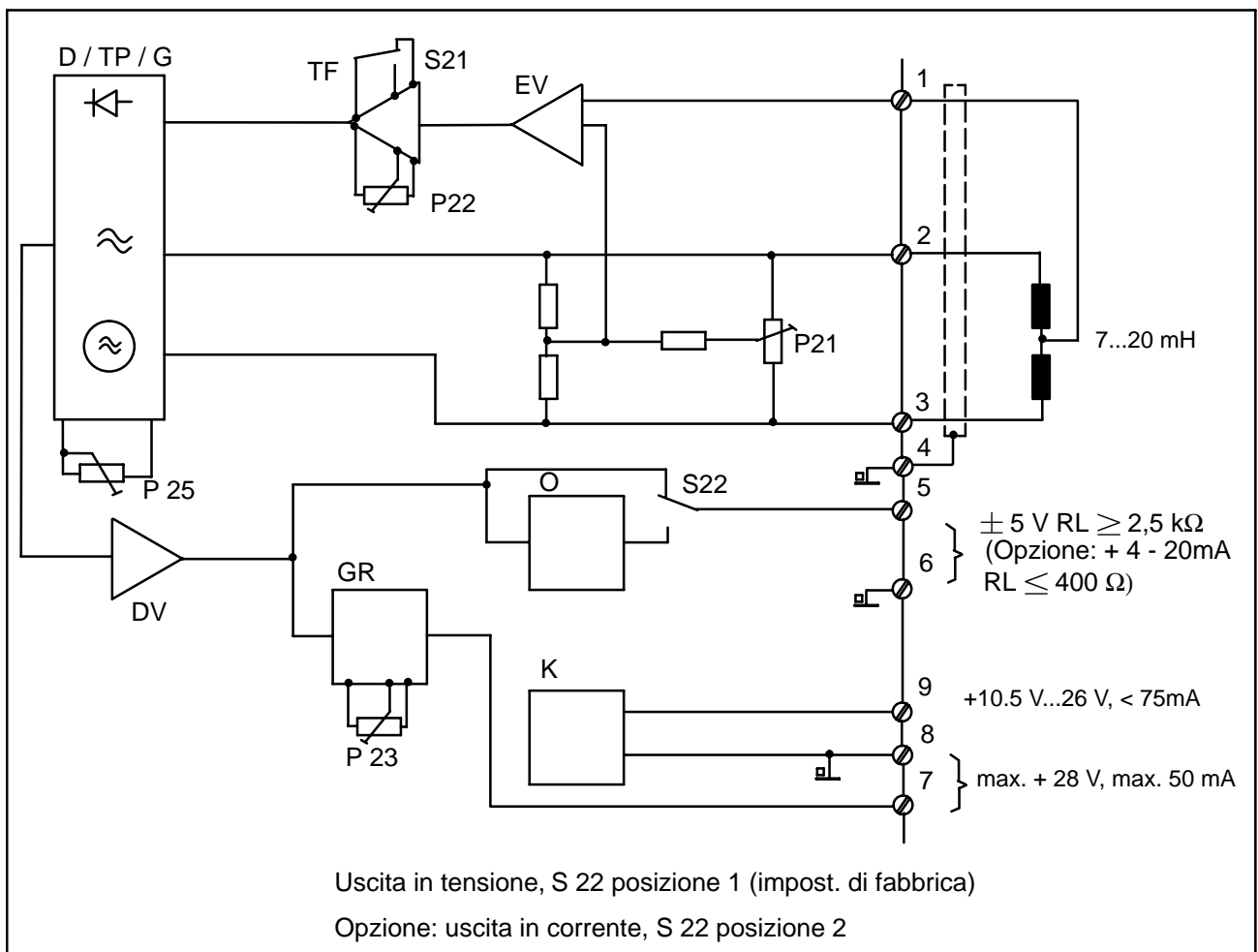
La grandezza meccanica provoca un segnale di uscita del trasduttore proporzionale al valore di misura, che entra nell'amplificatore a frequenza portante **TF** mediante lo stadio d'ingresso **EV**.

Il trimmer **P 21** serve ad effettuare il bilanciamento a zero del segnale di uscita del trasduttore. Il segnale viene più o meno amplificato a seconda del campo di misura selezionato (selettore **S 21**). Il trimmer **P22** serve ad aggiustare continuamente l'amplificazione (guadagno) nel campo prescelto (regolazione fine del campo).

Dall'amplificatore a frequenza portante il segnale passa al demodulatore controllato in fase **D**. Il demodulatore, controllato dalla frequenza del generatore, demodula il segnale di misura mantenendo la propria fase. Si ottiene così la corrispondenza non ambigua fra il segno (polarità) del segnale di misura ed il segnale di uscita. Usando un filtro passa-basso di Butterworth, si ottiene la banda passante della frequenza di misura di 0 - 100 Hz. La demodulazione dipende dalla fase e pertanto si deve accordare la fase di riferimento al segnale del trasduttore. Ciò si ottiene regolando il trimmer **P 25**. Il segnale raddrizzato viene poi amplificato con fattore 2,5 nell'amplificatore differenziale **DV** fino ad ottenere il segnale di uscita di  $\pm 5$  V (riferito al meno dell'alimentazione). L'aggiunta dello stadio finale opzionale consente la scelta fra l'uscita in tensione od in corrente. Usando il selettore **S 22**, l'operatore può scegliere fra la tensione di max. 5 V o la corrente di 4 - 20 mA.

Il segnale di uscita dell'amplificatore differenziale **DV** giunge anche al comparatore di allarme **GR**. Il livello di soglia di quest'ultimo si regola col trimmer **P 23** fra 0 e 5 V. Quando il segnale supera la tensione di soglia impostata, viene attivato un transistor tramite l'uscita a collettore aperto, generando una tensione massima di + 28 V ed una corrente massima di 50 mA.





**Fig. 2.1: Schema a blocchi.** EV: Amplificatore d'ingresso; TF: Amplificatore a frequenza portante; S 21: Selettore campo di misura; P 21: Trimmer del punto zero; P 22: Regolazione fine del campo; D/TP/G: Demodulatore, Filtro passa-basso, Generatore; P 25: Fase di riferimento; DV: Amplificatore differenziale; GR: Comparatore di allarme; P 23: Regolazione del livello di soglia; O: Opzione (uscita in corrente); S 22: Selettore (uscita tensione / corrente)

### 3 Collegamenti

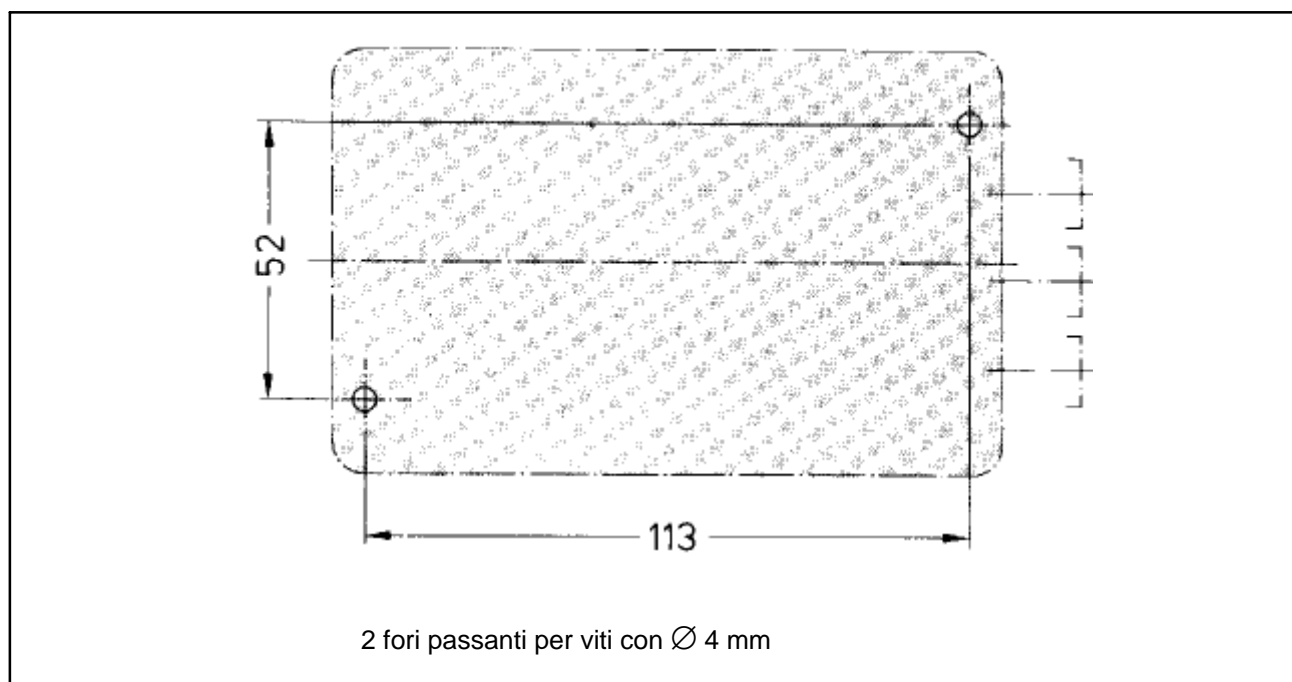
Il convertitore di misura è alloggiato in una custodia di metallo fuso a tenuta di spruzzi (grado di protezione IP 65). Il coperchio è fissato con viti. I cavi di collegamento, con diametro massimo di 8 mm, vengono introdotti in 3 passacavi PG 7, per trasduttore, indicatore e tensione di esercizio.

Il circuito stampato all'interno della custodia dispone di morsetti di collegamento a vite numerati d 1 a 9.

La locazione dei collegamenti è specificata nel capitolo 7.

#### • Montaggio

Il convertitore di misura MC2A può essere montato in qualsiasi posizione. Per l'installazione ed il montaggio si deve togliere il coperchio, svitando le 4 viti del lato superiore della custodia. Due viti passanti nel lato inferiore consentono il fissaggio della custodia con viti (max. diametro 4 mm).



- **Collegamento trasduttore:** Trasduttore induttivo (7 ... 20 mH)

Il convertitore di misura è idoneo al collegamento di tutti i trasduttori induttivi a mezzo ponte aventi induttanza di 7 ... 20 mH.

Il cavo del trasduttore deve essere inserito nel passacavo a destra della custodia. I singoli conduttori del cavo si devono collegare ai morsetti come segue:

Conduttore del cavo	Designazione HBM del cavo	No. morsetto
Tensione di alimentazione del trasduttore	2 (bk - nero)	2
	3 (bu - blu)	3
Segnale di uscita del trasduttore	1 (wh - bianco)	1
Schermo	5 (ye - giallo)	4

- **Cavo di misura:** max. 100 m

Si raccomanda di collegare il trasduttore con un cavo schermato ed a bassa capacità. Si possono collegare cavi lunghi fino a 100 m senza alcun problema. La HBM consiglia il cavo di prolungamento tipo Kab 5/00-4.

Per tutti i trasduttori HBM esistono numerosi cavi di misura HBM preconfezionati adatti ai vari tipi di prese volanti. Inoltre, per il prolungamento sono disponibili cavi idonei forniti a metratura. Ulteriori dettagli si trovano nei listini prezzi HBM od a richiesta.

- **Segnale di uscita:**  $\pm 5$  V,  $R_L \geq 2,5$  k $\Omega$

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

Con convertitore di misura pienamente modulato il segnale di uscita è di  $\pm 5$  V, disponibili ai poli 5 e 6 (zero della tensione operativa). La resistenza di carico ammessa deve essere di 2,5 k $\Omega$  o superiore.

L'MC2A è munito di uno stadio di uscita in corrente con corrente impressa da + 4 mA (punto zero variabile) a 20 mA (segnale nominale di uscita).

La resistenza di carico ammessa  $R_L$  è  $\leq 400$   $\Omega$ . Con il selettore a slitta S 22 si seleziona il modo operativo – uscita in tensione od uscita in corrente – (cerchio visibile, posizione 1  $\triangleq$  uscita in tensione).

- **Tensione di esercizio:**

+ 10,5 V ... + 26 V = / < 75 mA

Il convertitore di misura può essere alimentato con una tensione di esercizio in continua, non stabilizzata, di + 10,5 V ... 26 V. La massima corrente assorbibile è < 75 mA. Per ragioni di dissipazione termica, è consigliabile usare una tensione di esercizio inferiore a 20 V. La tensione di esercizio si collega ai morsetti 8 e 9. Il polo positivo è il 9. Il convertitore è protetto dall'inversione di polarità della tensione di esercizio.

**Avvertenza:** Per evitare danni all'amplificatore, i conduttori della tensione di esercizio possono essere collegati solo ai poli 8 e 9.

## 4 Regolazioni

Il convertitore di misura è operativo immediatamente dopo averlo collegato alla tensione di esercizio.

- **Tensione di alimentazione del ponte:** 2 V (rms)

L'oscillatore di alimentazione del convertitore di misura produce un'onda sinusoidale di 2 V  $\pm$  3 % alla frequenza di 5 kHz, simmetrica rispetto a massa.

- **Bilanciamento a zero:** fino a  $\pm$  9 mV/V

Come standard, il campo di azzeramento è di  $\pm$  9 mV/V, regolabile continuamente col trimmer P 21. Il campo di regolazione dipende dall'impedenza del trasduttore collegato. Girando il trimmer in senso orario, il ponte viene sbilanciato in senso positivo.

Dato il principio di funzionamento dei trasduttori induttivi, prima della misurazione è necessario portare nella posizione di zero meccanico il trasduttore collegato. Lo sbilanciamento residuo può essere compensato con il trimmer di bilanciamento a zero.

Il campo di azzeramento può essere ridotto fino a 0,9 mV/V sostituendo il resistore R 21 con l'appropriato valore calcolato come segue:

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

A = campo desiderato in mV/V

- **Comparatore di allarme**

Il segnale dell'amplificatore viene confrontato con un valore di soglia prefissato (tensione di riferimento). Col trimmer P 23 s'impone la tensione di riferimento desiderata ad un valore di 0 ... + 5 V. Superando questa soglia, si attiva un transistor e non c'è più tensione all'uscita del collettore aperto.

Per impostare la soglia di commutazione: collegare un voltmetro al polo 10 (vedere lo schema) e regolare la tensione di riferimento desiderata usando il trimmer P 23.

- **Campo di misura:**  $\pm 80$  mV/V;  $\pm 8$  mV/V

Il convertitore di misura MC2A dispone di due campi di misura selezionabili. Il selettore S21 del circuito stampato serve a commutare ambedue i campi: posizione 1 (MR 1 =  $\pm 80$  mV/V) o posizione 2 (MR 2 =  $\pm 8$  mV/V). Inoltre, col trimmer ausiliario P 22 si regola finemente il campo nell'intervallo fino al  $\pm 20$  % del campo di misura selezionato.

Il campo MR2 può essere impostato a 8 ... 80 mV/V sostituendo il resistore R 39 con un altro valore, calcolato dalla seguente equazione:

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

M = campo di misura desiderato in mV/V

- **Taratura (Aggiustamento)**

È possibile tarare il convertitore di misura MC2A sia con un segnale elettrico (unità di taratura) che direttamente con un ben definito valore del segnale di uscita del trasduttore.

Dopo aver bilanciato a zero, si generi un segnale definito con un'idonea unità di taratura o spostando meccanicamente il trasduttore di un'entità specifica (rispettivamente  $\pm 80$  mV/V o  $\pm 8$  mV/V). Indi usare il trimmer di regolazione P22 per aggiustare la corrispondente tensione di uscita ( $\pm 80$  mV/V oppure  $\pm 8$  mV/V  $\triangleq$   $\pm 5$  V).

- **Fase di riferimento**

Alla prima messa in funzione o per l'effetto della capacità di lunghi cavi di collegamento (p. es. > 20 m), può rendersi necessaria la regolazione della fase di riferimento.

La correzione della fase di riferimento si effettua col trimmer P 25.

Dopo aver bilanciato il punto zero del trasduttore collegato, spostare il suo nucleo (stantuffo) fino ad ottenere un segnale di uscita di ca. 4 – 4,5 V. Indi, cercare il valore massimo della tensione di uscita ruotando il trimmer sia in un senso che nell'altro.

Il segnale della fase di riferimento si può prendere fra il punto di misura 9 (pin 5; Ne 5521 D) ed il morsetto Kl. 22/8 (vedere lo schema elettrico).

La fase di riferimento corretta è mostrata nello schema elettrico (capitolo 6).

## 5 Dati tecnici

Tipo		MC2A
<b>Trasduttori collegabili</b>		Trasduttori induttivi a mezzo ponte con induttanza 7 ... 20 mH
<b>Tensione nominale di alimentazione (rms)</b>	V	1,8 ± 5%
<b>Frequenza portante</b>	kHz	5 ± 8%
<b>Max. lunghezza del cavo di collegamento</b>	m	100
<b>Campo di misura, commutabile</b>		
Campo 1 (MR 1)	mV/V	± 80
Campo 2 (MR 2)	mV/V	± 8
<b>Regolazione continua del segnale di zero</b>		2
riferita al campo di misura selezionato	%	40
<b>Campo di bilanciamento del segnale di zero</b>	mV/V	± 9
<b>Banda passante (-1 dB)</b>	Hz	0 ... 80
<b>Tempo di salita dell'impulso</b>	ms	2,5
<b>Sovraoscillazione per segnale a gradino</b>	%	5
<b>Sfasamento</b>	ms	1,7
<b>Uscita</b>		
Tensione nominale $U_o$	V	± 5
Resistenza nominale	$\Omega$	< 5
Resistenza di carico ammessa	k $\Omega$	≥ 2,5
Portante residua, a fondo scala	%	≤ 0,2
Corrente di carico massima	mA	± 2
Deviazione della linearità	%	≤ 0,15 tipico 0,1
<b>Uscita in corrente (opzione)</b>		
Corrente nominale	mA	+ 4 ... + 20
Resistenza di carico $R_L$	$\Omega$	≤ 400
Tensione massima	V	+ 8
Tolleranza di regolazione della tensione d'ingresso 0 V (4 mA) ... + 5 V (20 mA)	%	± 0,2
<b>Influenza termica, ogni 10K, nel campo nom. di temperatura</b>		
sulla <b>sensibilità</b>	%	< 0,25; tipico 0,1
sul <b>punto zero</b> *) riferita all'uscita, con		
<b>MR 1</b> (80 mV/V)	mV	< 3,5
<b>MR 2</b> ( 8 mV/V)	mV	< 20

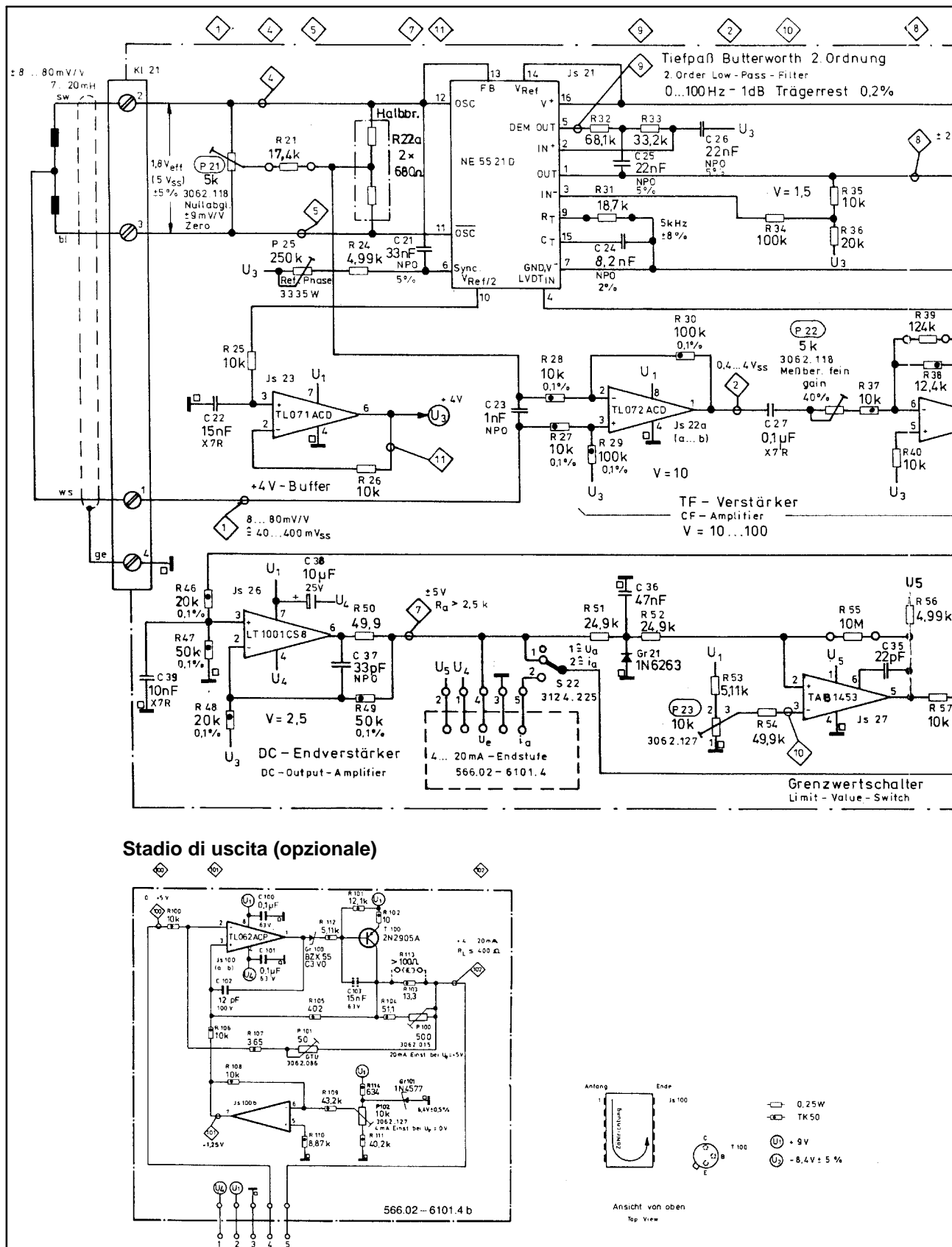
\*) Per l'influenza della temperatura, ogni 10 K, sul segnale di zero fra -20°C ... + 60°C , 20  $\mu$ V/V ± 0,03 % del f.s., se il resistore R21 del campo di bilanciamento è impostato su < ± 5 mV/V.

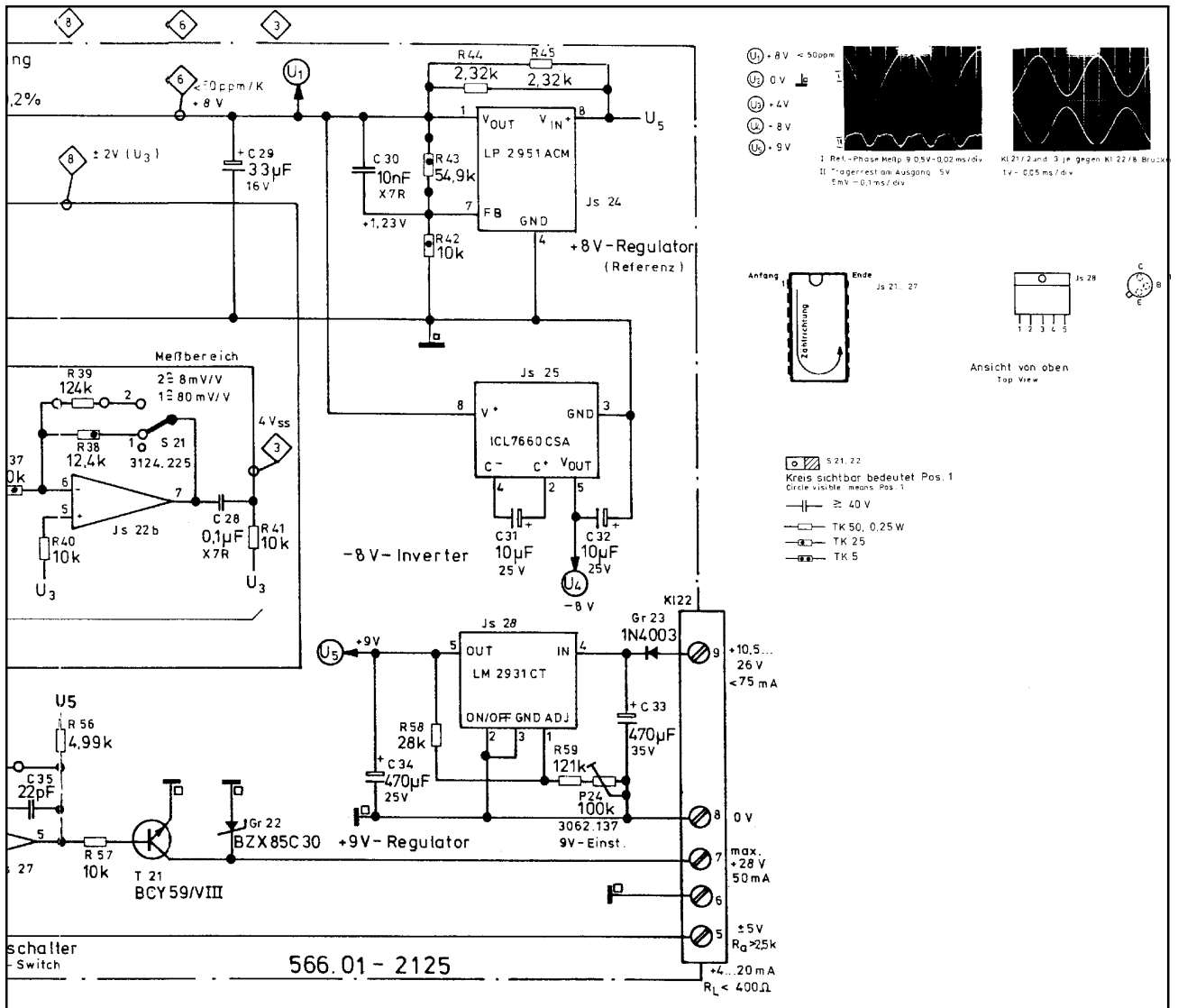
<b>Effetto della variazione di 10 V della</b> tensione di esercizio nel campo + 11 ... 30 V sulla <b>sensibilità</b> sul <b>punto zero</b>	% %	< 0,02 < 0,02
<b>Deriva a lungo termine</b> , oltre 48 h (dopo preriscaldamento di 1 h)	$\mu\text{V/V}$	< 20
<b>Campo nominale di temperatura</b>	$^{\circ}\text{C}$	- 20 ... + 60
<b>Campo della temperatura di esercizio</b>	$^{\circ}\text{C}$	- 20 ... + 60
<b>Campo della temperatura di magazzinaggio</b>	$^{\circ}\text{C}$	- 25 ... + 70
<b>Tensione di esercizio (CC)</b>	V	+10,5 ... + 26
Corrente assorbita, max.	mA	< 50; tipico. 40
<b>Dimensioni</b> (l x h x p)	mm	140 x 60 x 80
<b>Peso</b>	kg	ca. 0,55



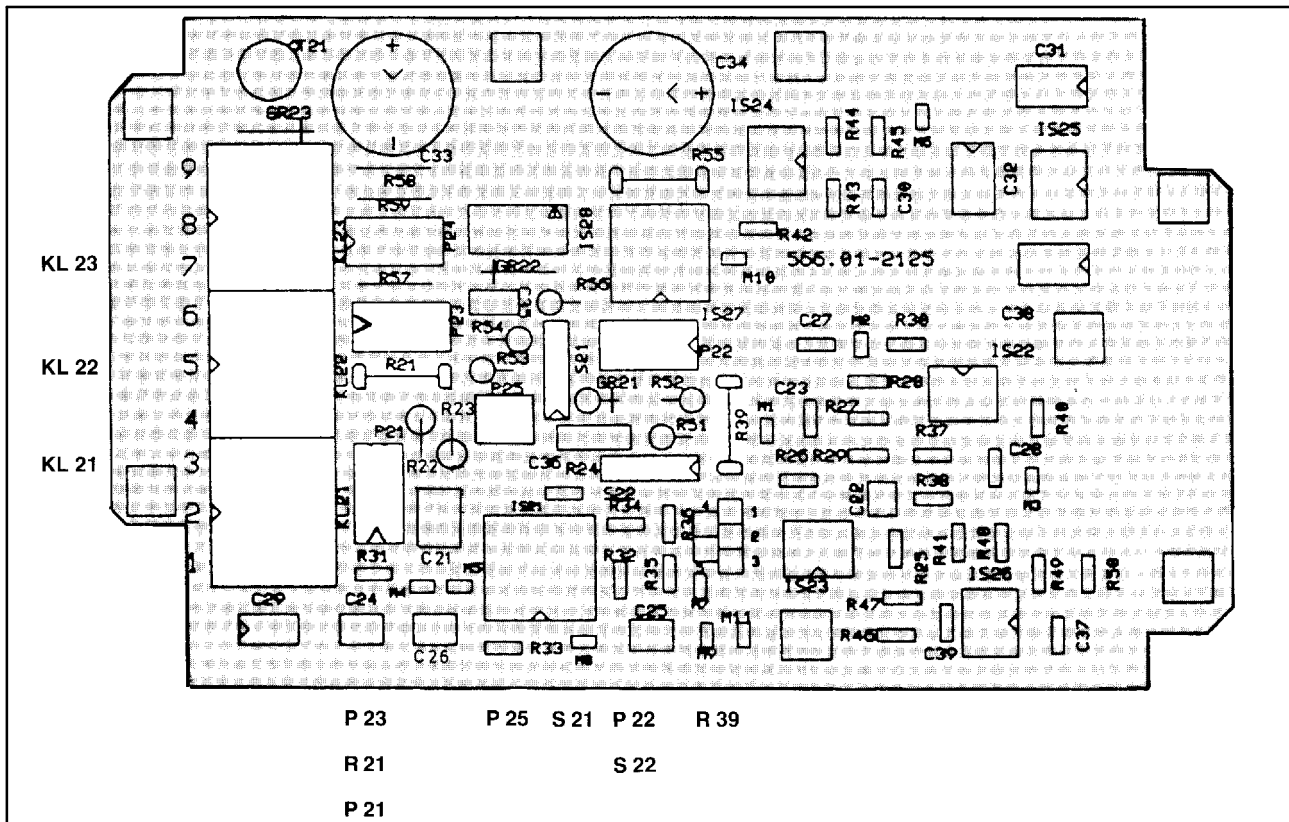


# 6 Schema elettrico





## 7 Locazione collegamenti, planimetria componenti



- **Morsettiere**

**KL 21, KL 22, KL 23:** Le tre morsettiere KL 21, KL 22 e KL 23 sono formate da morsetti singoli a vite numerati da 1 a 9. Ad essi si connettono la tensione di alimentazione, il trasduttore e l'indicatore o registratore, secondo la disposizione dei collegamenti data.

- **Bilanciamento a zero**

**P 21:** Il trimmer P 21 serve a bilanciare il segnale di zero di uscita del trasduttore collegato, fino a  $\pm 9$  mV/V.

Sostituendo la R21 si può ridurre il campo di bilanciamento dello zero fino a  $\pm 0,9$  mV/V.

- **Campo di misura**

**S 21:** Il selettore a slitta S21 serve a selezionare il campo di misura fra  $\pm 80$  mV/V e  $\pm 8$  mV/V.

Posizione 1  $\triangle$  MR 1  $\triangle$  80 mV/V

Posizione 2  $\triangle$  MR 2  $\triangle$  8 mV/V

R 39

124 k $\Omega$  = 8 mV/V

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

- **Regolazione fine del campo di misura**

**P 22:** Il trimmer P 22 serve per la regolazione fine del 40 % del valore del campo di misura selezionato.

- **Uscita del segnale di misura (opzione)**

**S 22:** Col selettore a slitta S22\*) si seleziona la modalità di uscita in tensione od in corrente.

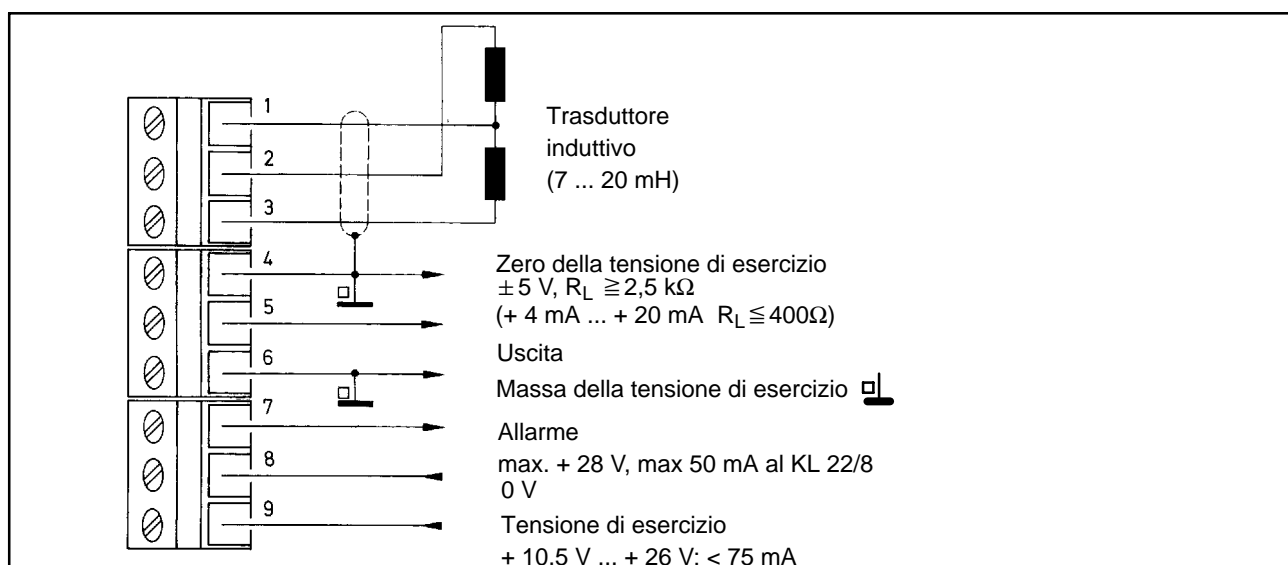
Posizione 1 = cerchio visibile = uscita in tensione

Posizione 2 = cerchio nascosto = uscita in corrente

- **Comparatore di allarme**

**P 23:** Con questo trimmer s'impone il livello della soglia di allarme (fra 0 e 5 V).

\*) Questo selettore è montato nello MC2A anche se non equipaggiato con lo stadio finale di corrente. In questo caso, il selettore deve sempre restare nella posizione 1.







Riserva di modifica.  
Tutti i dati descrivono i nostri prodotti in forma generica.  
Pertanto essi non costituiscono alcuna garanzia formale e  
non possono essere la base di alcuna nostra responsabilità.

7-2002.1974

**HBM Italia srl**

Via Pordenone, 8 · I 20132 Milano - MI · Italy  
Tel.: +39 0245471616 · Fax: +39 0245471672  
E-mail: [info@it.hbm.com](mailto:info@it.hbm.com) · [support@it.hbm.com](mailto:support@it.hbm.com)  
Internet: [www.hbm.com](http://www.hbm.com) · [www.hbm-italia.it](http://www.hbm-italia.it)



measurement with confidence

A1974-2.0 it