

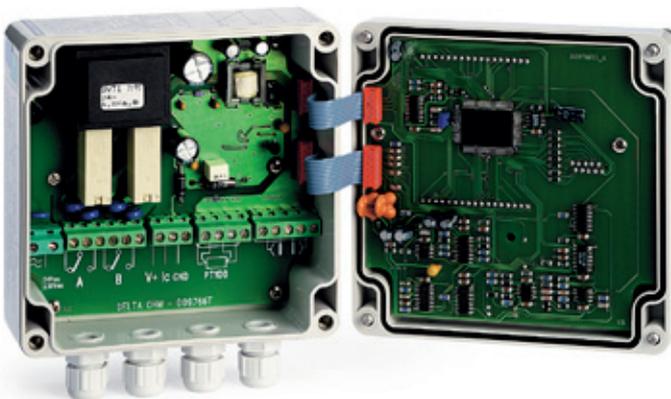


**DO 9786T - R1 • DO 9766T - R1
TRASMETTITORI DI CONDUCEBILITÀ**

I trasmettitori DO 9786T-R1 e DO 9766T-R1 convertono l'uscita di una sonda di conducibilità in un segnale, compensato in temperatura, 4÷20 mA. Il circuito d'ingresso della sonda è galvanicamente isolato dal segnale d'uscita 4÷20 mA.

Un indicatore a LCD permette di visualizzare il valore del segnale di processo ed i vari parametri. L'accurata progettazione e la scelta dei componenti, rendono lo strumento preciso e affidabile nel tempo.

Lo strumento opera in unione ad una sonda di conducibilità e una sonda di temperatura (sensore Pt100, 100 Ω a 0°C) o una sonda combinata conducibilità e temperatura.



Caratteristiche tecniche

Ingresso conducibilità	Campo di misura	0.0...199.9 mS
	2/4 elettrodi	Costante di cella 0.01...199.9 cm ⁻¹ configurabile
	Eccitazione trasduttore	Onda quadra 10...1000 mV, 200...1600 Hz, dipendente dalla conducibilità.
	Impedenza d'ingresso	>100 MΩ
	Lunghezza cavo	<10 metri non schermato <50 metri schermato (circa 2 nF)
Ingresso temperatura	Accuratezza	0.5% della lettura ±2 digit ±0.01% per °C di deriva in temperatura
	Pt100 2/4 fili	-50...199.9°C
	Eccitazione trasduttore	0,5 mA cc
	Lunghezza cavo	<10 metri non schermato <50 metri schermato (circa 5 nF)
Compensazione di temperatura	Accuratezza	0.2°C ±0,1% della lettura ±0.01°C/°C di deriva in temperatura
	Nessuna	
	manuale	Lineare 0.00...4.00%/°C -50...+200°C
Uscita in corrente	automatica	Lineare 0.00...4.00%/°C -50...+200°C
	Temperatura di riferimento	20 o 25°C configurabile
R Load	4,00...20,00 mA	Programmabile e proporzionale alla conducibilità
	Accuratezza	0,5% della lettura ±0,02 mA
	Isolamento	2500 Vca 1 minuto
Uscita Relè	Resistenza di carico	$R_{Lmax} = \frac{V_{cc}-10}{0,022}$ $R_{Lmax} = 636 \Omega @ V_{cc} = 24 V_{cc}$
	A e B	Bistabile, contatto 3A/230 Vca carico resistivo potenziale libero
Alimentazione	Passivo	4÷20 mA configurazione 2 fili, 10÷35 V vedere fig. 2
	Attivo	24/230 Vca - 15/+10%, 1 VA, 48...62 Hz vedere fig. 1
Contenitore DO 9766T	Dimensioni esterne	120x122x56 mm da campo
	Classe protezione	IP64
Contenitore DO 9786T	Dimensioni esterne	96x96x126 mm da quadro
	Classe protezione	IP44

Funzione pulsanti

PRG La programmazione dei parametri si attiva premendo il pulsante PRG più i pulsanti ▲ e ▼. Sul display appare la scritta P1 per indicare che ci si trova nella programmazione del parametro P1. Continuando ad azionare il pulsante PRG, vengono visualizzate successivamente le scritte P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 e i parametri corrispondenti. Dopo P8 si torna al funzionamento normale.

SET Pulsante per impostare la soglia d'intervento dei relè. Sul display appare il simbolo ON oppure OFF per indicare che si sta visualizzando la soglia di attacco, oppure di stacco, del relè A o del relè B.

°C/°F - L'attivazione di questo pulsante cambia l'unità di misura della temperatura in gradi Celsius o gradi Fahrenheit.

- In combinazione con il pulsante CAL attiva la funzione di impostazione della temperatura manuale.

- Se azionato durante la funzione di calibrazione della conducibilità esce della funzione di calibrazione senza memorizzare la calibrazione.

X In combinazione con il pulsante CAL attiva la funzione calibrazione conducibilità.

OK Conferma i parametri di programmazione, oppure i valori di SET relè, e li memorizza.

CAL - In combinazione col pulsante °C/°F attiva la funzione di impostazione della temperatura manuale.

- In combinazione col pulsante X attiva la funzione di calibrazione della conducibilità. Pulsante utilizzato per confermare la calibrazione della conducibilità e la calibrazione della temperatura manuale.

▲ - Pulsante per incrementare il valore visualizzato in fase di programmazione dei parametri. - In fase di programmazione del SET dei relè

- In fase di calibrazione.

▼ - Pulsante per diminuire il valore visualizzato in fase della programmazione dei parametri.

- In fase di programmazione del SET dei relè

- In fase di calibrazione.

Impostazione del SET dei relè

- Premere il pulsante SET, sul display compare il simbolo ON e A per indicare che il valore visualizzato corrisponde alla soglia di attacco del relè A.

- Per modificare questo valore premere i pulsanti ▲ e ▼.

- Premere SET, compare il simbolo OFF e A per indicare che si visualizza la soglia di stacco del relè A.

- Per modificare questo valore premere i pulsanti ▲ e ▼.

- Premere il pulsante SET, sul display compare il simbolo ON e B per indicare che il valore visualizzato corrisponde alla soglia di attacco del relè B.

- Per modificare questo valore premere i pulsanti ▲ e ▼.

- Premere SET, compare il simbolo OFF e B per indicare che si visualizza la soglia di stacco

del relè B.

- Per modificare questo valore premere i pulsanti ▲ e ▼.
- Premere SET, lo strumento memorizza e torna al funzionamento normale.

NOTA: In fase d'impostazione del SET (simboli ON oppure OFF accesi) lo strumento ritorna al funzionamento normale se non si preme alcun tasto per 2 minuti.

Impostazione della temperatura manuale

Se la sonda di temperatura non è collegata oppure la sonda è interrotta l'unità di misura °C o °F lampeggia. In questo caso è possibile impostare il valore della compensazione di temperatura manualmente.

- Azionare il pulsante CAL e il pulsante °C/°F contemporaneamente, sulla parte inferiore del display compare la scritta CAL.
- Con i pulsanti ▲ e ▼ impostare il valore di temperatura corrispondente alla temperatura del liquido di cui si vuole misurare la conducibilità.
- Azionare CAL per confermare questo valore. La scritta CAL scompare.

Calibrazione del DO 9786T-R1 e DO 9766T-R1 con sonde di conducibilità

Calibrazione dei trasmettitori DO 9786T-R1 e DO 9766T-R1 con sonde di conducibilità:

- Immergere la sonda nella soluzione tampone utilizzata per la taratura.
- Azionare il pulsante CAL e il pulsante X contemporaneamente, sulla parte superiore del display compare la scritta CAL.
- Lo strumento è in grado di riconoscere automaticamente due soluzioni standard di taratura: una soluzione 0,1 molare di KCl ed una soluzione 0,01 molare di KCl. Lo strumento propone il valore di conducibilità in funzione della temperatura misurata se c'è la sonda di temperatura collegata, oppure la temperatura impostata manualmente.
- Con i pulsanti ▲ e ▼ aggiustare il valore di conducibilità misurata in funzione della temperatura del liquido.
- Azionare CAL per confermare questo valore. La scritta CAL scompare.

NOTA: Se si desidera uscire senza memorizzare la nuova calibrazione premere il pulsante °C/°F.

N.B.: Prima di calibrare la sonda impostare una costante di cella vicina alla costante di cella della sonda che si desidera calibrare, con il pulsante PRG, funzione P2. Se durante la calibrazione compare E1, lo strumento segnala che il guadagno della sonda è troppo basso, uscire dalla calibrazione (pulsante °C/°F) e aumentare il valore della costante di cella. Analogamente, se compare E2, lo strumento indica che il guadagno della sonda è troppo elevato, uscire dalla calibrazione e diminuire la costante di cella. Ripetere l'operazione di calibrazione.

Programmazione dei parametri

- P1 Coefficiente di temperatura. Impostabile fra 0 e 4.00%/°C (0 e 2.22%/°F).
- P2 Costante di cella. Impostabile fra 0.01 e 199.9.
- P3 Valore di conducibilità corrispondente a 4 mA in uscita. Impostabile fra 0 e 199.9 mS.
- P4 Valore di conducibilità corrispondente a 20 mA in uscita. Impostabile fra 0 e 199.9 mS.
- P5 Tempo di ritardo nell'intervento del relè A. Impostabile fra 0 e 250 secondi.
- P6 Tempo di ritardo nell'intervento del relè B. Impostabile fra 0 e 250 secondi.
- P7 Temperatura di riferimento della misura di conducibilità. Impostabile fra i valori 20.0 o 25.0°C.
- P8 Taratura sonda Pt100 e taratura uscita analogica in corrente (vedere taratura sonda Pt100 e taratura uscita analogica).

Per modificare uno di questi parametri (tranne P8) azionare il pulsante PRG finché sul display compare la scritta corrispondente al parametro da modificare. Con i pulsanti ▲ e ▼ portare il parametro visualizzato al valore desiderato. Premere OK per confermare.

Taratura sonda Pt100

(Taratura di fabbrica da eseguire con personale esperto)

- Collegare la sonda Pt100 allo strumento. Premere il pulsante PRG finché sul display compare la scritta P8.
- Premere il pulsante CAL, sulla parte inferiore del display compare la scritta CAL, nella parte superiore si visualizza la temperatura.
- Immergere la sonda Pt100 e un termometro di precisione di riferimento nel bagno di taratura dello zero. Aspettare il tempo necessario per la stabilizzazione della lettura.
- Con i tasti ▲ e ▼ aggiustare il valore della temperatura misurato dalla sonda Pt100 in modo di farla corrispondere al valore del termometro di precisione di riferimento.
- Immergere la sonda Pt100 e un termometro di precisione nel bagno di taratura del fondo scala. Aspettare il tempo necessario per la stabilizzazione della lettura.
- Con i tasti ▲ e ▼ aggiustare il valore della temperatura misurato dalla sonda Pt100 in modo di farla corrispondere al valore del termometro di precisione di riferimento.
- Premere OK per confermare.

N.B.: Se la temperatura visualizzata dallo strumento è compresa fra $\pm 12^\circ\text{C}$, lo strumento tara l'offset della sonda, altrimenti tara il guadagno.

Taratura uscita analogica

(Taratura di fabbrica da eseguire con personale esperto)

- Premere il pulsante PRG finché sul display compare la scritta P8.
- Collegare un milliamperometro di precisione all'uscita analogica.
- Premere il pulsante **CAL due volte**, sulla parte superiore del display compare la scritta CAL, nella parte inferiore compare la scritta 4.0 per indicare la taratura a 4 mA.
- Con i tasti ▲ e ▼ aggiustare il valore della corrente d'uscita in modo d'aver un'indicazione di 4.0 mA sul milliamperometro di precisione.
- Premere il pulsante CAL, sulla parte superiore del display compare la scritta CAL, nella parte inferiore compare la scritta 20.0 per indicare la taratura a 20 mA.
- Con i tasti ▲ e ▼ aggiustare il valore della corrente d'uscita in modo d'aver un'indicazione di 20.0 mA sul milliamperometro di precisione.
- Premere OK per confermare.

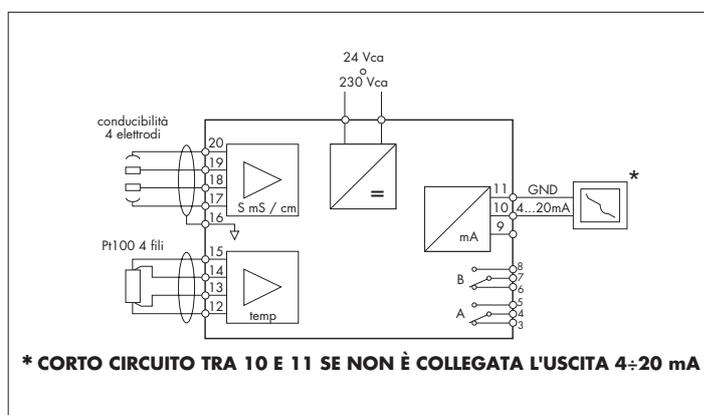


Fig.1 Trasmettitore attivo

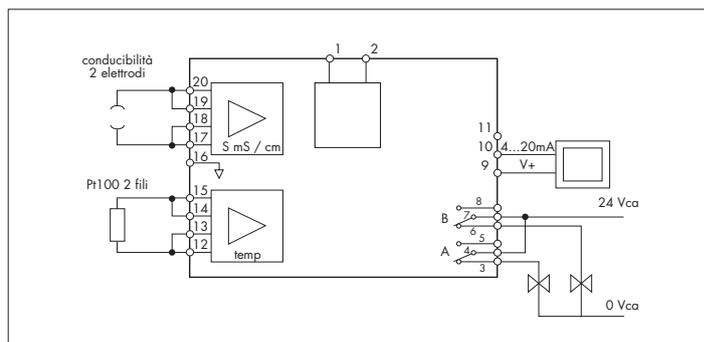


Fig.2 Trasmettitore passivo.

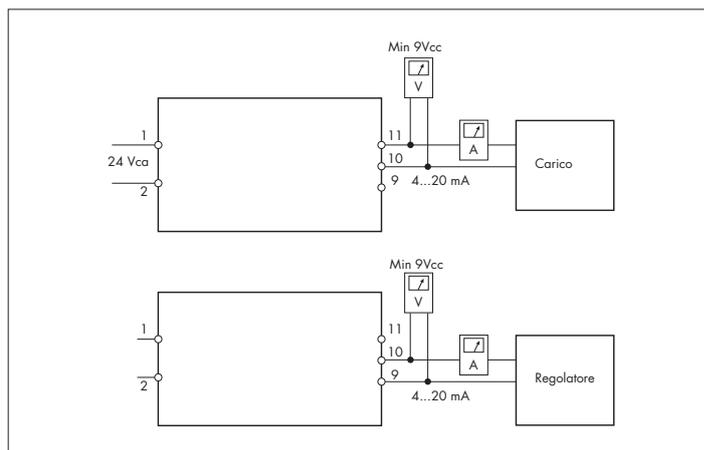
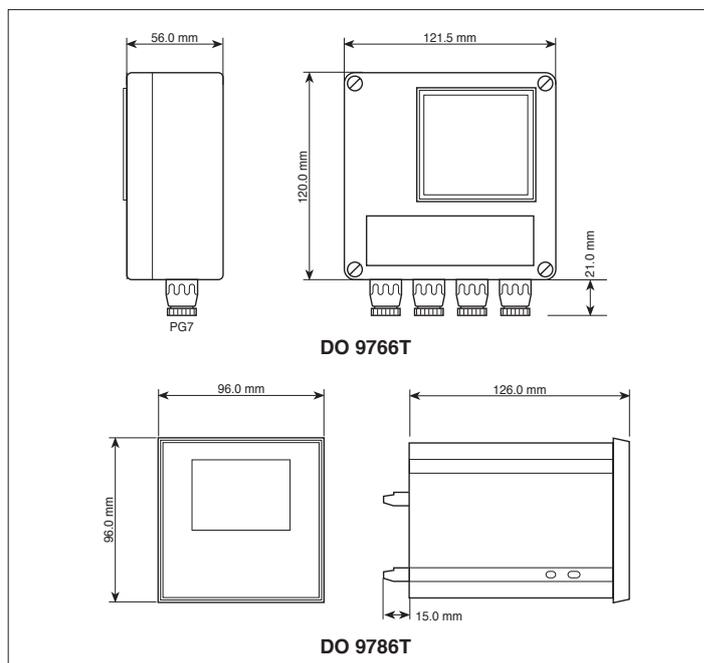


Fig.3 Taratura uscita analogica.



Dimensioni

Display

Simbolo Descrizione

°C indica che il valore visualizzato è in °C.

°F indica che il valore visualizzato è in °F.

µS indica che la grandezza del valore visualizzata è micro Siemens.

mS indica che la grandezza del valore visualizzata è milli Siemens.

A indica che il relè A è nello stato di contatto chiuso.

B indica che il relè B è nello stato di contatto chiuso.

ON indica che il valore visualizzato corrisponde alla soglia di chiusura dei contatti del relè A o B.

OFF indica che il valore visualizzato corrisponde alla soglia di apertura dei contatti del relè A o B.

Segnalazione di errore

OFF - Segnalazione che appare durante la misura quando il valore da visualizzare è fuori scala.

E1 - Segnalazione di errore che appare durante la fase di calibrazione della conducibilità per indicare che il guadagno della sonda è troppo basso. Con P2 aumentare il valore della costante di cella.

E2 - Segnalazione di errore che appare durante la fase di calibrazione della conducibilità per indicare che il guadagno della sonda è troppo elevato. Con P2 diminuire il valore della costante di cella.

E3 - Segnalazione di errore che appare per indicare che lo strumento non è in grado di riconoscere la soluzione tampone utilizzata per realizzare la calibrazione automatica. Premere il pulsante ▲ e ▼ per fare scomparire quest'indicazione.

E4 - Errore di lettura sull'EEPROM.

APPENDICE

Tabella di compatibilità fra range e sensore

Range conducibilità	Costante di cella nominale			
	0.01 ÷ 0.2	0.2 ÷ 2	2 ÷ 20	20 ÷ 199.9
0 ÷ 19.99 µS	√			
0 ÷ 199.9 µS	√	√		
0 ÷ 1999 µS	√	√	√	
0 ÷ 199.9 mS	√	√	√	√
0 ÷ 19.99 mS		√	√	√
0 ÷ 199.9 mS			√	√
0 ÷ 1999 mS				√

Sensore temperatura

Temperatura	Pt100	Temperatura	Pt100
-50°C	80.25 Ω	100°C	138.50 Ω
-25°C	90.15 Ω	125°C	147.94 Ω
0°C	100.00 Ω	150°C	157.32 Ω
25°C	109.73 Ω	175°C	166.62 Ω
50°C	119.40 Ω	199°C	175.47 Ω
75°C	128.98 Ω		

Calcolo del coefficiente di temperatura di una soluzione

Se il coefficiente di temperatura della soluzione non è noto, è possibile determinarlo con il DO 9786T-R1 o DO 9766T-R1.

- Impostare il coefficiente di temperatura a 0,0%/°C (parametro P1).

Le seguenti misure dovrebbero essere fatte il più vicino possibile al punto di lavoro, fra 5°C e 70°C, per una maggiore accuratezza.

- Immergere la sonda nel liquido in prova. Lasciare stabilizzare la misura.

- Prendere nota della temperatura e della conducibilità.

- Aumentare la temperatura della soluzione di almeno 10°C.

- Prendere nota della temperatura e della conducibilità.

- Calcolare il coefficiente di temperatura con la seguente formula:

$$\alpha = \frac{(Gx - Gy) \times 100\%}{Gy(Tx - 20) - Gx(Ty - 20)} \quad (\text{temperatura di riferimento } 20^\circ\text{C})$$

Dove:

Gx conducibilità alla temperatura Tx

Gy conducibilità alla temperatura Ty

N.B.: se la temperatura di riferimento è 25°C, sostituire 20 con 25.

- Impostare il coefficiente di temperatura con il valore calcolato nel punto precedente (parametro P1).

Calibrazione dello strumento per la misura della conducibilità

La misura della conducibilità è fortemente dipendente dalla temperatura del liquido che si vuole misurare, bisogna avere presente questa relazione in fase di taratura.

Calibrazione del solo strumento a mezzo resistenza di precisione

Questo è un metodo sicuro ed accurato per tarare il solo strumento, ma non tiene conto delle variazioni della costante di cella che si può avere né dello stato d'efficienza e pulizia della cella.

La resistenza di precisione che si usa per la taratura sarà scelta in funzione alla scala che si desidera tarare, tipicamente i valori sono:

Conducibilità	Resistenza
100,0 µS	10.000 Ω
500,0 µS	2.000 Ω
1000 µS	1.000 Ω
5000 µS	200 Ω
10,00 mS	100 Ω
50,00 mS	20 Ω
100,0 mS	10 Ω
500,0 mS	2 Ω
1000 mS	1 Ω

La resistenza di precisione sarà collegata all'estremità del cavo di collegamento strumento/sonda questo per una migliore accuratezza della taratura. Disabilitare la compensazione di temperatura α_1 quando si esegue la taratura dello strumento con le resistenze di precisione.

Calibrazione con soluzioni standard

Anche in questo caso per la calibrazione strumento - cavo - sonde di misura in una soluzione standard si deve porre la massima attenzione alla temperatura delle soluzioni e alla pulizia della cella di misura. Si sconsiglia di effettuare calibrazioni al di sotto di 500 µS/cm. Le soluzioni a bassa conducibilità vanno tenute chiuse in contenitori. Il contatto con l'aria ne aumenta il valore dovuto all'assorbimento di CO₂.

Le norme relative alla preparazione delle soluzioni standard a base di KCl sciolto in acqua con elevato grado di purezza, forniscono il metodo e le percentuali di KCl ed acqua da miscelare. DELTA OHM fornisce quattro soluzioni per la taratura:

HD 8747: Soluzione standard di taratura 0.001 mol/l pari a 147 µS/cm @25°C, 200cc.

HD 8714: Soluzione standard di taratura 0.01 mol/l pari a 1413 µS/cm @25°C, 200cc.

HD 8712: Soluzione standard di taratura 0.1 mol/l pari a 12.880 µS/cm @25°C, 200cc.

HD 87111: Soluzione standard di taratura 1 mol/l pari a 111800 µS/cm @25°C, 200cc.

Cura e manutenzione della cella di conducibilità

Nei sistemi di misura di conducibilità negli impianti industriali, se l'installazione è fatta correttamente, si hanno generalmente letture affidabili per lungo tempo. L'importante è una corretta e programmata manutenzione della cella di misura. Sono da evitare abrasioni del cavo dovuto ad oscillazioni nel tempo, la formazione di depositi, incrostazioni sulla cella che possono cambiare la geometria della stessa. La cella deve essere sempre immersa nel liquido di misura.

Nel campo industriale, le misure possono andare da acque ultrapure ad acque luride o contaminate da sostanze corrosive. È buona norma verificare la compatibilità dei materiali con cui è costruita la cella ed il cavo di collegamento con il liquido in cui si va ad eseguire la misura. Verificare che in sospensione non esistano dei corpi galleggianti, granuli più o meno conduttivi o tali da bloccarsi all'interno della cella, quindi a dare misure non corrette. Per la pulizia della cella usare detergenti o mezzi idonei adatti al materiale con cui è costruita la cella.

Selezione della costante di cella ed installazione

Il campo di misura del liquido in esame determina la scelta della costante di cella da impiegarsi. L'installazione della stessa varierà secondo l'applicazione.

Nell'insieme tenere presente i seguenti punti:

- Scegliere la cella e la costante di cella corretta e adatta all'applicazione.
- Impiegare materiali idonei, cavo, cella, supporti, in modo da resistere alla corrosione e all'influenza degli agenti atmosferici.
- Il sensore/cella va fissato in maniera stabile, in un luogo facilmente accessibile per la manutenzione.
- Il liquido in cui il sensore è immerso sia una parte rappresentativa dell'intero insieme di misura.
- Ci sia un flusso del liquido moderato in modo che agli elettrodi arrivi campione del liquido fresco. Un movimento o flusso eccessivo provoca turbolenze e bolle d'aria fra gli elettrodi. La bolla d'aria non essendo conduttiva, modifica il volume della cella cambiandone la costante.
- Installare il sensore in modo che al suo interno non si depositi fanghiglia o particelle di materiale.
- La cella di conducibilità installata in contenitori dove circolano elevate correnti elettriche può presentare problemi di misura.
- L'intervallo di manutenzione e pulizia è in funzione della qualità del liquido in cui la cella è installata.

CODICI DI ORDINAZIONE

DO 9786T-R1: Trasmettitore di conducibilità 4÷20 mA passivo o attivo, alimentazione 24 Vca con doppia visualizzazione 96x96 mm **da quadro**.

DO 9766T-R1: Trasmettitore di conducibilità 4÷20 mA passivo o attivo, alimentazione 24 Vca con doppia visualizzazione 122x120 mm **da campo**.

SPT 86: Sonda industriale combinata conducibilità e temperatura in POCAN a 4 elettrodi di platino, costante di cella K = 0,7, cavo 1,5 metri, Pt100 a 4 fili. Temperatura: 0÷90°C.

SPTKI 10: Sonda industriale di conducibilità in vetro a 2 elettrodi di platino, costante di cella K = 1, connettore a vite **S7/PG13**, uscita a 2 fili. Temperatura: 0÷100°C.

SPTKI 11: Sonda industriale di conducibilità e temperatura in Ryttron a 2 elettrodi, costante di cella K = 1, cavo 5 metri, Pt100 a 4 fili. Temperatura: 0÷80°C.

SPTKI 12: Sonda industriale di conducibilità e temperatura in Ryttron, a 2 elettrodi, costante di cella K = 0,1, cavo 5 metri, Pt100 a 4 fili. Temperatura: 0÷80°C.

SPTKI 13: Sonda industriale di conducibilità e temperatura in Ryttron, a 2 elettrodi, costante di cella K = 10, cavo 5 metri, Pt100 a 4 fili. Temperatura: 0÷80°C.

SPT 401.001: Sonda combinata conducibilità e temperatura a 2 elettrodi in ACCIAIO INOX Aisi 316 costante di cella 0,01. Campo di misura sonda 0,04...20 µS, 0...120°C.

HD 882 M100/300: Sonda di temperatura sensore Pt100, testa mignon, gambo Ø6x300 mm.

HD 882 M100/600: Sonda di temperatura sensore Pt100, testa mignon, gambo Ø6x600 mm.

HD 8747: Soluzione standard di taratura 0.001 mol/l pari a 147 µS/cm @25°C, 200cc.

HD 8714: Soluzione standard di taratura 0.01 mol/l pari a 1413 µS/cm @25°C, 200cc.

HD 8712: Soluzione standard di taratura 0.1 mol/l pari a 12.880 µS/cm @25°C, 200cc.

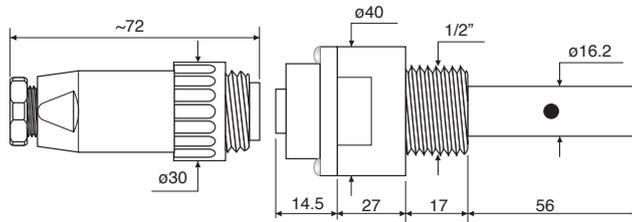
HD 87111: Soluzione standard di taratura 1 mol/l pari a 111800 µS/cm @25°C, 200cc.

CP 5T: Cavo prolunga per il collegamento della sonda SPT KI 10 al trasmettitore L=5 m (S7 da un lato, fili dall'altro).

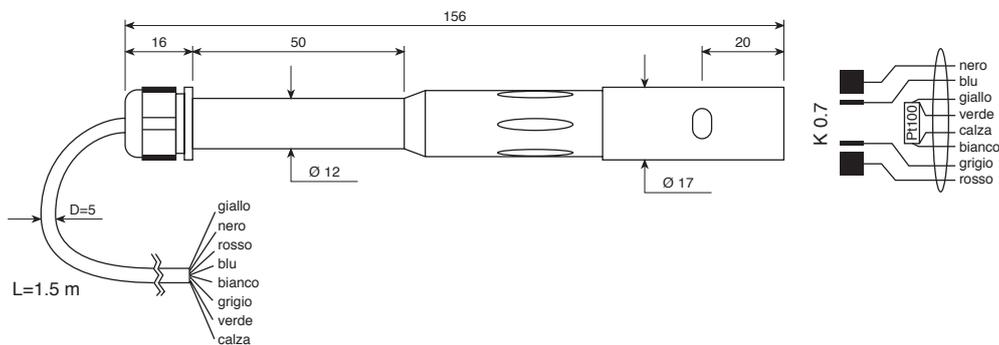
CP 5/10T: Cavo prolunga per il collegamento della sonda SPT KI 10 al trasmettitore L=10 m (S7 da un lato, fili dall'altro).

CP 5/20T: Cavo prolunga per il collegamento della sonda SPT KI 10 al trasmettitore L=20 m (S7 da un lato, fili dall'altro).

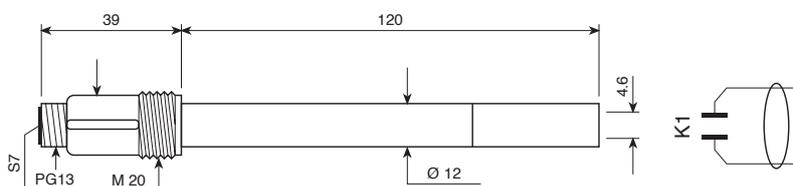
SPT 401.001
costante di cella K=0.01



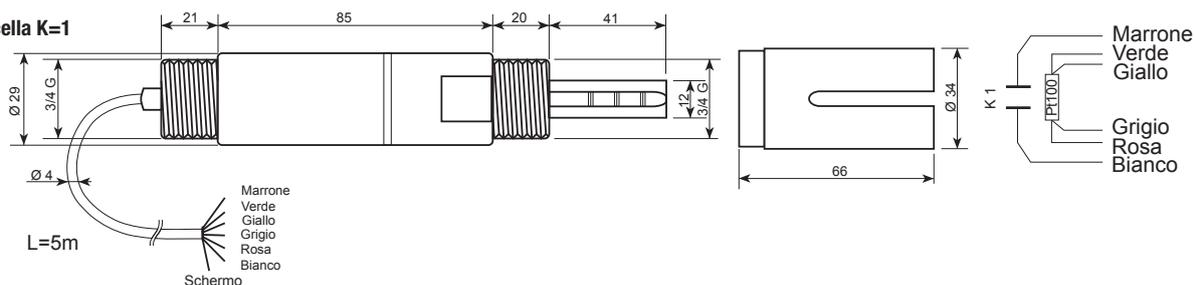
SPT 86
costante di cella K=0.7



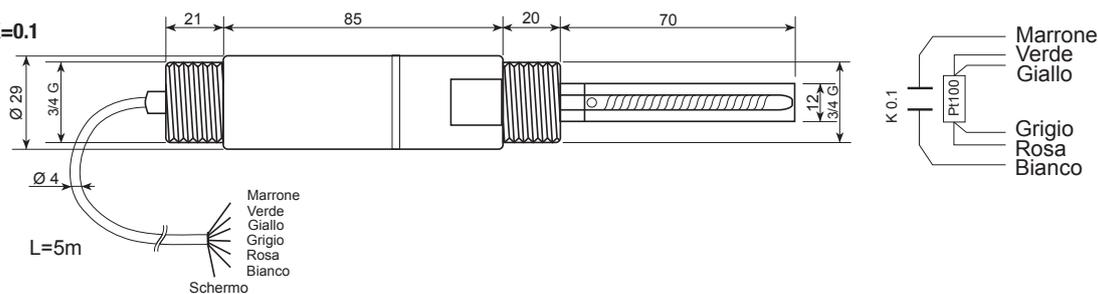
SPTKI 10
costante di cella K=1



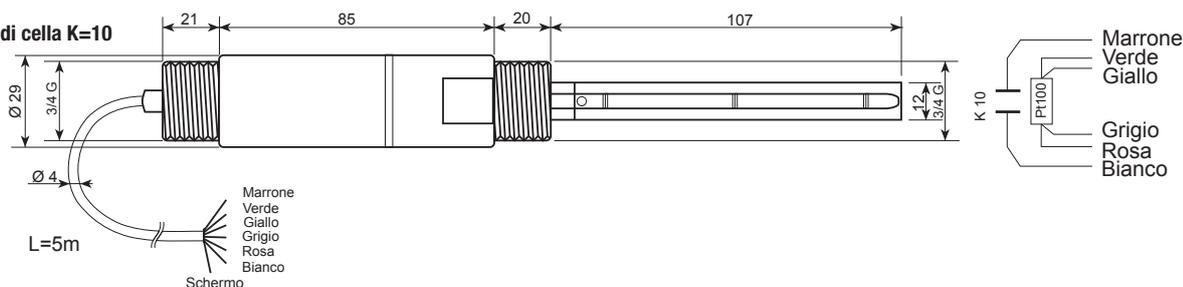
SPTKI 11
costante di cella K=1



SPTKI 12
costante di cella K=0.1



SPTKI 13
costante di cella K=10



	Costante di cella	Range di misura	Range di temperatura	Materiali	Elettrodi	Sensori di temperatura	Pressione massima	Collegamento
SPT 401.001	K=0.01	0.04÷20µS/cm	0÷120°C	AISI 316 - PTFE	2 AISI 316	-	12bar	connettore 4 poli
SPT 86	K=0.7	5µS÷20mS	0÷90°C	Pocan	4 platino	Pt100 4 fili	6bar	1.5 m cavo
SPTKI 10	K=1	100µS÷200mS	0÷100°C	Vetro	2 platino	-	6bar	S7
SPTKI 11	K=1	100µS÷10mS	0÷80°C	Rytron	2 platino	Pt100 4 fili	6bar	5 m cavo
SPTKI 12	K=0.1	1µS÷1mS	0÷80°C	Rytron	2 platino	Pt100 4 fili	6bar	5 m cavo
SPTKI 13	K=10	10µS÷200mS	0÷80°C	Rytron	2 platino	Pt100 4 fili	6bar	5 m cavo