

# HD 9216

MANUALE D'ISTRUZIONE



# HD 9216

TERMOIGROMETRO

ITALIANO

Il termoigrometro HD 9216 è uno strumento portatile di dimensioni molto contenute. L'elevato contenuto tecnologico è accompagnato da un piacevole design. Strumento di misura ed una serie di sonde intercambiabili rendono il complesso indispensabile per il rilievo di temperatura e umidità nei settori della manutenzione, riscaldamento/condizionamento, laboratorio, alimentare/agricoltura ed ogni altro settore dove l'umidità relativa e la temperatura devono essere rilevate con precisione, velocità e ripetibilità.

L'HD 9216 è uno strumento semplice da usare anche da parte di personale non qualificato.

Elemento sensibile all'umidità è un condensatore il cui dielettrico è formato da un polimero igroscopico. Dato che la costante dielettrica relativa dell'acqua è circa 80 si ottiene una forte variazione di capacità al variare del contenuto di umidità di questo polimero.

Caratteristiche salienti di questo tipo di sensore sono: buona linearità, ripetibilità, insensibilità alle variazioni di temperatura, tempo di risposta veloce ed infine lunga durata. La temperatura viene rilevata da una termoresistenza al Platino Pt100 (100  $\Omega$  a 0°C) il campo di lavoro in temperatura è limitato dal campo di lavoro in temperatura del sensore di umidità. Sia il sensore di umidità relativa che di temperatura sono piatti, hanno un alto rapporto superficie/volume, ciò permette una buona velocità di risposta.

## CARATTERISTICHE

- Campo di misura strumento con sonda HD 9216S:
  - umidità relativa 5%...98%.
  - temperatura -10°C...+70°C.
  - temperatura con sonde della serie TP 9...: da -50°C a +200°C.
- Risoluzione: 0,1°C in temperatura, 0,1% U.R.
- Pulsante HOLD per bloccare la lettura.
- Lettura della temperatura in °C o °F.
- Spegnimento automatico dello strumento dopo 8 minuti.
- Rilievo dell'umidità relativa tramite un sensore capacitivo, rilievo della temperatura tramite sensore al Platino Pt100 (100  $\Omega$  a 0°C) la sonda HD 9216S è per entrambi i sensori amplificata e linearizzata, mentre nelle sonde TP 9... il sensore Pt100 entra direttamente con un collegamento a 4 fili (linearizzazione nello strumento).
- Alta precisione.
- Gamma di sonde disponibili: per la misura dell'umidità relativa dell'aria l'**HD 9216S**, **HD 9216 SAT** e **HD 9216 SS500**; per la misura della temperatura sonde ad immersione, contatto e penetrazione (a punta) le sonde della serie TP 9... tutte con collegamento a 4 fili e precisione secondo le norme: IEC 751/1983, BS 1904/1984, DIN 43760/1980 nelle classi di precisione A, 1/3 DIN.
- Indicazione di batteria scarica.
- Alimentazione a batteria.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

- Display LCD a 3 ½ digit, altezza 8 mm.
  - Campo di misura umidità: 5%...98% U.R., nel campo di misura di temperatura -10°C...+70°C.
  - Risoluzione: 0,1 U.R.
  - \* Precisione in umidità relativa strumento completo di sonda HD 9216S nel campo: 5%...90% U.R.: ±2,5% U.R.  
90%...98% U.R.: +4% -2% U.R.
  - \*\* Tempo di risposta: U.R. dal 45% al 90% al 63,3% del valore finale 2 secondi.
  - Coefficiente di temperatura della sonda di umidità nel campo 0÷40°C: ±0,05% U.R./°C.
  - Campo di lavoro del sensore di temperatura della sonda HD 9216S: -10°C...+70°C (14°F 158°F).
  - Precisione in temperatura: ±0,1°C più errore di linearizzazione (0,04°C) ±1 digit.
  - Risoluzione: 0,1°C o 0,1°F.
  - Tempo di risposta: 30 secondi al 63,3% del valore finale (aria in movimento velocità 1 m/secondo).
  - Campo di misura in temperatura con le sonde della serie TP 9...: da -50°C a +200°C, da -60°F a +300°F.
  - Precisione: **la precisione strumento più sonde è data dalla somma dell'errore dello strumento più l'errore della sonda scelta (a seconda se quest'ultima è di classe A, 1/3 DIN, varia la precisione globale).**  
Precisione solo strumento con temperatura ambiente da +18°C a +25°C per il campo di misura -50°...+200°C: ±0,1°C ±0,1% della lettura ±1 digit.
  - Influenza della temperatura ambiente nel campo da -5°C a 18°C e da +25°C a +50°C: max ±0,04°C/°C.
  - Temperatura lavoro strumento: -5°C...+50°C.
  - Temperatura magazzino: -20°C...+60°C.
  - Umidità relativa: 0÷90% U.R.
  - Numero di conversioni al secondo: 2,5.
  - Alimentazione: batteria 9V, IEC 6LF22, durata batteria zinco/carbone 100 ore circa.
  - Indicazione di batteria scarica.
  - Connettore strumento: connettore circolare a 8 poli maschio DIN 45326.
  - Contenitore: ABS Bayer NOVODUR colore grigio 7553CF.
  - Dimensione: strumento 42x185x23 mm peso 130 grammi.
- Kit 260x140x30 - peso 400 grammi.**

\* Questa precisione si riferisce a misure di durata inferiore a 15 minuti. Se il sensore igrometrico viene esposto a livelli di umidità vicini alla saturazione per periodi superiori a 30 minuti, viene misurata una deviazione in eccesso fino a +6% U.R. Questa deviazione è memorizzata nel sensore quando si torna a livelli di umidità normali (inferiori a 90% U.R.). Il sensore torna alle caratteristiche originali se viene esposto a livelli di umidità inferiori all'80% U.R. per ca. 24 ore.

**\*\* Questo tempo di risposta si riferisce ad una misura in aria a temperatura costante.** Per una misura corretta è necessario che la temperatura del sensore di umidità sia uguale a quella dell'aria di cui si vuole determinare l'umidità. Differenze di temperatura sensore-aria causano errori di misura in quanto la temperatura influisce sull'umidità relativa dell'aria.

## CODICE DI ORDINAZIONE

- **HD 9216:** Strumento completo di sonda HD 9216S per temperatura e umidità relativa, batteria zinco/carbone, istruzioni e custodia.
- **HD 9216S:** Sonda di ricambio per lo strumento HD 9216.
- **HD 9216 SAT/500:** Sonda intercambiabile umidità e temperatura può misurare l'umidità relativa nel campo di temperatura da  $-30^{\circ}\text{C}$  a  $+130^{\circ}\text{C}$ ,  $\varnothing 12 \times 500$  mm.
- **HD 9216 SS500:** Sonda intercambiabile umidità e temperatura a spada  $-10 \dots +70^{\circ}\text{C}$   $\varnothing 18 \times 4$  L=500 mm.

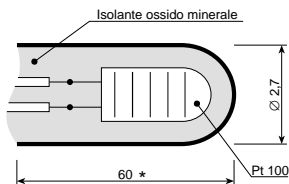
Per la calibrazione sono necessarie soluzioni sature di taratura:

HD 11 corrispondente a 11,3% U.R. a  $20^{\circ}\text{C}$ .

HD 33 corrispondente a 30,0% U.R. a  $20^{\circ}\text{C}$ .

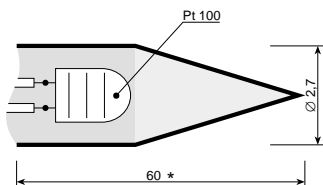
HD 75 corrispondente a 75,4% U.R. a  $20^{\circ}\text{C}$ .

## SONDA PER IMMERSIONE



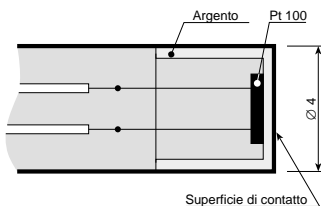
\* Lunghezza minima d'immersione per eseguire correttamente la misura

## SONDA A PENETRAZIONE



\* Lunghezza minima di penetrazione per eseguire correttamente la misura

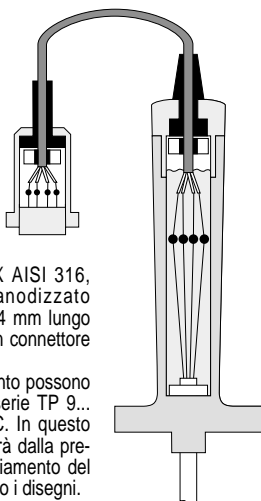
## SONDA A CONTATTO



La sonda ed il connettore sono assemblate secondo il disegno.

Le sonde di temperatura della serie TP 9... sono costituite da un sensore al Platino Pt100 ( $100 \Omega$  a  $0^\circ\text{C}$ ), un contenitore tubolare in acciaio INOX AISI 316, un'impugnatura in anticorodal anodizzato UNI 9006/4 e da un cavo flessibile  $\varnothing 4$  mm lungo 1500 mm completato all'estremità da un connettore circolare femmina a 8 poli DIN 45326.

Rispettando le connessioni, allo strumento possono essere collegate sonde diverse della serie TP 9... purchè sempre al Platino  $100 \Omega$  a  $0^\circ\text{C}$ . In questo caso la precisione delle sonde dipenderà dalla precisione del sensore impiegato. L'alloggiamento del sensore all'interno della sonda è secondo i disegni.



COD.	CAMPO DI MISURA	$\tau$ ** sec.	IEC 751/1983 BS 1904/1984 DIN 43760/1980
TP 9A	-70°C...+400°C	3,5"	CLASS A
TP 9AC	-70°C...+400°C	5,5"	CLASS A
TP 9AP	-70°C...+400°C	4"	CLASS A
TP 93	-70°C...+400°C	3,5"	CLASS 1/3 DIN
TP 93C	-70°C...+400°C	5,5"	CLASS 1/3 DIN
TP 93P	-70°C...+400°C	4"	CLASS 1/3 DIN

\*\* Costante di tempo per rispondere al 63% della variazione della temperatura finale.  
I tempi di risposta sono riferiti: -Per le sonde ad immersione in acqua a 100°C;  
- Per le sonde a contatto al contatto di una superficie metallica a 200°C.

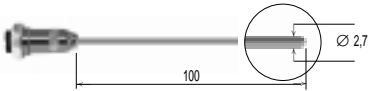

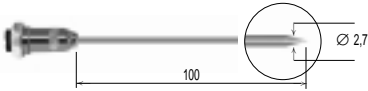

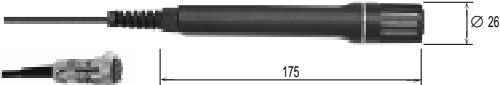
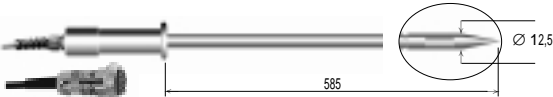
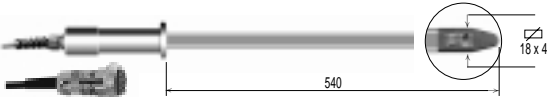
DIMENSIONI		IMPIEGO



COD.	CAMPO DI MISURA	$\tau$ ** sec.	IEC 751/1983 BS 1904/1984 DIN 43760/1980
<b>TP 932</b>	-70°C...+200°C	3,5"	<b>CLASS 1/3 DIN</b>
<b>TP 932P</b>	-70°C...+200°C	4"	<b>CLASS 1/3 DIN</b>
<b>HD 9216S</b>	-20°C...+80°C	<b>% RH</b>	Sonda per aria contenitore plastico
		5%...98%	
<b>HD 9216 SAT/500</b>	-30°C...+130°C	5%...98%	Sonda per granulati in acciaio inox
<b>HD 9216 SS500</b>	-20°C...+80°C	5%...98%	Sonda a spada contenitore acciaio inox

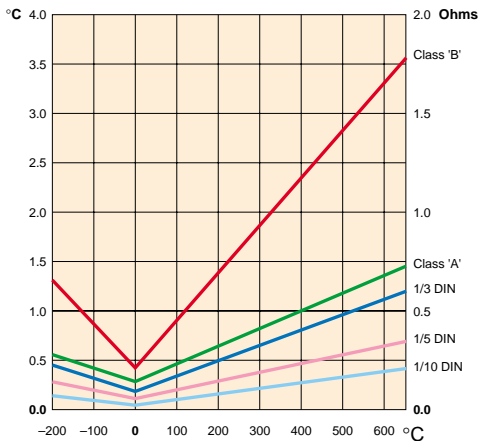
\* A temperature sopra i 400°C evitare urti violenti o shock termici, si può danneggiare irreparabilmente il sensore.

**NOTA:** Alla temperatura massima si possono eseguire misure per brevi periodi.

DIMENSIONI	IMPIEGO
	
	
	
	
	




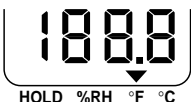






**Tolleranze dei rivelatori di temperatura al Platino secondo IEC 751 (1983)  
BS 1904 (1984) e DIN 43760 (1980)**

Temp °C	Tolleranza									
	CLASS B		CLASS A		1/3 DIN		1/5 DIN		1/10 DIN	
	+/- °C	+/- OHMS	+/- °C	+/- OHMS	+/- °C	+/- OHMS	+/- °C	+/- OHMS	+/- °C	+/- OHMS
-200	1.3	0.56	0.55	0.24	0.44	0.19	0.26	0.11	0.13	0.06
-100	0.8	0.32	0.35	0.14	0.27	0.11	0.16	0.06	0.08	0.03
0	0.3	0.12	0.15	0.06	0.1	0.04	0.06	0.02	0.03	0.01
100	0.8	0.3	0.35	0.13	0.27	0.1	0.16	0.05	0.08	0.03
200	1.3	0.48	0.55	0.2	0.44	0.16	0.26	0.1	0.13	0.05
300	1.8	0.64	0.75	0.27	0.6	0.21	0.36	0.13	0.18	0.06
400	2.3	0.79	0.95	0.33	0.77	0.26	0.46	0.16	0.23	0.08
500	2.8	0.93	1.15	0.38	0.94	0.31	0.56	0.19	0.28	0.09
600	3.3	1.06	1.35	0.43	1.1	0.35	0.66	0.21	0.33	0.1
650	3.6	1.13	1.45	0.46	1.2	0.38	0.72	0.23	0.36	0.11



## ISTRUZIONI PER L'USO

### FUNZIONI DEI PULSANTI E SIMBOLI

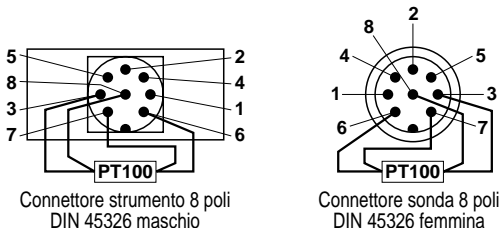
Pulsante	Simbolo	Descrizione/funzione
		Azionando il pulsante lo strumento si porta a rilevare la temperatura in °C e appare il simbolo ▼ indicante °C.
		Azionando il pulsante lo strumento si porta a rilevare la temperatura in °F e appare il simbolo ▼ indicante °F.
		Azionando il pulsante lo strumento si porta a rilevare l'umidità relativa e appare il simbolo ▼ indicante %RH.
		Azionando il pulsante compare il simbolo ▼ indicante HOLD. La lettura rimane bloccata fino a che non viene premuto una seconda volta il pulsante HOLD. Internamente lo strumento continua ad aggiornare i dati.
		Azionando il pulsante ON/OFF lo strumento si accende o si spegne.
		Quando compare questo simbolo indica che il livello di carica della batteria sta raggiungendo un livello insufficiente per una corretta misura dello strumento. È conveniente sostituire la batteria.

## COLLEGAMENTO SONDE

All' HD 9216 possono essere collegate le sonde: HD 9216S, HD 9216 SAT, HD 9216 SS500 per la misura della temperatura e umidità relativa e le sonde della serie TP 9... di forme diverse e diverse precisioni per la misura della temperatura.

Per il collegamento inserire il connettore circolare femmina a 8 poli DIN 45326 della sonda, nel connettore maschio circolare a 8 poli DIN 45326 dello strumento. I connettori sono polarizzati, l'introduzione o l'estrazione del connettore va eseguito a ghiera di sicurezza svitata; l'introduzione o l'estrazione comporta un certo sforzo, in questa operazione operare in modo da non danneggiare il connettore. **La ghiera di sicurezza deve essere imboccata nel filetto correttamente, fare attenzione a non rovinare il filetto.**

Allo strumento possono essere collegate sonde di temperatura diversa dalla serie TP 9... in questo caso deve essere prestata attenzione ai collegamenti del sensore Pt100 a 4 fili, il sensore deve essere 100  $\Omega$  a 0°C.



## COME MISURARE:

Per accendere lo strumento azionare il pulsante ON/OFF. Se la sonda è inserita lo strumento è pronto a rilevare, a seconda della sonda, la temperatura in °C o °F oppure l'umidità relativa.

All'accensione dello strumento entra in funzione il dispositivo di autospegnimento, cioè lo strumento si spegne automaticamente dopo circa 8 minuti dall'accensione. Il pulsante ON/OFF spegne lo strumento.

La misura con la sonda combinata temperatura/umidità si esegue introducendo la sonda nella zona in cui si vogliono rilevare i parametri, tenere la sonda lontano da elementi che possono interferire con la misura, fonti di calore o fredde, pareti o correnti d'aria non previste. **La lettura, senza salti termici, è pressochè immediata in presenza di salti termici bisogna attendere che le sonde e il corpo porta sonda siano alla stessa temperatura altrimenti c'è irraggiamento o assorbimento di calore sul sensore di umidità relativa questa porta ad un'errata misura perchè la temperatura influisce sull'umidità relativa.**

Questo accorgimento vale sia se si eseguono misure a basse temperature che ad alte temperature.

Le sonde combinate HD 9216S, HD 9216 SAT, HD 9216 SS500 sono adatte alla misura della temperatura, dell'umidità relativa e dell'attività dell'acqua, **non sono adatte alla misura dell'umidità assoluta o a contatto**. La misura di umidità relativa è espressa in % U.R.

**Umidità relativa** è il rapporto tra la quantità di vapore presente nell'aria considerata e la quantità che l'aria alla medesima temperatura potrebbe contenere se fosse satura.

Si definisce aria satura quando l'aria in quelle determinate condizioni di temperatura, umidità e pressione ha assorbito la massima quantità di vapore possibile.

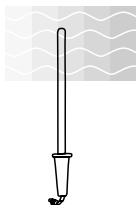
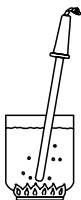
La misura di umidità assoluta è espressa in  $\text{g/m}^3$ , l'umidità assoluta è calcolata prendendo come riferimento l'umidità relativa del momento e le condizioni di temperature teoriche riferite al volume di gas umido alla temperatura  $T = 0^\circ\text{C}$  e pressione  $P = 1013 \text{ mbar}$ .

**Umidità assoluta** è il peso in grammi del vapore contenuto in un metro cubo d'aria.

**Punto di rugiada** è la temperatura alla quale l'aria raffreddata diventa satura dando inizio alla condensazione del vapore in eccesso.

La misura di temperatura con le sonde della serie TP 9... si esegue introducendo la sonda ad immersione nel liquido in cui si vuole eseguire la misura per minimo 60 mm, il sensore è alloggiato nella parte terminale della sonda.

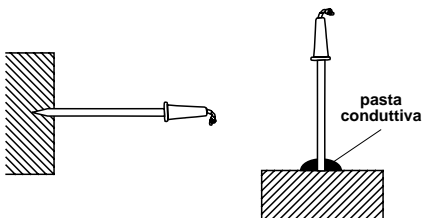
Per eseguire misure di temperatura in aria la sonda va indirizzata nel senso trasversale al flusso d'aria. Per una corretta misura evitare, in entrambi i casi, il contatto della sonda con le pareti.



Nella misura a penetrazione la punta della sonda deve entrare per minimo 60 mm, il sensore è inserito all'estremità della sonda. Nella misura di temperatura su blocchi surgelati è conveniente praticare con un eventuale attrezzo meccanico una cavità in cui successivamente inserire la sonda a punta.

Per eseguire una corretta misura a contatto la superficie di misura deve essere piana e liscia, la sonda deve essere perpendicolare al piano di misura.

Aiuta a fare una misura corretta l'aggiunta di una goccia di pasta conduttiva o olio (non usare acqua o solventi) migliora inoltre il tempo di risposta.



Per eseguire misure senza interruzione bisogna attivare la funzione AUTO POWER OFF.

Lo strumento si spegne ora solo azionando il pulsante ON/OFF per cui se si dimentica acceso si corre il rischio di trovare la batteria scarica la prossima volta che si andrà ad usarlo.

- Se la sonda è interrotta o non è inserita, il display segna Err.
- Se la sonda è in corto circuito lo strumento segna  $\downarrow$ .


## MODALITA' D'IMPIEGO

- Evitare di toccare il sensore di umidità e temperatura con le mani.
- Se il sensore si rompe o si guasta può essere sostituito, in questo caso la sonda deve essere ricalibrata.
- Per un controllo o taratura sono disponibili soluzioni sature in grado di generare diversi livelli stabili di umidità.
- Evitare che le superfici del sensore vengano a contatto con superfici appiccicose o sostanze che possono corrodere o danneggiare il sensore ed il suo polimero.
- Per applicazioni normali delle sonde HD 9216S e HD 9216 SS500 è consigliabile controllare la taratura una volta all'anno, per la sonda HD 9216 SAT/500 ogni 18÷24 mesi. Questa operazione deve essere eseguita con molta cura e scrupolo da personale qualificato seguendo esattamente le istruzioni di taratura.
- Le sonde di temperatura della serie TP 9... non usarle in presenza di gas o liquidi corrosivi, il contenitore in cui è alloggiato il sensore è in Acc. Inox AISI 316, AISI 316 più argento per quella a contatto. L'impugnatura è in anticorodal anodizzato.
- Nell'introduzione del connettore non piegare o forzare i contatti.
- Non piegare o deformare le sonde, si possono danneggiare irreparabilmente.
- Nell'applicazione usare la sonda più idonea al tipo di misura che si vuole eseguire.
- Fare attenzione al campo d'impiego delle sonde di temperatura, **la misura ai valori estremi è possibile solo per brevi periodi.**
- Sopra i 400°C evitare alle sonde urti violenti o shock termici, si potrebbero danneggiare irreparabilmente.
- Per ottenere una misura di temperature affidabile bisogna evitare variazioni di temperatura troppo rapide.
- Le sonde di temperatura per superficie devono essere tenute verticali alla superficie. Applicare una goccia d'olio o pasta conduttiva di calore fra superficie e sonda per migliorare il contatto e ridurre il tempo di lettura, non usare assolutamente acqua o solventi per questo scopo.
- La misura su superfici non metalliche richiede molto tempo a causa della loro scarsa conducibilità termica.



- Dopo l'uso pulire accuratamente le sonde.
- Lo strumento è resistente all'acqua ma non è a tenuta stagna, pertanto non deve essere immerso nell'acqua. Se dovesse cadere in acqua, tirarlo fuori immediatamente, controllare che non ci sia stata alcuna infiltrazione d'acqua all'interno.
- Il sensore di temperatura non è isolato rispetto all'involucro esterno, fare molta attenzione a non entrare in contatto con parti sotto tensione (**sopra 48V**) potrebbe essere pericoloso, oltre che per lo strumento anche per l'operatore che **potrebbe restare folgorato**.
- Evitare di eseguire misure perchè risulterebbero poco attendibili, in presenza di sorgenti ad alta frequenza, microonde o grossi campi magnetici.

### SEGNALAZIONE DELLA BATTERIA SCARICA

Se la tensione della batteria scende sotto un determinato livello compare il simbolo . Da quel momento l'autonomia è ancora di un'ora.

Sostituire la batteria prima possibile in caso contrario, scendendo ancora la tensione, i dati visualizzati non sono più veritieri, scompare il simbolo batteria. La batteria impiegata è una comune batteria zinco/carbone da 9V IEC 6LF22.



Per sostituire la batteria svitare la vite con testa a croce dello sportellino vano batteria,



aprire lo sportellino



sostituire la batteria esaurita con altra carica.  
Dopo la sostituzione richiudere lo sportellino introducendo l'apposita dentatura nella sede dello strumento, avvitare la vite di tenuta dello sportellino.



Sostituire la batteria con strumento spento.

Riporre la batteria esaurita nell'apposito raccoglitore dei rifiuti, collaboreremo così alla difesa della natura.

## AVVERTENZE

- Se lo strumento non viene utilizzato per un lungo periodo è opportuno togliere la batteria.
- Se la batteria è scarica, è consigliabile sostituirla immediatamente.
- Evitare perdite di liquido da parte della batteria.
- Utilizzare batterie stagne e di buona qualità.

## MANUTENZIONE

Condizioni di magazzinaggio:

- Temperatura  $-20^{\circ}\text{C} \dots +60^{\circ}\text{C}$ .
- Umidità: meno dell'85% umidità relativa.
- Nel magazzinaggio evitare i punti dove:

- 1) L'umidità è alta.
- 2) Lo strumento è esposto direttamente all'irraggiamento solare.
- 3) Lo strumento è esposto ad una sorgente di alta temperatura.
- 4) Sono presenti forti vibrazioni.

L'involucro dello strumento è fatto di materiale plastico, pertanto non deve essere pulito con detergenti che possono rovinare la plastica stessa.

## CALIBRAZIONE DELLA SONDA COMBINATA TEMPERATURA E UMIDITÀ

**A. Istruzioni per la taratura delle sezione UMIDITÀ RELATIVA delle sonde combinate Umidità relativa / Temperatura della serie HD 9216S... con soluzioni sature di sali di CLORURO DI SODIO (75,4%), CLORURO DI MAGNESIO (33%) e CLORURO DI LITIO (11,3%) a tre punti di taratura.**

**Premessa:** La procedura di taratura delle sonde in sé è un'operazione banale, però il rispetto e la conoscenza dei fenomeni fisici che entrano in gioco nella misura dell'umidità relativa è fondamentale per una corretta taratura. **Sconsigliamo di eseguire ritature a personale non sufficientemente preparato e privo di adeguate conoscenze tecniche.**

La sequenza di taratura a tre punti si esegue nel seguente ordine:

<b>1ª taratura</b>	soluzione 75,4% U.R. (HD 75)
<b>2ª taratura</b>	soluzione 33% U.R. (HD 33)
<b>3ª taratura</b>	soluzione 11,3% U.R. (HD 11)

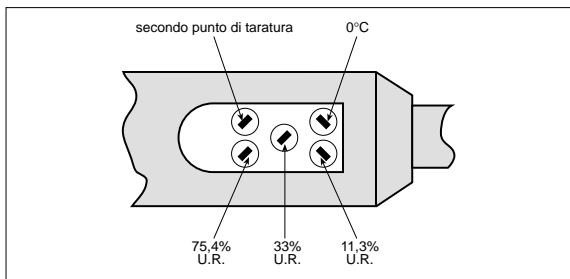
**Il primo punto di taratura è sempre 75,4% U.R.**

**È molto importante, per una taratura corretta, che la temperatura ambiente sia stabile e sia la stessa per la soluzione satura e per la sonda da tarare. Consigliamo 20°C.**

Sequenza di taratura:

- 1) Svitare la protezione dei sensori.
- 2) Avvitare al suo posto, bene in base, il tappo forato con la sua ghiera filettata.
- 3) Aprire il tappo della soluzione satura al 75,4% U.R.
- 4) Verificare che all'interno della camera di misura non ci siano gocce di soluzione; se ci fossero, asciugarle con carta assorbente.
- 5) Introdurre la sonda nel contenitore, accertarsi che il tappo con la sonda vada in base. La camera di misura deve essere perfettamente chiusa, altrimenti non andrà in saturazione. È fondamentale che non ci sia passaggio d'aria dall'esterno verso l'interno.
- 6) **Aspettare 30 minuti.**
- 7) Aprire lo sportellino che chiude il vano dove sono alloggiati i trimmer di taratura con un giravite a croce di dimensioni adeguate.
- 8) La sonda è collegata allo strumento. Accendere lo strumento. Accertarsi che la misura sia stabile.
- 9) Con un piccolo giravite agire sul trimmer di taratura relativo al valore 75,4% U.R. **La rotazione del trimmer è 270°. Non cercare di forzare il fermo, si rompe la sede del giravite.** Agire sul trimmer fintanto che il valore indicato dallo strumento non coincide con quello riportato nella tabella corrispondente alla temperatura del sensore e della soluzione satura.

- 10) Accertarsi che la misura sia stabile, aspettare qualche minuto poi procedere alla taratura del secondo punto.
- 11) Estrarre la sonda dal contenitore, richiuderlo con il suo tappo, aprire il contenitore con la soluzione satura al 33% di U.R., verificare che all'interno non ci siano gocce di liquido ed eventualmente asciugarle con carta assorbente.
- 12) Introdurre la sonda nel contenitore, accertarsi che sonda e tappo vadano perfettamente in base. La camera di misura deve essere perfettamente chiusa, altrimenti non andrà in equilibrio: è fondamentale.
- 13) **Aspettare 30 minuti.**
- 14) Accendere lo strumento, accertarsi che la misura sia stabile.
- 15) Con un piccolo giravite agire sul trimmer di taratura relativo al valore 33% di U.R. fintanto che il valore indicato dallo strumento non coincide con il valore indicato nella tabella relativa alla temperatura del sensore e della soluzione di taratura. **La rotazione del trimmer è 270°; non cercare di forzare il fermo, si rompe la sede del giravite.**
- 16) Accertarsi che la misura sia stabile, aspettare qualche minuto poi procedere alla taratura del terzo punto.
- 17) Estrarre la sonda dal contenitore, richiuderlo con il suo tappo. Aprire il contenitore con la soluzione satura all'11,3% di U.R. Verificare che all'interno non ci siano gocce di liquido, eventualmente asciugarle con carta assorbente.
- 18) Introdurre la sonda nel contenitore, accertarsi che la sonda ed il tappo vadano perfettamente in base. La camera di misura deve essere perfettamente chiusa, altrimenti non andrà in equilibrio: è fondamentale.
- 19) **Aspettare 30 minuti.**
- 20) Accendere lo strumento, accertarsi che la misura sia stabile.
- 21) Con un piccolo giravite agire sul trimmer di taratura relativo al valore 11,3% di U.R. fintanto che il valore indicato dallo strumento non coincide con il valore indicato nella tabella relativa alla temperatura del sensore e della soluzione di taratura. **La rotazione del trimmer è 270°; non cercare di forzare il fermo, si rompe la sede del giravite.**
- 22) Accertarsi che la misura sia stabile, aspettare qualche minuto. Spegnere lo strumento, estrarre la sonda dal contenitore. Richiuderlo con il suo tappo.
- 23) Svitare la ghiera con il tappo, avvitare la protezione dei sensori, chiudere lo sportellino del vano dei trimmer di taratura. Con quest'ultima operazione si è conclusa la taratura.



1



4



2



5



3



6



7



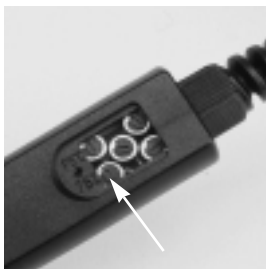
10



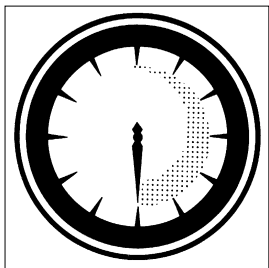
8



11



9



12






13



16

<b>HUMISET HD33</b>									
RH 33,0% at 20 °C									
°C	10	15	20	25	30	35	40	45	50
% RH	33,4	33,3	33,0	32,7	32,4	32,0	31,5	31,1	30,5

**MAGNESIUM CHLORIDE**

TO CLOSE AFTER USE 

14



17



15



18



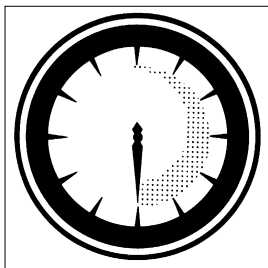
19



22



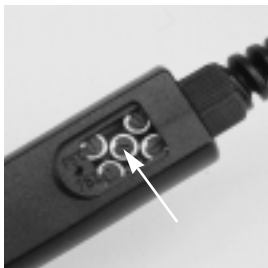
20



23



21



24



25



28



26



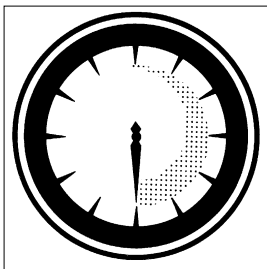
29



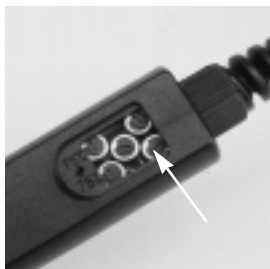
27



30



31



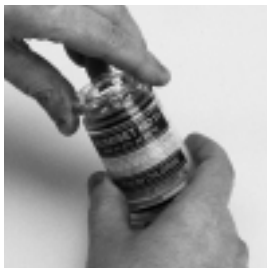
34



32



35



33



36



37



38



## NOTE IMPORTANTI

- \* Non toccare con le mani il sensore di U.R.
- \* La base del sensore di U.R. è in vetro, si può facilmente rompere.
- \* **Durante l'intero ciclo di taratura, operare il più possibile a temperatura costante**, le materie plastiche sono generalmente cattive conduttrici di calore, per cui ci vuole del tempo perché si portino in temperatura e siano stabili.
- \* La temperatura influisce nella misura dell'umidità.
- \* Se non si riesce a rientrare nei valori di taratura le possibili cause sono:
  - A) Il sensore è guasto, corrosivo o rotto.
  - B) Durante la taratura la camera di misura non era perfettamente chiusa, c'era cioè passaggio d'aria.
  - C) Le soluzioni sature impiegate sono esaurite, cioè non esiste più sale, ma solo un liquido denso; in questo stato la camera di misura non raggiungerà più la saturazione.
- \* Conservazione delle soluzioni sature:  
 Le soluzioni sature vanno conservate possibilmente ad una temperatura costante intorno ai 20°C.  
 Evitare di lasciar aperto il contenitore, altrimenti il risultato sarà una durata della soluzione abbastanza breve; inoltre all'interno della camera di misura si formerebbero abbondanti gocce di liquido.  
**Durante il trasporto, la spedizione aerea, pressioni o depressioni possono tendere a far uscire del liquido dal foro di equilibrio o dal setto poroso della camera di misura; nel caso succeda asciugare accuratamente con carta assorbente, se manca qualche goccia la soluzione funzionerà perfettamente ancora per lungo tempo.**

### Equilibrium Relative Humidity of Selected Saturated Salt Solutions from 0 to 100°C

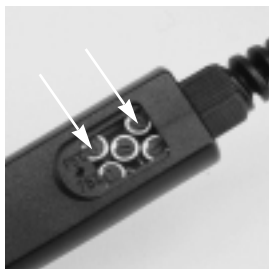
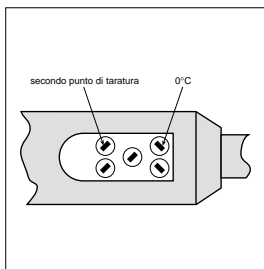
Relative Humidity, %										
T °C	Lithium Chloride	Potassium Acetate	Magnesium Chloride	Potassium Carbonate	Magnesium Nitrite	Sodium Chloride	Potassium Chloride	Potassium Nitrate	Potassium Sulfate	
0	11.23 ± 0.54		33.66 ± 0.33	43.13 ± 0.66	60.35 ± 0.55	75.51 ± 0.34	88.61 ± 0.53	96.33 ± 2.9	98.77 ± 1.1	
5	11.26 ± 0.47		33.60 ± 0.28	43.13 ± 0.50	58.86 ± 0.43	75.65 ± 0.27	87.67 ± 0.45	96.27 ± 2.1	98.48 ± 0.91	
10	11.29 ± 0.41	23.28 ± 0.53	33.47 ± 0.24	43.14 ± 0.39	57.36 ± 0.33	75.67 ± 0.22	86.77 ± 0.39	95.96 ± 1.4	98.18 ± 0.76	
15	11.30 ± 0.35	23.40 ± 0.32	33.30 ± 0.21	43.15 ± 0.33	55.87 ± 0.27	75.61 ± 0.18	85.92 ± 0.33	95.41 ± 0.96	97.89 ± 0.63	
20	11.31 ± 0.31	23.11 ± 0.25	33.07 ± 0.18	43.16 ± 0.33	54.38 ± 0.23	75.47 ± 0.14	85.11 ± 0.29	94.62 ± 0.66	97.59 ± 0.53	
25	11.30 ± 0.27	22.51 ± 0.32	32.78 ± 0.16	43.16 ± 0.39	52.89 ± 0.22	75.29 ± 0.12	84.34 ± 0.26	93.58 ± 0.55	97.30 ± 0.45	
30	11.28 ± 0.24	21.61 ± 0.53	32.44 ± 0.14	43.17 ± 0.50	51.40 ± 0.24	75.09 ± 0.11	83.62 ± 0.25	92.31 ± 0.60	97.00 ± 0.40	
35	11.25 ± 0.22		32.05 ± 0.13		49.91 ± 0.29	74.87 ± 0.12	82.95 ± 0.25	90.79 ± 0.83	96.71 ± 0.38	
40	11.21 ± 0.21		31.60 ± 0.13		48.42 ± 0.37	74.68 ± 0.13	82.32 ± 0.25	89.03 ± 1.2	96.41 ± 0.38	
45	11.16 ± 0.21		31.10 ± 0.13		46.93 ± 0.47	74.52 ± 0.16	81.74 ± 0.28	87.03 ± 1.8	96.12 ± 0.40	
50	11.10 ± 0.22		30.54 ± 0.14		45.44 ± 0.60	74.43 ± 0.19	81.20 ± 0.31	84.78 ± 2.5	95.82 ± 0.45	
55	11.03 ± 0.23		29.93 ± 0.16			74.41 ± 0.24	80.70 ± 0.35			
60	10.95 ± 0.26		29.26 ± 0.18			74.50 ± 0.30	80.25 ± 0.41			
65	10.86 ± 0.29		28.54 ± 0.21			74.71 ± 0.37	79.85 ± 0.48			
70	10.75 ± 0.33		27.77 ± 0.25			75.06 ± 0.45	79.49 ± 0.57			
75	10.64 ± 0.38		26.94 ± 0.29			75.58 ± 0.55	79.17 ± 0.66			
80	10.51 ± 0.44		26.05 ± 0.34			76.29 ± 0.65	78.90 ± 0.77			
85	10.38 ± 0.51		25.11 ± 0.39				78.68 ± 0.89			
90	10.23 ± 0.59		24.12 ± 0.46				78.50 ± 1.0			
95	10.07 ± 0.67		23.07 ± 0.52							
100	9.90 ± 0.77		21.97 ± 0.60							

## B. Istruzioni per la taratura della sezione TEMPERATURA delle sonde combinate Umidità relativa / Temperatura della serie HD 9216S...

**Premessa:** Salvo il caso in cui la sonda di Platino a film sottile Pt100 (100  $\Omega$  a 0°C) lavori in un ambiente particolarmente ostile o corrosivo, o siano stati manomessi i trimmer di taratura, la sonda di temperatura difficilmente esce di taratura, per cui se non si è certi **sconsigliamo d'intervenire**.

La sequenza di taratura si esegue nel seguente ordine:

- 1<sup>a</sup> taratura            0°C  
2<sup>a</sup> taratura            100°C



**Il primo punto di taratura è sempre 0°C.**

**È molto importante, per una taratura corretta, che la temperatura ambiente sia stabile e sia la stessa per la sonda di temperatura che per il simulatore. Consigliamo 20°C.**

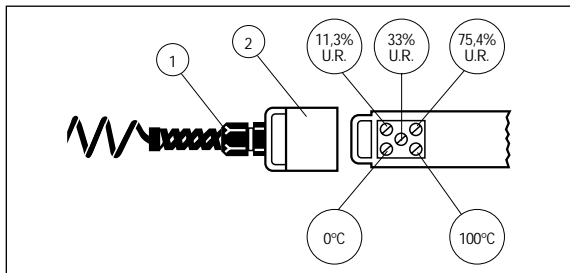
Sequenza di taratura:

- 1) Svitare il filtro di protezione della sonda a strumento spento. Fare molta attenzione.
- 2) Con cura dissaldare il sensore di temperatura.
- 3) Al suo posto collegarsi con un simulatore di Pt100 di precisione.
- 4) Simulare all'ingresso della sonda 0,0°C, corrispondenti a 100  $\Omega$ .
- 5) Aprire lo sportellino che chiude il vano dove sono alloggiati i trimmer di taratura con un giravite a croce di dimensioni adeguate.
- 6) La sonda è collegata allo strumento. Accendere lo strumento. Accertarsi che la misura sia stabile.
- 7) Con un piccolo giravite agire sul trimmer di taratura relativo al valore 0°C. **La rotazione del trimmer è 270°. Non cercare di forzare il fermo, si rompe la sede del giravite.** Agire sul trimmer fintanto che il valore indicato sul display dello strumento corrisponda a 0,0°C.
- 8) Simulare all'ingresso della sonda 100°C, corrispondenti a 138,50  $\Omega$ .

- 9) Con un piccolo giravite agire sul trimmer di taratura relativo al valore 100°C fintanto che il valore indicato dallo strumento corrisponda a 100,0°C. **La rotazione del trimmer è 270°; non cercare di forzare il fermo, si rompe la sede del giravite.**
- 10) Spegnerlo lo strumento, scollegare il simulatore di Pt100, con molta cura risaldare il sensore Pt100. **Il sensore Pt100 impiegato è in classe di precisione A secondo IEC 751.**
- 11) Girare a 90° il sensore di temperatura, verso il bordo estremo della sonda in modo che il corpo del sensore sporga dal bordo.
- 12) Accendere lo strumento. Immergere il sensore di temperatura in un contenitore, pieno sino all'orlo, di acqua bidistillata a circa 20°C. Il contenitore è posto sopra un agitatore in funzione; nel contenitore sarà immerso un termometro di riferimento.
- 13) Aspettare alcuni minuti in modo che la lettura si sia stabilizzata, leggere il valore sullo strumento. Nel caso il valore non coincida con il termometro di riferimento agire sul trimmer di 0°C.
- 14) Spegnerlo lo strumento, asciugare con carta assorbente morbida il sensore di temperatura, riportarlo nella sua posizione di lavoro.
- 15) Avvitare il filtro di protezione, chiudere lo sportellino del vano dei trimmer di taratura. La taratura della sezione Temperatura è completata.

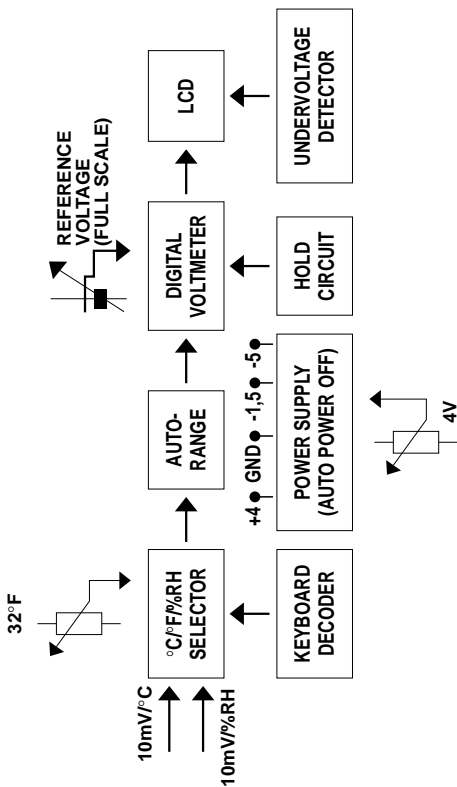
**Nota. Per la taratura della sonda HD 9216 SAT/500 si opera nel seguente modo:**

- 1) Svitare la ghiera mobile di bloccaggio del passacavo in senso antiorario in modo da allentare la pressione dell'anello di gomma che blocca il cavo.
- 2) Svitare la parte finale dell'impugnatura in senso antiorario in modo da rendere accessibili le feritoie in cui si può entrare con il cacciavite per eseguire la taratura sui trimmer. **Attenzione: nello svitare la parte finale dell'impugnatura tenere fermo il cavo (non deve girare).**





## SCHEMA DI PRINCIPIO



## GARANZIA

Questo strumento viene venduto dopo rigorosa ispezione. Tuttavia se dovesse esserci qualche difetto dovuto alla produzione e/o al trasporto, rivolgetevi al venditore da cui avete acquistato lo strumento.

La durata della garanzia è di 2 (due) anni dalla data di vendita. Durante questo periodo ogni difetto riscontrato da parte nostra verrà riparato gratuitamente, **sono esclusi il cattivo uso e l'incuria.**

**Le sonde non sono garantite in quanto un uso non corretto dopo pochi minuti le potrebbe danneggiare irreparabilmente.**

## CONDIZIONI DI GARANZIA

Tutti i nostri apparecchi sono stati sottoposti ad accurati collaudi e sono coperti da garanzia per 24 mesi dalla data di acquisto. La Ditta si impegna a riparare o sostituire gratuitamente quelle parti che entro il periodo di garanzia si dimostrassero a suo giudizio non efficienti. È esclusa la sostituzione integrale dell'apparecchio e non si riconoscono richieste di danni comunque conseguiti. La riparazione viene eseguita presso il nostro centro di Assistenza Tecnica. Le spese di trasporto sono a carico dell'acquirente.

**Dalla garanzia sono escluse: le rotture accidentali per trasporto, per uso non corretto o per incuria, per errato allacciamento a tensione diversa da quella prevista per l'apparecchio, le sonde, i sensori, gli elettrodi e tutti gli accessori.** È infine escluso da garanzia il prodotto riparato o manomesso da terzi non autorizzati, nonché gli interventi per vizi o per verifiche di comodo. La garanzia sul prodotto è operante solo se il tagliando è stato compilato in tutte le sue parti. Il certificato di garanzia deve accompagnare l'apparecchio spedito per la riparazione. Per qualsiasi controversia è competente il Foro Giudiziario di Padova.

CE CONFORMITY	
Safety	EN61000-4-2, EN61010-1 level 3
Electrostatic discharge	EN61000-4-2 level 3
Electric fast transients	EN61000-4-4 level 3
Voltage variations	EN61000-4-11
Electromagnetic interference susceptibility	IEC1000-4-3
Electromagnetic interference emission	EN55020 class B



DELTA OHM SRL  
 VIA G. MARCONI, 5 - 35030 CASELLE DI SELVAZZANO (PD) - ITALY  
 TEL. 0039-0498977150 r.a. - FAX 0039-049635596  
 e-mail: [deltaohm@tin.it](mailto:deltaohm@tin.it) - Web Site: [www.deltaohm.com](http://www.deltaohm.com)