

Riscaldatori tubolari ROTKAPPE®

I riscaldatori tubolari ROTKAPPE rappresentano la forma di riscaldamento elettrico diretto più adatta per una vasta gamma di fluidi di processo.

L'ottima resistenza a corrosione è assicurata dall'impiego di svariate tipologie di materiali. Le varie possibilità di montaggio permettono di far fronte alle esigenze di riscaldamento più disparate. L'impiego di materiali aventi un elevato standard qualitativo è garanzia di lunga durata e di buona affidabilità dei nostri prodotti, che permettono un funzionamento degli impianti con un basso tasso di guasto.

Il riscaldatore tubolare ROTKAPPE ha una struttura modulare ed è costituito da guaina tubolare esterna (costruita in diverse tipologie di materiali), cartuccia riscaldante "longlife" (campo termico interno), protezione coprimorsetti (opzionale).

Guaina tubolare esterna

Siamo in grado di offrirvi i materiali più adatti per ciascuna applicazione. Il tratto riscaldante è contrassegnato da una marcatura anulare permanente (immersione minima) ed è pari a circa due terzi della lunghezza nominale del tubo. La parte del tubo che sta sopra la marcatura non è riscaldata. Anche quando il livello del liquido è molto variabile, la parte riscaldata deve essere sempre immersa nel liquido!

Cartuccia riscaldante longlife

Le cartucce riscaldanti longlife sono formate da corpi scanalati in materiale ceramico con elevato grado di isolamento elettrico e buona resistenza meccanica. Le spirali resistive sono costruite con appositi fili resistenti alle alte temperature, e i parametri progettuali sono tali da garantire un flusso ottimale dell'energia termica verso il fluido da riscaldare.

Le cartucce riscaldanti sono disponibili in una vasta gamma di tensioni di alimentazione, fino a un massimo di 500 V, con collegamento monofase o trifase.

Protezione coprimorsetti BC

La morsettiera standard è realizzata in polipropilene. La buona resistenza meccanica, termica e chimica ne garantiscono l'impiego con la maggior parte dei liquidi di processo. In presenza di temperature molto elevate ($>80^{\circ}\text{C}$) o di sostanze fortemente ossidanti (es. elettroliti di cromo o HNO_3), è consigliata la protezione in PVDF (BC/L). Il grado di protezione è IP 65 (EN 60529).

Il collegamento con i cavi di alimentazione è assicurato anche con la protezione montata, tramite rimozione del coperchio con la chiave di montaggio SB.

Cavo di alimentazione

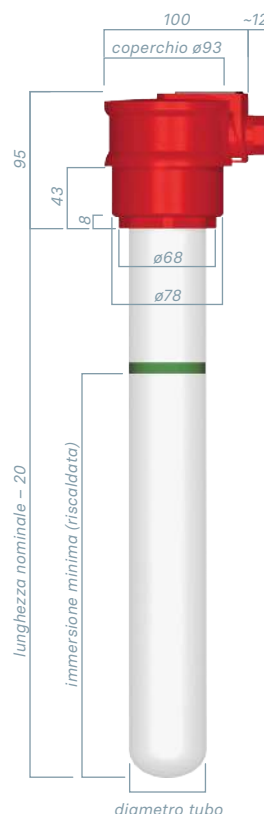
Il cavo di alimentazione in PVC è lungo normalmente 1,6 m. Cavi di lunghezza diversi sono disponibili su richiesta.

Sicurezza elettrica

I riscaldatori da bagno sono classificati come dispositivi di classe 1 di protezione. Tutte le parti metalliche a contatto sono collegate al conduttore di protezione.

Per assicurare la protezione di messa a terra anche alle guaine in materiale non elettroconduttivo, sulla cartuccia riscaldante viene montata una spirale di protezione. Se il circuito di alimentazione prevede una protezione di tipo differenziale, viene garantita la massima sicurezza elettrica.

Tutti i riscaldatori ROTKAPPE B-... sono prodotti con il marchio VDE.



Monotubo ROTKAPPE

Si prega di notare che l'utente deve prevedere una protezione contro la sovratemperatura e il dry-boil in. La protezione contro la sovratemperatura e il dry-boil negli impianti e nei contenitori con sistemi di riscaldamento elettrico è obbligatoria. Ciò può essere realizzato in modo ottimale con i nostri interruttori a galleggiante, i sensori di livello e la relativa elettronica.

Saremo lieti di consigliarvi su questi temi legati alla sicurezza!



MAZURCZAK
Immersion Heater ROTKAPPE

Schlachthofstraße 3
D-91126 Schwabach

Tel +49 / 9122 / 98 55 - 0
Fax +49 / 9122 / 98 55 - 99

rotkappe.de
kontakt@mazurczak.de



Riscaldare con sicurezza e qualità!

I prodotti chimici presenti nei liquidi di processo pongono le più svariate esigenze di resistenza a corrosione ai materiali impiegati. In fase di scelta, si devono però considerare anche problematiche di tipo fisico che possono insorgere (incrostazioni), e i limiti termici (carico superficiale). Vantaggi e svantaggi dei singoli materiali sono rappresentati separatamente nell'elenco delle resistenze. Nella tabella seguente sono illustrati i tipi standard disponibili. Il carico superficiale specifico per i tubi è indicato in W/cm² in base all'immersione minima e alla potenza nominale.

Specifiche dei materiali standard

	Sigla	Diametro tubo [mm]
PS	54	Porcellana dura speciale, vetrificata
TG	50	Vetro tecnico (classe di idrolisi 1, classe di acidità 1, classe di alcalinità 2, secondo DIN 12111, 12116 e 52322)
QS	52	Vetro di quarzo (classe di idrolisi 1, classe di acidità 1, classe di alcalinità 1, secondo DIN 12111, 12116 e 52322)
FC	46,5	Fluoropolimero (PFA)-compound
KB	45	Acciaio inox AISI 316
TI	45	Titanio (n: material 3.7035)



Panoramica dei riscaldatori ROTKAPPE

Lunghezza nominale [mm]	Potenza nominale [kW]	Immersione minima [mm]	Tensione nominale		Carico superficiale [W/cm ²]					
			230 V~	400 V3~	PS	TG	QS	FC	KB	TI
315	0,40	225	x	-	1,6	-	-	-	1,9	1,9
315	0,63	225	x	-	2,5	-	-	-	3,0	3,0
400	0,63	275	x	x	1,9	2,0	-	2,2	2,3	2,3
400	1,00	275	x	x	3,0	3,2	-	-	3,6	3,6
500	0,80	360	x	x	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9
500	1,00	360	x	x	2,0	2,2	2,1	2,3	2,4	2,4
500	1,40	360	x	x	2,8	3,0	2,9	-	3,4	3,4
630	1,25	460	x	x	1,9	2,0	2,0	2,2	2,3	2,3
630	1,60	460	x	x	2,4	2,6	2,5	-	2,9	2,9
630	2,00	460	x	x	3,0	3,2	3,1	-	3,6	3,6
800	1,00	560	x	x	1,2	1,3	1,2	1,4	1,4	1,4
800	1,60	560	x	x	1,9	2,1	2,0	2,2	2,3	2,3
800	2,00	560	x	x	2,4	2,6	2,5	-	2,9	2,9
800	2,50	560	x	x	3,0	3,2	3,1	-	3,6	3,6
1000	1,25	725	x	x	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4
1000	1,60	725	x	x	1,5	1,6	1,5	1,7	1,8	1,8
1000	2,00	725	x	x	1,9	2,0	1,9	2,1	2,2	2,2
1000	2,50	725	x	x	2,3	2,5	2,4	-	2,8	2,8
1000	3,15	725	x	x	2,9	3,1	3,0	-	3,5	3,5
1000	3,50	725	x	x	3,2	3,5	3,4	-	3,9	3,9
1250	1,00	875	x	x	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9
1250	1,60	875	x	x	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4
1250	2,00	875	x	x	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8
1250	2,50	875	x	x	1,9	2,0	2,0	2,2	2,3	2,3
1250	2,80	875	x	x	2,1	2,3	2,2	-	2,6	2,6
1250	3,50	875	x	x	2,6	2,8	2,7	-	3,2	3,2
1250	4,00	875	-	x	3,0	3,2	3,1	-	3,6	3,6
1600	2,00	1125	x	x	-	1,3	-	1,3	1,4	1,4
1600	3,15	1125	x	x	-	2,0	-	2,1	2,3	2,3
1600	3,50	1125	x	x	-	2,3	-	2,3	2,4	2,5
1600	4,00	1125	-	x	-	2,6	-	-	2,9	2,9
1600	4,50	1125	-	x	-	2,9	-	-	3,2	3,2
1600	6,00	1125	-	x	-	3,9	-	-	4,3	4,3
2000	4,00	1400	-	x	-	-	-	2,1	2,2	2,2
2000	4,50	1400	-	x	-	-	-	-	2,5	2,5
2000	5,00	1400	-	x	-	-	-	-	2,8	2,8
2000	6,00	1400	-	x	-	-	-	-	3,3	3,3
2500	4,50	1750	-	x	-	-	-	1,9	2,0	2,0
2500	6,30	1750	-	x	-	-	-	-	2,8	2,8
3150	5,00	2200	-	x	-	-	-	-	1,7	1,7
3150	7,00	2200	-	x	-	-	-	-	2,4	2,4

Accessori

- Manicotto-distanziale EM
- Manicotto-distanziale HM
- Supporto HB
- Chiave di montaggio SB
- Supporto THB
- Supporto SHB



Monotubi ROTKAPPE® con sistema anti incendio

I riscaldatori ROTKAPPE con ABS (Anti-Burn System) minimizzano possibili danni termici agli impianti e alle vasche in caso di perdita parziale o completa del liquido da riscaldare.

Le seguenti situazioni "critiche" in soluzioni liquide fino a 100°C possono essere evitate utilizzando un riscaldatore di sicurezza ad immersione con sistema anti-burn:

- funzionamento del riscaldatore anche con livello basso di liquido (dovuto per esempio all'evaporazione del fluido)
- funzionamento del riscaldatore anche in assenza di liquido (dovuta per esempio ad una improvvisa ed inaspettata perdita di fluido)
- funzionamento del riscaldatore quando il trasferimento del calore dal tubo del riscaldatore ad immersione al fluido viene ridotto (per esempio, a causa di un'elevata incrostazione sul tubo ad immersione)



I riscaldatori per immersione in sicurezza della linea ROTKAPPE con sistema anti-burn possono essere installati sia verticalmente che orizzontalmente in vasche ed altri impianti. Questa flessibilità semplifica la pianificazione ed installazione dei riscaldatori elettrici ad immersione per far fronte ad una vasta gamma di requisiti per tali applicazioni. Precisiamo che è comunque necessario installare i normali sistemi di protezione anti incendio contro il surriscaldamento ed il funzionamento a secco sia negli impianti che nelle vasche con sistemi di riscaldamento elettrici, anche in presenza dei riscaldatori ad immersione della linea ROTKAPPE con sistema anti-burn.

La soluzione ottimale per fronteggiare tale situazione è nella nostra gamma di galleggianti, nelle sonde di livello conduttive e relativa elettronica di controllo. Saremo lieti di consigliarvi la soluzione idonea alle vostre necessità di sicurezza.

Connessione mono o bi-fase

Il sistema integrato anti-burn blocca temperature troppo elevate e spegne il riscaldatore. Il riscaldatore rimane spento finché il circuito di sicurezza viene riarmato manualmente. Ciò può essere fatto solo se gli altri dispositivi di sicurezza vengono utilizzati correttamente e sia la vasca che il riscaldatore sono in buone condizioni.

Connessione trifase

In presenza di una temperatura del tubo ad immersione troppo elevata il sistema integrato anti-burn disattiva la resistenza con l'aiuto di un nostro apparecchio elettronico chiamato DSW 3/2 ed un relé di potenza. Il riscaldatore resta quindi spento finché i circuiti di sicurezza nella resistenza ad immersione e nell'elettronica vengono riarmati manualmente.

Un pre-requisito necessario per il corretto utilizzo di tale procedura è che tutti i dispositivi impiegati funzionino correttamente e che sia la vasca che la resistenza siano in buone condizioni.

Il sistema anti-burn può essere installato in tutte le resistenze trifase con le tensioni riportate fino a 400 V ed un consumo di corrente da 1,8 a 16 A.



Monotubi ROTKAPPE® con sistema anti incendio

Il monitor di corrente differenziale DSW 3/2 controlla le correnti nelle singole fasi (L1, L2, L3) di un'alimentazione trifase.

Quando il valore limite impostato per il consumo di potenza viene superato, il contattore di potenza si spegne tramite il contatto del relé ed il display mostra un messaggio di errore. Il valore limite raccomandato per lo sbilanciamento del consumo di potenza è del 5 %.

I parametri effettivi del processo (ad es. la corrente di fase) sono indicati sul display. Se i valori eccedono o non raggiungono i limiti impostati, il display mostra il messaggio di errore corrispondente. Il monitor di corrente differenziale DSW 3/2 si attiva nelle situazioni seguenti:

- protezione da sovraccarico (per monitoraggio del consumo della corrente)
- malfunzionamento della corrente di fase (se il limitatore della temperatura nel riscaldatore ad immersione è attivato)
- malfunzionamento della corrente di fase (se la resistenza di riscaldamento smette di funzionare o in caso di rottura del cavo)



Dati tecnici DSW 3/2

Dimensioni	W = 45 mm, H = 86 mm, D = 80 mm
Montaggio	su guide da 35 mm (con DIN EN 60715)
Temperatura ambiente	-25...60°C
Umidità massima	10...95 % (no condensa)
Tensione di alimentazione	24 V DC ± 15 %
Consumo di potenza	2,5 W a 24 V DC
Input di misurazione	3 x I con I _{MAX} = 16 A~
Output	Contatto relé 230 V / 3 A~
Sezione terminale	1,5 mm²...4 mm²

Dopo una fase di "errore", il monitor di corrente differenziale DSW 3/2 può essere reimpostato direttamente tramite i tasti di controllo \blacklozenge . Se l'errore non è risolto, il monitor di corrente differenziale entra nuovamente in stato d'allarme e viene visualizzato a display il messaggio di errore corrispondente.

Il monitor di corrente differenziale DSW 3/2 è un dispositivo con link IO. Può quindi essere usato come un sensore / attuatore per il trasferimento dei parametri dei dati al PLC (tramite il protocollo del link IO).

Usando un PLC ed un link IO si possono inoltre monitorare i parametri seguenti:

- monitoraggio del sovraccarico della corrente di fase
- monitoraggio in caso di corrente di fase insufficiente
- monitoraggio delle 2 variabili congiunte
- monitoraggio degli sbilanciamenti di corrente
- rilevazione di sotto tensione trifase
- rilevazione sequenza di fase (a carico induttivo)

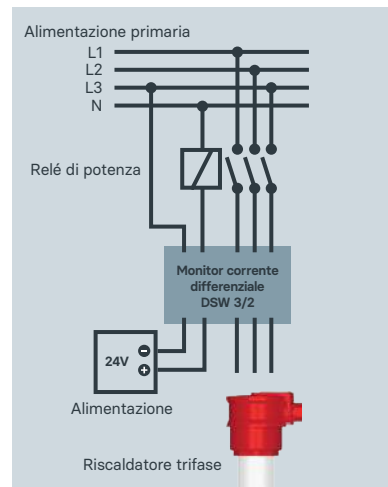


Diagramma di blocco
per connessione trifase

Tabella dei monotubi per la DSW 3/2

Riscaldatori ad immersione con potenza rilevata [kW] per 400 V 3~

numero max di riscaldatori per DSW 3/2	
5	1,6 / 2,0
4	2,5
3	3,15 / 3,5
2	4,0 / 5,0
1	6,3 / 7,0 / 8,0 / 10,0

Designazione del tipo

...	-	/	...	-	
									Tipo di corrente
									Tensione Rilevata
									Potenza Rilevata
									Lunghezza nominale
									Materiale del tubo ad immersione
T = riscaldatore ad immersione serie ROTKAPPE con sistema anti-burn, monofase									
A = riscaldatore ad immersione serie ROTKAPPE con sistema anti-burn, trifase									
Esempio: T-PS630/1,6-230Ws: riscaldatore ad immersione serie ROTKAPPE con sistema anti-burn, tubo in porcellana, lunghezza nominale del tubo 630 mm; potenza rilevata 1,6 kW; tensione rilevata 230 V (monofase)									

Note restrittive: il monitor di corrente differenziale DSW 3/2 non può essere usato con altri strumenti di controllo con controllo angolare di fase o per gruppi di segnali che cambiano le onde sinusoidali.





Riscaldatori tubolari angolari ROTKAPPE®

Protezione coprimorsetti

La protezione coprimorsetti BC standard per riscaldatori tubolari angolari è realizzata in polipropilene. La buona resistenza meccanica, termica e chimica ne garantiscono l'impiego con la maggior parte dei liquidi di processo. In presenza di temperature molto elevate ($>80^{\circ}\text{C}$) o di sostanze fortemente ossidanti (es. elettroliti di cromo o HNO_3), è consigliata la protezione BC/L in PVDF. Il grado di protezione è IP 65 (EN 60529). Il collegamento con i cavi di alimentazione è assicurato anche con la protezione montata, tramite rimozione del coperchio con la chiave di montaggio SB.

Cavo di alimentazione

Il cavo di alimentazione in PVC è lungo normalmente 1,6 m. Cavi di lunghezza diversi sono disponibili su richiesta.

Sicurezza elettrica

Si noti che l'utente è tenuto a dotare gli impianti e i serbatoi con sistemi di riscaldamento elettrico di una protezione contro la sovratemperatura e il funzionamento a secco. Ciò può essere realizzato in modo ottimale con i nostri interruttori a galleggiante, i sensori di livello e la relativa elettronica. Saremo lieti di consigliarvi su questi temi legati alla sicurezza!

Panoramica dei riscaldatori tubolari angolari

(guaina tubolare esterna verticale: lunghezza min. 200 mm)

Guaina tubolare esterna orizzontale [mm]	Potenza nominale [kW]	Tensione nominale		Carico superficiale [W/cm^2]	
		230 V~	400 V3~	KB	TI
250	0,63	x	-	3,1	3,1
500	2,00	x	x	3,6	3,6
750	3,00	x	x	3,4	3,4
1000	4,00	-	x	3,2	3,2
1250	5,00	-	x	3,2	3,2
1500	6,00	-	x	3,1	3,1
1750	7,00	-	x	3,1	3,1
2000	8,00	-	x	3,1	3,1
2250	9,00	-	x	3,1	3,1
2500	10,00	-	x	3,0	3,0
2750	11,00	-	x	3,0	3,0

Accessori

Per il fissaggio sicuro dei riscaldatori tubolari angolari sono disponibili dei supporti standard oppure si può prevedere un attacco flangiato personalizzato. Saremo lieti di consigliarvi le possibilità di fissaggio ottimali per le vostre applicazioni!

- Supporto HWB (PP)
- Supporto HWB/L (PVDF)
- Chiave di montaggio SB

Materiali dei riscaldatori tubolari angolari

		Sigla del materiale	Diametro guaina tubolare esterna [mm]
KB	45	Acciaio inox AISI 316	
TI	45	Titanio (n: material 3.7035)	



Mini-riscaldatori tubolari ROTKAPPE®

I mini-riscaldatori tubolari ROTKAPPE rappresentano la forma di riscaldamento elettrico diretto più adatta per una vasta gamma di fluidi di processo. L'ottima resistenza a cor-rosione è assicurata dall'impiego di svariate tipologie di materiali. L'impiego di materiali aventi un elevato standard qualitativo è garanzia di lunga durata e di buona affidabilità dei nostri prodotti, che permettono un funzionamento degli impianti con un basso tasso di guasto. L'ingombro ridotto consente l'impiego dei mini-riscaldatori tubolari ROTKAPPE soprattutto nei piccoli impianti e recipienti per trattamenti superficiali e di laboratorio.

Il mini-riscaldatore tubolare ROTKAPPE ha una struttura modulare ed è costituito da quattro componenti principali: guaina tubolare esterna, cartuccia riscaldante „longlife” (campo termico interno), protezione coprimorsetti e cavo d'alimentazione (opzionale).

Guaina tubolare esterna

Siamo in grado di offrirvi i materiali più adatti per ciascuna applicazione. Il tratto riscaldante è contrassegnato da una marcatura anulare permanente (immersione minima) ed è pari a circa due terzi della lunghezza nominale del tubo. La parte del tubo che sta sopra la marcatura non è riscaldata. Anche quando il livello del liquido è molto variabile, la parte riscaldata deve essere sempre immersa nel liquido!

Cartuccia riscaldante „longlife”

Le cartucce riscaldanti „longlife” sono formate da corpi scanalati in materiale ceramico con elevato grado di isolamento elettrico e buona resistenza meccanica. Le spirali resistive sono costruite con appositi fili resistenti alle alte temperature, e i parametri progettuali sono tali da garantire un flusso ottimale dell'energia termica verso il fluido da riscaldare. Le cartucce riscaldanti sono disponibili in una vasta gamma di tensioni di alimentazione, fino a un massimo di 230 V con collegamento monofase.

Protezione coprimorsetti LC

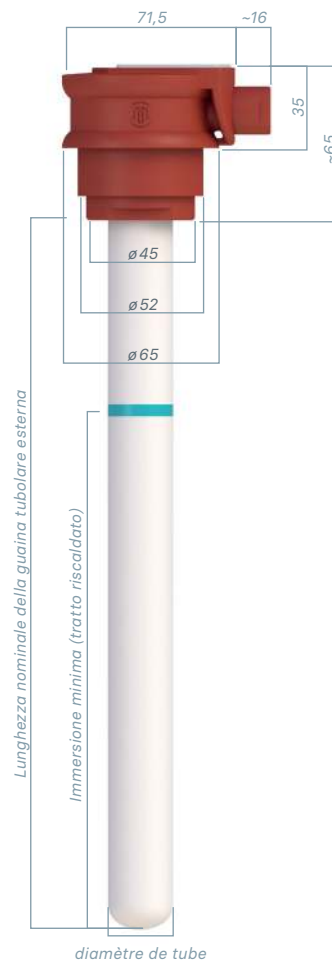
La morsettiera LC è realizzata in polipropilene oppure LC/L in PVDF. La buona resistenza meccanica, termica e chimica ne garantiscono l'impiego con la maggior parte dei liquidi di processo. Il grado di protezione è IP 65 (EN 60529). L'accessibilità dei morsetti per il collegamento dei cavi di alimentazione è assicurata anche con la protezione montata, tramite rimozione del coperchio. Nella scatola sono praticate tre cavità, che consentono, insieme al supporto HL, di regolare l'altezza della protezione in loco. La forma compatta della scatola riduce l'ingombro del mini-riscaldatore tubolare.

Cavo di alimentazione

Il cavo di alimentazione in PVC è lungo normalmente 1,6 m. Cavi di lunghezza diversi sono disponibili su richiesta.

Accessori

- supporto HL
- manicotto ML
- chiave SL



Small Immersion Heater ROTKAPPE

Sicurezza elettrica

In base alla normativa EN 60519, i mini-riscaldatori tubolari ROTKAPPE vengono collaudati singolarmente, per verificare la sicurezza e la funzionalità di ciascuno di essi. Per garantire la sicurezza elettrica, tutte le parti metalliche a contatto sono collegate al conduttore di protezione. Per assicurare la protezione di messa a terra anche alle guaine in materiale non elettroconduttivo, sulla cartuccia riscaldante viene montata una spirale di protezione. Se il circuito di alimentazione prevede una protezione di tipo differenziale, viene pertanto garantita pienamente l'efficacia della protezione di messa a terra e la massima sicurezza elettrica.



MAZURCZAK
Immersion Heater ROTKAPPE

Schlachthofstraße 3
D-91126 Schwabach

Tel +49 / 9122 / 98 55 - 0
Fax +49 / 9122 / 98 55 - 99

rotkappe.de
kontakt@mazurczak.de



Riscaldare con sicurezza e qualità!

Liquidi di processo pongono le più svariate esigenze di resistenza a corrosione ai materiali impiegati. In fase di scelta, si devono però considerare anche problematiche di tipo fisico che possono insorgere (incrostazioni), e i limiti termici (carico superficiale).

Vantaggi e svantaggi dei singoli materiali sono rappresentati separatamente nell'elenco delle resistenze. Dalla panoramica dei mini-riscaldatori si possono ricavare i tipi standard disponibili. Il carico superficiale specifico per i tubi è indicato in W/cm^2 in base all'immersione minima e alla potenza nominale.

Specifiche dei materiali del tubo

		Sigla	Diametro tubo [mm]
PS	28	Porcellana dura speciale, vetrificata	
TG	28	Vetro tecnico (classe di idrolisi 1, classe di acidità 1, classe di alcalinità 2 secondo DIN 12111, 12116 e 52322)	
KB	25	Acciaio inox AISI 316	
TI	25,4	Titanio (n: material 3.7035)	



Panoramica dei mini-riscaldatori ROTKAPPE

Lunghezza nominale [mm]	Potenza nominale [kW]	Immersione minima [mm]	Carico superficiale [W/cm^2]			
			PS	TG	KB	TI
200	0,315	130	3,7	3,7	4,1	4,1
300	0,250	180	1,9	1,9	2,2	2,2
300	0,315	180	2,4	2,4	2,7	2,7
300	0,400	180	3,1	3,1	3,5	3,5
400	0,400	280	1,9	1,9	2,1	2,1
400	0,800	280	3,7	3,7	4,2	4,2
500	0,500	330	1,9	1,9	2,2	2,2
500	0,800	330	3,1	3,1	3,5	3,5
500	1,000	330	3,9	3,9	4,3	4,3
630	0,500	460	-	-	1,6	1,6
630	1,000	460	-	-	3,2	3,2
630	1,250	460	-	-	4,1	4,1
800	0,500	560	-	-	1,3	1,3
800	1,000	560	-	-	2,6	2,6
800	1,500	560	-	-	3,9	3,9
1000	1,000	725	-	-	2,0	2,0
1000	1,600	725	-	-	3,2	3,2

Accessori dei mini-riscaldatori con la morsettiera LC



Chiave di montaggio SL

Per aprire e chiudere il coperchio della morsettiera LC e del fissaggio a vite del cavo.

Materiale: Grivory GVN



Manicotto di montaggio ML

Un montaggio salva spazio nel coperchio o nelle traverse del serbatoio viene consentito dal manicotto di montaggio ML. Il diametro di foratura è di $\varnothing 63$ mm.

Materiale: EPDM



Supporto HL

Un fissaggio molto semplice per i riscaldatori viene offerto dal supporto HL. Esso viene fissato tramite vite al bordo del serbatoio e la morsettiera viene semplicemente agganciata.

Materiale:
PP oppure PVDF (HL/L)



Accessori per prodotti con grande scatola morsetti BC e BC/L



Scatola morsetti BC

Materiale: PP

Scatola morsetti BC/L

Materiale: PVDF

Manicotto EM

Per il montaggio con il minimo ingombro in supporti o barre di supporto trasversali. Diametro del foro \varnothing 87 mm - \varnothing 90 mm.

Materiale: EPDM



Manicotto HM

Per il fissaggio su barre di supporto trasversali con temperature elevate del liquido ($> 60^{\circ}\text{C}$) o forte vaporizzazione nella parte inferiore della scatola. Diametro del foro \varnothing 70 mm - \varnothing 76 mm.

Materiale: EPDM



Supporto HB

Si fissa molto semplicemente al bordo del recipiente (per es. per riscaldatori con una lunghezza nominale max. del tubo a immersione di 800 mm).

Materiale: PP o PVDF (HB/L)



Supporto HWB

Per il fissaggio di sonde lunghe e riscaldatori angolari.

Materiale: PP o PVDF (HWB/L)



Support SHB

con manicotto HM per il fissaggio di riscaldatori con lunghezza del tubo a immersione > 800 mm.

Materiale supporto: PP

Materiale manicotto: EPDM



Supporto THB

con manicotto HM per il fissaggio di riscaldatori con Sistema Anti Incendio.

Materiale supporto: PP

Materiale manicotto: EPDM



Set di guarnizioni

O-ring, inserti di tenuta



Chiave SB

Si usa per aprire e chiudere il coperchio della scatola BC, ma anche per smontare l'anello filettato e il collegamento a vite del cavo.

Materiale: Grivory GVN



Accessori per prodotti con piccola scatola morsetti LC e LC/L



Scatola morsetti LC

Materiale: PP

Scatola morsetti LC/L

Materiale: PVDF

Set di guarnizioni

O-ring, inserti di tenuta



Manchette de fixation ML

Si monta con il minimo ingombro nei coperchi o nelle barre di supporto trasversali dei recipienti diametro del foro: \varnothing 63 mm.

Materiale: EPDM



Chiave SL

Si usa per aprire e chiudere il coperchio della scatola LC, ma anche per il collegamento a vite del cavo.

Materiale: Grivory GVN



Supporto HWL

Per il fissaggio di sonde lunghe.

Materiale: PP o PVDF (HWL/L)



Supporto HL

Si avvita al bordo del recipiente e si monta la scatola LC semplicemente a innesto.

Materiale: PP o PVDF (HL/L)



Consiglio per l'impiego

Per tutti i prodotti con scatola fissata al bordo del recipiente si deve avere cura di evitare un'immersione della scatola nel liquido di processo o una forte vaporizzazione. La vaporizzazione diretta del lato inferiore della scatola deve essere impedita con idonee misure di montaggio (per es.: manicotto HM, flangia).

Assistenza

Ogni liquido di processo ha le proprie esigenze specifiche per quanto riguarda i materiali con cui sono fatti i nostri prodotti. Perciò abbiamo stilato un elenco in cui è riportata la resistenza dei materiali frequentemente utilizzati nei liquidi di processo maggiormente in uso. Per programmare in modo efficiente il riscaldamento del Vostro recipiente o del Vostro impianto Vi offriamo il nostro calcolo computerizzato del fabbisogno di calore. Sfruttate questo servizio per programmare in modo ottimale l'utilizzo dell'apparecchio.



MAZURCZAK
Immersion Heater ROTKAPPE

Schlachthofstraße 3
D-91126 Schwabach

Tel +49 / 9122 / 98 55 - 0
Fax +49 / 9122 / 98 55 - 99

rotkappe.de
kontakt@mazurczak.de



Corpi riscaldanti a cartuccia CALOR

I corpi riscaldanti a cartuccia CALOR sono particolarmente adatti per il riscaldamento diretto dei fluidi di lavaggio e delle soluzioni alcaline.

Per lasciarvi la massima libertà di scelta nella progettazione dell'impianto, adattiamo i nostri prodotti alle esigenze specifiche di ciascun cliente:

- corpi riscaldanti a cartuccia senza guaine tubolari esterne in diversi diametri, lunghezze d'installazione e carichi specifici, personalizzati in base alle Vostre esigenze
- corpi riscaldanti a cartuccia con guaine tubolari esterne in diversi materiali e con molteplici possibili lità di fissaggio, quali flange o nippli filettati.

Specifiche dei corpi riscaldanti a cartuccia

I corpi riscaldanti a cartuccia sono formati da corpi scanalati in materiale ceramico con elevato grado di isolamento elettrico, una buona resistenza meccanica e un'ottima resistenza alle variazioni di temperatura. Le spirali resistive sono costruite con appositi fili resistenti alle alte temperature, e i parametri progettuali sono tali da garantire un'ottima conducibilità termica e la lunga durata dei fili resistenti al calore.

Panoramica dei corpi riscaldanti a cartuccia CALOR

Lunghezza nominale [mm]	Lunghezza d'installazione [mm]	potenza nominale [kW] per tensione nominale 230 V~			potenza nominale [kW] per tensione nominale 400 V3~		
		PHK 40	PHK 46	PHK 57	PHK 40	PHK 46	PHK 57
400	375	1,5	1,75	2,0	1,5	-	-
500	475	2,0	2,2	2,8	2,0	2,2	2,8
600	575	2,5	2,8	3,5	2,5	2,8	3,5
700	675	3,0	3,5	-	3,0	3,5	4,0
800	775	3,5	-	-	3,5	4,0	5,0
900	875	-	-	-	4,0	4,5	5,5
1000	975	-	-	-	4,5	5,0	6,0
1200	1175	-	-	-	5,0	5,5	7,5
1400	1375	-	-	-	6,0	7,5	8,5
1600	1575	-	-	-	7,0	8,5	10,0
1800	1775	-	-	-	8,0	9,5	11,0
2000	1975	-	-	-	9,0	11,0	12,0

La zona non riscaldata sotto la testa di connessione può essere progettata individualmente ed è di almeno 50 mm. Tuttavia, possiamo anche estendere questa zona non riscaldata secondo i vostri desideri.

Le cartucce riscaldanti sono disponibili in una vasta gamma di tensioni di alimentazione, fino a

un massimo di 500 V, con collegamento mono-fase e trifase. Il prospetto riportato qui sopra fornisce una panoramica dei corpi riscaldanti a cartuccia standard.

La struttura modulare ci consente di realizzare in qualsiasi momento delle soluzioni personalizzate variando la lunghezza nominale, tensione nominale e potenza nominale.

Specifiche dei materiali delle guaine tubolari esterne

A seconda delle condizioni d'impiego e dei requisiti, Vi proponiamo diversi materiali metallici con diversi tipi di fissaggio. Nel nostro elenco delle resistenze, la resistenza a corrosione dei singoli materiali è rappresentata in modo differenziato. Il carico superficiale della guaina tubolare esterna diventa definita al tipo di impiego. Questa possibilità di personalizzare il progetto è garanzia di lunga durata e di funzionamento con un basso tasso di guasto.

Panoramica delle guaine tubolari esterne per corpi riscaldanti a cartuccia CALOR

Corpi riscaldanti a cartuccia	Materiale della guaina tubolare esterna con dimensionidiametro tubo [mm] x spessore parete [mm]	
	acciaio inox n°. 1.4571	titanio n°. 3.7035
PHK 40	44,5 x 1,5	44,5 x 0,9
PHK 46	52 x 1,5	-
PHK 57	-	-



Riscaldare con sicurezza e qualità



Protezione coprimorsetti BC 62 (in PP) e BC 62/L (in PVDF); grado di protezione IP 64

Protezione coprimorsetti B; materiale: acciaio zincato; grado di protezione IP 64

Panoramica dei tipi di fissaggio e delle protezioni coprimorsetti per le guaine tubolari esterne

Tipi di fissaggio	Materiale della guaina	
	acciaio inox	titanio
senza flangia	K	T
con flangia saldata	K 1	T 1
con flangia avvitata	K 2	T 2
con nipplo filettato G 2"	K 3	-
protezione coprimorsetti		
senza protezione	-OA	-OA
con protezione BC	-BC	-BC
con protezione B	-B	-B

Possibilità di fissaggio e protezioni coprimorsetti delle guaine tubolari esterne

Abbiamo previsto svariate possibilità di fissaggio per le Vostre applicazioni. In funzione del tipo di applicazione, le guaine tubolari esterne possono essere fornite senza flangia di fissaggio, con flangia saldata o avvitata o nipplo filettato.

Se vi sono più guaine tubolari esterne poste l'una vicino all'altra consigliamo di montare sul posto una protezione coprimorsetti centrale. Se invece sono previste soltanto guaine tubolari esterne singole oppure vi è una grossa distanza tra di loro, per ciascuna guaina si deve selezionare una protezione particolare.

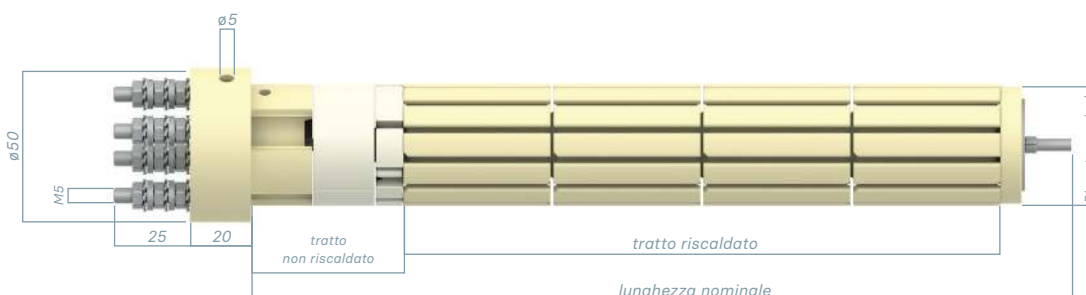
Come protezione singola si può scegliere tra la protezione coprimorsetti BC 62 in polipropilene (PP) BC 62/L in fluoruro di polivinile (PVDF).

Con la chiave di montaggio SB, il montaggio della protezione risulta facile e veloce. In alternativa è possibile, soprattutto per le alte temperature, utilizzare anche la protezione coprimorsetti B in acciaio zincato.

Sicurezza elettrica

Secondo la EN 60519 /1, i corpi riscaldanti a cartuccia sono classificati come apparecchi della classe di protezione I. Tutte le parti metalliche a contatto (guaine tubolari esterne) sono collegate al conduttore di protezione.

PHK 46/57



PHK 40



Riscaldatori in PFA GALMAFORM®

I riscaldatori GALMAFORM in PFA sono progettati in modo particolare per il riscaldamento elettrico diretto di impianti e recipienti che richiedono un montaggio con minimo ingombro e una eccellente resistenza nei confronti di liquidi di processo altamente aggressivi. L'elevata resistenza chimica è garantita dall'utilizzo di un particolare rivestimento in fluoropolimero PFA (perfluoralcossi).

Il rivestimento in fluoropolimeri previene la formazione di depositi e agevola la pulizia.

Gli elementi riscaldanti GALMAFORM possono quindi essere impiegati anche per il riscaldamento di elettroliti che lavorano sfruttando il processo chimico (autocatalitico). Grazie alla loro deformabilità gli elementi riscaldanti si prestano a diverse soluzioni di montaggio.

Poiché anche l'elemento di collegamento e il cavo possono essere immersi nel liquido di processo, è possibile regolare la profondità massima di immersione.

L'utilizzo di materiali di alta qualità garantisce una lunga durata e un'ottima affidabilità e consente un funzionamento senza problemi e l'interrotto dell'impianto.



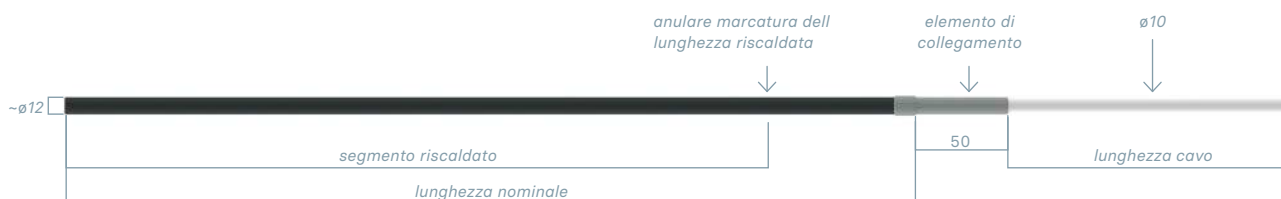
Struttura

Gli elementi riscaldanti sono costituiti da un corpo riscaldante tubolare in acciaio inox rivestito in PFA con un collegamento elettrico su un lato. L'elemento di collegamento e il cavo sono in PFA, saldati a tenuta stagna e completamente immergibili.

Il segmento riscaldato è caratterizzato da una marcatura anulare permanente (profondità minima di immersione). La parte di elemento riscaldante che sta sopra la marcatura non è riscaldata.

Anche quando il livello del liquido presenta notevoli variazioni la parte riscaldata deve sempre essere completamente immersa.

Le staffe distanziali AW 12 fanno in modo che venga rispettata la distanza minima richiesta tra l'elemento riscaldante e il recipiente. Il supporto UH permette di fissare l'elemento riscaldante al bordo del recipiente.

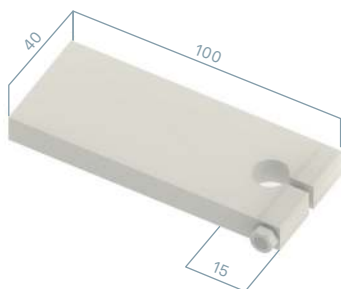


Riscaldatori in PFA GALMAFORM®

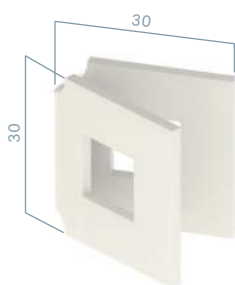
Grazie alla deformabilità dell'elemento riscaldante è possibile realizzare le più diverse soluzioni di montaggio. Le diverse forme di piegatura vengono progettate e realizzate su misura; esiste inoltre la possibilità di piegare gli elementi riscaldanti in loco e di adattarli alle diverse esigenze costruttive.

Le diverse soluzioni di montaggio consentono di sfruttare al meglio lo spazio:

- sulla parete del recipiente
- sul fondo del recipiente
- libero all'interno del recipiente



supporto UH, materiale PVDF



staffa distanziale AW 12, materiale PTFE, bianco

Sicurezza elettrica

In conformità alle norme EN 60519-1 i riscaldatori sono classificati come apparecchi della classe di protezione I. Tutte le parti in metallo sono collegate al conduttore di protezione. Utilizzando una protezione di tipo differenziale (FI) viene garantita così la massima sicurezza elettrica.



Caratteristiche tecniche

	U-FP 25200-2	U-FP 25200-6	U-FP 14090-2
rivestimento del riscaldatore de immersione	PFA-Compound	PFA-Compound	PFA-Compound
conduttività elettrica del rivestimento	no	no	no
potenza nominale	2.000 W	2.000 W	900 W
carico superficiale	2,4 W/cm ²	2,4 W/cm ²	2,2 W/cm ²
tensione nominale	230 V ~	230 V ~	230 V ~
lunghezza nominale	2.500 mm	2.500 mm	1.350 mm
segmento riscaldato	2.350 mm	2.350 mm	1.200 mm
lunghezza cavo	2 m	6 m	2 m
diámetro riscaldatore	ø 12 mm	ø 12 mm	ø 12 mm
raggio minimo di piegatura	30 mm	30 mm	30 mm

Accessori

supporto	UH	UH	UH
staffa distanziale	AW 12	AW 12	AW 12



Elementi riscaldanti GALMATHERM®

Gli elementi riscaldanti GALMATHERM sono stati progettati particolarmente per il riscaldamento elettrico diretto di fluidi in impianti e recipienti, laddove siano richieste ridotte dimensioni di montaggio, elevate potenze di riscaldamento ed una eccellente resistenza nei confronti di liquidi di processi aggressivi. L'eccellente resistenza chimica del cavo riscaldante è garantita dall'utilizzo di uno speciale rivestimento in FEP oppure PFA. Il carico superficiale è di solo 1 W/cm².

Il rivestimento in PFA dovrebbe essere scelto in condizioni di impiego particolarmente critiche con liquidi di processo estremamente aggressivi (per esempio elettroliti di cromo acidi) e con temperature del liquido molto elevate. Grazie alle diverse forme costruttive ed alle varianti di elementi riscaldanti disponibili, si possono risolvere in modo semplice anche difficili situazioni applicative. Dimensioni ridotte con una elevata potenza relativa di riscaldamento consentono il montaggio in uno spazio ridotto. L'impiego di materiali di elevata

qualità garantisce una lunga durata con una affidabilità ottimale e assicura così un funzionamento dell'impianto esente da inconvenienti.

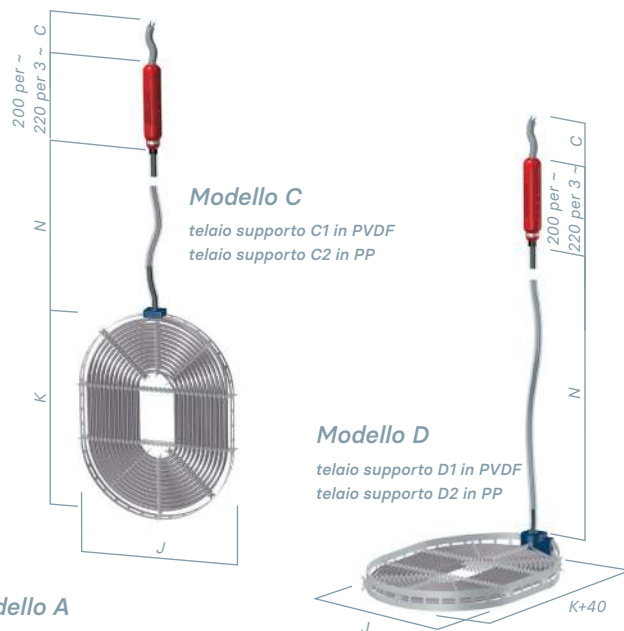
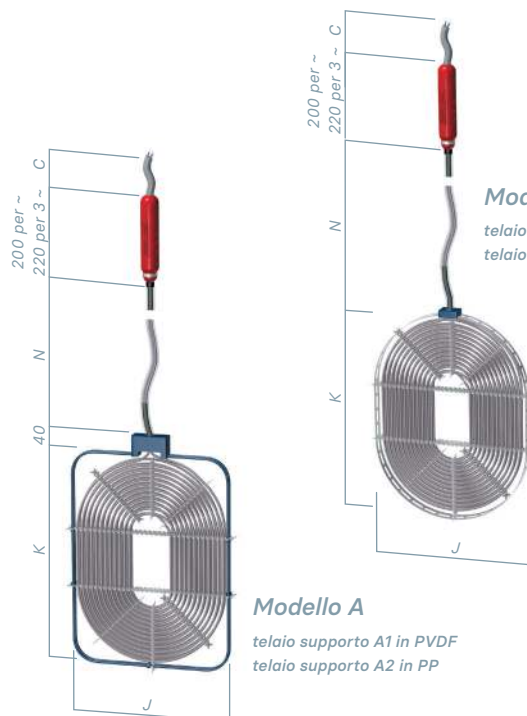
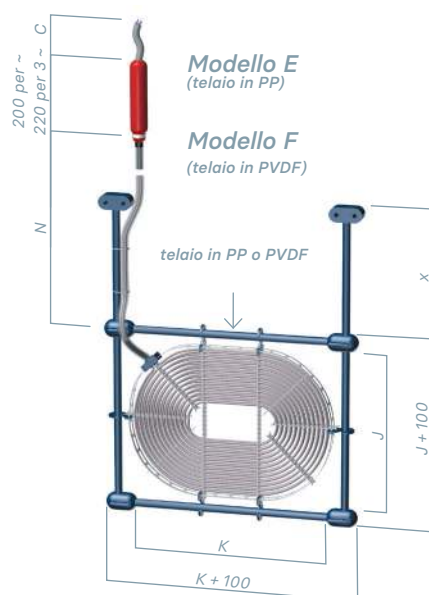
Struttura

Gli elementi riscaldanti consistono di un filo metallico riscaldante, con un rivestimento in FEP/PFA, che è avvolto su un telaio di supporto flessibile in PP oppure PVDF. Anche gli elementi di fissaggio e i

distanziali che impediscono il contatto diretto degli avvolgimenti fra di loro e con il recipiente, sono in PP oppure PVDF.

Per migliorare la resistenza meccanica si può prevedere il montaggio in un telaio in acciaio con rivestimento in PP/PVDF (modello A) o in un robusto telaio in PP/PVDF (modello E/F). Una piastra di protezione in PP oppure in PVDF (modello Q/R) protegge l'elemento riscaldante da urti meccanici. Anche il cavo di collegamento non riscaldato, che fuoriesce dall'elemento riscaldante, è rivestito in FEP / PFA fino al manicotto di collegamento ed è fissato in un tubo di PP. Questa parte dell'elemento non riscaldante può essere immersa nel liquido di processo. In questa area si trova il contrassegno della profondità minima e massima di immersione. Anche quando il livello del liquido sia soggetto a forti variazioni, esso deve sempre essere compreso nei limiti contrassegnati!

Il cavo di collegamento in provenienza dal manicotto in PVC (classe di protezione IP 64 secondo EN 60529) può essere collegato nel quadro elettrico. Il manicotto di collegamento non deve essere immerso nel liquido di processo e non deve essere esposto a vapori diretti.



Elementi riscaldanti piatti GALMATHERM (Tipo P30 / P40)

potenza nominale [kW]	dimensioni J x K [mm] per tensione nominale		denominazione del tipo per tensione nominale	
	230 V~	400 V3~	230 V~	400 V3~
1,0	150 x 605	-	P 3003102	-
1,0	170 x 520	-	P 3004102	-
1,0	185 x 365	-	P 3005102	-
1,0	205 x 335	-	P 3006102	-
1,0	220 x 290	-	P 3007102	-
1,0	240 x 250	-	P 3008102	-
1,0	165 x 395	-	P 4003102	-
1,0	185 x 305	-	P 4004102	-
1,0	205 x 255	-	P 4005102	-
1,0	225 x 230	-	P 4006102	-
1,5	165 x 680	170 x 680	P 3004152	P 3004155
1,5	205 x 425	205 x 475	P 3006152	P 3006155
1,5	220 x 355	225 x 440	P 3007152	P 3007155
1,5	240 x 315	240 x 360	P 3008152	P 3008155
1,5	260 x 285	280 x 340	P 3010152	P 3010155
1,5	185 x 375	185 x 380	P 4004152	P 4004155
1,5	205 x 345	205 x 375	P 4005152	P 4005155
1,5	225 x 275	225 x 325	P 4006152	P 4006155
1,5	245 x 245	245 x 275	P 4007152	P 4007155
1,5	245 x 245	270 x 270	P 4008152	P 4008155
2,0	170 x 765	-	P 3004202	-
2,0	185 x 635	-	P 3005202	-
2,0	205 x 565	-	P 3006202	-
2,0	220 x 475	-	P 3007202	-
2,0	240 x 420	-	P 3008202	-
2,0	260 x 380	-	P 3009202	-
2,0	275 x 340	-	P 3010202	-
2,0	295 x 315	-	P 3011202	-
2,0	185 x 515	-	P 4004202	-
2,0	210 x 420	-	P 4005202	-
2,0	225 x 350	-	P 4006202	-
2,0	245 x 305	-	P 4007202	-
2,0	265 x 275	-	P 4008202	-
3,0	205 x 925	205 x 905	P 3006302	P 3006305
3,0	225 x 790	225 x 910	P 3007302	P 3007305
3,0	240 x 690	240 x 700	P 3008302	P 3008305
3,0	260 x 620	260 x 705	P 3009302	P 3009305
3,0	275 x 555	275 x 580	P 3010302	P 3010305
3,0	295 x 510	295 x 575	P 3011302	P 3011305
3,0	315 x 460	315 x 490	P 3012302	P 3012305
3,0	330 x 440	330 x 465	P 3013302	P 3013305
3,0	345 x 410	350 x 450	P 3014302	P 3014305
3,0	365 x 390	370 x 410	P 3015302	P 3015305
3,0	370 x 385	380 x 395	P 3016302	P 3016305
3,0	205 x 685	205 x 735	P 4005302	P 4005305
3,0	225 x 575	230 x 615	P 4006302	P 4006305
3,0	245 x 500	250 x 545	P 4007302	P 4007305
3,0	265 x 445	265 x 470	P 4008302	P 4008305
3,0	285 x 400	285 x 420	P 4009302	P 4009305
3,0	325 x 340	325 x 360	P 4011302	P 4011305
3,0	340 x 340	340 x 340	P 4012302	P 4012305
4,0	225 x 880	-	P 3007402	-
4,0	260 x 700	-	P 3009402	-
4,0	315 x 545	-	P 3012402	-
4,0	330 x 515	-	P 3013402	-
4,0	350 x 475	-	P 3014402	-
4,0	385 x 435	-	P 3016402	-
4,0	405 x 420	-	P 3017402	-
4,0	205 x 810	-	P 4005402	-
4,0	225 x 685	-	P 4006402	-
4,0	245 x 595	-	P 4007402	-
4,0	285 x 475	-	P 4009402	-
4,0	310 x 435	-	P 4010402	-
4,0	325 x 400	-	P 4011402	-
4,0	345 x 375	-	P 4012402	-

potenza nominale [kW]	dimensioni J x K [mm] tensione nominale		denominazione del per tensione nomi
	400 V3~	400 V3~	
4,5	240 x 905	P 3008455	
4,5	275 x 750	P 3010455	
4,5	295 x 730	P 3011455	
4,5	315 x 625	P 3012455	
4,5	350 x 535	P 3014455	
4,5	370 x 520	P 3015455	
4,5	385 x 505	P 3016455	
4,5	405 x 460	P 3017455	
4,5	420 x 440	P 3018455	
4,5	265 x 595	P 4008455	
4,5	285 x 535	P 4009455	
4,5	305 x 480	P 4010455	
4,5	325 x 445	P 4011455	
4,5	345 x 425	P 4012455	
4,5	365 x 395	P 4013455	
4,5	380 x 380	P 4014455	
6,0	275 x 990	P 3010605	
6,0	295 x 855	P 3011605	
6,0	310 x 825	P 3012605	
6,0	350 x 720	P 3014605	
6,0	365 x 645	P 3015605	
6,0	385 x 635	P 3016605	
6,0	405 x 625	P 3017605	
6,0	420 x 570	P 3018605	
6,0	440 x 550	P 3019605	
6,0	455 x 545	P 3020605	
6,0	475 x 540	P 3021605	
6,0	265 x 785	P 4008605	
6,0	305 x 635	P 4010605	
6,0	325 x 585	P 4011605	
6,0	350 x 550	P 4012605	
6,0	365 x 505	P 4013605	
6,0	390 x 470	P 4014605	
6,0	405 x 455	P 4015605	
6,0	425 x 425	P 4016605	
9,0	400 x 975	P 3017905	
9,0	435 x 870	P 3019905	
9,0	475 x 800	P 3021905	
9,0	490 x 790	P 3022905	
9,0	525 x 720	P 3024905	
9,0	545 x 705	P 3025905	
9,0	565 x 695	P 3026905	
9,0	600 x 675	P 3028905	
9,0	345 x 890	P 4012905	
9,0	385 x 775	P 4014905	
9,0	405 x 730	P 4015905	
9,0	425 x 685	P 4016905	
9,0	445 x 655	P 4017905	
9,0	465 x 625	P 4018905	
9,0	505 x 575	P 4020905	
9,0	525 x 565	P 4021905	

Leggenda:

Forme costruttive:

J = cavo di collegamento non riscaldato N, uscente dal lato corto J

K = cavo di collegamento non riscaldato N, uscente dal lato lungo K

Materiale rivestimento:

F = perfluoroetilenpropilene (FEP)

P = perfluoroalcolici (PFA)

denominazione del tipo	forma costruttiva		rivestimento cavoriscaldante						modello
	J opp. K	F opp. P	lunghezza tratto del cavo di collegamento non riscaldato N			lunghezza cavo dicollegamento C			
			0 = 1 m	1 = 1,5 m	2 = 2 m	0 = 1 m	1 = 1,5 m	2 = 2 m	
P.....			3 = 2,5 m	4 = 3 m	5 = 3,5 m	3 = 2,5 m	4 = 3 m	5 = 3,5 m	A1, A2, C1, C2, D1, D2, E, F, M1, M2, Q, R
			6 = 4 m	7 = 4,5 m	8 = 5 m	6 = 4 m	7 = 4,5 m	8 = 5 m	
Esempio:	J	F		2			0		E

P4010402JF20E: elemento riscaldante piatto da 4 kW, dimensioni J x K per 230 V~ (310 x 435 mm), cavo di collegamento N uscente dal lato corto J, rivestimento in FEP, cavo di collegamento N lungo 2 m, cavo di collegamento C lungo 1 m, telaio in PP senza piastra di protezione



Sonde conduttive ad asta per controllo di livello

In recipienti per processi e cisterne di immagazzinamento è necessario rilevare il livello dei liquidi al fine di poterne correggere eventuali variazioni indesiderate (evaporazione o ritardo del liquido di processo). Qui si possono distinguere due tipi di approcci:

- Regolazione del livello, per garantire lo svolgimento automatico di sequenze di processi (p. es. aggiunta dosata di liquido)
- Controllo del livello, al fine di evitare potenziali pericoli (funzionamento a vuoto o a secco) per apparecchi installati nel recipiente (riscaldamento, pompe) oppure per evitare che il liquido di processo trabocchi dal recipiente

Le sonde ad asta garantiscono un'elevata sicurezza nel controllo e nella regolazione del livello del liquido in un recipiente. Dato che queste sonde sono sensori passivi, per il funzionamento esse devono essere sempre collegate a moduli elettronici adatti.

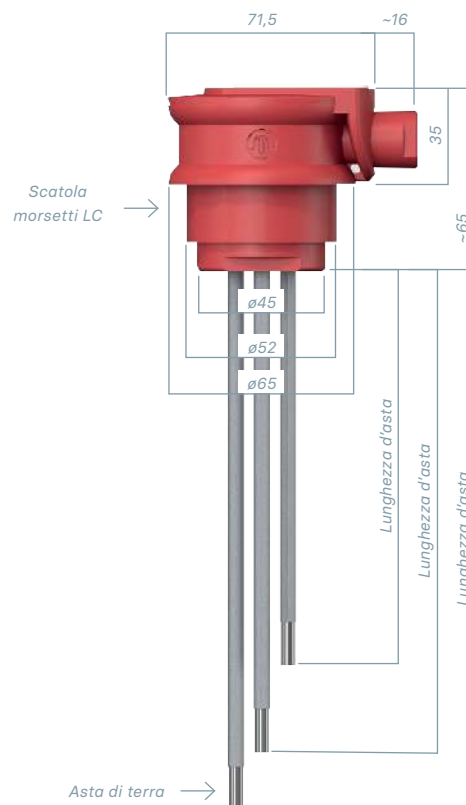
La funzionalità della sonda si basa sul principio conduttivo ed è garantita solo con liquidi elettricamente conduttori (conduttività $>4 \mu\text{S}$). Eventuali pericoli di incrostazioni o sporcizia nel recipiente normalmente non compromettono la funzionalità delle sonde. Possibili incrostazioni fra le punte delle sonde vengono evitate in particolar modo se la differenza di lunghezza delle sonde è di almeno 60 mm.

Con liquidi non conduttori o con un potere conduttore limitato, che non consentono l'impiego di queste sonde, consigliamo l'impiego dei nostri interruttori a galleggiante.

La sonda di livello è disponibile in diverse esecuzioni:

- da 2 a 5 aste sonda per il rilevamento di da 1 a 4 livelli
- e
- con o senza sensore di temperatura integrato

Tramite moduli elettronici adatti viene applicata una piccola tensione alternata alle aste delle sonde. Il "circuito elettrico" va dalle punte conduttrici delle aste, attraverso il liquido elettricamente conduttore fino all'elettrodo di riferimento, la cosiddetta asta di terra. Non appena il livello del liquido va al di sotto della punta di un'asta, il circuito elettrico viene interrotto. Per via elettronica vengono identificati questi due stati: "flusso di corrente" o "flusso di corrente interrotto".



NS con scatola LC

L'asta di terra deve essere lunga almeno quanto l'asta della sonda più lunga. Con una distanza maggiore di 1000 mm fra un'asta di minimo ed una di massimo bisogna prevedere una sonda di terra supplementare.

In recipienti metallici conduttori si può rinunciare all'asta di terra collegando il polo di terra direttamente al recipiente.

Per evitare un contatto fra le aste vengono applicate, con lunghezze delle aste da 300 mm, dei distanziali in PTFE.

La sonda può venire fornita con la piccola scatola morsetti LC (materiale PP) oppure LC/L (materiale PVDF) e con la grande cassetta morsetti BC (materiale PP) oppure BC/L (materiale PVDF).

Il fissaggio della sonda con la cassetta morsetti BC oppure BC/L può venire realizzato tramite i supporti HB (PP) oppure HB/L (PVDF) al bordo del recipiente o in traverse, utilizzando il manicotto di montaggio EM o il manicotto di fissaggio HM.

Sonde con scatola morsetti LC o LC/L vengono fissate al bordo del recipiente tramite i supporti HL (PP) oppure HL/L (PVDF) o in traverse tramite il manicotto ML.

Regolare e sorvegliare con sicurezza e qualità

Per garantire una resistenza chimica e termica ottimale, le aste delle sonde sono realizzate con materiali diversi.

Specifiche dei materiali standard

Codice	Materiale dell'asta	Rivestimento	Materiale del sensore di temp. (NT)	Temp. max. liquido
K	PTFE-Compound	PTFE, bianco	PFA	100°C
B	Acciaio inossidabile (n° mat. 1.4571)	PTFE, bianco	PFA	90°C
T	Titanio (n° mat. 3.7035)	PTFE, bianco	PFA	90°C

Panoramica delle sonde

I punti di contatto sono determinati dalle diverse lunghezze delle aste e possono essere modificati anche successivamente, tagliando a misura; fanno eccezione le aste PTFE.

Quantità dei livelli da rilevare	1	2	3	4
Quantità delle aste	2	3	4	5
Sonda ad asta	NS2	NS3	NS4	NS5
Sonda ad asta con sensore di temperatura integrato Pt100	NT2	NT3	-	-

Esecuzione BC

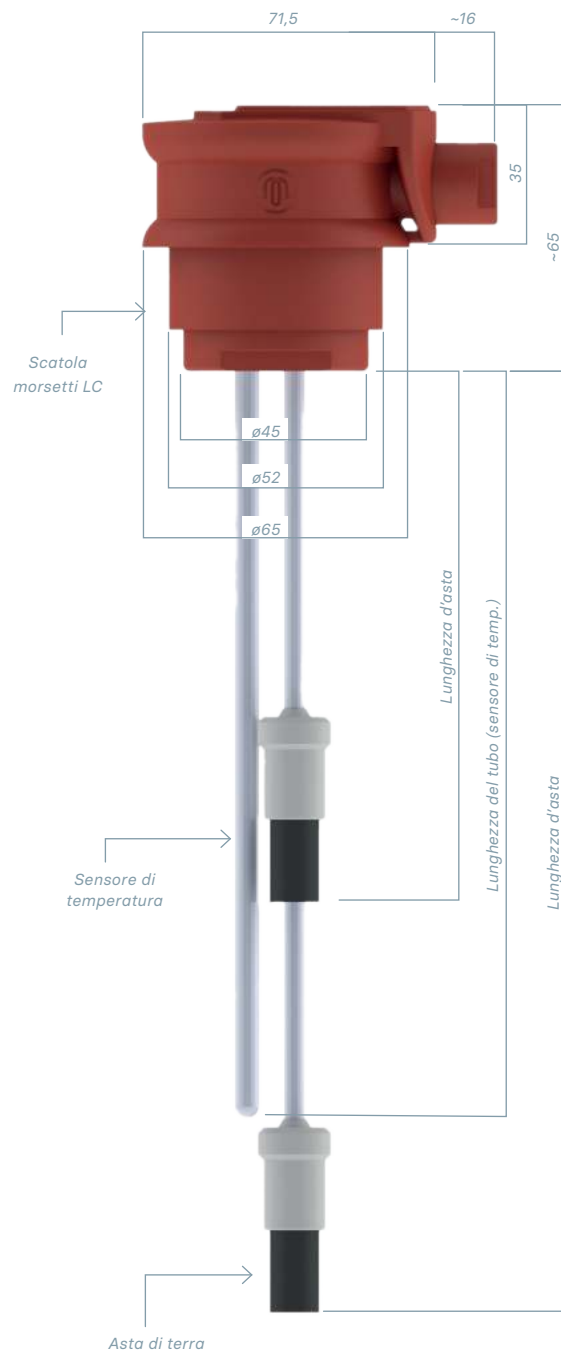
La scatola morsetti BC in PP serve per il collegamento del conduttore ed ha la classe di protezione IP 65 (protetto da spruzzi d'acqua) secondo la norma EN 60529. Con sollecitazioni termiche estreme (>80°C) o sotto l'azione di agenti chimici fortemente ossidanti (p. es. elettroliti di cromo o soluzioni HNO₃) è consigliabile l'impiego della scatola morsetti BC/L in PVDF. Il collegamento del conduttore è possibile svitando il coperchio per mezzo della chiave di montaggio SB.

Esecuzione LC

La piccola scatola morsetti LC in PP oppure LC/L in PVDF serve per il collegamento del cavo ed ha il grado di protezione IP 65 (protetto da spruzzi d'acqua) secondo la norma EN 60529. L'accesso ai contatti per il collegamento del cavo è possibile svitando il coperchio per mezzo della chiave di montaggio SL.

Tabella per la scelta dell'elettronica di regolazione e di sorveglianza

	Sonde					
	NS2	NS3	NS4	NS5	NT2	NT3
Sorveglianza						
Sorveglianza livello	ETS100	ETS200	-	ETS410	ETS100	ETS200
Limitazione di temperatura	-	-	-	-	ETB100	ETB100
Regolazione						
Regolazione di livello	-	ENR200	ENR300	-	-	ENR200
Regolazione di temperatura	-	-	-	-	MTR	MTR



NT con scatola LC

Le sonde in combinazione con adatti regolatori elettronici garantiscono un'elevata sicurezza nella regolazione e nella sorveglianza di importanti grandezze di processo.



MAZURCZAK
Heating Cooling Controlling

Schlachthofstraße 3
D-91126 Schwabach

Tel +49 / 9122 / 98 55 - 0
Fax +49 / 9122 / 98 55 - 99

rotkappe.de
kontakt@mazurczak.de



Misura della temperatura tramite sonde

La precisione nella misura e regolazione della temperatura è, in particolare con tecnologie relative alle superfici, di importanza fondamentale per la futura qualità del prodotto trattato. Nei recipienti di immagazzinamento mantenere esattamente una determinata temperatura del liquido significa evitare un decadimento delle caratteristiche dei fluidi di processo come congelamento, cristallizzazione o aumento della viscosità.

Gli obiettivi da raggiungere sono i seguenti:

- Regolazione della temperatura per l'automazione di processi (p. es. mantenimento della temperatura di processo desiderata)
- Sorveglianza della temperatura per evitare pericoli potenziali per il processo, il liquido di processo (p. es. danni dovuti a temperatura eccessiva) e per il recipiente (p. es. danni termici)

Con sonde di temperatura e circuiti elettronici adatti si può realizzare in modo semplice e conveniente un sistema di regolazione e sorveglianza per la temperatura dei liquidi.

Le nostre sonde di temperatura sono disponibili in diverse varianti:

- con guaina tubolare rigida in diversi materiali
- con tubo flessibile in PFA

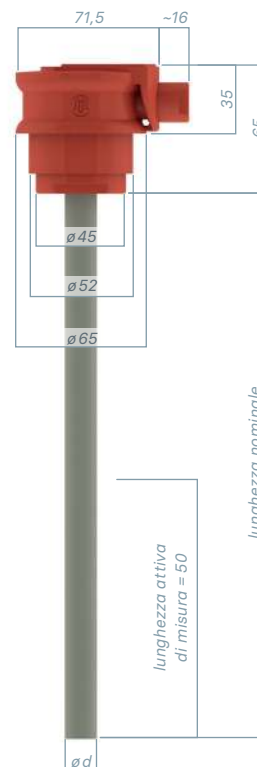
Tutte le varianti possono venire fornite con uno o due elementi Pt100.

La sonda di temperatura basa la sua funzionalità sul sensore incorporato Pt100. La misurazione della temperatura avviene attraverso la variazione della resistenza al variare della temperatura del sensore Pt100. A 0°C il sensore possiede esattamente un valore di resistenza pari a 100 Ω. Con un innalzamento della temperatura varia linearmente anche il valore della resistenza del sensore.

Un sistema elettronico appropriato conduce una corrente continua costante a basso voltaggio attraverso la resistenza e misura la tensione discendente. In base alla legge di Ohm ($R = U/I$) si può determinare il valore della resistenza e quindi la temperatura.

Per l'allacciamento di sistemi elettronici ai sensori Pt100 si possono utilizzare conduttori a 2, 3 o 4 fili. Noi abbiamo optato per un allacciamento con conduttori a 4 fili, tenendo conto che questo ci permette di compensare le resistenze dei conduttori.

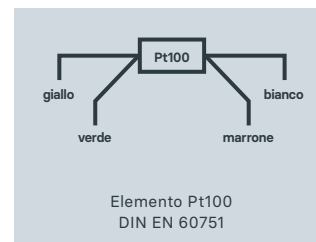
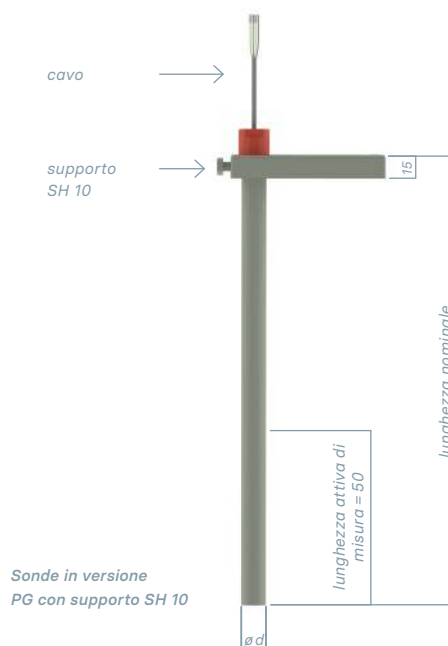
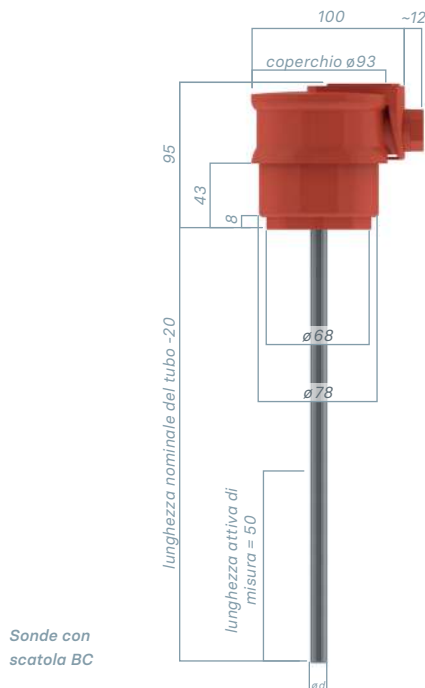
Per evitare che il risultato della misurazione venisse notevolmente falsato a causa della resistenza dei conduttori, in particolare in presenza di conduttori molto lunghi, il collegamento fra le sonde di temperatura e il sistema elettronico non dovrebbe superare i 50 m e dovrebbe essere eseguito in linea di massima con conduttori a 3 o 4 fili. Inoltre si possono intercalare dei trasformatori termici con segnali di uscita standard di 4...20 mA.



Sonde con scatola LC

Le sonde di temperatura con guaina protettiva flessibile in PFA (ø6 mm) con una lunghezza standard di 1,6 m (sono possibili anche altre lunghezze) presentano la massima resistenza alle sostanze chimiche e possono essere impiegati fino a una temperatura massima di 200°C. Adatti per l'utilizzo in camere bianche e fisiologicamente inoffensivi, queste sonde di temperatura possono essere fissate nel punto di misura in impianti e recipienti anche in spazi molto ristretti. All'estremità della guaina flessibile si trova il sensore Pt100 con una lunghezza di misura attiva di 50 mm.





Versione SOG

Nella sonda di temperatura flessibile i fili di collegamento del sensore Pt100 escono dal capo della guaina protettiva nudi.

Versione SMG 00

Il terminale MG 00 (grado di protezione IP 64) che si trova all'estremità della guaina protettiva flessibile consente senza problemi l'allacciamento di un cavo.

Le sonde di temperatura con guaina tubolare rigida sono disponibili in diversi materiali. Come lunghezze standard sono disponibili 300, 500 e 800 mm. Altre lunghezze sono possibili. Come protezione coprimorsetti sono disponibili due varianti LC e BC. Gli elementi sonda di temperatura possono venire sostituiti dal cliente.

Specifiche dei materiali standard

Materiale guaina tubolare	Sigla	Ø d	max. tem. di impiego (°C)
Acciaio inossid. (mat. no. 1.4571)	B	11	100
Polipropilene (PP)	F	16	90
Politetrafluoroetilene (PTFE)	G	12	100
Polivinilfluoruro (PVDF)	L	16	100
Perfluoroalcoxi (PFA)	M	6 (Tubo)	200

Versione PG

Nelle sonde di temperatura che non sono dotate di terminale, il cavo con allacciamento fisso (lunghezza standard 1,6 m) viene fatto uscire da tubo a immersione rigido tramite una connessione a vite a tenuta stagna (grado di protezione IP 64); altre lunghezze del cavo sono disponibili a richiesta. Il supporto SH 10 fissato al tubo a immersione consente di regolare a piacere l'altezza del tubo a immersione e di fissare in modo semplice la sonda di temperatura al bordo del recipiente.

Versione LC

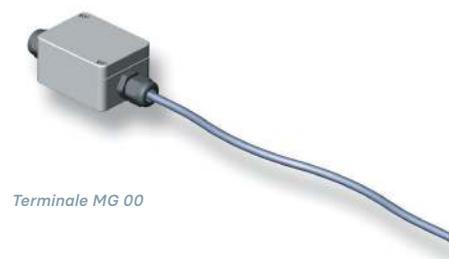
Sonde di temperatura con guaina tubolare rigida. La piccola protezione coprimorsetti LC in PP oppure LC/L in PVDF serve per il collegamento del cavo ed ha il grado di protezione IP 65 (protetto da getto d'acqua) secondo le norme EN 60529.

Versione BC

Sonde di temperatura con guaina tubolare rigida. La protezione coprimorsetti BC (Ø 93 mm) in PP serve per il collegamento del cavo ed ha il grado di protezione IP 65 (protetto da getto d'acqua) secondo la norma EN 60529. Con estreme sollecitazioni termiche (>80°C) o sotto l'azione di agenti chimici fortemente ossidanti (p. es. elettroliti al cromo o soluzioni HNO₃) si dovrebbe impiegare la protezione coprimorsetti BC/L in PVDF.

Collegamento del cavo

Il punto di connessione per il collegamento del cavo è accessibile dopo aver svitato il coperchio con la chiave.



Terminale MG 00



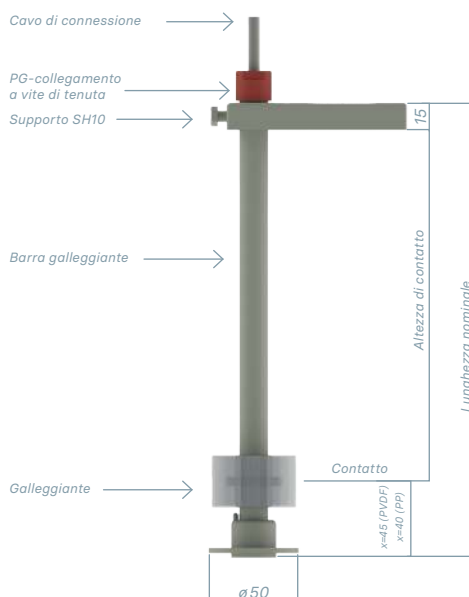
Interruttore a galleggiante MTS... di PP, PVDF e acciaio inox

La misurazione del livello del liquido è necessaria nelle vasche di processo e di stoccaggio e negli impianti galvanici per rilevare il livello dei liquidi al fine di poterne correggere eventuali variazioni indesiderate (evaporazione o ritardo del liquido di processo). Qui si possono distinguere due tipi di approcci:

- Regolazione del livello per le procedure di controllo in automatico (ad es. il dosaggio dei liquidi).
- Controllo del livello, al fine di evitare potenziali pericoli (funzionamento a vuoto o a secco) per apparecchi installati nel recipiente (riscaldamento, pompe), oppure per evitare che il liquido di processo trabocchi dal recipiente.

Con gli interruttori a galleggiante è possibile in maniera semplice e poco costosa il regolamento e monitoraggio dei livelli di riempimento in collaborazione con la nostra elettronica ETS/ENR. In alternativa, una tensione di commutazione fino a 25 V AC/DC si può collegare direttamente tramite PLC.

La funzionalità dell'interruttore a galleggiante si basa su un corpo galleggiante mobile ed è garantita soltanto con liquidi per i quali si possano escludere incrostazioni. Anche le impurità nel contenitore (p. es. grossi trucioli) possono inficiare la libertà di movimento dell'interruttore a galleggiante. In presenza di tali condizioni, che rendono impossibile l'uso di interruttori a galleggiante, consigliamo in liquidi elettricamente conduttori l'impiego delle nostre sonde di livello.



Interruttore a galleggiante con un contatto in esecuzione PG / Materie plastiche

L'interruttore a galleggiante è disponibile in diverse esecuzioni:

- con un contatto (con o senza sensore di temperatura integrato)
- con due contatti
- con tre contatti
- con quattro contatti

Come contatti sono montati dei commutatori (contatti di commutazione).

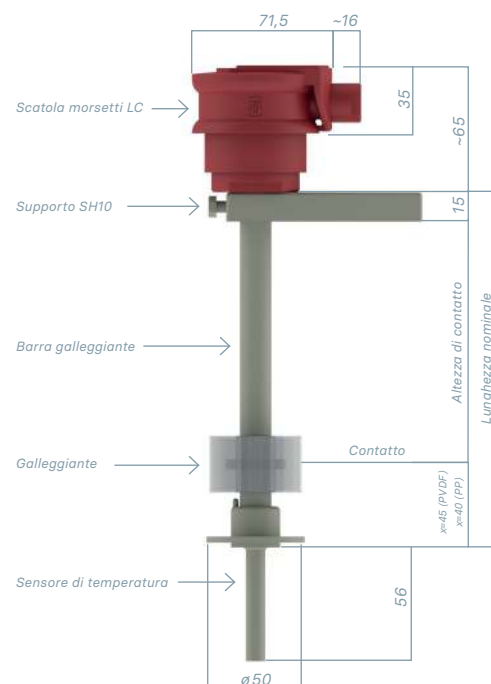
Tutti i contatti switch sono contatti di scambio.

Come opzione, gli interruttori a galleggiante in plastica (PP o PVDF) con la calotta del terminale LC o LC/L con 1, 2 o 3 contatti switch sono anche disponibili con sensore di temperatura integrato (Pt100 con connessione a 3 fili).

Struttura

Il magnete incorporato nel corpo galleggiante mobile eccita il contatto reed fisso presente nella barra del galleggiante.

Per ottenere un prodotto ottimo per quanto riguarda le condizioni chimiche e termiche abbiamo gli interruttori a galleggiante in materiali diversi: polipropilene (PP), fluoruro di poliviniluro (PVDF) e acciai inossidabili (no. di materiale: 1.4571/AISI316Ti).



Interruttore a galleggiante con un contatto e sensore di temperatura integrato in esecuzione LC / Materie plastiche

L'interruttore a galleggiante può essere eseguito senza alloggiamento terminale (versione PG) con un cavo fisso di 1,6 m di lunghezza o con l'alloggiamento terminale LC (PP) o LC/L (PVDF). Per la versione con alloggiamento terminale LC, è possibile un assemblaggio cavi senza problemi.

La regolazione dell'altezza continua dell'asta galleggiante e il facile fissaggio dell'interruttore galleggiante al bordo del contenitore sono resi possibili nella versione in plastica tramite il supporto collegato all'asta galleggiante.

Ulteriori possibilità di montaggio sono disponibili su richiesta (ad es. nippli filettati o flangia).

Il supporto del galleggiante in acciaio inox è saldato e l'altezza deve essere specificata al momento dell'ordine.

Esecuzione PG

Negli interruttori a galleggiante senza involucro terminale e con un cavo collegato in modo permanente lungo 1,6 m (altre lunghezze di cavo su ordinazione), il cavo entra nel tubo dell'interruttore a galleggiante tramite un pressacavo. Grado di protezione IP 64 (resistente agli spruzzi) secondo la norma EN 60529.



Regolare e sorvegliare con sicurezza e qualità

Esecuzione LC

La scatola morsetti piccola LC in PP oppure LC/L in PVDF serve per collegare il cavo ed ha la classe di protezione IP 65 (protezione contro spruzzi d'acqua) secondo la norma EN 60529.

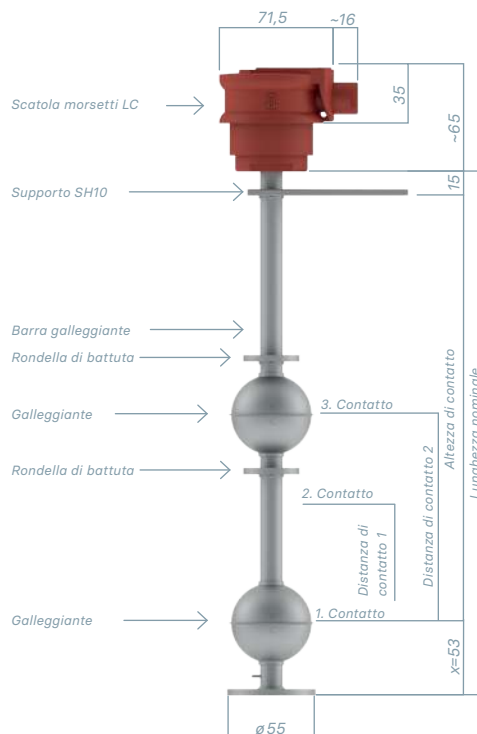
A temperature più elevate (temperatura fluida >80°C) o sotto l'influenza di: prodotti chimici altamente ossidanti (ad es. elettroliti di cromo o HNO₃) dovrebbe essere scelto il terminale LC/L in PVDF.

Collegamento linea

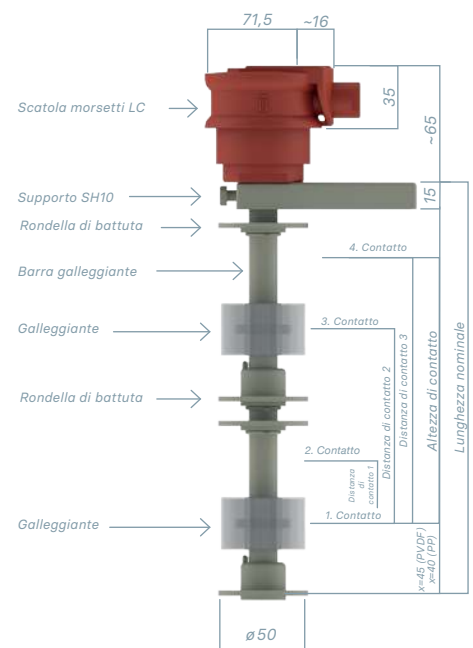
Il blocco del terminale per la connessione del cavo è accessibile con la chiave di montaggio dopo aver svitato la cover.

Punti di contatto

Dopo aver definito i punti di contatto, essi vengono fissati e non possono poi più venire modificati. Per questo motivo il primo punto di contatto e le distanze relative



Interruttore a galleggiante di acciaio inox con 3 punti di contatto in esecuzione LC



Interruttore a galleggiante con 4 punti di contatto in esecuzione LC / plastica

fra gli altri contatti di commutazione ed il primo punto di contatto devono essere definiti al momento dell'ordine.

Dati tecnici

	MTS _u /MTS _t	MTS _{2u} /MTS _{2t}	MTS _{3u} /MTS _{3t}	MTS _{4u}	MTS _u	MTS _{2u}	MTS _{3u}	MTS _{4u}
Materiale	PP / PVDF	PP / PVDF	PP / PVDF	PP / PVDF	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox	acciaio inox
Nombre de contacts	1 commutatore	2 commutatori	3 commutatori	4 commutatori	1 commutatore	2 commutatori	3 commutatori	4 commutatori
Sensore integrato di temperatura	opt. Pt100*	opt. Pt100*	opt. Pt100*	no	no	no	no	no
Corrente di connessione	0,25A	0,25A	0,25A	0,25A	0,25A	0,25A	0,25A	0,25A
Tensione di connessione	25V AC/ DC	25V AC/ DC	25V AC/ DC	25V AC/ DC	25V AC/ DC	25V AC/ DC	25V AC/ DC	25V AC/ DC
Potere di rottura	5VA / 5W	5VA / 5W	5VA / 5W	5VA / 5W	5VA / 5W	5VA / 5W	5VA / 5W	5VA / 5W
Ritardo di commutazione	no	no	no	no	no	no	no	no
Isteresi di connessione	5mm	5mm	5mm	5mm	5mm	5mm	5mm	5mm
Dist. min. di connessione fracontatto 1 e 2	-	20mm	20mm	20mm	-	20mm	20mm	20mm
Dist. min. di connessione fracontatto 1 e 3	-	-	95mm	95mm	-	-	100mm	100mm
Dist. min. di connessione fracontatto 1 e 4	-	-	-	120mm	-	-	-	120mm
Min. lunghezza nominale LC, LC/L	100mm	125mm	200mm	230mm	125mm	160mm	220mm	260mm
Min. lunghezza nominale PG	120mm	145mm	220mm	250mm	145mm	180mm	240mm	280mm
Esecuzioni possibili	PG, LC, LC/L	PG, LC, LC/L	PG, LC, LC/L	PG, LC, LC/L	PG, LC, LC/L	PG, LC, LC/L	PG, LC, LC/L	PG, LC, LC/L
Max. lunghezza nominale	3000mm	3000mm	3000mm	3000mm	3000mm	3000mm	3000mm	3000mm

Massima temperatura operativa PP=90°C/
PVDF=100°C

Massima temperatura operativa acciaio inox=100°C

Tabella per la scelta dell'elettronica di regolazione e di sorveglianza

Sorveglianza	MTS _u /MTS _t	MTS _{2u} /MTS _{2t}	MTS _{3u} /MTS _{3t}	MTS _{4u}
Sorveglianza livello	ETS 100	ETS 200	ETS 410	ETS 410
Limitazione di temperatura	ETB 200**	ETB 200**	ETB 200**	-
Regolazione	MTS _u /MTS _t	MTS _{2u} /MTS _{2t}	MTS _{3u} /MTS _{3t}	MTS _{4u}
Regolazione di livello	-	ENR300	ENR300	ENR300
Regolazione di temperatura	MTR1000**	MTR1000**	MTR1000**	-

* solo in combinazione con la versione LC o LC/L

**solo in combinazione con sonda di temperatura integrata



Elettronici di livello ETS/ENR per regolazione del livello del liquido

Gli elettronici di livello in abbinamento dei interruttori a galleggiante sonde di livello ad aste consentono la regolazione e il monitoraggio del livello del liquido.

Gli elettronici di livello ETS/ENR funzionano secondo il principio della misurazione conduttiva del livello di riempimento e sono realizzati specificatamente per i liquidi di processo nella tecnologia di trattamento delle superfici e nella galvanotecnica. La sensibilità può essere impostata gradualmente in base alla conduttività del liquido di processo. Tutti gli elettronici di livello sono verificati secondo la norma EN 61326 in relazione alla compatibilità elettromagnetica e sono conformi alla sicurezza funzionale conformemente a SIL 2 secondo la norma EN 61508.



Monitoraggio del livello

Per il monitoraggio del livello del liquido come contatto di commutazione MIN o MAX viene utilizzato l'elettronica **ETS 100**. In caso di superamento per eccesso del livello massimo richiesto oppure il livello è inferiore del livello minimo definito, il contatto commuta. Se il livello del liquido di processo ritorna nei limiti prestabiliti, il contatto commuta di nuovo.

Con l'elettronica **ETS 200** possono essere monitorati due livelli del liquido in una unica vasca in modo indipendente l'uno dall'altro.

Regolazione del livello

Il regolatore di livello **ENR 300** è dotato di un'uscita relè commutabile per la regolazione MIN/MAX. Per il monitoraggio di un altro livello del liquido minimo o massimo è disponibile un ulteriore contatto di commutazione.

Il dispositivo elettronico di livello **ETS 410** ha quattro ingressi di segnale discreti e quattro uscite relè. In questo modo possono essere rilevati quattro livelli indipendenti tra loro in una unica vasca e, ad esempio, possono essere analizzati mediante una PLC.

La resistenza elettrica degli ingressi di segnale è 50 V DC. Se è richiesta una resistenza elettrica superiore (ad es. con generatori di corrente pulsata), il ballast a tensione EVG 200 può essere utilizzato con una resistenza elettrica di 200 V DC. È collegato ad ogni ingresso del relativo elettronico di livello.

Gli elettronici di livello e il ballast di tensione sono predisposti per l'installazione nell'armadio elettrico su una guida DIN-rail con montaggio parete a parete.



Regolazione e controllo di livello del liquido

Caratteristiche tecniche

	ETS 100	ETS 200	ETS 410	ENR 300
Punti di commutazione livello	1	2	4	3
Contatti (a potenziale zero)	1 Cont. di commutazione	2 Cont. di commutazione	4 Cont. di commutazione	2 Cont. di commutazione
Ind. stato di commutazione	1 LED	2 LED	4 LED	2 LED
Alimentazione	20...230 V AC / DC	20...230 V AC / DC	20...230 V AC / DC	20...230 V AC / DC
Tensione di commutazione	< 250 V AC	< 250 V AC	< 60 V DC	< 250 V DC
Corrente di commutazione	≤ 5 A	≤ 5 A	≤ 2 A	≤ 5 A
Funzione di prova	sì	sì	sì	sì

Ingresso

Ritardo di commutazione	3s
Tensione / corrente in uscita	0,1...6 V~ / < 5 mA~
Sensibilità di risposta	0,05...100 kΩ (10 μS ... 2 x 10 ⁴ μS) regolabile a 16 livelli
Resistenza elettrica	50 V DC

Forma costruttiva meccanica

Materiale della scatola	Poliammide PA 6.6
Resistenza antincendio scatola	V0 (UL94)
Montaggio	su barra DIN 35 mm (secondo EN 50022)
Dimensioni	b = 22,5 mm, h = 111 mm, t = 115 mm
Classe di protezione	IP 20 (secondo EN 60529)

Sollecitazione climatica

Temperatura ambiente	-20...60°C
Temp. di trasporto e stoccaggio	-40...70°C
max. umidità dell'aria	< 75 % (senza condensa)



Limitatore di temperatura ETB 200 con sonda temperatura TF 24

Il limitatore di temperatura ETB 200 monitora la temperatura dei fluidi

di processo negli impianti a un valore limite impostato. Se tale valore viene superato, il relè incorporato commuta (AC 230 / 2 A con fusibile di fusione) in stato di esercizio sicuro e l'illuminazione di sfondo del display LC passa da bianca a rossa.

In base al colore del display è riconoscibile lo stato d'esercizio del limitatore di temperatura. Se la temperatura monitorata scende di nuovo sotto il valore impostato, conformemente a DIN EN 14597 nei limitatori di temperatura il reset deve essere eseguito manualmente nel dispositivo. Opzionalmente è possibile collegare un pulsante di sblocco esterno.

Oltre al relè principale è disponibile un altro relè di commutazione, che può essere utilizzato come preallarme mediante una temperatura impostabile, prima del raggiungimento del valore limite. Tramite l'uscita analogica attiva (0 / 4...20 mA o 0 / 2...10 V DC) è possibile verificare e analizzare

la temperatura misurata, ad esempio con un PLC.

L'installazione del dispositivo nell'armadio elettrico è particolarmente facile grazie alla presa di potenza di 5 VA e all'alimentatore di rete ad ampio raggio con un'alimentazione di tensione di 20...250 V AC / DC.

Il montaggio del limitatore di temperatura avviene sulla guida DIN. Il cablaggio avviene mediante morsetti a vite con sezione del cavo di max. 2,5 mm². La temperatura ambiente ammessa è di -10...+55°C. La sottile custodia in poliammide di dimensioni 22,5 x 111 x 115 mm (L x H x P) ha un grado di protezione IP 20.

La temperatura del limitatore può essere facilmente regolata con il pulsante anteriore ed è visualizzata sull'ampio display LC alfanumerico. Il massimo campo di misura è -100...600°C (0,2% accuratezza riferita all'intero campo di misura), dove la sonda di temperatura da collegare copre un'area di impiego della temperatura di -20...200°C.

Il limitatore di temperatura ammesso secondo DIN EN 14597, in abbinamento alla nostra sonda di temperatura certificata TF 24-160 / SMG 00-M, rappresenta un sistema di limitazione della temperatura conforme alle nor-



Limitatore di temperatura ETB 200

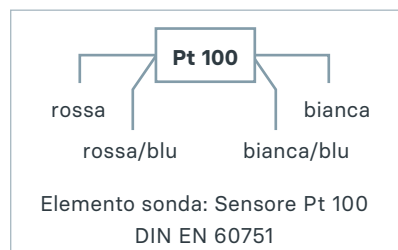
me. La compatibilità elettromagnetica dell'elettronica è verificata conformemente a EN 61326 e la sicurezza funzionale conformemente a SIL 2 secondo EN 61508.

L'elemento sensore Pt 100 con tecnica a 4 cavi si trova in un tubo di protezione flessibile in fluorpropilene PFA con diametro di 6 mm e lunghezza nominale di 1,6 m.

La piccola scatola di plastica MG 00 (grado di protezione IP 64) al termine del PFA consente il collegamento senza problemi di un cavo. La massima temperatura d'impiego della sonda della temperatura è 200°C.



Sonda di temperatura con un tubo di protezione flessibile



Designazione del tipo	Numero dell'articolo
ETB 200	3496000001
TF 24 - 160 / SMG 00 - M	3932440001

