

La strada verso il trasmettitore di pressione ideale: Prendere la decisione giusta grazie a un solido know-how

Molte decisioni sono necessarie per selezionare il giusto trasmettitore di pressione: Tipologia di pressione, campo di misura, classe di precisione, tipologia di sensore, tipo di tenuta sono solo alcuni dei parametri. Molto più importante è la profonda conoscenza per interpretare correttamente le complesse interrelazioni dalla moltitudine di caratteristiche e per trovare il trasmettitore di pressione ideale per una specifica applicazione.



Tipologia di pressione

Nella tecnologia di misurazione della pressione si distingue tra pressione assoluta, pressione relativa e pressione differenziale. La pressione assoluta si riferisce sempre al vuoto assoluto come punto zero. La misurazione della pressione relativa è la misurazione della pressione differenziale tra un fluido e la pressione ambientale o atmosferica (circa 1 bar). Un altro articolo spiega le differenze in dettaglio [www.trafag.com/H70358].

Campo di misura

E' il campo di pressione tra la pressione minima (alla quale il segnale di uscita è pari allo 0 %) e la pressione massima (alla quale il segnale di uscita è pari al 100 %). La differenza tra i valori minimo e massimo viene chiamata span e serve come riferimento per quasi tutte le specifiche di precisione nella tecnologia di misurazione della pressione. Di regola, il campo di misura dei trasmettitori di pressione è standardizzato su una specifica unità di misura della pressione, ad esempio bar, mbar o psi. Oltre al puro campo del segnale, devono essere presi in considerazione anche i limiti di sovrapressione e di pressione di scoppio. Questi sono importanti nelle applicazioni in cui i picchi di pressione – anche molto brevi – possono verificarsi ben al di sopra del campo di misura. Le relazioni tra il campo di misura (campo nominale), la sovrapressione e la pressione di scoppio sono descritte in dettaglio in un altro articolo [www.trafag.com/H70357].

Classe di precisione

In pratica, è stato dimostrato che la definizione della classe di precisione richiesta o dell'incertezza di misura di pressione ammissibile è una grande sfida. Da un lato, la classe di precisione include vari aspetti o parametri dell'incertezza di misura, che non hanno lo stesso significato nella maggior parte delle applicazioni. Dall'altro lato, è anche spesso difficile determinare quanto accurata debba essere effettivamente la misurazione dal punto di vista dell'applicazione.

Una maggiore accuratezza comporta quasi sempre un impatto massiccio sul costo del prodotto. Pertanto, è importante pesare bene ciò che è obbligatorio quando si seleziona la classe di precisione. Ulteriori informazioni sull'accuratezza e la precisione nella misurazione della pressione possono essere trovate in altri articoli [www.trafag.com/H72243, www.trafag.com/H70352].

Segnale di uscita

Per il segnale di uscita, si fa una distinzione tra tre categorie principali: Segnale del sensore non amplificato, segnali analogici (standard) e segnali digitali. L'uscita del segnale del sensore non amplificato è molto raramente desiderata per i trasmettitori; questo è in contrasto con i trasmettitori di temperatura, che molto spesso forniscono il segnale della resistenza PT100/PT1000 direttamente senza elettronica aggiuntiva. Se il segnale del sensore non amplificato viene ora emesso, lo strumento di misura della pressione non è un trasmettitore o un trasduttore di misura in senso stretto. Si parla piuttosto di una cella di misura con una custodia. Questi sono spesso chiamati anche trasduttori.



La differenza tra un **trasduttore di pressione** e un trasmettitore di pressione è il tipo di segnale di uscita: Se la configurazione del dispositivo ha un segnale di uscita analogico o digitale, si chiama trasmettitore di pressione. Un trasduttore di pressione, invece, si ha quando il dispositivo ha solo un segnale di sensore non amplificato.

I segnali analogici sono ancora oggi i più utilizzati nella tecnologia di misurazione della pressione nell'industria, soprattutto il segnale di corrente 4...20 mA. Il vantaggio dei segnali analogici è ancora il costo significativamente più basso per i trasmettitori di pressione e spesso anche per la strumentazione di acquisizione a valle. Tuttavia, i costi dei trasmettitori digitali e delle unità di acquisizione sono scesi notevolmente negli ultimi anni. Inoltre, la diffusione di sistemi di bus di sensori come IO-Link o CANopen nella misurazione della pressione sta aumentando rapidamente. I principali vantaggi dei segnali digitali sono la maggiore sicurezza contro gli errori, le possibilità di diagnostica e di parametrizzazione, nonché la combinazione di diversi parametri di misurazione in un unico dispositivo, ad esempio pressione e temperatura. Anche i pressostati elettronici sono annoverati tra i trasmettitori di pressione con segnali digitali. Tutte le informazioni sui pressostati elettronici si possono trovare in un altro articolo [www.trafag.com/H70353].

Sensore

Il sensore di pressione è l'elemento centrale del manometro. Nei trasmettitori di pressione, questo sensore di pressione è di solito un elemento in cui un cambiamento di pressione porta a una deformazione del diaframma. Questo a sua volta porta a un cambiamento della resistenza elettrica su elementi resistivi appositamente applicati. Le tecnologie di sensori più comunemente usate sono i sensori a film sottile su acciaio, a film spesso su ceramica e piezoresistivi. Nei sensori a film sottile su acciaio, le resistenze sono sputate su un diaframma di acciaio inossidabile. Il vantaggio principale di questi sensori di pressione è la loro eccellente stabilità a lungo termine e l'elevata robustezza contro i picchi di pressione e le influenze della temperatura, nonché la misurazione della pressione su ampi intervalli di pressione da circa 200 mbar a oltre 3.000 bar.

I sensori a film spesso su ceramica si basano su un corpo in base ceramica sul quale vengono applicati i ponti di resistenza e poi saldati. La membrana in ceramica è considerata estremamente robusta contro quasi tutti i liquidi e i gas corrosivi e viene utilizzata preferibilmente quando si devono misurare sostanze chimiche aggressive. I campi di misura partono da circa 100 mbar e arrivano fino a circa 400 bar.

Nei trasduttori di pressione piezoresistivi, la resistenza degli elementi semiconduttori di silicio cambia con la pressione. Questi elementi



La membrana della cella di misura del sensore di pressione si deforma durante la misurazione della pressione. Questo cambiamento porta a una variazione della resistenza elettrica negli elementi di resistenza applicati alla membrana. Qui sono mostrati gli esempi della tecnologia thick-film-on-ceramic (a sinistra) e thin-film-on-steel (a destra).

semiconduttori sono isolati dal fluido da un riempimento d'olio e da un sottile diaframma di separazione. Grazie all'alta sensibilità e alla bassa isteresi dell'elemento di silicio, i sensori piezoresistivi sono particolarmente adatti per basse pressioni nel campo dei mbar e quando è richiesta una maggiore precisione. Ulteriori informazioni sui diversi tipi di sensori si possono trovare in un altro articolo [www.trafag.com/H70362].

Attacco di pressione/attacco al processo

La porta di pressione collega il trasmettitore al processo in cui la pressione deve essere misurata. Il trasduttore di pressione all'interno del trasmettitore deve essere strettamente collegato alla porta di pressione (saldato o con guarnizioni in elastomero). Esistono innumerevoli connessioni di pressione diverse sul mercato, la cui geometria e dimensioni sono specificate nelle norme (ad esempio la connessione del manometro in DIN EN 837-1). Oltre alle preferenze specifiche del settore, il fattore decisivo nella scelta delle connessioni è soprattutto il tipo di tenuta: tenuta metallica o con guarnizioni in elastomero.

Le guarnizioni metalliche sono filettature coniche o coni di tenuta. Ognuno di essi viene deformato meccanicamente dalla controparte in modo tale da creare un effetto di tenuta. Per pressioni superiori a 1.000 bar, di solito si scelgono soluzioni di tenuta metallica. Inoltre, ci sono anche anelli di rame e acciaio che sigillano in modo simile alle guarnizioni in elastomero.



Attacco di pressione con guarnizione metallica per campi di pressione superiori a 1000 bar.

Le guarnizioni in elastomero – conosciute anche come O-ring o guarnizioni a profilo – utilizzano filettature di montaggio cilindriche. In una scanalatura, la guarnizione in elastomero viene compressa durante il montaggio in modo da creare un effetto di tenuta. Il materiale dell'elastomero deve essere selezionato in modo che sia compatibile con i fluidi misurati e che garantisca la tenuta per l'intera gamma di temperature.



Attacco a pressione con guarnizione in elastomero. La compatibilità dei media e la compatibilità della temperatura devono essere prese in considerazione durante la selezione.

La maggior parte delle connessioni di pressione sono progettate in modo che il trasduttore di pressione sia collegato al fluido misurato con un foro del canale di pressione. Tuttavia, se la pressione o il livello devono essere misurati su liquidi altamente viscosi, pastosi o cristallizzanti, vengono utilizzati attacchi di processo a membrana affacciata. Potete leggere di più su questo ar-



Attacco di pressione a membrana affacciata frontale per liquidi altamente viscosi, pastosi o cristallizzanti.

gomento in questo articolo [www.trafag.com/H70362].

Collegamento elettrico

C'è meno varietà nella connessione elettrica perché ogni segmento industriale usa solo alcuni tipi di connettore. In generale, si può dire che le versioni con cavo direttamente sul trasmettitore di pressione sono usate meno frequentemente perché il cablaggio è più complesso che per le versioni con connettori.

I criteri principali per la scelta della connessione adatta sono la tenuta contro i liquidi e la polvere, la resistenza alle vibrazioni e i costi del dispositivo di misurazione e del cablaggio, compresa la messa in funzione. Un requisito speciale per i trasmettitori di pressione può essere la corretta equalizzazione della pressione dall'interno del trasmettitore e dall'ambiente: In pratica, molti collegamenti elettrici possono causare problemi imprevisti durante la misurazione della pressione. Informazioni interessanti su questo argomento possono essere trovate in un altro articolo [www.trafag.com/H70359].



Collegamento elettrico con versione cavo.



Collegamento elettrico con maschio Deutsch DT104.

Trafag offre una vasta gamma di diversi modelli, design e varianti, nonché accessori adeguati per soddisfare idealmente i requisiti in ogni area di applicazione.

Contattateci! I nostri esperti di misurazione della pressione saranno lieti di spiegarvi le differenze tra i nostri prodotti e di consigliarvi su quale dispositivo è più adatto a soddisfare in modo affidabile il vostro impegnativo compito di misurazione.

Trafag - l'azienda di sensori ad alta tecnologia

Trafag è un fornitore leader mondiale di sensori e strumenti di monitoraggio di alta qualità per la misurazione di pressione, temperatura e densità del gas. Oltre a una vasta gamma di prodotti standardizzati e configurabili, Trafag sviluppa anche soluzioni personalizzate per i clienti OEM. Trafag, un'azienda con sede in Svizzera fondata nel 1942, è supportata da una vasta rete di vendita e assistenza in oltre 40 paesi in tutto il mondo. Questo permette a Trafag di offrire ai clienti una consulenza personalizzata e competente e garantisce il miglior servizio possibile. I reparti di sviluppo e produzione ad alte prestazioni non solo garantiscono la consegna rapida e affidabile dei nostri prodotti di alta qualità e precisione, ma assicurano anche che le personalizzazioni possano essere realizzate in breve tempo.

Trafag AG
Industriestrasse 11
8608 Bubikon (Switzerland)
Telefon +41 44 922 32 32
trafag@trafag.com | www.trafag.com