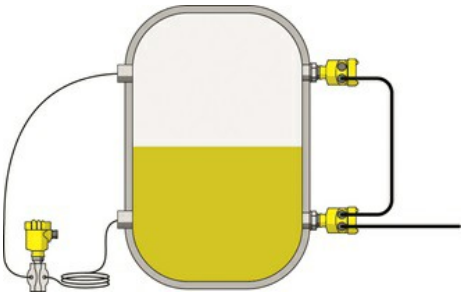
I vantaggi della misura elettronica di pressione differenziale

La misura di pressione differenziale viene impiegata per i più svariati compiti di misura in numerosi rami industriali. Accanto alla misura di pressione differenziale meccanica tramite tubi di raccordo o sistemi di separazione, è disponibile anche la misura elettronica di pressione differenziale. Qual è la soluzione ottimale per la singola applicazione? Il presente articolo descrive i diversi sistemi e ne spiega il funzionamento. Puntando l'attenzione in particolare sulla precisione di misura, illustra diversi esempi applicativi e fornisce un aiuto per la scelta della soluzione ad hoc per la specifica esigenza di misura.

Funzionamento

La misura di pressione differenziale classica funziona sempre secondo lo stesso principio, indipendentemente dal costruttore: due valori di pressione vengono trasmessi a un trasduttore di pressione differenziale. Tubi di raccordo o capillari conducono per così dire il processo dal punto di misura all'apparecchio di campo. La cella di misura crea meccanicamente la differenza, che viene trasformata in un segnale elettrico e rappresenta il valore di misura.

La misura elettronica di pressione differenziale funziona diversamente: i valori di pressione vengono rilevati singolarmente nei punti di misura tramite una coppia di sensori master/slave. I due strumenti sono collegati elettricamente e il calcolo della differenza avviene elettronicamente nel sensore master. La figura seguente illustra le differenze sulla base di una misura di livello in un serbatoio pressurizzato.



Misura di pressione differenziale classica (a sinistra) ed elettronica (a destra).

Applicazioni e condizioni d'impiego

Un'applicazione tipica per la pressione differenziale è la misura di livello in serbatoi pressurizzati o sottovuoto, come ad esempio serbatoi di riempimento nelle birrerie, disaeratori dell'impasto nell'industria cartaria, reattori nell'industria chimica o serbatoi di raccolta della condensa nelle centrali elettriche. Un ulteriore campo d'impiego è la misura di portata in tubazioni tramite diaframmi di misura o sonde di pressione dinamica.

Quest'ultima viene impiegata frequentemente nella generazione e distribuzione di vapore o nella produzione di biogas. Molto diffusa è anche la misura di pressione differenziale tra ingresso e uscita per il monitoraggio del livello di imbrattamento di filtri o del funzionamento e dell'usura di pompe.

Le condizioni d'impiego e i requisiti richiesti per le misure di pressione possono variare in maniera considerevole: elevate pressioni statiche fino a 630 bar, differenze di pressione minime di pochi mbar, elevate temperature di processo fino a 400 °C, forti variazioni di temperatura, vuoto spinto costante, risucchi e colpi di ariete, abrasione da parte del prodotto da misurare.

VEGA Italia S.r.l.
Via Enrico Fermi n. 8
20057 ASSAGO, MI Italy
Tel.: +39 02 8914081
Fax: +39 02 89140840
info.it@vega.com
www.vega.com

Misura di portata tramite diaframma di misura e misura di pressione differenziale classica. La pressione statica viene rilevata tramite un sensore supplementare.

Scelta del sistema di misura

La tabella seguente fornisce alcuni punti di riferimento per la scelta del sistema di misura idoneo.

VEGA Italia S.r.l.
Via Enrico Fermi n. 8
20057 ASSAGO, MI Italy
Tel.: +39 02 8914081
Fax: +39 02 89140840
info.it@vega.com
www.vega.com

Criterion¤	Mechanical· differential· pressure¤	Electronic· differential· pressure¤
High· static· pressure¤	++¤	-¤
Temperature· fluctuations· during· the· process·¤	-¤	++¤
Vacuum¤	-¤	++¤
Abrasion¤	-¤	++¶ (ceramic)¤
High· process· temperature¤	++¤	+¤
Low· installation/· maintenance· effort¤	-¤	++¤

Confronto tabellare tra misura di pressione differenziale classica (a sinistra) ed elettronica (a destra) per determinati criteri: [++] Molto adatta [+] Adatta [-] Non adatta

Esempio applicativo: industria farmaceutica

I solventi impiegati per l'estrazione del principio attivo vengono recuperati in una caldaia di distillazione alta ca. 2,5 m tramite evaporazione a 50…60 °C in condizioni di vuoto spinto di 50 mbar assoluti.

Finora per la misura di livello si impiegavano sistemi di misura di pressione differenziale convenzionali con sistemi di separazione e capillari. Il vuoto spinto e le temperature causavano però degassamenti dell'olio del separatore e una conseguente deriva del valore di misura. Il sistema di misura aveva una durata utile breve e risultava ben presto inservibile.

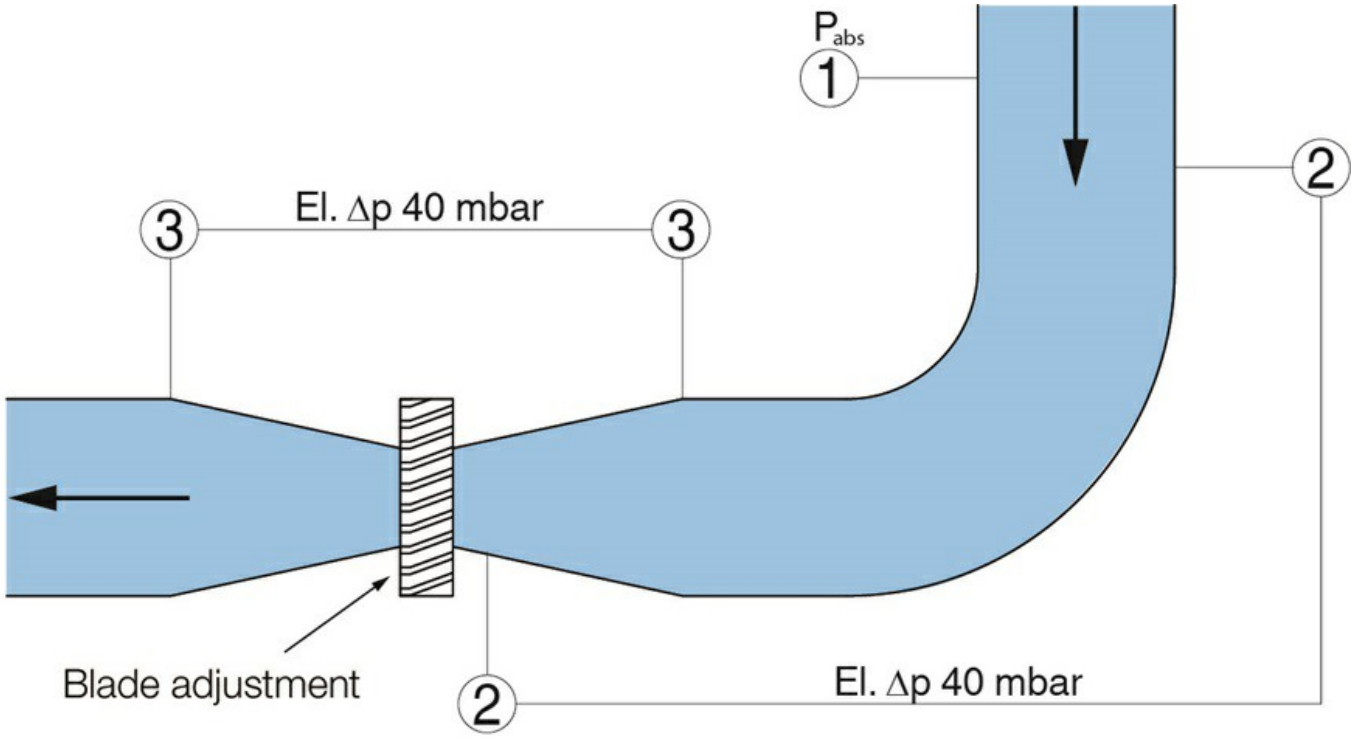
La misura elettronica di pressione differenziale non richiede la posa di capillari. La cella di misura in ceramica priva d'olio funziona in maniera affidabile e a lungo termine anche in condizioni di vuoto e in presenza di temperature elevate, senza alcuna deriva.

Sensore master di una misura elettronica di pressione differenziale in una caldaia di distillazione.

Esempio applicativo: produzione di energia

Nelle centrali a carbone, l'aria di combustione viene prodotta tramite potenti ventilatori assiali. Per una combustione ottimale nella caldaia, la portata d'aria deve essere misurata e regolata, impiegando diverse misure di pressione nel range compreso tra 30…40 mbar.

VEGA Italia S.r.l.
Via Enrico Fermi n. 8
20057 ASSAGO, MI Italy
Tel.: +39 02 8914081
Fax: +39 02 89140840
info.it@vega.com
www.vega.com



Misura elettronica di pressione differenziale in un ventilatore in una centrale a carbone.

Normalmente queste misure vengono realizzate tramite trasduttori di pressione differenziali con piccoli campi di misura e lunghe linee di trasmissione degli impulsi. Ciò comporta elevati oneri di installazione, una deriva del valore di misura dovuta agli influssi della temperatura e intasamenti provocati da polvere e formazione di condensa. Un ulteriore svantaggio è rappresentato dall'accesso difficoltoso per l'esecuzione dei regolari lavori di manutenzione.

La misura elettronica di pressione differenziale si effettua con i sensori posti direttamente sui punti di misura. Non è necessaria la posa di linee di trasmissione degli impulsi e del relativo riscaldamento. La cella di misura in ceramica priva d'olio funziona in maniera affidabile e a lungo termine indipendentemente dalla temperatura ambiente e senza alcuna deriva. Grazie alla cella di misura in ceramica non sono necessari lavori di pulizia o manutenzione sul sensore.

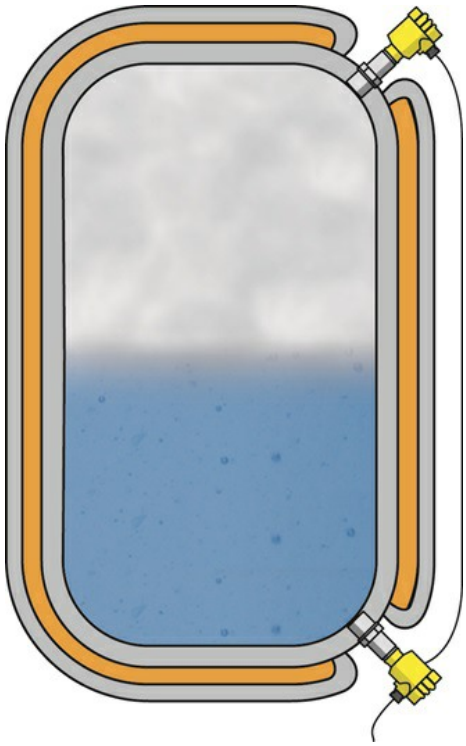
VEGA Italia S.r.l.
Via Enrico Fermi n. 8
20057 ASSAGO, MI Italy
Tel.: +39 02 8914081
Fax: +39 02 89140840
info.it@vega.com
www.vega.com

Esempio applicativo: teleriscaldamento

Nelle reti di teleriscaldamento, il mantenimento della pressione è assicurato tramite diversi serbatoi di compensazione con un'altezza di ca. 21 m che compensano eventuali perdite e fluttuazioni del volume nella rete dovute a variazioni della temperatura.

Finora la necessaria misura di livello si eseguiva tramite trasduttori di pressione differenziali con flange e lungi capillari installati all'esterno e muniti di un proprio riscaldamento. Per la misura supplementare della pressione complessiva era installato un ulteriore sensore.

La misura elettronica di pressione differenziale è molto più economica e semplice da gestire. Tutti i valori di misura desiderati possono essere trasmessi al sistema pilota e non è necessario un sensore aggiuntivo per la pressione complessiva.



Misura elettronica di pressione differenziale su un serbatoio di compensazione nel teleriscaldamento.

Valutazione

La misura elettronica di pressione differenziale rappresenta un’interessante alternativa alla classica misura di pressione differenziale. Risulta vantaggiosa in particolare in presenza di differenze di temperatura elevate, vuoto e abrasione e laddove è richiesta la realizzazione di punti di misura a costi contenuti. La misura di pressione differenziale classica rimane invece la soluzione ideale in caso di forti differenze di pressione ed elevate pressioni statiche. La scelta dipende dalla specifica applicazione.

VEGA Italia S.r.l.
Via Enrico Fermi n. 8
20057 ASSAGO, MI Italy
Tel.: +39 02 8914081
Fax: +39 02 89140840
info.it@vega.com
www.vega.com