

RILEVAMENTO DELLE PERDITE SUGLI SCAMBIATORI DI CALORE A PIASTRE

Come individuare le perdite sugli scambiatori di calore con gas tracciante

Gli scambiatori di calore sono utilizzati in un'ampia gamma di settori e applicazioni per trasferire calore tra due o più gas, liquidi o una combinazione di entrambi. Attraverso test di integrità accurati, i produttori possono assicurare l'affidabilità, la sicurezza e le prestazioni degli scambiatori di calore, prevenendo al contempo costose riparazioni.

Applicazione

Dalla generazione di energia alla produzione, dalla sanità ai centri dati, gli scambiatori di calore migliorano l'efficienza, la sicurezza e il risparmio energetico dei processi termici. Gli scambiatori di calore possono variare da piccole unità per applicazioni domestiche a grandi unità industriali utilizzate in centrali elettriche, impianti chimici e raffinerie di petrolio. Le dimensioni e il volume variano notevolmente in base al tipo, all'applicazione e alla quantità di calore da trasferire. Questo documento descrive il rilevamento delle perdite sugli scambiatori di calore a piastre utilizzando i rilevatori di perdite di gas tracciante INFICON.

Metodi tradizionali

Un metodo comune per rilevare le perdite è il test della caduta di pressione, che consiste nel riempire lo scambiatore di calore (o suoi componenti) con aria, pressurizzarlo e monitorare la variazione di pressione nel tempo. Questo metodo è sensibile alle variazioni di temperatura e ha una sensibilità limitata. Pur fornendo un'indicazione sulla tenuta del sistema, non consente di localizzare esattamente la perdita. Per identificare visivamente il punto di perdita, si può applicare una soluzione saponosa dopo la pressurizzazione: la formazione di bolle indica la presenza di una fuga. Questa tecnica semplice ed economica è spesso usata per controllare flange, giunti e guarnizioni, ma non è adatta a perdite molto piccole. Lo stesso discorso vale per i test di immersione, in cui lo scambiatore pressurizzato viene immerso in acqua: eventuali bolle indicano il punto di perdita. Tuttavia, un'eccessiva formazione di bolle può ostacolare l'identificazione precisa delle perdite. Il bagno in acqua richiede l'accesso visivo a tutte le superfici del componente, comprese quelle nascoste all'occhio dell'operatore. Queste tecniche non sono adatte a componenti di grandi dimensioni o a scambiatori in esercizio, poiché richiedono lo spegnimento dell'impianto e la successiva asciugatura.



Scambiatore di calore a piastre per applicazioni automobilistiche

Il test di uno scambiatore di calore a piastre con gas tracciante è un metodo efficace nei casi in cui le piccole perdite sono difficili da rilevare con i metodi convenzionali. Il processo utilizza tipicamente l'elio o una miscela di azoto e idrogeno come gas tracciante.

Scaricare i liquidi ed evacuare i gas dallo scambiatore

per il corretto riempimento con gas tracciante e risultati più accurati

Pressurizzare lo scambiatore

con gas tracciante alla pressione di esercizio

Rilevare le perdite

Misurare il gas tracciante nella camera e utilizzare la sonda sniffer per localizzare le perdite

La soluzione di INFICON

Un metodo non distruttivo e più sensibile è il rilevamento delle perdite con gas tracciante, come elio o una miscela al 5% di idrogeno in azoto (noto anche come gas di formazione). In base alle dimensioni dello scambiatore, alla portata e ai requisiti di tenuta, si può impiegare il test di accumulo o quello in vuoto.

	TEST DI ACCUMULO	TEST IN VUOTO
Requisito di tenuta	A tenuta d'acqua o d'olio	A tenuta di refrigerante
Produttività	Medio bassa	Da media a alta
Dimensione del pezzo	Da piccolo a medio	Medio

Test di accumulo con localizzazione delle perdite

Per gli scambiatori di calore di piccole e medie dimensioni con produzione medio-bassa, il test di accumulo con gas tracciante offre una soluzione economica per la verifica delle perdite di acqua o olio. Il componente viene evacuato, pressurizzato con idrogeno e posto in una camera con aria in circolazione tramite ventilatore. L'idrogeno fuoriuscito si accumula nella camera, e la sua concentrazione indica la dimensione della perdita. La soluzione INFICON comprende il [rilevatore di perdite di idrogeno Sentrac](#), dotato di una connessione a doppia sonda di serie, e la [sonda di campionamento AP29ECO](#). Gestita dal rilevatore Sentrac, la AP29ECO attende un intervallo prestabilito, detto tempo di accumulo, prima di prelevare un campione d'aria dalla camera e analizzarne la concentrazione di gas. La sonda è dotata di una funzione di spurgo automatico, attivabile prima e dopo il campionamento, nonché ogni volta che la concentrazione supera un valore soglia. Questo permette di eliminare rapidamente perdite grossolane in pochi secondi.

Se la concentrazione di idrogeno supera il limite di tolleranza impostato, il rilevatore Sentrac emette un segnale di allarme. Nel frattempo, la sonda manuale sniffer, collegata simultaneamente al rilevatore, viene impiegata per localizzare con precisione le perdite subito dopo il test, mentre il componente è ancora pressurizzato.

Test di accumulo con la massima sensibilità



Per prove di tenuta molto rapide, quando si prevedono perdite estremamente piccole o in tutte le circostanze in cui si preferisce un rilevatore di perdite sia per l'elio che per il gas di formazione, il [rilevatore di perdite LDS3000 AQ](#) è la scelta giusta. L'unità funziona con entrambi i gas e rileva perdite fino a 10-5 mbarl/s. Il componente viene riempito con gas tracciante e posizionato nella camera di accumulo, dove il gas fuoriuscito dalle eventuali perdite si concentra



Controllato dal rilevatore di perdite Sentrac, l'AP29ECO preleva un campione dalla camera e analizza la concentrazione di gas. Se questa supera il livello di rifiuto impostato, viene emesso un segnale di allarme.

nel tempo prestabilito. Il rilevatore LDS3000 AQ misura la velocità di incremento del gas tracciante nella camera; un aumento rapido indica la presenza di una perdita significativa.

Test di tenuta del vuoto

Per gli scambiatori di calore di grandi dimensioni o con una produttività medio-alta, nonché per i componenti da testare per perdite di refrigerante, si preferisce il test di tenuta con elio in una camera a vuoto. In questo metodo, lo scambiatore viene prima evacuato e riempito di elio, quindi inserito nella camera dove le pompe creano il vuoto. In caso di perdita, il [rilevatore di elio LDS3000](#) individua gli atomi che fuoriescono e attiva un segnale di allarme.

Vantaggi del rilevamento di perdite con gas tracciante

- Qualità della prova di tenuta notevolmente migliorata: rileva anche le perdite più piccole
- Facile localizzazione delle perdite - individua l'esatta posizione della perdita
- Rilevamento rapido delle perdite - risultati più rapidi, tempi di fermo macchina minimi
- Metodo pulito e non distruttivo: non è necessario smontare o asciugare il pezzo
- Metodo indipendente dalla temperatura e dall'umidità - risultati affidabili con elevata ripetibilità