

Più veloce! Più efficiente! Più economico!

Il sistema di sensori modulare evita lunghi tempi di inattività del sistema

Un'importante casa automobilistica utilizza una sofisticata tecnologia di sensori per monitorare il complesso sistema di raffreddamento di un impianto di verniciatura catodica ad immersione per il cosiddetto "clouding" in uno dei suoi stabilimenti. Con l'ammodernamento dell'intero circuito di raffreddamento, il sistema di sensori "all-in-one" esistente è stato sostituito da una soluzione modulare di ipf electronic.

Lo stabilimento produce un gran numero di componenti diversi per i veicoli, compresi gli assali anteriori e posteriori. La maggior parte di questi assali viene trattata con un sistema di verniciatura catodica (CDP) (vedi riquadro grigio). I componenti vengono prima puliti e sgrassati per essere pre-trattati per il processo di conservazione vero e proprio. Il processo di "fosfatazione" prevede l'applicazione di uno strato di fosfato di zinco come protezione dalla corrosione. Ulteriori vasche di processo sono seguite dal rivestimento ad immersione vero e proprio, che protegge la protezione anticorrosione da successivi danni meccanici. "L'intero sistema comprende diversi serbatoi di grande volume e consecutivi. Il solo sgrassaggio a immersione ha una capacità di circa 80 metri cubi. L'intero processo di verniciatura catodica a immersione richiede 12 singole fasi di processo, con due serbatoi disponibili per la verniciatura a immersione, tra l'altro, il che significa che possiamo verniciare circa 36 componenti del veicolo in quattro minuti con un funzionamento a due cicli", spiega il responsabile della manutenzione.



L'intero processo di rivestimento catodico per immersione richiede un totale di 12 singole fasi di processo e consiste in diverse vasche di grande volume disposte una dietro l'altra. (Tutte le immagini: ipf electronic gmbh)



Gli opposti si attraggono

La verniciatura catodica (CDP) è un processo elettrochimico per la verniciatura della carrozzeria o di altre parti metalliche. Il principio fisico si basa sul fatto che materiali con cariche opposte si attraggono. Ciò si realizza con un flusso di corrente elettrica da un elettrodo esterno (anodo) attraverso una vernice conduttiva verso il componente da verniciare (catodo). Le particelle di vernice attratte dal componente formano una pellicola di vernice uniforme su tutta la superficie, per cui la vernice non solo aderisce con estrema forza al metallo grazie all'attrazione elettrica, ma penetra anche nelle cavità, negli angoli e nei bordi durante l'immersione.

Monitoraggio della torbidità in 156 punti di misura

Le due vasche per la verniciatura a immersione contengono un totale di 156 celle rotonde individuali alimentate con tensione continua, riscaldate dal flusso di corrente e quindi raffreddate da un sistema speciale. Il responsabile della manutenzione spiega: "Ogni cella ha il proprio flusso e ritorno. Oltre al raffreddamento, questo sistema regola anche il contenuto di acido nei serbatoi, che sono riempiti con una miscela di acqua demineralizzata e acido formico. Le celle sono costituite da una membrana e da un anodo in titanio, soggetto a un processo di invecchiamento naturale. Inoltre, una cella rotonda può essere danneggiata da influenze esterne, causando la permeabilità della membrana e il verificarsi di una rottura". Il mezzo di raffreddamento incanalato attraverso la cella viene quindi contaminato dalla vernice nera penetrante e può contaminare anche tutte le altre celle. Per questo motivo, ogni cella rotonda è dotata di un tubo di vetro sulla linea di ritorno con un sistema di misurazione basato su una fotocellula per il monitoraggio della torbidità. In parole povere, il sistema riconosce l'intorbidimento del fluido nel tubo in caso di rottura della cella; a questo punto il circuito di raffreddamento può essere spento e il liquido di raffreddamento contaminato può essere scaricato dalla cella difettosa nel sistema delle acque reflue.

Spesa elevata a causa di una tecnologia poco flessibile

"Nell'ambito della modernizzazione dell'intero sistema di raffreddamento, volevamo anche sostituire l'intero sistema di misurazione con una soluzione più economica", spiega il responsabile della manutenzione.

Il sistema di sensori esistente consisteva in un amplificatore a fibre ottiche in combinazione con un cavo a fibre ottiche in plastica, con il trasmettitore, il ricevitore e l'unità di valutazione installati nell'amplificatore. Il cavo in fibra ottica di plastica, in particolare, era soggetto a una maggiore usura a causa degli effetti dell'acido e doveva essere sostituito regolarmente. A volte era necessario sostituire anche l'intera unità di valutazione, ad esempio a causa di guasti funzionali del sensore o del ricevitore. Ciò comportava costi elevati e un notevole impegno, in quanto l'amplificatore a fibre ottiche non collegabile doveva essere sostituito da un elettricista e il cablaggio dell'armadio di controllo doveva essere scollegato e la nuova unità collegata.

Soluzione modulare e facile da usare

La nuova soluzione per il monitoraggio della torbidità doveva quindi avere una struttura modulare, in modo che tutti i componenti chiave del sistema potessero essere sostituiti singolarmente nel modo più semplice possibile. "Stavamo già utilizzando una soluzione di ipf electronic con caratteristiche simili, ma solo per un punto di misura. È stato quindi sensato lavorare con il fornitore di sensori per specificare una soluzione adatta a noi in un design multicanale. Un altro requisito fondamentale era che i futuri componenti non potessero contenere silicone, poiché questo avrebbe distrutto la consistenza della vernice, che non avrebbe più aderito al componente trattato", afferma il responsabile della manutenzione.

Barriere luminose ad alte prestazioni con valutazione centrale

La soluzione per il monitoraggio separato della torbidità in 156 singoli punti di misura consisteva in definitiva in una barriera fotoelettrica ad alte prestazioni con un trasmettitore ottico **OS126020** e un ricevitore ottico **OE126020** in combinazione con un'unità di valutazione a 8 canali **OV650840** e guide di luce a fibre ottiche. L'unità di valutazione con elettronica integrata per i sensori regola la potenza della luce infrarossa pulsata. Di conseguenza, 312 guide luminose in fibra ottica rivestite di metallo sono state installate sui tubi di vetro al ritorno del sistema di raffreddamento e collegate ai singoli trasmettitori e ricevitori. Gli elementi trasmettitori e ricevitori a innesto sono stati poi collegati tramite cavi sensore convenzionali a 20 unità di valutazione situate in un armadio di controllo separato. Ogni coppia di sensori o barriera luminosa funziona in modo indipendente e dispone di una propria unità di valutazione sull'unità di connessione.



Sui tubi di vetro al ritorno del KTL è stato necessario installare un totale di 312 guide luminose in fibra ottica rivestite di metallo, collegate ai singoli trasmettitori e ricevitori.

Trasmissione veloce del segnale al PLC

Gli analizzatori consentono la regolazione sia manuale che automatica (per la compensazione della contaminazione elevata) della potenza di trasmissione. Poiché questa applicazione richiedeva una sensibilità molto elevata dei sensori per il monitoraggio della torbidità, è stata scelta una potenza di trasmissione regolabile manualmente. Il responsabile della manutenzione spiega: "L'emissione luminosa dei trasmettitori è impostata al 10% della loro potenza di trasmissione massima. Se il fascio di luce infrarossa della barriera fotoelettrica si interrompe a causa dell'intorbidamento del refrigerante in uno dei tubi di vetro, il relativo canale di valutazione dell'unità di connessione genera un segnale di commutazione, che viene trasmesso al PLC del sistema e visualizzato in chiaro nella stazione di controllo dell'impianto di verniciatura catodica a immersione. In questo modo si identifica specificamente la cella difettosa in una delle vasche".



Ogni coppia di sensori o barriera luminosa funziona in modo indipendente e ha quindi una propria valutazione. I sensori dotati di connettori M12 convenzionali possono essere sostituiti senza dover ricorrere a lunghi lavori di cablaggio.



Ciascun punto di misura integra un sensore fotoelettrico ad alte prestazioni costituito da un trasmettitore ottico completamente incapsulato. **OE126020** e da un ricevitore **OE126020**.

Analisi mirata degli errori, reazioni rapide

Le unità di valutazione della soluzione di sistema supportano anche una serie di processi e flussi di lavoro importanti durante la ricerca guasti, in quanto controllano se i trasmettitori e i ricevitori sono intatti durante le interrogazioni dei singoli sensori. In caso di malfunzionamento, il display dell'amplificatore mostra immediatamente quale sensore è coinvolto. Il guasto viene segnalato anche tramite un diodo sul canale del sensore corrispondente. In questo modo si elimina la necessità di una lunga ricerca di guasti sul lato del sensore.

La soluzione di ipf electronic è in uso da diversi anni e ha già dimostrato la sua validità. "Il sistema ha già rilevato in modo affidabile diversi guasti alle celle", afferma il responsabile della manutenzione.

Nessuna possibilità di contaminazione

Il rispettivo sistema di raffreddamento del KTL viene immediatamente spento contemporaneamente all'invio del messaggio, al fine di scaricare la cella appartenente al punto di misura. "Le linee di ritorno delle celle sono dotate di sportelli che si chiudono in caso di funzionamento torbido, in modo da convogliare il fluido contaminato direttamente nel sistema delle acque reflue. Anche l'alimentazione delle celle viene chiusa, in modo da non contaminare il liquido nel serbatoio di stoccaggio del sistema di raffreddamento", spiega il responsabile della manutenzione, sottolineando: "Il sistema modulare di sensori non comporta solo notevoli vantaggi economici, ma anche benefici pratici nel lavoro quotidiano, in quanto i singoli componenti possono essere sostituiti separatamente in caso di difetto, il che ha anche un impatto su uno stoccaggio dei pezzi di ricambio più efficiente in termini di costi".



Se il fascio di luce infrarossa della barriera fotoelettrica, costituita da un trasmettitore ottico, non è in grado di trasmettere il fascio di luce infrarossa. **OS126020** e da un ricevitore ottico **OE126020si** interrompe a causa dell'intorbidamento del refrigerante in uno dei tubi di vetro (secondo tubo da sinistra), il relativo canale di valutazione dell'unità di connessione genera un segnale di commutazione.



Gli elementi trasmettitori e ricevitori a innesto sono stati collegati tramite cavi sensore convenzionali a 20 unità di valutazione, situate in un armadio di controllo separato. Gli amplificatori consentono la regolazione manuale e automatica (per la compensazione della contaminazione elevata) della potenza di trasmissione.