



Application Note AN-PAN-1045

Monitoraggio online degli inibitori della corrosione del rame nell'acqua di raffreddamento

Nei sistemi di raffreddamento industriale dell'acqua, il rame e le sue leghe sono ampiamente utilizzati per le loro proprietà di trasferimento del calore superiori. Questi materiali sono suscettibili alla corrosione, il che causa due problemi fondamentali. Il primo e più ovvio è il guasto delle apparecchiature con il conseguente costo di sostituzione e tempi di fermo dell'impianto. Il secondo è la diminuzione dell'efficienza dell'impianto a causa della perdita di trasferimento di calore, il risultato dell'incrostazione dello scambiatore di calore

causata dall'accumulo di prodotti di corrosione. Indipendentemente dal tipo di corrosione, le centrali elettriche devono garantire che si verifichi il meno possibile. D'altra parte, possono monitorare sostanze e parametri che indicano corrosione, come conducibilità, valore del pH o presenza di anioni e cationi corrosivi. D'altra parte, le centrali elettriche possono assicurarsi che gli inibitori di corrosione aggiunti siano presenti in quantità sufficienti per prevenire guasti alle apparecchiature.

Ci sono due preoccupazioni principali sul rame corrosivo dallo scambiatore di calore. In primo luogo, da un punto di vista ambientale, il rame solubile è tossico e deve essere adeguatamente controllato in qualsiasi flusso di scarico. In secondo luogo, il rame solubile si deformerà sulle superfici in acciaio dolce e formerà siti di corrosione galvanica che provocano una grave corrosione localizzata (nota anche come pitting) e un guasto prematuro degli scambiatori di calore in acciaio. Ogni sistema dell'acqua di raffreddamento dovrebbe includere un metodo di monitoraggio degli inibitori di corrosione nel sistema. I triazoli (p. es., toliltriangolo, benzotriangolo e 2-

mercaptobenzotriangolo) vengono comunemente aggiunti nell'intervallo mg/l per proteggere il rame e le sue leghe dalla corrosione formando strati poco solubili sulla superficie del metallo. Dopo l'adsorbimento del triangolo, si ritiene che i complessi rame-azolo precipitino all'interfaccia liquido-solido, proteggendo così il substrato metallico da un'ulteriore dissoluzione. Questi complessi sono inclini all'ossidazione e reagiscono anche con l'aggiunta di microbicidi. Di conseguenza, **i triazoli devono essere reintegrati**, il che richiede determinazioni di concentrazione regolari.

RIASSUNTO

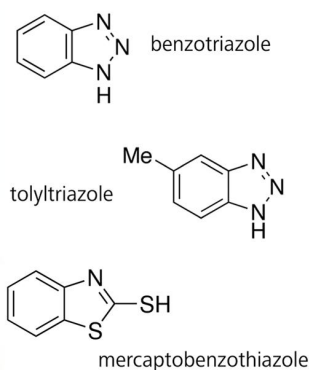


Figure 1 Inibitori della corrosione utilizzati nell'acqua di raffreddamento di una centrale elettrica.

Il monitoraggio della chimica della corrosione aiuta a ridurre al minimo la perdita di efficienza e a proteggere dai danni i componenti che entrano in contatto con vapore e acqua. Il monitoraggio tempestivo ed efficace della chimica dell'acqua delle centrali elettriche è fondamentale per mantenere

l'efficienza e la sicurezza. Utilizzando analizzatori online, gli operatori ottengono le informazioni necessarie per identificare con precisione le tendenze e affrontare i problemi operativi prima che si verifichino problemi costosi.



Figure 2 Cromatogramma di un campione di acqua di raffreddamento addizionato contenente 1 mg/L di benzotriazolo, tolyltriazolo e 2-mercaptobenzotriazolo; volume del campione: 20 μ L; lunghezza d'onda: 214 nm

APPLICAZIONE

Questi inibitori della corrosione del rame sono quantificati mediante cromatografia ionica con rilevamento UV/VIS diretto. Tuttavia, un'analisi delle tracce precisa e affidabile richiede che il metodo sia il più possibile automatizzato. Misurazioni incoerenti e analisi offline più lente determinano concentrazioni fluttuanti di triazolo nell'acqua di raffreddamento. La misurazione in linea costante degli additivi dell'acqua di raffreddamento può comportare un ulteriore risparmio sui costi ottimizzando i parametri e utilizzando meno sostanze chimiche. Metrohm Process Analytics offre una soluzione completa per questa attività: il **2060 Ion Chromatograph (IC) Process Analyzer**. In una singola analisi, il 2060 IC è in grado di misurare numerosi composti ionici e UV-attivi in mezzi acquosi da ng/L a concentrazioni %. Il sistema di analisi viene alimentato direttamente e continuamente con i campioni tramite un bypass nel processo. La calibrazione automatizzata garantisce eccellenti limiti di rilevamento, un'elevata riproducibilità e ottimi tassi di recupero.

È possibile monitorare anche altri indicatori di corrosione tramite il rilevamento della conducibilità, fornendo una panoramica completa della chimica del circuito dell'acqua. L'analizzatore può funzionare per lunghi periodi in aree meno frequentate in quanto vi è spazio adeguato per reagenti, acqua ultrapura e/o eluente preparato e sensori di livello per essere sempre informati sul consumo di sostanze chimiche. Con un modulo eluente integrato e PURELAB® flex 5/6 opzionale di ELGA® per la fornitura continua di acqua ultrapura senza pressione, il 2060 IC Process Analyzer può essere configurato per eseguire anche analisi di tracce in modo autonomo. La possibilità di collegare un analizzatore a un massimo di 20 flussi di campioni significa che più aree all'interno di un impianto possono essere monitorate da un unico strumento.

L'analisi viene eseguita in modo completamente automatico. La misurazione dell'analita viene eseguita con rilevamento UV/VIS diretto a 214 nm.



Figure 3. L'analizzatore di processo IC 2060 è disponibile con uno o due canali di misurazione, insieme a moduli di gestione dei liquidi integrati e diverse opzioni di preparazione automatizzata dei campioni.

VANTAGGI PER IC NEL PROCESSO

- Preparazione dell'eluente in linea assicura linee di base costantemente stabili
- Proteggi il **patrimonio aziendale** (ad es. tubi, PWR e turbine, che sono soggette a corrosione)
- Ambiente di lavoro sicuro e campionamento automatizzato
- **Analisi ad alta precisione** per un ampio spettro di analiti con più tipi di rivelatori



ULTERIORI LETTURE

Application Notes correlate

[AN-U-060 Inibitori di corrosione nell'acqua di raffreddamento](#)

[AN-PAN-1042 Analisi in linea di tracce di anioni nel circuito primario delle centrali nucleari](#)

[AN-PAN-1043 Analisi in linea di tracce di cationi nel circuito primario delle centrali nucleari](#)

[AN-PAN-1044 Analisi in linea di tracce di ammine nel circuito del vapore acqueo delle centrali elettriche](#)

CONTACT

Metrohm Italiana Srl
Via G. Di Vittorio, 5
21040 Origgio (VA)

info@metrohm.it

CONFIGURAZIONE



2060 IC Process Analyzer

Lo strumento **2060 Ion Chromatograph (IC) Process Analyzer** di Metrohm Process Analytics si basa sul concetto di piattaforma modulare 2060. Questa architettura modulare permette la separazione degli armadi in diversi luoghi dell'impianto e di collegare fino a 20 flussi di campione per l'analisi sequenziale rapida in più zone dell'impianto.

Questo analizzatore non presenta alcuna limitazione in termini di personalizzazione di hardware, software e applicazioni. Dal modulo di produzione continua dell'eluente, ai moduli delle parti a umido per il condizionamento dei campioni fino ai blocchi multipli del rilevatore IC, lo strumento 2060 IC Process Analyzer ha tutte le opzioni per qualsiasi applicazione industriale.

Il software 2060 è una soluzione «all-in-one» che controlla l'analizzatore per eseguire analisi di routine, con vari metodi operativi, fogli di presenza e i grafici delle tendenze. Inoltre, grazie alla varietà dei protocolli di comunicazione dei processi (ad es. Modbus o Discrete I/O), il software 2060 può essere programmato in modo da inviare allarmi e un feedback automatico al processo e intraprendere azioni, se necessario (ad es., misurare di nuovo il campione o avviare un ciclo di pulizia). Tutte queste funzioni assicurano una diagnostica completamente automatica del processo industriale, 24 ore su 24, sette giorni su sette.