

Consumo specifico di calore e riscaldatore dell'acqua di alimentazione

CONTROLLO DEL LIVELLO

Donald Hite, Business Development Manager
Magnetrol® International e Orion Instruments®

Scopo

Ridurre al minimo perdite controllabili correlate alle prestazioni del riscaldatore dell'acqua di alimentazione approfondendo le operazioni base del ciclo di generazione dell'energia elettrica e del riscaldatore stesso; i corrispondenti indicatori delle prestazioni e l'effetto positivo o negativo del controllo del livello sull'efficienza complessiva dell'impianto termoelettrico, in relazione al consumo specifico di calore unitario netto e al contenimento dei costi.

Panoramica

- Consumo specifico di calore
- Costo della deviazione del consumo specifico di calore dal valore prefissato
- Riscaldatori per acqua di alimentazione
 - Ciclo base di generazione dell'energia elettrica
 - Controllo del livello
 - Monitoraggio delle prestazioni
- Errori indotti dallo strumento e consumo specifico di calore
- Casi di studio
- Ottimizzazione del livello

Consumo specifico di calore

L'avvento dei protocolli concernenti il cambiamento climatico e l'introduzione del Clean Air Act negli Stati Uniti hanno portato i combustibili fossili al centro del dibattito politico. La necessità di rispettare queste normative, al tempo stesso migliorando le prestazioni che influiscono sul profitto netto, ha fatto sì che "consumo specifico di calore" sia diventato un termine di uso frequente in tutte le centrali elettriche. Capire cosa significhi esattamente "consumo specifico di calore", la sua importanza per le aziende e l'impatto di tecnologie perfezionate sull'efficienza, è cruciale quando si collegano le caratteristiche e i vantaggi di una qualsiasi tecnologia a un ritorno sull'investimento in relazione all'intero processo nonché all'applicazione prevista.

Il consumo specifico di calore è un parametro di misura utilizzato nel settore dell'energia per calcolare l'efficienza di utilizzo dell'energia termica in una centrale elettrica ed è espresso in numero di Btu di calore necessari per produrre un chilowattora di energia. Esistono vari tipi di calcolo del consumo specifico di calore. Le equazioni seguenti mostrano le basi del calcolo del consumo specifico di calore. Si noti che il calcolo più usato è quello del consumo specifico di calore unitario netto.

Consumo specifico di calore generale

Consumo specifico di calore (Btu/kWh) = immissione energetica (Btu) ÷ emissione energetica (kWh)

Immissione energetica

Energia nel combustibile (Btu/h) = portata del combustibile (kg/h) × calore di combustione del combustibile (Btu/kg)

Consumo specifico di calore unitario netto

Portata del combustibile (kg/h) × calore di combustione del combustibile (Btu/kg) ÷ emissione energetica netta (kW)

Una variazione al calcolo del consumo specifico di calore in relazione all'area d'interesse è rappresentata dal calcolo del consumo specifico di calore del ciclo della turbina, che determina le prestazioni combinate di turbina, condensatore, riscaldatori dell'acqua di alimentazione e pompe di alimentazione. La conoscenza del consumo specifico di calore unitario e del ciclo della turbina consente agli ingegneri della centrale elettrica di determinare l'efficienza della caldaia.

Consumo specifico di calore del ciclo della turbina

Consumo specifico di calore del ciclo della turbina (Btu/kWh) = immissione energetica (Btu) ÷ emissione energetica (kWh)



In condizioni ideali, si vorrebbe ottenere un consumo specifico di calore pari a 3.412 Btu/kWh. Questo valore implica che tutta l'energia disponibile nel combustibile viene convertita in energia elettrica utilizzabile, così che l'impianto funziona con efficienza del 100%. Sebbene ciò non sia un'aspettativa pratica, la realtà è che tanto più vicino è il consumo specifico di calore unitario netto al valore di 3.412 Btu/kWh, tanto più efficienti ed economiche sono le operazioni.

Un aumento del consumo specifico di calore comporta un aumento del consumo di combustibile, mentre se il consumo specifico di calore diminuisce si riduce la quantità di combustibile necessaria per produrre un dato numero di kWh di energia. Sebbene il consumo specifico di calore sia un fattore fondamentale da considerare in qualsiasi decisione di acquisto, esistono anche altri fattori determinanti: costi di manutenzione, affidabilità, sicurezza, emissioni, costo dei componenti meccanici, ecc. Comprendere l'impatto che la tecnologia alla base della strumentazione ha su tutti gli aspetti aiuta a spiegare razionalmente il ritorno complessivo sull'investimento per agevolare il contenimento dei costi e massimizzare i profitti.

Costo della deviazione del consumo specifico di calore dal valore prefissato

Calcolare il costo annuale del combustibile corrispondente a leggere deviazioni del consumo specifico di calore dal valore prefissato per l'impianto termoelettrico può essere illuminante poiché variazioni di piccola entità hanno un impatto maggiore di quello che ci si potrebbe aspettare. Se il consumo specifico di calore prefissato per una centrale elettrica è di 12.000 Btu/kWh ma il valore effettivo è pari a 12.011 Btu/kWh, qual è l'aumento del costo annuale del combustibile? L'equazione e i presupposti che seguono permettono di calcolare l'impatto di una deviazione pari a 1 Btu/kWh.

Variazione del costo annuale del combustibile (€/anno) = HRD/BE × FC × CF × UGC × T

dove:

HRD Heat Rate Deviation ossia Deviazione del consumo specifico di calore (unitario netto o del ciclo della turbina) dal valore prefissato

BE Boiler Efficiency ossia Efficienza della caldaia = 0,88

FC Fuel Cost (Costo del combustibile)/1.000.000 Btu = 1,88¹

CF Capacity Factor (Fattore di capacità) unitario = 0,85

UGC Unit Gross Capacity ossia Capacità lorda unitaria = 500.000 kW

T 8.760 ore/anno

Costo annuale del combustibile

$(1 \text{ Btu/kWh} \div 0,88) (1,88 \div 1.000.000) (0,85) (500.000) (8.760) = 7.960 \text{ €/anno}$ per una deviazione del consumo specifico di calore dal valore prefissato pari a 1 Btu/kWh.

Linee guida generali relative al consumo specifico di calore

- Un aumento del consumo specifico di calore rispetto al valore di progetto aumenta il consumo di combustibile
- Un miglioramento dell'1% (riduzione del consumo specifico di calore) = contenimento annuale dei costi pari a 470.000 € per una centrale elettrica da 500 MW
- Una riduzione di 2,8°C della temperatura finale dell'acqua di alimentazione aumenta il consumo specifico di calore di 11,2 Btu/kWh e ne risulta un aumento medio del costo annuale del combustibile uguale a 55.435 € (centrale elettrica da 500 MW)
- L'efficienza massima ossia il valore minimo del consumo specifico di calore viene tenuta presente nelle centrali termoelettriche a ciclo combinato con un valore iniziale del consumo specifico di calore unitario netto pari a 7.000 Btu/kWh
- I valori del consumo specifico di calore per le centrali termoelettriche a carbone sono compresi fra 9.000 e 12.000 Btu/kWh (il consumo specifico di calore del 22% delle centrali a carbone è pari ad almeno 12.000 Btu/kWh)

Moltiplicando 7.960 € per qualsiasi deviazione del consumo specifico di calore dal valore prefissato si ottiene il costo annuale o il contenimento del costo corrispondente a tale deviazione. L'aumento del costo annuale del combustibile in seguito a un aumento del consumo specifico di calore da 12.000 Btu/kWh a 12.011 Btu/kWh corrisponde a una deviazione di 11 (7.960 € * 11) ossia a un aumento di 87.560 €/anno del costo del combustibile.

¹ Per determinare il costo del combustibile per 1.000.000 di Btu si è utilizzato il prezzo medio di tutti i tipi di carbone (13,43 € - 66,45 €). Il prezzo medio per tonnellata era pari a 49,84 € il 17 settembre 2010. Si presuppone 12.000 Btu a libbra. Costo per tonnellata/24 = Costo/MBtu

Funzionamento del riscaldatore per acqua di alimentazione

Poiché i riscaldatori per acqua di alimentazione sono un componente fondamentale nella determinazione del consumo specifico di calore unitario netto e del ciclo della turbina, è cruciale comprenderne il principio di funzionamento per valutare l'impatto di questo componente meccanico e del susseguente controllo del livello sull'efficienza dell'impianto termoelettrico. Normalmente il riscaldamento dell'acqua di alimentazione si svolge in sei – sette stadi.

Tuttavia, a un costo di capitale pari a 1,12 milioni di euro per ciascun riscaldatore, il numero effettivo può variare a seconda dei calcoli preliminari utilizzati per determinare il ritorno a lungo termine sull'investimento.

I riscaldatori sfruttano il calore della condensazione (l'energia disponibile dalla trasformazione del vapore saturo in liquido saturo) per preriscaldare l'acqua che deve entrare nella caldaia. Si riduce così la quantità di combustibile necessaria per portare l'acqua alla temperatura specificata.

Questi scambiatori di calore a fascio tubiero (Figura 1) consentono all'acqua di alimentazione di circolare attraverso il lato tubi mentre il vapore estratto dalla turbina viene introdotto dal lato mantello. Questo metodo è molto più efficiente per il riscaldamento dell'acqua rispetto all'uso di gas caldi e

sfrutta l'energia già disponibile anziché utilizzare solamente il combustibile per portare l'acqua alla temperatura necessaria.

La Figura 1 mostra un normale scambiatore di calore per acqua di alimentazione ad alta pressione; gli scambiatori di calore a bassa pressione presentano costruzione analoga ma senza la zona di desurriscaldamento. Le zone principali dello scambiatore di calore per acqua di alimentazione sono tre: desurriscaldamento, condensazione e raffreddamento del condensato o sottoraffreddamento. L'acqua di alimentazione della caldaia viene pompata nell'ingresso lato tubi mentre il vapore estratto fluisce nell'ingresso lato mantello. Nella zona di desurriscaldamento il vapore surriscaldato viene raffreddato finché non diventa saturo. La zona di condensazione estrae l'energia dalla miscela vapore-acqua per preriscaldare l'acqua di alimentazione della caldaia che fluisce attraverso il lato tubi. Un raffreddatore del condensato incorporato cattura ulteriore energia dal liquido.

La chiave di un funzionamento efficiente è l'ottimizzazione della zona di condensazione allo scopo di trasferire la percentuale più alta possibile dell'energia disponibile all'acqua di alimentazione della caldaia, al tempo stesso mantenendo un raffreddamento sufficiente dei tubi per prevenire danni prematuri ai componenti meccanici causati da sovraccarico termico – tutte condizioni intrinseche alla costruzione dello scambiatore di calore.

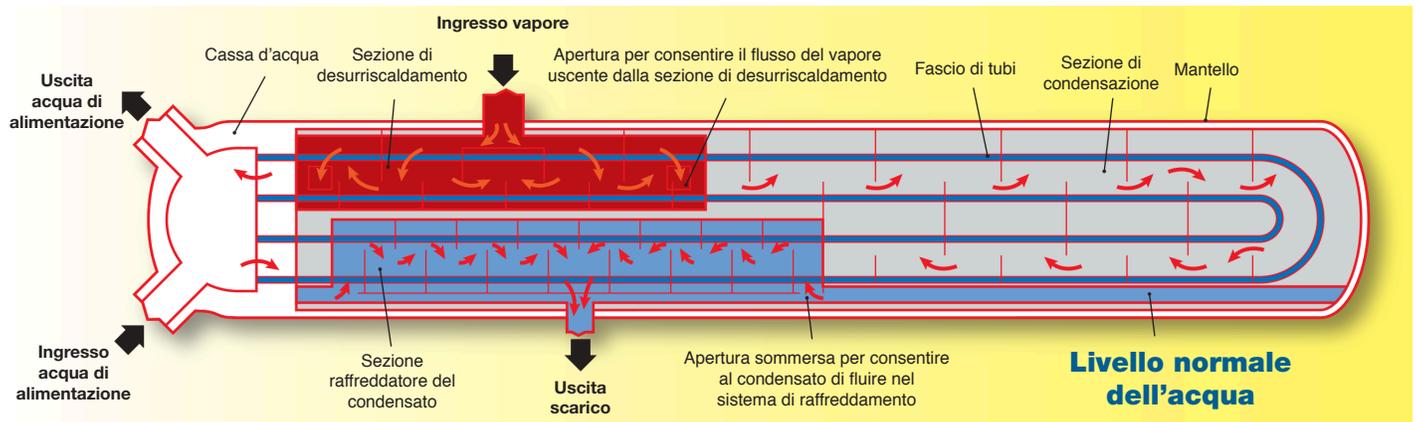


Figura 1

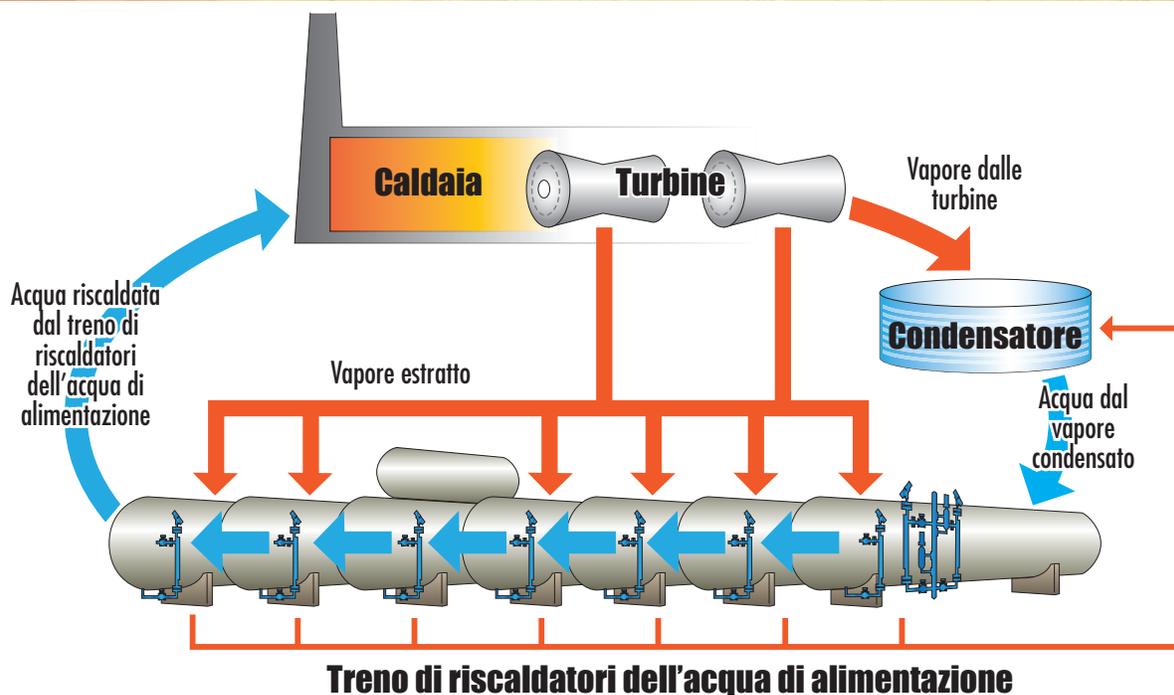


Figura 2

Ciclo base di generazione dell'energia elettrica

Sebbene il ciclo acqua-vapore di Rankine per un tipico impianto termoelettrico vari in una certa misura a seconda che si adottino o no surriscaldamenti ripetuti ("risurriscaldamenti"), il diagramma di flusso fondamentale (Figura 2) delinea come gli stadi in serie di riscaldamento dell'acqua di alimentazione si adattano al layout generale del processo. Fare riferimento alla Figura 1 e Figura 3 (a pagina 5) per gli ingressi/uscite dello scambiatore di calore dell'acqua di alimentazione.

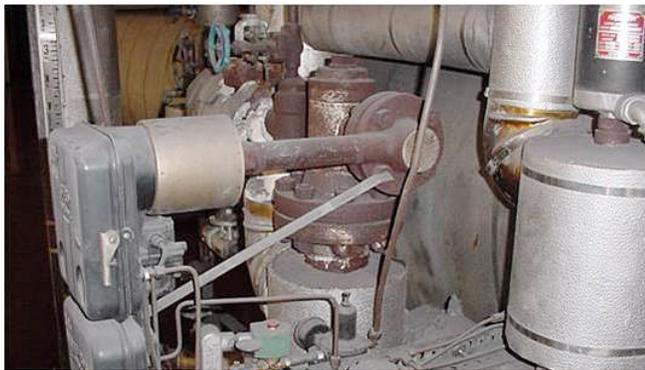
Un buon punto di partenza per esaminare il flusso del processo è quello in corrispondenza al condensatore, dove il vapore condensato in uscita dagli scarichi dallo scambiatore di calore e dalla turbina a bassa pressione viene inviato attraverso ciascun stadio successivo degli scambiatori di calore. Contemporaneamente, il vapore estratto dalle turbine a bassa, intermedia ed alta pressione viene inviato agli appropriati scambiatori di calore dove avviene il trasferimento di energia discusso nella sezione precedente. Mantenere controlli precisi e affidabili del livello in ciascuno stadio è cruciale per ottenere la necessaria temperatura finale nel riscaldatore dell'acqua di alimentazione prima che l'acqua raggiunga l'economizzatore. Come menzionato nelle linee guida generali relative al consumo specifico di calore, una riduzione modesta di 2,8°C della temperatura finale dell'acqua di alimentazione aumenta il consumo specifico di calore di 11,2 Btu/kWh, contribuendo un importo aggiuntivo di 55.435 € al costo annuale del combustibile (centrale da 500 MW).

Controllo del livello nel riscaldatore dell'acqua di alimentazione

Si può sostenere che l'aspetto più importante delle prestazioni del riscaldatore dell'acqua di alimentazione sia il controllo preciso e affidabile del livello in tutte le condizioni operative. Un controllo preciso del livello assicura che l'unità stia funzionando nell'area di massima efficienza (condensazione diretta) per ottimizzare la trasmissione del calore mentre si previene l'usura del riscaldatore e di altri componenti del sistema.

Una strumentazione di livello vecchia, insieme all'uso di tecnologie suscettibile di errori indotti dagli strumenti, limita la capacità dell'operatore di gestire perdite controllabili associate al controllo del livello nel riscaldatore, ossia di mantenere e controllare il livello al valore ideale o di progetto con un grado elevato di sicurezza. Conseguentemente, scostamenti di +/- 7-10 cm rispetto al valore di design sono comuni — un giusto compromesso, relativo all'efficienza per compensare i difetti della strumentazione, mitiga il rischio di danni a componenti meccanici costosi.

Il funzionamento di un riscaldatore dell'acqua di alimentazione a livelli superiori o inferiori a quello di progetto influisce sulle prestazioni e alla fine sul consumo specifico di calore unitario netto. La necessità di quantità aggiuntive di combustibile e di una sovracombustione nella caldaia per recuperare l'energia perduta hanno conseguenze finanziarie immediate. Al contrario, se il livello fluttua verso gli estremi dell'intervallo, l'adozione di misure protettive per bypassare un riscaldatore rappresenta la risposta minima con la possibilità esterna di un arresto dell'impianto. In un modo o nell'altro ciascuno di questi scenari ha ripercussioni negative sul consumo specifico di calore e sui profitti della centrale elettrica.



L'ammodernamento degli strumenti di controllo del livello nel riscaldatore dell'acqua di alimentazione consente agli operatori di gestire meglio perdite controllabili, al tempo stesso riducendo notevolmente i costi di manutenzione. I dislocatori a barra di torsione sono frequenti nel settore e uno dei componenti più facili su cui eseguire un retrofit.

Se il livello nel riscaldatore è maggiore di quello di design, la zona di condensazione attiva viene effettivamente ridotta e i tubi del riscaldatore che dovrebbero condensare il vapore raffreddano il vapore condensato. Il problema è aggravato dal rischio di ingresso dell'acqua nella turbina dal riscaldatore. Sebbene si adottino misure di sicurezza per prevenire tale evenienza, l'impatto sull'efficienza è sufficiente a giustificare preoccupazioni.

Oltre a esporre i tubi a temperature eccessive e a causare usura prematura o condizioni anche peggiori, un livello inferiore a quello accettabile introduce quantità eccessive di vapore ad alta temperatura nel raffreddatore del condensato e ciò fa sì che il condensato depressurizzandosi si trasformi in vapore. Il danno alla sezione del raffreddatore del condensato aumenta i costi di manutenzione e i tempi di fermo non programmati. Un altro problema correlato a bassi livelli nel riscaldatore è la presenza di una miscela di vapore e acqua circolante nel riscaldatore stesso. La susseguente riduzione nella trasmissione del calore si rivela come un aumento nel consumo specifico di calore unitario netto e del ciclo della turbina.

La costruzione del riscaldatore dell'acqua di alimentazione (orizzontale o verticale) e della sezione del raffreddatore del condensato (ingresso a "boccaglio" anziché lunghezza completa) possono porre problemi ad alcune tecnologie di controllo del livello. In scambiatori di calore orizzontali e in quelli con sezioni del raffreddatore del condensato di lunghezza completa, il controllo del livello è più facile poiché per una data variazione del livello è necessario più volume. Possono anche entrare in gioco fattori umani quando le decisioni operative sono basate su strumentazione discutibile. Questi fattori apparentemente impercettibili vanno tenuti pure in considerazione nella fase di scelta della strumentazione.

Monitoraggio delle prestazioni del riscaldatore dell'acqua di alimentazione

Il controllo preciso dei livelli nello scambiatore di calore è fondamentale per ottenere i vantaggi assicurati dall'incorporare questi elementi nella progettazione del processo. Come spesso accade, la sicurezza di prestazioni appropriate può essere determinata solo adottando un sistema di generazione di report sul feedback.

I parametri principali utilizzati per monitorare le prestazioni di ciascun riscaldatore sono: l'aumento della temperatura dell'acqua di alimentazione, la differenza di temperatura terminale (DTT) e l'approccio al raffreddatore del condensato (ARC). Le definizioni e il diagramma che seguono evidenziano questi parametri.

- **L'aumento della temperatura dell'acqua di alimentazione** è pari alla differenza tra la temperatura dell'acqua stessa all'uscita e all'ingresso. Uno scambiatore di calore che funzioni correttamente deve soddisfare le specifiche di progetto del produttore, purché i controlli del livello rispondano ai requisiti.
- **La differenza di temperatura terminale (DTT)** fornisce un feedback sulle prestazioni dello scambiatore di calore in relazione alla trasmissione del calore ed è definita come la differenza tra la temperatura di saturazione del vapore estratto e la temperatura di uscita dell'acqua di alimentazione. Un aumento o una riduzione della DTT indica, rispettivamente, un peggioramento o un miglioramento della trasmissione del calore. Intervalli tipici per la DTT in un riscaldatore ad alta pressione e senza una zona di desurriscaldamento sono, rispettivamente, da 1,7 a 2,8°C e 0°C. La DTT per riscaldatori a bassa pressione è in genere prossima a 2,8°C. Per completare questo calcolo sono necessarie tabelle sul vapore e una lettura accurata della pressione.
- **L'approccio al raffreddatore del condensato (ARC)** è un metodo adottato per dedurre i livelli nel riscaldatore dell'acqua di alimentazione in base alla differenza di temperatura fra l'uscita del raffreddatore del condensato e l'ingresso dell'acqua di alimentazione. Una differenza di temperatura ARC crescente o decrescente indica, rispettivamente, che il livello sta diminuendo o aumentando. Un valore tipico dell'ARC è di 5,6°C.

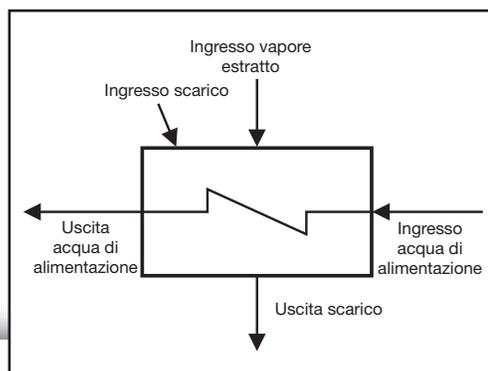


Figura 3

Errori indotti dallo strumento e consumo specifico di calore

Sebbene esista un certo numero di anomalie fisiche che peggiorano le prestazioni del riscaldatore, questa sezione sottolinea problemi più o meno collegati a un controllo inadeguato del livello, che comportano una temperatura finale dell'acqua di alimentazione inferiore al valore di progetto. I problemi possono essere semplici come letture di numerosi strumenti imprecise o fluttuanti, che lasciano in dubbio quale sia il livello "reale", o complessi come quelli che giustificano la messa fuori servizio di un riscaldatore dell'acqua di alimentazione. Indipendentemente dalla gravità, l'intento è mostrare l'effetto multiplo che un controllo scadente del livello nel riscaldatore ha sull'efficienza complessiva della caldaia e del ciclo della turbina (aumento del corrispondente consumo specifico di calore). Vengono descritte di seguito due fonti principali di errori indotti dagli strumenti.

- **Deriva** (meccanica o elettronica) risultante da strumentazione vecchia, parti mobili o intrinseca al progetto: barra di torsione/dislocatori. Una taratura negli intervalli in cui gli strumenti sono spenti è essenziale per ottenere una precisione ragionevole e prevenire noiosi allarmi di deviazione fra più trasmettitori di livello. La risposta a variazioni rapide del livello può essere lenta a causa degli effetti di smorzamento connaturati al principio di funzionamento.
- **Tecnologia di misurazione** vulnerabile a condizioni di processo, per es., variazioni del peso specifico e/o della costante dielettrica dei prodotti derivanti da variazioni delle pressioni e temperature del processo. Alcune tecnologie non possono fornire un livello preciso dalle temperature di avvio fino a quelle di esercizio senza l'applicazione di fattori di correzione esterni, altrimenti la precisione specificata viene conseguita solo alle temperature di esercizio: pressione differenziale, magnetostirazione, capacità RF e barra di torsione/dislocatori. Inoltre, le tarature eseguite con tecnologie basate sulla pressione differenziale, sulla capacità RF e sulla barra di torsione o sui dislocatori durante un periodo in cui lo strumento è spento, spesso richiedono una regolazione quando il processo ha raggiunto la temperatura operativa al fine di mantenere un controllo accettabile e prevenire allarmi di deviazione non necessari.

Si ha una temperatura finale dell'acqua di alimentazione inferiore a quella prevista quando il riscaldatore viene messo fuori servizio a causa di una misura di livello inaffidabile in ingresso al sistema di controllo o quando il livello è troppo alto o basso. Se la condizione è dovuta ad un livello elevato nel riscaldatore dell'acqua di alimentazione, l'operatore dovrebbe osservare una riduzione della temperatura nel riscaldatore stesso, una riduzione di temperatura ARC e un aumento della DTT. Se i livelli nel riscaldatore sono troppo bassi, è vero il contrario. Nell'uno o nell'altro di questi scenari, aumenta il rischio di danni ai componenti meccanici; peggiora la trasmissione del calore e l'acqua di alimentazione che entra nell'economizzatore non si trova alla temperatura necessaria. Sono elencate di seguito le probabili conseguenze di una bassa temperatura finale dell'acqua di alimentazione.

- Sovracombustione nella caldaia per aumentare la temperatura (livello troppo alto o basso oppure messa fuori servizio):
 - Aumento del consumo di combustibile e delle emissioni
 - Aumento della temperatura del gas all'uscita della camera di combustione — spruzzi di vapore riscaldato e surriscaldato, fatica prematura dei componenti meccanici
 - Aumento del 10% delle portate attraverso gli stadi a pressione intermedia e a bassa pressione della turbina (riscaldatore ad alta pressione fuori servizio)
 - Evaporazione flash — danni alla sezione del raffreddatore del condensato
 - Effetti termici sui tubi
- Scarichi di emergenza aperti al livello inferiore (livello troppo alto):
 - Perdita di efficienza
 - Rischio di danni ai componenti meccanici se l'acqua entra nel tubo di estrazione
 - Rischio di evaporazione flash a causa di una caduta di pressione improvvisa
 - Intervento del sistema di protezione delle turbine dai danni causati dall'ingresso di acqua (TWIP, Turbine Water Induction Protection) e arresto dell'impianto — perdita di produzione, costi di avvio e di manutenzione non previsti

L'adozione di tecnologie di misurazione immuni alle cause frequenti di errori indotti dalla strumentazione fornisce agli operatori un affidabile feedback sul processo, necessario per gestire con efficienza perdite controllabili, prevenendo quindi l'effetto multiplo che questi errori hanno sulle operazioni e sulla manutenzione dell'impianto termoelettrico.

Casi di studio

I casi di studio che seguono si riferiscono a due aspetti fondamentali relativi alle prestazioni del riscaldatore dell'acqua di alimentazione. Il primo illustra dettagliatamente il costo annuale del combustibile corrispondente a una temperatura finale dell'acqua di alimentazione inferiore al valore di design in una centrale a carbone da 500 MW. Sebbene questa particolare situazione non ricada in un caso estremo che giustifichi un bypass del riscaldatore, esemplifica compromessi apparentemente di minore entità nel controllo del livello. Quindi, ottenere una temperatura finale dell'acqua di alimentazione inferiore allo scopo di ridurre al minimo il rischio di danni ai componenti meccanici può influire sui profitti della centrale elettrica.

Il secondo caso di studio illustra i rischi per il profitto netto e i costi operativi quotidiani comportati da strumentazioni inefficienti o vecchie. In entrambe le situazioni, il ritorno sull'investimento (ROI) effettuato per ammodernare la strumentazione che interessa i riscaldatori per acqua di alimentazione ricade in un periodo di tempo compreso fra 1 e 1,5 anni. Infine, i casi di studio non tengono conto del costo di emissioni aggiuntive, degli effetti sulle efficienze della caldaia e della turbina, di condizioni di sovracomustione, perdita di produzione e altri fattori, menzionati nella sezione precedente.

Caso di studio n. 1

Temperatura finale dell'acqua di alimentazione inferiore al valore di design in una centrale a carbone da 500 MW

| | |
|---|----------------|
| Valore prefissato per la temperatura di uscita | 225,8°C |
| Effettivo | 214,1°C |
| Differenza | 11,7°C |
| Sulla base della riduzione di temperatura di 11,7°C | |
| • L'impatto sul consumo specifico di calore è stato pari a 47 Btu/kWh | |
| • L'impatto sul costo è stato pari a 227.400 € annualmente | |

| PARAMETRI PRESTAZIONALI VERIFICATI | |
|--|-------------|
| Aumento della temperatura prefissata | 45 |
| Effettivo | 35,6 |
| Valore prefissato ARC | 5,6 |
| Effettivo | 1,7 |
| Valore prefissato DTT | 5,6 |
| Effettivo | 10,8 |
| Errori indotti dagli strumenti comuni alla tecnologia utilizzata hanno indicato un livello inferiore a quello effettivo nel riscaldatore dell'acqua di alimentazione | |

Caso di studio n. 2

Giustificazione del costo della sostituzione di tecnologie datate/strumenti di controllo vecchi a causa di bypass eccessivo degli scambiatori di calore a bassa pressione

Riscaldatori per acqua di alimentazione sostituiti nel 2002; strumentazione originale (1966) riutilizzata (sistemi di controllo del livello pneumatici/indicatore visivo)

La strumentazione inaffidabile ha causato fluttuazioni del livello nel riscaldatore dell'acqua di alimentazione

- Tutti i riscaldatori a bassa pressione bypassati in seguito all'intervento del sistema TWIP
- L'impianto è stato messo a rischio di arresto off-line a seguito di allarmi

GIUSTIFICAZIONE DEL COSTO

| | |
|--|-----------------|
| Costo dei riscaldatori a bassa pressione fuori servizio per due settimane | 42.295 € |
| Intervento del sistema TWIP a causa dei problemi del riscaldatore (2 avvii) | 39.980 € |
| Costo della sostituzione a causa di due eventi | 93.600 € |
| ROI per l'intero progetto: 1,5 anni | |

Ottimizzazione del livello

Mentre continua il dibattito politico su questi temi, la capacità di gestire perdite controllabili, sfruttando strumentazione e tecnologie dei componenti meccanici avanzate per migliorare l'efficienza e i profitti, può essere attuata solo quando tutti i soggetti interessati, compresi i produttori che hanno un interesse legittimo nelle prestazioni, si impegneranno a far fronte ai problemi e cogliere le opportunità di un settore in evoluzione. Appartengono ormai al passato l'uso di quantità maggiori di combustibile e l'adozione di un punto di vista unidimensionale nel presentare soluzioni.

Magnetrol®, un'azienda globale, è stata la prima a introdurre l'interruttore di livello meccanico nel 1932 per applicazioni con caldaie. Nel corso del tempo, la nostra competenza in questo campo ci ha dato accesso al settore della generazione di energia elettrica e oggi è raro il caso in cui i nostri trasmettitori o interruttori non siano utilizzati per il monitoraggio di un livello critico in impianti termoelettrici nucleari e a combustibili fossili in tutto il mondo.

Questo spirito imprenditoriale e innovativo continua oggi. Parallelamente all'aumento delle esigenze di sistemi di controllo e strumentazione migliori, si è ampliata la gamma di prodotti che offriamo, evolvendosi sino a includere una serie di tecnologie di controllo del livello e del flusso pensate per soddisfare le applicazioni più complesse.

Uno sviluppo fondamentale è stato il trasmettitore radar a onda guidata (GWR) Eclipse®. MAGNETROL ha introdotto questa tecnologia nell'industria dei processi ed è stata la prima a sfruttarne le funzionalità uniche nel

settore della generazione di energia elettrica. Senza essere influenzato da variazioni del processo, l'ECLIPSE monitora con precisione e affidabilità i livelli nel riscaldatore dell'acqua di alimentazione, nel disaeratore e nel pozzo caldo senza bisogno di taratura.

Nel 2001 abbiamo fondato Orion Instruments®, un'affiliata di MAGNETROL, in seguito all'osservazione di una stagnazione nel progresso della tecnologia degli indicatori di livello magnetici (MLI). In questo breve arco di tempo, Orion Instruments ha rivoluzionato il settore degli MLI introducendo il MLI/GWR integrato con AURORA® – uno strumento che ha incontrato ampia accettazione nel settore della generazione di energia elettrica.

Il nostro impegno incrollabile verso la qualità, la sicurezza e il progresso continuo è alla base del nostro successo passato e presente e sarà fondamentale nella nostra missione: rispondere sempre alle esigenze del settore della generazione di energia elettrica.

Per maggiori informazioni contattare Magnetrol:

Telefono: +32-(0)52-45-11-11

Fax: +32-(0)52-45-09-93

E-mail: info@magnetrol.be

www.magnetrol.com

Bibliografia

Heat Rate Improvement Guidelines for Existing Fossil Plants, EPRI, Palo Alto, CA; 1986 CS-4554

Heat Rate Improvement Reference Manual, EPRI, Palo Alto, CA; 1998 TR-109546

Heat Rate Awareness, Seminar Notes, General Physics Corp, Amherst, NY; Dicembre 2009



705 Enterprise Street • Aurora, Illinois, Stati Uniti 60504-8149 • Tel. 001-630-969-4000 • Fax 001-630-969-9489 • www.magnetrol.com
Heikensstraat 6 • B 9240 Zele, Belgio • Tel. +32 (0)52 45 11 11 • Fax +32 (0)52 45 09 93
Regent Business Ctr., Jubilee Rd. • Burgess Hill, Sussex RH15 9TL, Regno Unito • Tel. +44-01444-871313 • Fax +44-01444-871317

Copyright © 2017 Magnetrol International, Incorporated

Le specifiche relative alle prestazioni sono in vigore dalla data di emissione e sono soggette a modifiche senza preavviso.
Magnetrol e il logo Magnetrol, Eclipse, Aurora e Orion Instruments sono marchi registrati di Magnetrol International.