

Uma monitorização de sílica de confiança conduz à eficiência da energia da central

Introdução

West Burton B CCGT é uma central elétrica de turbina de Ciclo Combinado a Gás perto de Nottingham, no Reino Unido. Tem três turbinas a gás de ciclo aberto capazes de gerar eletricidade suficiente para cerca de 1,5 milhões de lares no Reino Unido. Em comum com todas as centrais elétricas à base de combustão, a CCGT tem uma exigência para monitorizar os níveis de sílica em processos de água e vapor. Sean Todd, Team Leader do Controlo & Instrumentação da Central (C&I) diz: “A química da Caldeira é um dos principais desafios enfrentados pelos gestores de centrais elétricas, e os sistemas de monitorização que foram originalmente instalados nesta fábrica cumpriram as especificações exigidas, mas não conseguiram cumprir com a precisão e confiança que precisamos.

“No início de Fevereiro de 2014, substituímos os analisadores com o Hach 5500sc para análise de sílica e os resultados foram absolutamente satisfatórios; ao longo dos últimos dez meses, os novos analisadores provaram ser extremamente precisos e confiáveis, exigindo muito pouca manutenção.”

Antes da instalação do Hach 5500sc para análise de sílica, a falta de fiabilidade dos analisadores originais significava que as amostras manuais tinham de ser levadas duas vezes por dia a partir de vários pontos. Algumas destas amostras foram testadas em laboratório local, mas outras tiveram de ser enviadas para um laboratório externo aproximadamente a 80 Km de distância. Isto incorreu em custos excessivos e atrasos. Além disso, os analisadores originais necessitavam de recalibração frequente, causando um requisito de manutenção pesado e resultando em uso excessivo de reagentes.

A importância da Sílica

Existindo em grande percentagem na crosta terrestre, o Silício (Si) é o segundo elemento natural mais abundante. Silício está presente em pequenas concentrações em todas as fontes naturais de água, geralmente como sílica dissolvido ou como pequenas partículas de silicato em suspensão coloidal (sílica).

O dióxido de silício, também conhecido como sílica, é um composto químico com a fórmula química de SiO_2 . A sílica é altamente solúvel em vapor, por isso, se estiverem presentes quantidades suficientes, pode depositar sob a forma de uma substância semelhante a vidro sobre as superfícies das pás das turbinas e os tubos da caldeira.



West Burton B CCGT site

O depósito de sílica em lâminas de turbina pode causar corrosão e outros defeitos, no entanto, é também susceptível de causar um desequilíbrio nas lâminas, que por sua vez faz vibração e pode até resultar em fracasso devido às finas tolerâncias entre lâminas de turbina e revestimentos externos. As Turbinas podem custar dezenas de milhões em inspecção e a manutenção eficaz é uma alta prioridade. A deposição de sílica em tubos de caldeira é também para ser evitado porque ela provoca uma perda de eficiência térmica, reduzindo assim a eficiência de toda a central.

Sistemas de monitorização

Os dados da concentração de sílica são necessários para demonstrar a conformidade com os níveis exigidos para a água de alimentação da caldeira e vapor saturado. No entanto, os dados também são necessário para fins operacionais; para controlar o pH nas caldeiras com dosagem de amoníaco, por exemplo. Além disso, os dados são necessários para fins de segurança.

A fim de evitar a deposição de sílica, altos níveis de tratamento são necessários para a produção de água quase totalmente desmineralizada. CCGT desenha seu abastecimento de água a partir do rio Trent e uma variedade de processos de tratamento são necessários antes que a água seja pura o suficiente para uso. Estes processos incluem a sedimentação, filtração, floculação e de permuta iónica. Os analisadores de sílica medem amostras tratadas com água a partir da central para assegurar que os níveis estão dentro dos limites aceitáveis por uma membrana que consomem oxigénio como parte do processo de medição e tendem a desvios. Amostras on-line também são retiradas de pontos estrategicamente localizados na fábrica para garantir que os níveis de sílica permanecem em concentrações aceitáveis durante todo o processo.

A monitorização on-line é realizada em dois locais; na Estação de Tratamento de Água para monitorizar a eficiência da central da troca iónica e na "casa do analisador de caldeira", que contém dois analisadores de sílica Hach 5500sc, um analisador de sódio Hach 9240, duas sondas de oxigénio dissolvido óticos Hach LDO Orbisphere K1100, cinco sondas de pH e vinte e uma sondas de condutividade. Amostras contínuas de água de vapor e purga de vapor são entregues para o analisador de casa por uma rede de tubos de amostra a partir da central.

A versão portátil do LDO Orbisphere 3100 também é empregado na química da caldeira, permitindo-lhes realizar medições rápidas em qualquer ponto da central. Empregando uma tecnologia de medição óptica, estas sondas apenas necessitam de calibração a cada 6 - 12 meses e uma mudança de ponto óptico a cada poucos anos. Isso está em contraste gritante com os sensores eletroquímicos mais velhos cobertos por uma membrana que faziam consumo efectivo de oxigénio como parte do processo de medição e tendiam a deriva, o que significava que para eles era necessária a re-



"Casa" do analisador de caldeira

calibração freqüente. A versão portátil do LDO Orbisphere 3100 também é empregado na química da caldeira do site, permitindo-lhes realizar medições rápidas em qualquer ponto sobre a central.

Os analisadores de sílica Hach 5500sc fazem medições de cada amostra com transmissão a cada 15 minutos, que fornecem a Sean Todd e à sua equipa com os dados quase ao vivo no desempenho e permite-lhes tomar as medidas necessárias antes que os níveis de alarme sejam atingidos.

O analisador de sílica 5500sc mede, fazendo reagir as amostras com iões molibdato sob condições ácidas condições ácidas para formar os complexos de ácido silicomolibdico. A adição de ácido cítrico destrói os complexos de fosfato, e o reagente de aminoácidos é então adicionado para reduzir o ácido silicomolibdico amarelo para uma cor azul intensa, que é proporcional à concentração de sílica, e medido opticamente a 815 nm. Normalmente, apenas dois litros de reagente são necessários para o analisador executar desacompanhado por até 90 dias.

Uma inovação importante nos analisadores 5500sc, que melhorou consideravelmente a precisão e confiança enquanto reduz custos, é a pressurização do sistema de fornecimento de reagente que elimina a manutenção frequente associado a bombas. "O espaço dentro do analisador é pressurizado, e é libertado quando a porta está aberta", diz o técnico C & I Nick Craddock. "Em seguida, é um procedimento simples e limpo para trocar as garrafas."

Os analisadores autocalibram uma vez por semana, usando um padrão de Silica interno 500 ppb, e Nick Craddock diz: "A leitura é normalmente 501 ou 502 ppb, pelo que estes novos analisadores são incrivelmente precisos, e um custo muito menor para ser executado - nós mudamos os reagentes a cada 90 dias, enquanto que estamos habituados a ter de alterá-los após cerca de 30 dias. Além das medições de sílica, os analisadores também fornecer uma atualização

continua do seu 'estado de saúde', que permite a manutenção preventiva e ajuda a evitar tempo de inatividade. " O "Estado de saúde" do equipamento é gerido pelo pacote de software Prognosys. Os analisadores de sílica Hach 5500sc operaram e configuraram o software, exibindo barras horizontais como um indicador de valor de medição e como um indicador de serviço durante o tempo restante até a próxima tarefa de manutenção – os indicadores verde, amarelo e vermelho mostram o status de cada sensor. As mensagens do serviço fornecem informações sobre as tarefas de manu-

tenção que o operador deve preencher (por exemplo, para limpar o sensor ou substituir os reagentes). Todas as mensagens de serviço têm um período de contagem decrescente com o tempo suficiente para entrar em contato com um técnico de serviço ou para encomendar uma peça de substituição.

Após a instalação dos novos analisadores, a Hach foi premiada com um contrato de serviço que envolverá visitas semestrais para verificar e reformar os sistemas de vigilância.

Conclusões

Resumindo, Sean Todd diz: "Como uma central CCGT temos um foco extra em precisão por causa das tolerâncias mais finas que apresentam nesta central, para que haja uma maior ênfase no desempenho dos nossos sistemas de monitorização, e com uma pequena equipa de C & I, estamos constantemente buscando novas maneiras de reduzir os requisitos de manutenção e melhorar a eficiência.

"A química da Caldeira é uma questão importante para nós, por isso o desenvolvimento de analisadores de sílica precisos, confiáveis têm sido um enorme benefício. Os operadores de outras centrais estão, naturalmente, muito interessados no nosso sucesso, e estamos muito felizes em compartilhar as nossas experiências com eles. "



Analisadores de Sílica Hach 5500sc