



TECNOVERITAS®

Dedicated to innovation

BOEM-S a ferramenta de gestão do ISO 50001

Parte III - Procedimentos

White Paper

Abril 2014

3. A Técnica do M&T

3.2. Procedimentos

Antes da implementação das medidas de M&T são necessários alguns passos preparatórios que a seguir se descrevem.

a) Identificação dos principais consumidores de energia de cada sub-processo. Normalmente, o principal consumo de energia é devido a um pequeno número de equipamentos ou sub-processos ou máquinas (regra de Pareto). Este passo requer uma visita ao local para levantamento dos equipamentos e sistemas, e algumas medições relativas ao nível de consumo dos vários equipamentos.

b) Durante este passo do programa de M&T é necessário definir outras variáveis do processo que possam ajudar a caracterizá-lo, como por exemplo produção, temperaturas e caudais. Uma vez definidas as variáveis e instalados os equipamentos de medida necessários pode-se dar início aos restantes passos do programa de M&T.

3.2.1. Medições

O primeiro passo é compilar os dados dos diferentes equipamentos de medida. Esta compilação é normalmente realizada de forma electrónica, embora se possa realizar de forma manual caso o número de pontos de medida seja pequeno.

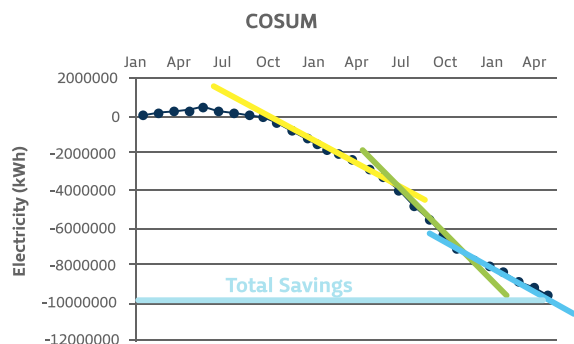
A frequência a que os dados são lidos varia de acordo com o intervalo com que se pretendem que os relatórios sejam emitidos, podendo ir de uma vez por mês a intervalos tão pequenos como de minuto a minuto. Algumas destas medições podem ser realizadas directamente enquanto outras têm que ser calculadas, mas também isso é realizado de forma automática pelo sistema BOEM-S.

3.2.2. Definição de consumos de referência

Os dados compilados devem ser representados num gráfico de forma a definir a linha base ou de referência do consumo energético. Consumos específicos são representados em gráficos em função da produção ou em função de outras variáveis de processo previamente identificadas, sendo utilizados para determinar a função que os correlaciona com a produção ou outros parâmetros do processo. A equação da curva, obtida pela técnica de “Best Fit Line” constitui o modelo matemático daquele processo, logo permite a determinação do comportamento do processo mesmo em condições diferentes daquelas encontradas em operação normal.

O gráfico da função assim determinada bem como do seu modelo matemático, constituem uma ferramenta preciosa para a gestão dado poder dar as seguintes informações:

- ▶ A intersecção com o eixo das ordenadas dá o consumo na ausência da variável (sem produção); É por assim dizer a carga base do sistema (Base Load ou de referência) ou a carga que o sistema ou sub-processo consome mesmo que não esteja a produzir;
- ▶ O declive representa a relação entre o consumo e a variável previamente identificada. O declive representa a eficiência do processo;
- ▶ A dispersão representa o grau de variabilidade do consumo do processo ou dependência daquele consumo dos fatores operacionais e ou ambientais;
- ▶ Um valor elevado de intersecção com o eixo das ordenadas pode indicar que existe uma avaria no processo, causando um consumo de energia sem que dele ocorra qualquer benefício ou produção;
- ▶ Pontos muito dispersos indicam por outro lado, que poderão existir outros fatores significativos que dão origem a variações do consumo de energia, por exemplo mau controlo do processo, má operação, etc.



Img. 4

3.2.3. Monitorização das variações do consumo de energia

O presente passo do sistema de M&T é a identificação das diferenças entre consumo esperado e consumo atual. Uma das ferramentas mais utilizadas para realizar esta análise é a designada por “SOMA CUMULATIVA das DIFERENÇAS” ou COSUM.

Consiste em calcular primeiro a diferença entre o desempenho esperado e o desempenho medido (diferenças entre o gráfico da função previamente definido e os valores encontrados). A COSUM poderá ser então representada graficamente num novo gráfico que dá mais informação ao especialista em utilização racional da energia.

As variações dispersas em torno de zero significam que o processo se encontra a funcionar normalmente sem ganhos de eficiência e sem perdas. Grandes variações quer para cima quer para baixo significam que o processo foi sujeito a perturbações das suas condições normais de operação.

O declive do gráfico (imagem 4) da função COSUM tem particular interesse dado ser um indicador muito importante das poupanças atingidas.

Um declive consistentemente negativo indica que as poupanças são consistentemente conseguidas. Quaisquer variações no declive indicam variações no processo. Por exemplo, no gráfico da imagem4 pode-se observar que o primeiro troço indica inexistência de poupanças, no entanto a partir de Setembro, (início da linha amarela) devido à implementação de uma medida de poupança de energia começam a ocorrer poupanças.

Enquanto a linha verde indica maiores poupanças, a linha vermelha indica uma alteração do processo dado que as poupanças decresceram ligeiramente.

- ▶ Quanto mais negativo for o declive, maior as poupanças;
- ▶ Quanto menos negativo for o declive, menores as poupanças;
- ▶ Declive igual a zero (horizontal), não existem poupanças nem agravamento de consumo;

O gráfico da imagem 4 permite ainda realizar a projeção de poupanças, sendo por isso uma importante ferramenta de análise para a gestão.

3.2.4. Identificação de causas

Os especialistas de utilização racional de energia decifram as indicações que o gráfico da soma cumulativa indica, identificando as causas das variações e sugerindo correções. Esta atitude representa uma alteração de comportamentos na maior parte das estruturas fabris.

O Encorajamento de boas práticas e desencorajamento das más práticas é a tarefa seguinte.

3.2.5. Definição de objetivos

Uma vez estabelecida uma linha de referência, e identificadas as causas do consumo excessivo de energia, fixam-se os objetivos de redução do consumo de energia para o futuro.

Os objetivos assentam em duas variáveis:

- ▶ Em que medida o consumo deve ser reduzido realisticamente;
- ▶ Qual o intervalo de tempo em que se prevê que essas reduções dos consumo de energia sejam obtidas.

As poupanças de energia têm duas proveniências, aquelas que são originadas pela melhor operação das instalações, e que têm por isso muito a ver com a formação e treino dos operadores, e aquelas poupanças que advêm de melhorias efetivas dos sistemas e maquinaria.



Claro está que existem poupanças que advêm de flutuações dos preços de mercado dos combustíveis e lubrificantes, mas que não entra diretamente no programa de M&T.

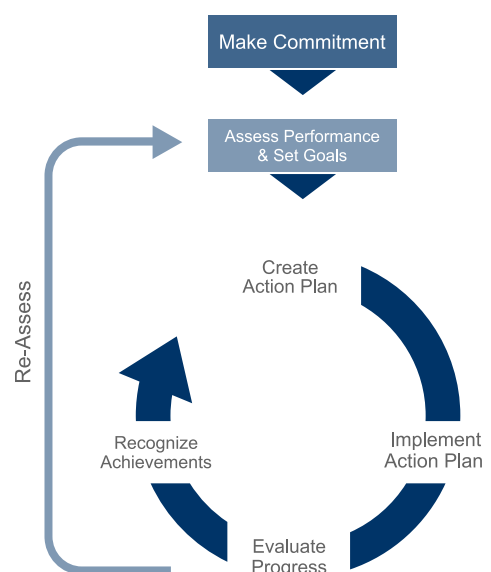
As boas práticas de M&T sugerem que num período de 6 anos, se deverá reduzir o consumo em pelo menos 6%, isto é, pelo menos 1%/ano. Contudo devido às tecnologias de aquisição de dados e monitorização das instalações no que se refere aos seus consumos de energia e a muitas das instalações serem antigas e pouco otimizadas na fase de projeto da instalação, podem-se atingir reduções muito interessantes e superiores a 6%.

Tipicamente, só devido à operação otimizada das instalações, é possível obter poupanças de energia na ordem dos 5%, de onde se pode concluir que a formação e consciencialização da operação e todos nela envolvidos é fundamental.

Com os sucessivos avanços das tecnologias para a poupança de energia, pode-se afirmar que muitos melhoramentos que há poucos anos não eram economicamente viáveis o são hoje em dia.

Outros fatores como sejam, distúrbios de mercado como sejam o preço do combustível ou da energia, podem estar na base do não atingir os objetivos de poupança económica, mas mesmo que se tenham dado reduções significativas do consumo de energia por via do programa de M&T.

Uma outra causa para o não atingir os objetivos de poupança pode ficar-se a dever a certos equipamentos estarem otimizados para uma determinada “carga” e por razões de mercado terem que funcionar em condições não ótimas de eficiência (é o caso de grupos Diesel alternadores de maior potência que têm que funcionar a carga reduzidas com consumos específicos mais



Img. 5

elevados. O mesmo se aplica a instalações com turbinas a gás e a vapor).

De qualquer das formas o objetivo mais modesto será o de não consumir mais do que o consumo de referência ou base, determinado no segundo passo da implementação do sistema de controlo de consumos.

3.2.6. Monitorização de resultados

Os resultados podem ser monitorizados de forma automática (sem intervenção humana) e de forma a gráfica pelo o sistema BOEM-S. A imagem 5 resume a metodologia apresentada no texto.

Conforme definido no passo 1 para a implementação do processo de M&T, uma vez conseguidos os objetivos propostos para redução de consumos de energia, é vez de recomeçar a realizar uma reavaliação das metas com vista a sucessivamente se conseguirem consumos cada vez mais otimizados. Este processo que se encontra representado na imagem 5, funciona também como um feedback para os gestores terem a certeza de que os vários processos se encontram em bom funcionamento, mas também se se encontram com potencial para melhoria.