

Capítulo V

A manutenção centrada na confiabilidade

Este capítulo trata da metodologia de Manutenção Centrada em Confiabilidade (MCC), apresentando os principais atributos.

MANUTENÇÃO CENTRADA EM CONFIABILIDADE E SEUS ATRIBUTOS

O objetivo primário da MCC é preservar a função do sistema, de forma a mantê-lo operacional. A aplicação da MCC requer um amplo conhecimento da funcionalidade dos equipamentos e sistemas, bem como as falhas funcionais relacionadas aos mesmos.

A MCC pode produzir os seguintes benefícios:

- Aumentar o conhecimento sobre os equipamentos – como ocorrem as falhas e quais as suas consequências;
- Evidenciar os papéis que os operadores e mantenedores devem cumprir para tornar um equipamento mais confiável e com uma

manutenção menos onerosa;

- Tornar o equipamento mais seguro, ambientalmente mais amigável, mais produtivo, mais sustentável e mais econômico para operar.

A metodologia desenvolvida na MCC busca desenvolver as estratégias de manutenção através de um rigoroso processo de decisão, ilustrado na Figura 1.

Esse processo de decisão é constituído das seguintes etapas:

Etapa 1 – Seleção e priorização dos equipamentos: os processos de produção e suporte são analisados para identificar os ativos físicos principais. Esses ativos físicos devem ser priorizados conforme sua criticidade para as operações, custo da inatividade e custo para reparo.

Etapa 2 – Definição das funções e padrões de performance: as funções de cada sistema selecionado para a análise de MCC precisam ser definidas. É importante ressaltar que alguns

sistemas operam sob demanda na ocorrência de um evento, como os sistemas de segurança. Cada função também possui um número limite de operações. Esses parâmetros definem a operação normal do sistema sob as condições ambientais especificadas. Após a análise inicial, devem ser selecionadas as funções significantes.

Etapa 3 – Definição das falhas funcionais: quando um sistema opera fora dos parâmetros normais, é considerado que há uma falha. A definição das falhas funcionais deve levar em consideração todos os limites de operação do sistema. Essas falhas podem ser totais, parciais ou intermitentes.

Etapa 4 – Identificação dos modos de falha: nesta etapa objetiva-se identificar e documentar os modos de falha e suas causas.

Etapa 5 – Identificação dos efeitos das falhas e consequências: esta etapa irá determinar o que poderá acontecer quando uma falha funcional ocorrer e a severidade da mesma para a segurança, meio ambiente, operação e economia da empresa.

Os resultados das análises realizadas



Figura 1 – Processo de MCC.

na etapa de 2 a 5 devem ser devidamente documentados. Para realização dessas etapas, é adequado que se empregue a metodologia de FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) ou FMECA (Failure Modes, Effects and Criticality Analysis). A FMEA, de acordo com a norma ABNT NBR 5462, é um método qualitativo de análise de confiabilidade que envolve o estudo dos modos de falha que podem existir para cada subitem, e a determinação dos efeitos de cada modo de falha sobre os outros subitens e sobre a função requerida do item. Já a FMECA também realiza a análise dos modos de falha e seus efeitos, em conjunto com uma avaliação da probabilidade de ocorrência e do grau de criticidade das falhas.

Etapa 6 – Selecionar as estratégias de manutenção: as ações de manutenção devem ser realizadas para mitigar as falhas funcionais. Portanto, nesta etapa devem ser definidas e agrupadas as tarefas de manutenção aplicáveis e efetivas para cada modo de falha, bem como os intervalos iniciais de manutenção. Essas tarefas compõem a estratégia de manutenção para cada equipamento, podendo ser compostas de diferentes técnicas de manutenção integradas.

Etapa 7 – Implementar e refinar os planos de manutenção: após a implementação dos planos de manutenção é necessário acompanhar a eficácia dos mesmos e, caso necessário, implementar as alterações necessárias.

O próximo capítulo tratará dos principais conceitos de operações integradas.

REFERÊNCIAS

- Jardine, A. K. S.; Tsang, A. H. C. "Maintenance, Replacement, and Reliability - Theory and Applications". 2ª Edição. Editora CRC Press, 2006.
- Moubray, J. "RCM II Reliability-Centered Maintenance". 2ª Edição, Editora Industrial Press Inc, Nova York, 1997.
- NBR 5462. "Confiabilidade e manutenibilidade". Rio de Janeiro, 1994.
- Queiroz, A. R. S. Estratégias de manutenção de equipamentos elétricos em unidades offshore de produção de petróleo e gás baseada na filosofia de operações integradas. Tese (Doutorado em Ciências – Engenharia Elétrica). Universidade de São Paulo, 2016.
- Rigone, E. "Metodologia para implantação da manutenção centrada na confiabilidade: uma abordagem fundamentada em sistemas baseados em conhecimento e lógica Fuzzy". Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

**Alan Rômulo Silva Queiroz é engenheiro eletricista graduado pela Universidade Santa Cecília (Santos – SP), mestre e doutor em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.*

Eduardo César Senger é engenheiro eletricista e doutor pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. É professor livre-docente na área de Proteção de Sistemas Elétricos pela Universidade de São Paulo e coordenador do Laboratório de Pesquisa em Proteção de Sistemas Elétricos (Lprot).

Luciene Coelho Lopez Queiroz é bacharel em Ciências da Computação graduada pela Universidade Católica de Santos e mestre em Engenharia da Computação pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

CONTINUA NA PRÓXIMA EDIÇÃO

Acompanhe todos os artigos deste fascículo em www.osetoreletrico.com.br
Dúvidas, sugestões e outros comentários podem ser encaminhados para redacao@atitudeeditorial.com.br