



XXIV SNPTEE
SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

CB/GGH/25

22 a 25 de outubro de 2017
Curitiba - PR

GRUPO -1

GRUPO DE ESTUDO DE GERAÇÃO HIDRAÚLICA- GGH

UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE PARA GERENCIAMENTO DE ATIVOS EM PLANTAS HIDRAÚLICAS

Valderis Botura(*)
AES TIETÊ ENERGIA

Arnaldo F. Souza
AES TIETÊ ENERGIA

Silvio Figueiro
AES TIETÊ ENERGIA

Esdras Matheus B. dos Santos
AES TIETÊ ENERGIA

RESUMO

Apresentamos neste trabalho os benefícios alcançados com o gerenciamento de ativos em Usinas Hidroelétricas utilizando instrumentos inteligentes e software de gerenciamento. Descreveremos os equipamentos, arquiteturas, uso das ferramentas do software para diagnóstico dos equipamentos, a influência do gerenciamento na manutenção preventiva, as facilidades e rapidez no comissionamento dos instrumentos nos projetos novos e modernizações e os benefícios financeiros alcançados com a otimização das paradas das Unidades Geradoras e equipamentos.

PALAVRAS-CHAVE

Gerenciamento, Ativos, Confiabilidade, Disponibilidade e Diagnóstico.

1.0 - INTRODUÇÃO

Com a instrumentação inteligente e o uso de redes industriais de campo que possibilitam a integração das informações aos softwares de gerenciamentos, os instrumentos passaram a ser ativos, usando o recurso das tecnologias dos equipamentos e redes, podem estar conectados a sistemas de gestão de ativos, onde os dados são coletados automaticamente e analisados através de modelos, dando aos engenheiros e técnicos todas as informações e conhecimento do ativo, necessários à efetivação ou não de reparos e antecipando quebras futuras.

Nos processos de modernizações das Usinas da AES Tietê Energia foram introduzidos os recursos tecnológicos mais atualizados do mercado, sendo que, uma das inovações foi a utilização de software de gerenciamento de ativos, que possibilita integrar as informações dos instrumentos inteligentes ao sistema de supervisão e controle e aplicar métodos avançados de manutenções predetivas.

A utilização do software para gerenciamento de ativos em turbinas hidrelétricas tem gerado uma economia de manutenção e aumento na disponibilidade das Unidades Geradoras. O software AMS Suite foi o software escolhido para fazer o gerenciamento dos instrumentos inteligentes nas plantas da AES Tietê Energia. O protocolo Hart é via de comunicação usada para a integração do software com os instrumentos de campo. O software é uma ferramenta usada pelos Técnicos e Engenheiros nos comissionamentos e manutenções preventivas e corretivas, realizando através dele as configurações, calibrações e diagnósticos dos instrumentos de forma rápida e remota. Além destas aplicações, as informações de diagnósticos são coletas pelo software e usadas na avaliação do desempenho e na otimização das manutenções.

O uso do gerenciamento de ativos ajuda a diminuir a variabilidade da planta, oriunda de problemas de configurações inadequados em instrumentos, e a reduzir custo de manutenção. Os instrumentos não precisam ser retirados para determinar o seu comportamento, ou melhor, podem ser constantemente monitorados para detectar

problemas antes que comprometam a disponibilidade das Unidades Geradoras ou de sistemas auxiliares da planta e é uma ferramenta usada na organização das tarefas de manutenção dos instrumentos, os quais podem ser programados para emitir ordens de manutenção em equipamentos críticos, emitir mensagens de alarmes aos setores responsáveis pela manutenção, manter com segurança o tempo de operação do equipamento próximo ao máximo permitido, dentre outros benefícios.

O uso de um software de sistemas de gerenciamento de ativos foi inserido na AES Tietê Energia não com o objetivo principal de identificar falhas nos processos, mas sim para oferecer diagnósticos antecipados de possíveis falhas nos equipamentos em operação, para que boas práticas de manutenção sejam efetuadas preventivamente, evitando paradas não planejadas e trazendo benefícios financeiros para a Empresa.

2.0 - EVOLUÇÃO DA GESTÃO DE MANUTENÇÃO

Ao longo dos anos a gestão da manutenção passou por diversas fases tecnológicas. Durante as décadas dos anos 70 e 80 o monitoramento dos equipamentos eram feitos por fichas, geralmente colocadas em arquivos de papel, as quais eram usadas para o controle das permissões pelo técnicos de manutenção e para os controles das manutenções preventivas.

Com o avanço da Tecnologia da Informação, os computadores começaram a fazer parte do processo da gestão industrial. Eram convertidas as fichas de papel em formato digital, porém ainda tínhamos que dar entrada manual dos informativos do ativo, tempo de uso, substituição de peças, a situação encontrada do equipamento e inserir os históricos das intervenções.

A evolução tecnológica deu um passo importante para a gestão de ativos quando surgiu a instrumentação inteligente e o uso de redes industriais de campo, surgindo também a oportunidade dos instrumentos passarem a ser ativos, usando o recurso de softwares gerenciais que podem estar conectados e exportar informações tratadas e instantâneas para o sistemas de gestão de ativos da Empresa.

3.0 - INSTRUMENTAÇÃO INTELIGENTE

O advento da tecnologia dos barramentos de campo e o desenvolvimento de instrumentos inteligentes tornaram possível que as informações fossem distribuídas pelos equipamentos, dividindo as tarefas de gerenciamento das informações entre os instrumentos e os servidores com os softwares de gerenciamento, descentralizando e aliviando o processamento central. O uso de instrumentos inteligentes e barramentos de campo diminuem a subida de avalanches com informações não importantes para o software de gerenciamento ou que se tenha a necessidade de criar ferramentas no sistema de gerenciamento para processar as informações dos sinais elétricos, as informações dos instrumentos são processadas e pré-selecionadas antes do envio.

Atualmente o uso das informações disponibilizadas e a rapidez nas manutenções que os instrumentos inteligentes permitem, fez com que as instrumentações se tornassem parte do ativo de uma planta. Onde os dados podem ser coletados automaticamente e analisados através de modelos registrados anteriormente, dando aos técnicos todas as informações e conhecimento do ativo necessário à efetivação ou não de reparos e antecipando possíveis quebras.

Os instrumentos inteligentes disponibilizam outros dados além dos dados usados na malha de controle da planta ou equipamentos. São informações de diagnósticos que são monitoradas pelo sistema de gerenciamento de alarmes do sistema de controle, informando preventivamente a possibilidade de falhas. Nos instrumentos inteligentes também é possível acessar informações de configuração sem remover o instrumento do campo e sem a necessidade de parar o processo. Informações como unidade de medida, limites máximo e mínimo da medição e configuração de alarmes ficam armazenados internamente no instrumento e podem ser acessadas e alteradas remotamente.

4.0 - COMUNICAÇÃO HART E WIRELESSHART

O protocolo escolhido pela AES Tietê Energia para acessar as informações disponibilizadas e configurar os instrumentos inteligentes foi o Hart (Highway Addressable Remote Transducer).

Estima-se que mais de 40% dos instrumentos inteligentes instalados no mundo utilizam o protocolo Hart. Este protocolo utiliza como meio físico os laços de corrente de 4 a 20 mA presente nas entradas e saídas dos instrumentos e equipamentos. Atualmente a maior parte dos instrumentos com sinal de saída de 4 a 20 mA possuem o protocolo Hart incorporado e a maioria dos fabricantes não disponibiliza, na sua linha de produtos, instrumentos

com a opção de ter apenas o sinal de elétrico. Todos os instrumentos produzidos possuem incorporado um tipo de protocolo mais o sinal elétrico.

A comunicação em Hart, usando o meio físico do sinal elétrico de 4 a 20 mA, é realizada pela modulação em frequência de um sinal e a sobreposição deste com o sinal de corrente. Os instrumentos digitais trabalham com diferentes bandas de frequências o que permite que os sinais de gestão e controle não se confundam no mesmo meio físico.

Sendo assim, os sinais digitais de nível lógico "1" são representados por uma frequência de 2200 Hz e os de nível lógico "0" são representados por uma frequência de 1200 Hz. Já a variável de diagnóstico trabalha dentro de uma banda que começa em 0 Hz e tem como frequência de corte 25 Hz.

Com o protocolo Hart é possível acessar os instrumentos para parametrização remota e manutenção preditiva dos dispositivos do processo. A manutenção preditiva é alimentada com as informações de diagnóstico dos instrumentos de campo e das informações disponibilizada para o sistema de controle.

Em alguns projetos das plantas das hidroelétricas da AES Tietê Energia, onde o acesso aos equipamentos do processo é difícil ou sem estrutura física disponível, é usado como opção de comunicação com os instrumentos de campo o protocolo WirelessHart.

Para implementar a rede sem fio, foram utilizados gateways redundantes e sensores do fornecedor Rosemount. A estrutura foi construída com referência à norma IEC 62591 (WirelessHART). A utilização da comunicação sem fio foi viável nos projetos de modernização das Unidades Geradoras da Usina Barra Bonita e no monitoramento da infiltração de água nas galerias da Usina de Nova Avanhandava. Os instrumentos sem fio também estão integrados com o software de gestão de ativos que supervisiona a qualidade das baterias e outras informações de diagnósticos dos instrumentos.



Figura 1 – Sensores WirelessHart Sistema Resfriamento da UG-01 Barra Bonita

O WirelessHART é um padrão de comunicação sem fio e confiável para processos de medição, controle e gerenciamento de ativos. No rádio utilizado no WirelessHART é usado o padrão IEEE 802.15.4. No que se refere à segurança, a rede é robusta e os dispositivos possuem a mesma chave de rede e os dados são criptografados com chaves de 128 bits.

5.0 - SOFTWARE DE GERENCIAMENTO DE ATIVOS

Os dados de diagnóstico, rotinas de calibração e configurações dos instrumentos inteligentes de campos estão integrados com o software AMS (Intelligent Device Manager).

O AMS é um software da família de aplicativos que possibilita integração dos instrumentos inteligentes com a gestão das manutenções preditivas, monitoração de desempenho e trabalhos de otimização econômicas, visando aumentar a disponibilidade e melhorar o desempenho dos ativos de produção. Trata-se de um software modular que pode ter sua funcionalidade expandida através dos módulos do software que melhor se aplica ao processo da planta

O software de gestão é uma ferramenta que possibilita checar um dispositivo remotamente, configurar e gerenciar os resultados das calibrações com o acionando de alguns comandos. Diminuído o tempo de comissionamento das plantas que pode ser inteiramente comissionadas nas estações de engenharia da planta ou por acessos remotos de outras unidades sem a presença de técnicos ou engenheiros na planta.

Além de auxiliar nos comissionamentos, o software pode ser utilizado on-line. Os técnicos ou engenheiros podem da sala de controle ou de estações remotas, monitorar continuamente os dispositivos se existir algum problema. Todas estas funcionalidades se traduzem em economia significativa à medida que problemas são detectados antes que causem problemas mais sérios no processo.

O uso do software de gerenciamento de ativos está mudando a forma de fazer manutenção nas plantas da AES Tietê Energia. Os instrumentos não precisam ser retirados para determinar o seu comportamento, ou melhor, podem ser constantemente monitorados para detectar problemas antes que comprometam a disponibilidade das Unidades Geradoras ou da planta e é uma ferramenta usada na organização das tarefas de manutenção dos instrumentos, os quais podem ser programados para emitir ordens de manutenção em equipamentos críticos, emitir mensagens de alarmes aos setores responsáveis pela manutenção, manter com segurança o tempo de operação do equipamento próximo ao máximo permitido, dentre outros benefícios.

O AMS Device Manager é baseado em padrões abertos de comunicação, tais como, Hart, foundation Fieldbus e OPC para dar acesso a todas as informações. Todos esses padrões abertos facilitam a integração de dispositivos, sistemas e aplicativos, incluindo produtos de diferentes fabricantes. Os sistemas de gerenciamento estão disponíveis apenas para as pessoas habilitadas para sua operação, através de senhas, bloqueios e regras de acessos.

As plantas da AES Tietê possuem o AMS auxiliando na gestão de seus ativos nas Usinas Ibitinga, Bariri, Promissão, Nova Avanhandava, Barra Bonita e Água Vermelha. Na Figura 2, está uma imagem representativa de uma arquitetura com os diferentes equipamentos e instrumentos que podem ser integrados e gerenciados pelo software AMS Device Manager ou outros softwares de gestão.

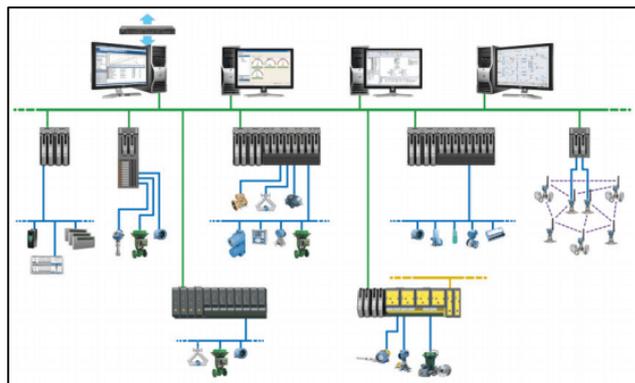


Figura 2 – Conectividade AMS Device Manager

A AES Tietê Energia possui na cidade de Bauru o Centro de Suporte e Diagnóstico (CSD). O CSD foi criado pela Engenharia de Suporte da AES com o objetivo de atuar nas manutenções emergenciais e principalmente em realizar de forma direta o monitoramento do processo das Unidades Geradoras e Usinas, diagnosticando preventivamente, mantendo a confiabilidade e aumentando a disponibilidade das máquinas e garantindo a sustentabilidade do negócio da AES Tietê Energia.

Foram instaladas em cada planta da AES Tietê Energia estações de engenharias que possibilitam o acesso e manutenção remota pelo CSD, que comunica com controladores, servidores, instrumentos de campos via o software AMS e demais equipamentos do sistema de supervisão e controle das Usinas. O acesso remoto aos instrumentos só é possível com o uso de um software de gestão, que aquisita as informações disponibilizadas pelos instrumentos que estão no nível de campo e passa para o nível de gerenciamento da planta.

6.0 - FUNCIONALIDADE E BENEFÍCIOS DO SOFTWARE DE GESTÃO EM USINAS HIDROELÉTRICAS

Conforme informado nos itens anteriores, a utilização do software de gerenciamento de ativos específico para a instrumentação de campo e válvulas de controle é aplicado para diagnósticos preditivos, configurações de

equipamentos, gerenciamento da calibração e documentações. Neste item, serão explicadas os benefícios de cada funcionalidade e ferramentas do software.

As ferramentas de diagnóstico do software permite uma rápida visualização do status (condição) do equipamento, o monitoramento da condição do equipamento, incluindo análises do hardware e do software e também dos parâmetros e todos os diferentes tipos de equipamentos têm uma interface comum.

Os monitoramentos dos alarmes são visualizados em uma única janela, sistema designado de Alert Monitor, que gerencia os alarmes do sistema de controle com flexibilidades de editar, habilitar ou desabilitar os alertas.

O uso do software permite a configuração remota dos instrumentos. O software reconhece os instrumentos novos no barramento e com o uso dos arquivos da base de dados do software a configuração dos instrumentos pode ser realizada em um único comando. Permite também a mudança de parâmetros de instrumentos existentes e todos os eventos de alterações são gravadas automaticamente com possibilidade de visualizar ou comparar os parâmetros atuais e os anteriores do instrumento, diminuindo o risco de perda de informações importantes com a exclusão dos processo de documentações manuais e descentralizadas.

A opção de configurar remotamente aumenta a segurança no trabalho. A não ida do instrumentista ao campo diminui os riscos de incidentes e acidentes. Sem a presença do colaborador no campo as atividades se tornam mais simples e os documentos de permissões de trabalhos são simplificados ou até desnecessários para algumas atividades.

O AMS pode ser configurado para receber e enviar a mensagem de avisos e alertas de manutenção antes da falha e o instrumentista consegue identificar rapidamente com uso das informações do software o problema do instrumento, diferente do modo tradicional que o colaborador identifica apenas que o instrumento está em modo de falha e precisa ir até o campo para identificar a causa. A identificação direcionada da falha possibilita a ação mais rápida aos instrumentos mais críticos, permite a correção de problemas antes da ocorrência da falha (manutenção preditiva) e diminui as paradas não programadas (disponibilidade). O uso de um sistema completo de detalhamento de falhas, é possível que o colaborador identifique não somente o instrumento que está com problema, e sim, qual o tipo de falha apresentada no equipamento.

O uso do software de gerenciamento facilita a realização dos serviços de calibração dos instrumentos, padronizando e organizando as informações. Por comunicação o software disponibiliza a opção de acessar alguns tipos de calibradores e aplicar a grandeza (pressão, temperatura e outros) no instrumento, os dados do teste são verificados e armazenados automaticamente na base dados do software, gerando curvas e relatórios de calibração. Na própria base de dados é possível criar rotas, programações das calibrações e arquivamento de documentações (rotinas de trabalhos, procedimentos, desenhos, etc).

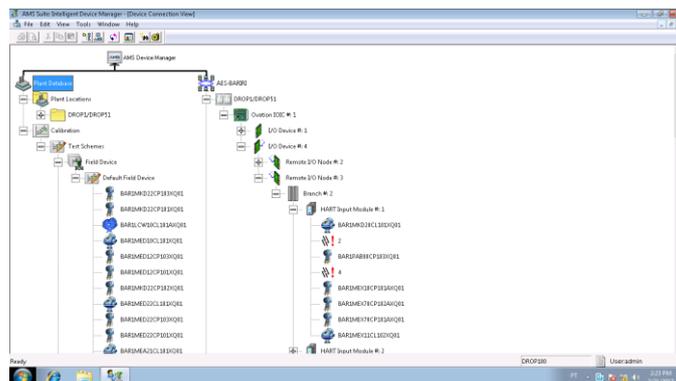


Figura 3 – Representação da Disposição dos Dispositivos no AMS

Os instrumentos podem ser configurados previamente, antes mesmo de estarem fisicamente instalados. Auxiliando principalmente nos comissionamentos dos instrumentos nos projetos novos e nas modernizações que possuem um número grande de instrumentos a serem configurados num período de tempo pequeno.

O uso de um software de sistema de gestão de ativos fornece acesso a diagnósticos preditivos e informações de instrumentos de campo em tempo real para aumentar a disponibilidade e desempenho da planta. Reduz o tempo necessário para configurar e calibrar os instrumentos de campo para implantar com maior eficiência os recursos de manutenção e melhorar a eficiência das operações. Utiliza também a documentação automática das atividades de manutenção para eliminar os erros gerados pelos relatórios manuais.

Com as funcionalidades citadas acima, a utilização de um sistema de gestão de instrumentos integrado com a política de gestão de ativos da AES Tietê Energia ofereceu:

- Redução de custos com manutenções corretivas;
- Redução de paradas não programadas;
- Facilidade no diagnóstico de problemas nas manutenções predetivas;
- Auxílio nas gerações e no controle dos planos de manutenções;
- Diminuição de Recursos Humanos: um especialista consegue atender várias unidades;
- Facilidades para a equipe de engenharia que suporta os técnicos no campo;
- Diminuição de exposição ao riscos dos Colaboradores;
- Diminuição do tempo de indisponibilidade do processo nas manutenções urgentes e emergenciais.

7.0 - CONCLUSÃO

A utilização do software de gerenciamento dos instrumentos facilita na identificação antecipada de falhas e aumenta as disponibilidades operativas das Unidades Geradoras, somado ao baixo custo quando a implantação deste software está associado aos processos de modernização e de novos projetos. Estes fatores viabilizam economicamente e tecnicamente a utilização do sistema de gestão de ativos dos instrumentos em planta hidrelétrica.

O software de gestão de instrumentos é uma ferramenta que auxilia todas as empresas que querem um sistema de gestão de ativos robusto, que busca resultados e de forma sustentável, acompanhando e conhecendo o ciclo de vida do ativo, desde sua aquisição até o seu descarte.

1.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) AES Tietê; Manual do Sistema de Gestão de Ativos Físicos, TIEGAF 001-0 versão C, 2012.

(2) AES Tietê; Procedimento do Sistema de Gestão de Ativos – Política, Estratégia, Objetivos e Atividades do Ciclo de Vida TIEGAF 010-0 versão A, 2012.

(3) LUGLI, A. B. e SANTOS, M. M. D. Sistemas de Fieldbus para Automação Industrial: DeviceNet, CANOpen, SDS e Ethernet. Editora Érica, São Paulo, 2009, 156p.

(4) LUGLI, A. B. e SANTOS, M. M. D. Redes industriais para Automação Industrial: AS-I, PROFIBUS e PROFINET. Editora Érica, São Paulo, 2010, 174p.

(5)<http://www.automacaoindustrial.info/gerenciamento-de-ativos-automacao-industrial-entregando-informacoes-para-manutencao-industrial/> . Acesso em: 30/03/2017.

(6)<http://mesindustrial.com.br/fornecedores/emerson-process/mes-industrial-emerson-process-management.pdf>. Acesso em:27/03/2017.

1.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

A seguir as bibliografias dos autores:



Valderis Botura nasceu em Bariri no Estado de São Paulo – Brasil, em 04 de junho de 1973. Gradou-se na UNIP (Universidade Paulista) como engenheiro elétrico. Pós Graduado na Universidade Anhanguera em Gestão na Tecnologia da Informação. Sua experiência profissional inclui 5 anos em Empresas de manutenção e controle e 19 anos na AES Tietê, nos trabalhos de automação e proteção elétricas.



Silvio Figueiró nasceu em Bagé no Estado do Rio Grande do Sul – Brasil, em 18 de dezembro de 1967. Graduado na PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul em um Bacharelado em Sistemas de Informação da Informática. Sua experiência profissional inclui 17 anos na AES Uruguaiana e AES Tietê Energia atuando como especialista em automação e controle.



Esdras Matheus Bernini dos Santos, nasceu em Mococa no Estado de São Paulo – Brasil, em 27 de maio de 1981. Gradou-se na Unip (Universidade Paulista) como engenheiro elétrico. Sua experiência profissional inclui 8 anos em Empresas de manutenção, controle e instrumentação e 8 anos na AES Tietê, nos trabalhos de manutenção, automação e modernização de Unidades Geradoras.



Arnaldo Souza Nasceu em Bauru – SP, Brasil, em Abril de 1963. Gradou-se no Centro Universitário de Lins como Engenheiro de Automação e Controle. Trabalha há 24 anos no setor elétrico na área de controle e sistemas de regulação para turbinas hidráulicas. Há sete anos trabalha na área de Engenharia com projetos de modernização a automação de sistemas de controle. Atualmente trabalha nos projetos de automação nas UHEs Água Vermelha, Ibatinga e Barra Bonita.