Setting the Standard for Automation™

América do Sul

InTech

www.isadistrito4.org

Número 149

ISA Distrito 4

ASA Associação Sul-Americana de Automação

ISSN 2177-8906

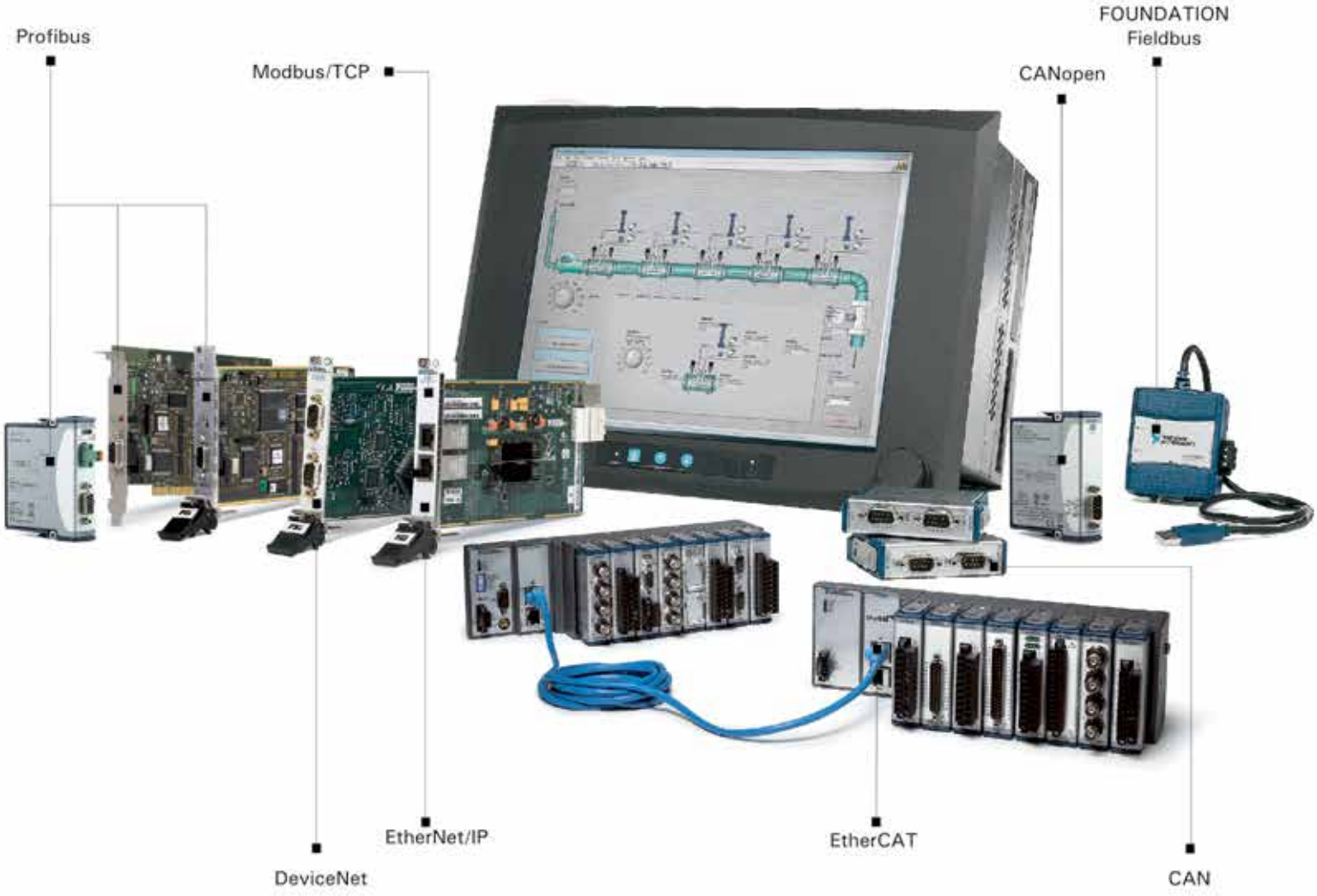
INVERSORES DE FREQUÊNCIA X VÁLVULAS DE CONTROLE

VÁLVULAS DE SEGURANÇA E ALÍVIO

ENTREVISTA

Elza Kallas, Gerente Geral da Refinaria Henrique Lage (Revap) da Petrobras.

LabVIEW, um ambiente de programação para múltiplas redes industriais



Sistemas de automação mais complexos exigem integração entre diferentes protocolos industriais. A comunicação entre diferentes sistemas é extremamente importante e deve ser simples, eficaz e muitas vezes determinística. Com o LabVIEW e as interfaces de comunicação da National Instruments você pode integrar diferentes sistemas de automação em apenas um ambiente de desenvolvimento, o que reduz custo e tempo em seus projetos.

» Conheça mais sobre as interfaces de comunicação da National Instruments em **ni.com/comm**

(11) 3149-3149

NATIONAL INSTRUMENTS

©2008 National Instruments Corporation. Todos os direitos reservados. LabVIEW, National Instruments, NI, e os seus são marcas registradas da National Instruments. Outros nomes de produtos e de empresas mencionados são marcas registradas e nomes comerciais dos respectivos donos. 2222-3417-101-201-C

América do Sul
InTech
Número 149

2013

Maio

6 a 8 – CURSO "CÁLCULO DE INCERTEZAS EM MEDIÇÕES - TEORIA E PRÁTICA"
São Paulo, SP
www.isadistrito4.org.br

14 e 15 – CURSO "WIRELESS ISA S100, ZIGBEE E WIRELESSHART"
São Paulo, SP
www.isadistrito4.org.br

20 a 22 – CURSO "VÁLVULAS DE CONTROLE"
São Paulo, SP
www.isadistrito4.org.br

21 e 22 – CURSO "GESTÃO DA AUTOMAÇÃO EM PROJETOS COMPLEXOS"
São Paulo, SP
www.isadistrito4.org.br

21 a 24 – CURSO "MEDIÇÃO DE VAZÃO DE GASES E LÍQUIDOS"
São Paulo, SP
www.isadistrito4.org.br

27 a 29 – CURSO "INSTRUMENTAÇÃO AVANÇADA - SINTONIA DE MALHAS DE CONTROLE"
São Paulo, SP
www.isadistrito4.org.br

Junho

2 a 7 – 56th ISA POWID SYMPOSIUM
Orlando, Flórida, EUA
www.isa.org/powersymp

25 e 26 – SIMPÓSIO INTERNACIONAL TÜV RHEINLAND DO BRASIL FUNCTIONAL SAFETY EM APLICAÇÕES INDUSTRIAIS
Porto Alegre, RS
www.unisinos.br/itt/ittfuse/tuv-simposio

26 e 27 – CURSO "APROVANDO PROJETOS DE AUTOMAÇÃO COM BASES FINANCEIRAS"
São Paulo, SP
www.isadistrito4.org.br

Agosto

6 a 8 – 2013 ISA WATER/WASTEWATER AND AUTOMATIC CONTROLS SYMPOSIUM
Orlando, Flórida, EUA
www.isawwsymposium.org

14 e 15 – ISA SHOW ESPÍRITO SANTO 2013
Vitória, ES
www.isa-es.org.br

27 a 29 – 1º CONGRESSO DE AUTOMAÇÃO E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA SUCROENERGÉTICA
Sertãozinho, SP
www.isasertaozinho.com.br

Setembro

11 e 12 – ISA AUTOMATION WEEK 2013 – 18º SEMINÁRIO TÉCNICO E EXPOSIÇÃO DE AUTOMAÇÃO
Maringá, PR
www.isacuritiba.org.br

11 a 13 – 8th ISA MARKETING AND SALES SUMMIT
New Orleans, Louisiana, EUA
www.marketingsalessummit.com

Outubro

17 – ISA EXPO CAMPINAS – 6º SEMINÁRIO E EXPOSIÇÃO DE TECNOLOGIAS EM AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL
Campinas, SP
www.isacampinas.org.br

Novembro

5 a 7 – BRAZIL AUTOMATION ISA 2013 – 17º CONGRESSO INTERNACIONAL E EXPOSIÇÃO DE AUTOMAÇÃO, SISTEMAS E INSTRUMENTAÇÃO
São Paulo, SP
www.isadistrito4.org.br

5 a 7 – ISA AUTOMATION WEEK 2013: TECHNOLOGY AND SOLUTIONS EVENT
Nashville, Tennessee, EUA
www.isaautomationweek.org

Começo, meio e fim.

Fala-se muito ainda sobre a capacidade da infraestrutura do País e do preparo adequado para os eventos esportivos mundiais a serem realizados nos próximos anos. É assunto que ainda deve permear boas conversas pela frente. A grande dúvida é se as obras e os empreendimentos estarão concluídos a tempo e em condições de. Sim, porque tudo tem um começo, um meio e um fim. É como um artigo técnico bem redigido e impecavelmente estruturado. Tem que ter uma introdução primorosa, um desenvolvimento rico e detalhado, e uma conclusão plausível e convincente. Começo: manter a excelência de qualidade da InTech América do Sul.

Imaginando que as falhas de planejamento causem muitos desconfortos e alguns vexames na Copa das Confederações em junho próximo, teremos um ano até a Copa do Mundo de 2014 e, quem sabe, ainda seja possível consertar alguma coisa. Até porque se estima que a "FIFA World Cup Brasil" agregue 183 bilhões de reais ao PIB do país. A partir daqui – do meio – já não dá mais para equiparar com um artigo técnico. Uma vez publicado, é impossível consertar. Por isso, o rigor – que nem sempre é visto com bons olhos –, acaba mesmo sendo um aliado no resultado final. Meio: manter irrepreensível a integridade dos articulistas.

Mas, deixando as analogias de lado, o fato é que nas páginas seguintes deste número da InTech América do Sul vão publicados seis artigos com começo, meio e fim. Sim, muito bem escritos e sobre temas que revelam o conhecimento e a competência de seus autores. Quatro deles versam sobre as redes de campo; na verdade, sobre variáveis específicas e importantes relacionadas a elas. Outro aborda a polêmica relação entre inversores de frequência e válvulas de controle. E, finalmente, o último artigo discorre sobre válvulas de segurança e alívio. Fim: manter a satisfação dos leitores a cada nova edição.

Sílvia Bruin Pereira
Editora

ISA Distrito 4 **ISA** - International Society of Automation / District 4 (South America)

Avenida Ibirapuera, 2.120 – 16° andar – sala 165
São Paulo, SP, Brasil – CEP 04028-001
Telefone/Fax: 55 (11) 5053-7400
e-mail: info@isadistrito4.org.br – site: www.isadistrito4.org

DIRETORIA
Vice-Presidente – Enio José Viana
Vice-Presidente Passado – Nilson Rana
Diretor Tesoureiro – Túlio de Carvalho Müller
Diretor Secretário – Carlos Roberto Liboni
Nomeador – José Jorge de Albuquerque Ramos
Nomeador Substituto – José Otávio Mattiazzo
Diretor de Relações Empresariais e Institucionais – Marcus Coester
Diretor de Programação – José Otávio Mattiazzo
Diretor de Educação – Claudio Makarovsky
Diretor de Honrarias e Prêmios – Augusto Passos Pereira
Diretor de Membros – Enio José Viana
Diretor de Seções – Enio José Viana
Diretor de Publicações – José Manoel Fernandes
Diretor de Desenvolvimento de Liderança – Maximillian George Kon
Diretor de Planejamento – José Otávio Mattiazzo
Diretor de Seções Estudantis – Enio José Viana
Diretor de Webmaster – Antonio Spadim

América do Sul InTech
www.intechamericadosul.com.br

InTech América do Sul
é uma publicação do Distrito 4 (América do Sul) da ISA
(International Society of Automation)
ISSN 2177-8906

EDITORA CHEFE
Sílvia Bruin Pereira (silviapereira@intechamericadosul.com.br)
MTb 11.065 - M.S. 5936

CONSELHO EDITORIAL
Membros – Ary de Souza Siqueira Jr. (Promin Engenharia); Augusto Passos Pereira (APP Consultoria e Treinamento); Carlos Liboni (Techind); Constantino Seixas Filho (Accenture Automation & Industrial Solutions); David Jugend (Jugend Engenharia de Automação); David Livingstone Vilar Rodrigues (Consultor); Guilherme Rocha Lovisi (Bayer Material Science); Jim Aliperti (UOP do Brasil); João Miguel Bassa (Consultor); José Jorge de Albuquerque Ramos (Parker Hannifin); José Roberto Costa de Lacerda (Consultor); Lourival Salles Filho (Technip Brasil); Luiz Antonio da Paz Campagnac (GE Energy Services); Luiz Felipe Sinay (Construtora Queiroz Galvão); Luiz Henrique Lamarque (Consultor); Marco Antonio Ribeiro (T&C Treinamento e Consultoria); Maurício Kurcgant (ARC Advisory Group); Ronaldo Ribeiro (Celulose Nipo-Brasileira – Cenibra); Rüdiger Röpke (Consultor); Sidney Puosso da Cunha (UTC Engenharia) e Vitor S. Finkel (Consultor).

DIRETORIA EXECUTIVA
Maria Helena Pires (helena@isadistrito4.org.br)

COMERCIALIZAÇÃO
Maria Helena Pires (helena@isadistrito4.org.br)
Simone Araújo (simone@isadistrito4.org.br)

PRODUÇÃO
2T Comunicação - www.2tcomunicacao.com.br

FOTOS/ILUSTRAÇÕES
www.istockphoto.com

IMPRESSÃO
Eskenazi Gráfica
Filiada à anatec

A Revista InTech América do Sul não se responsabiliza por conceitos emitidos em matérias e artigos assinados, e pela qualidade de imagens enviadas através de meio eletrônico para a publicação em páginas editoriais.
Copyright 1997 pela ISA Services Inc. InTech, ISA e ISA logomarca são marcas registradas de International Society of Automation, do Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos.

PADRONIZAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO PARA PROJETOS EM FOUNDATION FIELDBUS: NECESSIDADE COM FOCO EM RESULTADOS.

Edison Siqueira, Engenheiro Sênior de Automação, Controle e Instrumentação; e
Nayara Miranda, Engenheira de Automação, Controle e Instrumentação, ambos da Chemtech.
Coautoria: **Augusto Passos Pereira**, Consultor da APP Consultoria.

A tecnologia Fieldbus promete diversos ganhos em praticamente todas as etapas de um empreendimento, desde o projeto de engenharia até a montagem, comissionamento, startup, operação e manutenção. Porém, em alguns casos os ganhos "prometidos" podem se tornar uma realidade distante. Isso é causado pela não aderência às boas práticas de engenharia e corretas técnicas de montagem. Focado na etapa de engenharia, os autores sugerem uma metodologia de projeto estruturada para obtenção de redução significativa do custo e de horas de engenharia nos projetos Foundation Fieldbus.

1 INTRODUÇÃO E MOTIVAÇÃO

Com a competitividade industrial e a consequente busca pela otimização dos processos, aumento da segurança operacional, redução do período de comissionamento e de paradas não planejadas, minimização das perdas operacionais, entre outros, a indústria impulsionou o avanço da automação e o desenvolvimento das redes de campo. O advento das redes de campo possibilitou ainda o aumento de diagnóstico, essencial para as plantas industriais modernas. Conforme o *Fieldbus Report – Fall 2012*, diagnósticos inteligentes podem reduzir os custos de manutenção significativamente.

De acordo com o gráfico da Figura 1, 63% das atividades de manutenção não produzem efeitos práticos para melhora da disponibilidade dos instrumentos, sendo 35% *checks* de rotina e 28% em operações que não identificam nenhum problema. Com o uso de diagnóstico inteligente, o esforço despendido nestas manutenções seria significativamente reduzido.

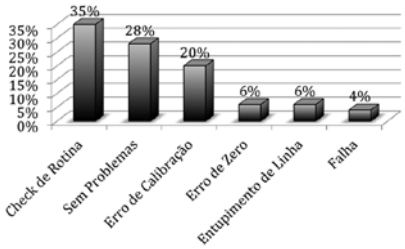


FIGURA 1 – Percentual de Ações de Manutenção x Resultados Obtidos.
Fonte: Fieldbus Report – Fall 2012.

No Brasil, por exemplo, a tecnologia está sendo adotada em novos grandes empreendimentos em implantação como RNEST (Refinaria Abreu Lima), COMPERJ (Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro) e PREMIUM I e II (Maranhão e Ceará). As maiores plantas e refinarias do mundo também são controladas atualmente pelo Foundation Fieldbus, tais como:

- Refinaria *Reliance Jamnagar Export* na Índia, a maior Refinaria do mundo – mais de 3600 segmentos e 32000 dispositivos;
- Refinaria *Shanghai SECCO* – mais de 2400 segmentos e 23000 dispositivos.

Em resumo, de acordo com a *Fieldbus Foundation*, a tecnologia tem sido adotada por 9 das 10 principais companhias de óleo e gás, 24 dos 25 maiores fabricantes de produtos farmacêuticos, 23 dos 25 maiores produtores de químicos, 15 das 20 maiores companhias de papel e celulose e 10 das 20 principais companhias de alimentos e bebidas.

É nesse contexto que a tecnologia se apresenta e, junto com a evolução, surge a necessidade de mão de obra qualificada e especializada, no que tange o projeto da rede, a especificação dos equipamentos/instrumentos até a montagem, comissionamento e manutenção do sistema. A aplicabilidade da tecnologia em projetos de grande porte, somada ao desenvolvimento da própria tecnologia, fez surgir discussões sobre os critérios adotados para o correto uso e especificação das redes, fatores de sucesso e fracasso, dificuldades no comissionamento e manutenção. Discussões essas visando atingir os ganhos esperados em todas as fases do empreendimento (projeto de engenharia, montagem, comissionamento, operação e manutenção).

O projeto de uma rede FF envolve requisitos de especificação e dimensionamento mais complexos, se comparado a um projeto convencional de instrumentação analógica e discreta interligada a PLC/DCS. Isto exige maior criticidade técnica desde o desenvolvimento da solução até a montagem do sistema.

Durante a etapa de compra, por exemplo, há casos no projeto convencional em que são entregues aos proponentes somente uma tabela de quantitativos de E/S distribuídos por área do processo e requisitos gerais para o sistema de controle. Apesar de a especificação não possuir muitos detalhes, os proponentes conseguem sugerir uma arquitetura nas propostas técnicas com base nas características de modularidade de cartões de E/S e Unidades de Controle de seu sistema.

Em projetos de rede FF, no entanto, caso seja adotada essa mesma metodologia de requisição de compra do sistema, os proponentes tendem a considerar uma distribuição máxima de instrumentos por segmento da rede, a fim de garantirem uma competitividade em preço. Porém, quando da seleção final do fornecedor, é necessário reavaliar toda a arquitetura proposta para validar o dimensionamento dos segmentos, com base nos comprimentos estimados de cabos e nos requisitos de processamento e tempos de macrociclo. Dependendo dos resultados da distribuição de instrumentos por segmento, a análise econômica tomada como base para a definição do fornecedor pode não ser a mais adequada, impactando a avaliação inicial de custo realizada. Daí um exemplo no qual a documentação mais estruturada se faz necessária desde a fase preliminar do projeto até o processo de compra.

Esse trabalho tem enfoque na etapa de engenharia, identificando as razões pelas quais um projeto com *Fieldbus* nem sempre atinge as reduções de esforços "prometidas" pela Foundation. Além disso, esse artigo apresenta uma proposta estruturada para aplicação adequada do esforço

de engenharia, com uma lista de documentos sugerida. De forma resumida, busca-se padronizar a documentação e encará-la conforme as exigências da tecnologia em função de suas peculiaridades.

A documentação proposta para o alcance do objetivo supracitado se baseia nas necessidades de projeto identificadas pelos autores durante a execução de projetos de rede FF e se encontra dividida nas fases definidas pela metodologia de investimento e implantação de empreendimentos FEL (*Front End Loading*).

2 CICLO DE VIDA ECONÔMICO DE UM EMPREENDIMENTO FIELDBUS

A atratividade do FF que o faz atingir a abrangência citada, alcançando a preferência entre as redes, está relacionada com as economias ao longo do ciclo de vida do empreendimento, desde a etapa de projeto, *startup*, confiabilidade da operação até a manutenção.

De acordo com dados do *End User Council Meeting da Fieldbus Foundation* (2004, 2005), estima-se a seguinte variação nos custos associados as diversas etapas de um empreendimento FF, em comparação com as topologias convencionais:

FIGURA 2 – Ganhos Estimados ("prometidos") pela Foundation.
Fonte: End User Council Meeting (2004, 2005).

O comitê ressalta que a economia estimada só é possível se o empreendimento for concebido considerando as peculiaridades da rede. Alinhado com o foco do presente trabalho, ressalta-se a redução de cerca de 50% no custo da Engenharia, relacionada a etapa de projetos.

Ainda na linha de vantagens da tecnologia, a *Foundation* apresenta o ciclo econômico de um empreendimento FF, conforme a Figura 3, apresentado no *End User Council Meeting*, em Viena, 2005. A figura apresenta o fluxo de caixa para um empreendimento FF, em verde, versus um empreendimento considerando topologia convencional (ex.: 4-20mA), em preto tracejado.

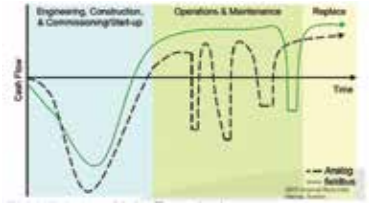


FIGURA 3 – Ciclo Econômico.
Fonte: End User Council Meeting (Viena, 2005).

A figura corrobora que a tecnologia resulta em menor custo na etapa de engenharia (primeiro terço do gráfico, em azul), reduzindo riscos, antecipando a realização do *startup* e reduzindo sua duração. Com relação ao período de operação e manutenção da planta, observa-se um maior intervalo entre as paradas planejadas (manutenção), menor número de paradas não planejadas e maior disponibilidade da rede.

A *Foundation* também apresentou no mesmo encontro a expectativa de redução do esforço de engenharia na etapa de projeto para as topologias FF em comparação com a convencional.

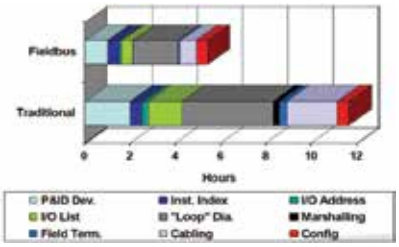


FIGURA 4 – Horas em Documentação Projeto Fieldbus x Projeto Convencional (4-20mA).
Fonte: End User Council Meeting (2004, 2005).

Todos os dados apresentados tem enfoque na descrição dos benefícios possíveis de serem atingidos, desde que a tecnologia seja aplicada de forma adequada, em conformidade com uma metodologia eficiente.

3 CENÁRIO ATUAL

Com o passar do tempo, os profissionais envolvidos com a implantação do *Foundation Fieldbus* aumentaram a consciência sobre os cuidados específicos que a tecnologia exige em termos de especificação e montagem. No entanto, ainda se encontra instalações bem distantes das boas práticas recomendadas em diversas plantas industriais conforme indicado na foto.

FIGURA 5 – Instalação inadequada da rede.
Fonte: Foto do arquivo pessoal de Augusto Pereira, gentilmente cedida para o presente artigo.

Uma grande parcela desses profissionais vivenciou o chão de fábrica convivendo com as tecnologias ponto-a-ponto convencionais (4-20mA) e se "adaptaram" ao uso das redes de campo. Porém, para atingir os ganhos e desfrutar das vantagens das redes *Fieldbus*, peculiaridades existem e cuidados devem ser tomados. Não seguir as práticas

recomendadas de engenharia e montagem leva a resultados bem diferentes daqueles sugeridos pela *Foundation*. Os potenciais ganhos podem não ser captados e frustrar a aplicação da rede. Diversos problemas na qualidade do sinal provêm de instalações inadequadas ou especificações em desalinhamento as boas práticas. A Figura 6 apresenta um exemplo de sinal com ruído intenso.

FIGURA 6 – Instalação inadequada da rede.
Fonte: Foto do arquivo pessoal de Augusto Pereira, gentilmente cedida para o presente artigo.

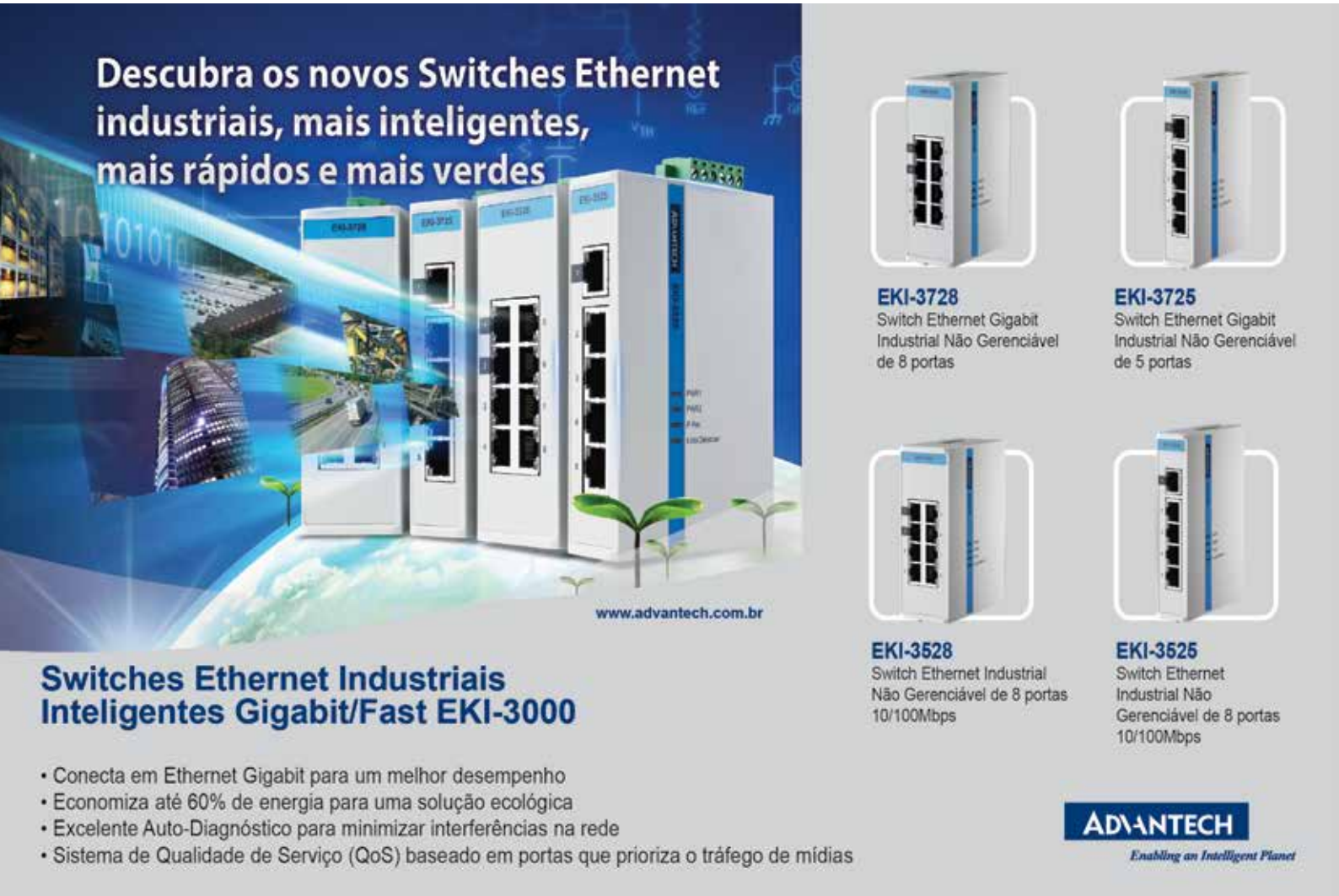
É evidente que erros durante a montagem impactam diretamente a qualidade da comunicação da rede digital, porém, um projeto inadequado maximiza as chances de resultados ruins. Mais que isso, o dimensionamento equivocado de uma rede FF pode impedir o funcionamento de alguns segmentos.

A ausência de padrões para execução dos projetos e muitas vezes a capacitação inadequada dos profissionais de engenharia resultam em custos elevados de projetos, muitas vezes maiores que se o mesmo projeto fosse executado em tecnologia convencional (4-20mA). Caracterizando, portanto, um contrassenso em relação ao "prometido" pela *Foundation*, caracterizando uma realidade bem distante daquela abordada no tópico 2.

Este trabalho foca na etapa de engenharia associado aos empreendimentos FF. Sendo que para estes projetos, a *Foundation* disponibiliza o AG-181 (*Engineering Guidelines*), porém o mesmo não cobre todas as necessidades e, mais especificamente, não define uma metodologia eficaz para condução do projeto.

Entre os pontos mais comuns de retrabalho nesses projetos e/ou que encarecem os mesmos devido à capacitação inadequada, podem-se citar:

- Dimensionamento da rede de forma tardia;
- Dimensionamento inexato;
- Indefinições de topologia;
- Escolha de Topologias inadequadas;
- Critérios de Dimensionamento dos segmentos inoportunos ou insuficientes;



- Encaminhamento e separação por tipo de sinal inapropriados;
- Especificação equivocada dos instrumentos;
- Indefinição de critérios de aterramento;
- Especificação e/ou seleção de cabos impróprios (ou não recomendados) para o uso em FF;
- Entre outros.

O tópico seguinte descreve a metodologia de projetos baseada nas etapas da metodologia FEL e a lista de documentos de engenharia mínima sugerida pelos autores, visando cobrir de forma organizada e estruturada todas as informações relevantes para o projeto de engenharia.

4 DOCUMENTAÇÃO PARA PROJETOS EM FF

Um projeto de automação e instrumentação industrial de alto nível, em consonância com as fases de projeto da metodologia FEL, é caracterizado pela cobertura de todos os aspectos que incluem delimitação de escopo, quantificação e orçamento na fase de engenharia básica, além de deixar claro o aspecto mais minucioso referente à configuração, construção, montagem, testes e manutenção na fase de engenharia detalhada.

Para alcançar este objetivo, todas as informações relativas a estas etapas devem ser devidamente registradas no *Book* de documentação do projeto. Os itens a seguir apresentam as informações relevantes que devem ser representadas e os documentos necessários relacionados para os empreendimentos FF.

ENGENHARIA BÁSICA

Em uma etapa de engenharia básica, a solução proposta no projeto deve ser definida em termos da arquitetura de automação, tipos e quantidade de instrumentos e tipo do sistema de controle. Para tanto, algumas premissas, critérios e definições iniciais são adotadas e devem ser contempladas na documentação do projeto.

Em um empreendimento FF, a arquitetura e a funcionalidade de toda a rede são mais suscetíveis às definições e premissas adotadas no inicio do projeto. Isso significa que essas considerações devem ser corretamente e claramente documentadas para garantir a qualidade das etapas seguintes de projeto e de implementação.

Tais considerações devem ser contempladas pelo documento mais relevante da engenharia básica, denominado **Critérios de Projeto**. Este documento define as características principais que a rede FF deverá possuir, tais como[1]:

- Topologia: Arquitetura geral da interligação dos instrumentos e equipamentos FF aos segmentos H1 e a interligação destes ao *host*, conforme ilustra a Figura 7.

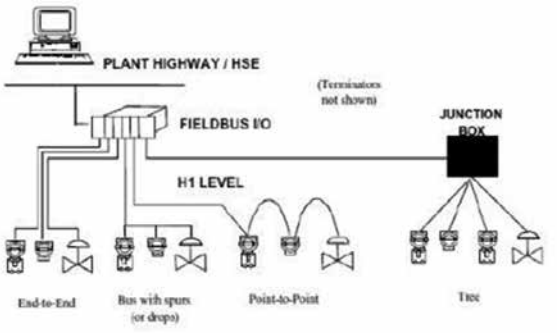


FIGURA 7 – Topologias FF.
Fonte: PEREIRA; VERHAPPEN, 2012.

- Encaminhamento: Os comprimentos máximos dos *spurs* e *trunks* dos segmentos H1 devem ser evidenciados.
- Cabo: O tipo de cabo deve ser definido, pois impacta no limite do comprimento dos segmentos e na definição da arquitetura da rede.
- Segregação de malhas e criticidade: Os critérios de segregação de malhas por segmento FF devem ser relacionados com os níveis de criticidade, levando em consideração ainda as etapas de montagem e comissionamento do sistema. Esta definição impacta diretamente na arquitetura da rede.
- Macrociclo: O tempo de macrociclo máximo permitido para cada segmento FF deve ser estipulado para que este critério seja levado em consideração no dimensionamento da rede e na especificação dos dispositivos. Este tempo deve estar de acordo com a dinâmica das malhas controladas.
- *Host*: Deve ser definido o tipo do *host* da rede FF (ex.: PLC, SDCD). Caso o host seja existente, deve ser avaliada a condição do sistema atual em termos de cartões e carga reserva no painel.
- Lógica de controle: Deve ser definido se a lógica de controle será implementada em campo, no *host* ou em ambos, para que as funções necessárias sejam solicitadas nas especificações técnicas dos dispositivos da rede.
- Classificação de área: Deve ser definido o tipo de proteção elétrica nos casos de aplicação da rede em área classificada (à prova de explosão, segurança intrínseca ou DART). No caso de segurança intrínseca deve ser definida ainda a localização da barreira (no campo ou no painel) e o tipo de barreira (FISCO ou ENTITY).

Premissas e definições de projeto que englobam não somente a especificação da rede FF, como alterações em um sistema existente, podem ser apresentadas no documento geral do **Memorial Descritivo de Projeto Básico – Automação/ Instrumentação**.

[1] O presente artigo não visa introduzir nem tampouco detalhar os conceitos associados ao protocolo FF, tratados em outras publicações de referência (LORENZO; MASSARO; SIQUEIRA, 2010; PEREIRA; VERHAPPEN, 2012).

Deltabar FMD72

Transmissor de nível por pressão diferencial com sensores independentes.
Aumente a confiabilidade de medição em até 10 vezes sem a utilização de capilares.

- Não afetado por variação de temperatura ambiente e de processo;
- Elimina risco de condensação, evaporação ou entupimento das tomadas de impulso (tubings);
- Elimina riscos de vazamentos em tubos e conexões que muitas vezes ocorrem nos sistemas tradicionais;
- Maior confiabilidade e disponibilidade de processo;
- Menor custo de manutenção devido às condições de instalação;
- Fácil ligação elétrica entre sensores;
- Medição de nível multivariável via HART: Pressão diferencial (nível), pressão superior e temperatura dos sensores.

Vídeo e mais informações em: www.endress.com/electronic-dp

Fábrica no Brasil para linhas de nível, pressão e vazão.

Endress+Hauser
Controle e Automação Ltda.
Av. Ibirapuera, 2.033 - 3.º andar - Moema
Cep 04029-901 - São Paulo - SP - Brasil

Telefone (11) 5033-4333
Fax (11) 5033-4334
info@br.endress.com
www.br.endress.com

Endress+Hauser
People for Process Automation

Antes de definir a arquitetura da rede FF, o quantitativo e o tipo dos dispositivos devem ser determinados, sendo que a relação total de instrumentos do projeto e os requisitos de especificação destes e do *host* são apresentados sob a forma de **Lista de Instrumentos** e de **Especificações Técnicas** acompanhadas de **Memórias de Cálculo de Instrumentação** quando necessário.

Uma vez definidos os dispositivos da rede, a localização destes na planta industrial deve ser definida a fim de verificar se o comprimento estimado para os seguimentos FF não excede os valores permitidos. Para isso, deve ser realizada uma **Planta de Instrumentação** com a localização dos dispositivos e com o encaminhamento preliminar dos cabos de rede FF, e o **Arranjo da Sala de Controle** com a localização aproximada do *host* da rede.

Geralmente na etapa de engenharia básica o fornecedor dos dispositivos do sistema não está definido. Assim, para definir a arquitetura da rede FF, além de se estimar os comprimentos dos segmentos, alguns valores padrões de mercado são adotados para os dispositivos a fim de verificar de forma preliminar a queda de tensão ao longo da rede e a capacidade da fonte FF. A arquitetura da rede FF e seu dimensionamento podem ser documentados através do **Diagrama de Blocos *Fieldbus*** e da **Memória de Cálculo de Dimensionamento da Rede FF**. Recomenda-se para o dimensionamento da rede o uso do *software DesignMATE™ Segment Design Tool*, disponibilizado pela *Foundation*.

Caso o dimensionamento da rede não atenda os critérios mínimos, o encaminhamento deve ser alterado e deve ser feita uma nova análise da rede. Dessa forma, antes da elaboração de fato dos documentos acima citados, é realizado um esboço do encaminhamento e um pré-dimensionamento da rede com as diversas arquiteturas possíveis até chegar-se à solução final.

Após validada a arquitetura, os pontos de comunicação da rede FF são relacionados no documento de **Lista de Entradas e Saídas**, e as fontes FF são listadas para quantificação da carga dos painéis no documento de **Lista de Cargas Elétricas de Automação e Instrumentação**.

Em conformidade com a metodologia FEL, deve ser considerada a orçamentação do empreendimento ainda na engenharia básica. Para isso, além da aquisição dos dispositivos da rede, são contabilizados os materiais utilizados nas plantas e arranjos elaborados, apresentados nos documentos **Lista de Cabos e Listas/Requisições de Materiais**, bem como os serviços e *softwares* previstos na **Lista de Serviços de instrumentação** e **Lista de Serviços e *Softwares* de automação**.

A definição do fornecedor dos dispositivos da rede FF é realizada geralmente ao final do projeto básico, a fim de que dados reais sejam considerados no dimensionamento da rede durante o projeto detalhado. Esta definição é realizada a partir da **Equalização/Análise Técnica das Propostas dos Fornecedores**.

ENGENHARIA DETALHADA

Na fase de engenharia detalhada do empreendimento, a rede FF projetada deve ser validada a partir de dados finais quanto à especificação dos dispositivos (em fase de aquisição) e ao encaminhamento dos cabos de rede. Com isso, deve ser realizado novamente o dimensionamento da rede FF com as características específicas dos dispositivos (tensão mínima de operação e corrente de consumo) e com os comprimentos de cabo corretos, com base nas **Folhas de Dados dos Instrumentos** dos fornecedores e na **Planta de Instrumentação** do projeto detalhado.

Antes disso, porém, deve ser realizada a **Análise de Documentação de Fornecedor (ADF)** para verificar a confiabilidade das informações apresentadas acerca das características de operação e funcionalidades dos dispositivos FF adquiridos, bem como para garantir a qualidade mínima da documentação de projeto emitida pelo Fornecedor.

Uma vez obtidos os dados dos dispositivos FF e validada a arquitetura definitiva da rede, além dos documentos de engenharia básica a serem revisados, novos documentos próprios da etapa de detalhamento do empreendimento devem ser elaborados. A Tabela 1 apresenta os documentos propostos para a Engenharia Detalhada.

TABELA 1 – Documentação aplicada à projetos FF.

Documentos necessários (Projeto Detalhado)
Lista/ Requisições de Materiais
Arranjo da Sala de Controle
Plantas de Instrumentação
Lista de Cargas Elétricas de Automação e Instrumentação
Arquitetura Física e Arquitetura Lógica
Carregamento de *Hardware* e *Software*
Lista de Serviços e Softwares de Automação
Diagramas de Controle de Processo
Diagramas de Malhas
Folha de Especificação de Instrumentos (ADF)
Lista de Cabos
Detalhes Típicos de Montagem
Memoriais Descritivos de Montagem de Automação e Instrumentação
Memória de Cálculo de Dimensionamento da Rede FF
Memorial Descritivo de Configuração
Procedimento de Testes de Aceitação

IMPLANTAÇÃO DA REDE

Uma rede FF bem projetada apenas terá um bom desempenho durante sua operação caso seja também implantada de forma correta. Para isso, a montagem, o comissionamento e o *startup* da rede devem seguir critérios e boas práticas que são documentadas no **Memorial Descritivo de Montagem de Automação e Instrumentação**, elaborado durante a etapa de engenharia detalhada (Tabela 1).

Desperte seu lado artístico e melhore sua performance com

o InTouch

A criação de poderosas aplicações de Visualização e Supervisão se torna muito simples com o melhor Software de HMI do mundo.

iom.invensys.com/InTouch

Wonderware InTouch® An HMI and way more.

invensys Wonderware®

Av. Chibaras, 75 - Moema - 04076-000 São Paulo/SP
Tel: 11 2844-0200 / Fax: 11 2844-0341
iom.mktbrasil@invensys.com

© Copyright 2012. All rights reserved. Invensys, the Invensys logo, Avantis, Eurotherm, Foxboro, I/A Series, Infusion, Skelta, Tarrin Matrix, Triconex and Wonderware are trademarks of Invensys plc, its subsidiaries or affiliates. All other brands and product names may be trademarks of their respective owners.

Além disso, ainda para se garantir o bom funcionamento da rede FF implantada, a mesma deve ser certificada por uma empresa responsável quanto à qualidade da instalação e do sinal de comunicação, antes de entrar em operação.

5 CONCLUSÃO

CONSIDERAÇÕES GERAIS

É comprovado que o uso da tecnologia *Foundation Fieldbus* em plantas industriais pode trazer diversos benefícios durante o projeto, com a redução de esforço de engenharia, e durante a operação da rede, com a redução de manutenções periódicas e de tempo de *startup*, dentre outros ganhos.

No entanto, para que estes benefícios sejam alcançados, tanto o projeto quanto a implantação da rede FF devem seguir critérios e boas práticas de engenharia, que devem ser corretamente evidenciados na documentação de projeto.

Os autores do presente artigo propõem uma lista de documentos para as fases de Engenharia Básica e Detalhada, com base na metodologia FEL, visando cobrir todos os aspectos relevantes para o projeto e implantação de uma rede FF.

TRABALHOS FUTUROS

No Brasil, o LEAD - Laboratório de Controle e Automação, Engenharia de Aplicação e Desenvolvimento, situado no Rio de Janeiro, conta com um Grupo de redes destinado a capacitação, desenvolvimento da tecnologia, certificação e padronização de procedimentos e *guidelines*. Em parceria com o LEAD, os autores visam elaborar *templates* de documentação para projetos em FF como uma próxima etapa deste trabalho, de acordo com os documentos de engenharia básica e detalhada propostos no artigo.

AGRADECIMENTOS

O trabalho apresentado é um desdobramento de diversas atividades resultantes da parceria dos autores com o Consultor Augusto Pereira e o Laboratório LEAD. Deixamos aqui o agradecimento a outros profissionais que participaram de outras etapas desse trabalho, listadas nas referências bibliográficas desse artigo. Nossos mais sinceros agradecimentos.

6 REFERÊNCIAS

1. FOUNDATION FIELDBUS. End User Council. Fieldbus Life Cycle Economics. Austria, 2005.

2. LORENZO, R.; MASSARO, L.; SIQUEIRA, E.; Protocolos de comunicação industrial: introdução e perspectivas. Revista Controle & Instrumentação, São Paulo, ed. 160, 2010.

3. MIRANDA, N.; NUNES, L.; SIQUEIRA, E.; Uma Proposta Para Padronização De Projetos Em Foundation Fieldbus – A Aplicação Adequada Do Esforço De Engenharia. Brazil Automation, São Paulo, 2012.

4. MIRANDA, N.; NUNES, L.; SIQUEIRA, E; Uma Proposta para Padronização de Projetos em Foundation Fieldbus – A Engenharia Orientada a Resultados. Revista Controle & Instrumentação, Ed.nº 182 – 2013.

5. MONTENEGRO, J. US$ 200 mi para o P&D do Pré-Sal. Disponível em: http://www.energiahoje.com

6. MOTA JUNIOR, F.; OLIVEIRA, R.; NAPOLITANO, T. Comissionamento em Sistemas e Dispositivos Interligados via Redes Industriais. Revista InTech, ed. 140, 2012.

7. PEREIRA, A.; A Evolução do Projeto, Instalação e Certificação de Barramentos de Campo Fieldbus Foundation. Revista InTech, ed. 140, 2012.

8. PEREIRA, A.; VERHAPPEN, I. Foundation Fieldbus, ed. 4, USA: ISA, 2012.

9. RAMOS, Jorge. Conteúdo local: "Tecnologia de Automação é estratégica para o pré-sal". Disponível em: http://euleionn.com.br/noticias/petroleo/, São Paulo, 2012. Entrevista concedida a Gustavo Gaudarde.

10. RUTKOWSKI, E.S. Front-End Loading – Aplicação do Processo 'Front-End Loading (FEL)' no Gerenciamento de Projetos. Instituto de Educação Tecnológica. Disponível em: http://www.ietec.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/682.

11. SAPUTELLI, L.; HULL, R. ALFONZO, A. Front End Loading provides foundation for smarter project execution. 2008. Oil & Gas Financial Journal. Disponível em: http://www.ogfj.com /index/404.html.

12. SCHELLER, F. Múltis investem em automação para ganhar escala e reduzir contratações. O Estado de São Paulo, 2011.

13. SOUZA, L.; Blocos FF: Ferramentas de Integração. Revista InTech, ed. 140, 2012.

14. Sites da Fieldbus Foundation: http://www.fieldbus.org/images/stories/fieldbus_report/supplement_fall2012.pdf e http://www.fieldbus.org/images/stories/international/asiapacific/India/presentations/delhi_nov12_ff_global_update_thampy_mathew.pdf. ■

Empowering Industries

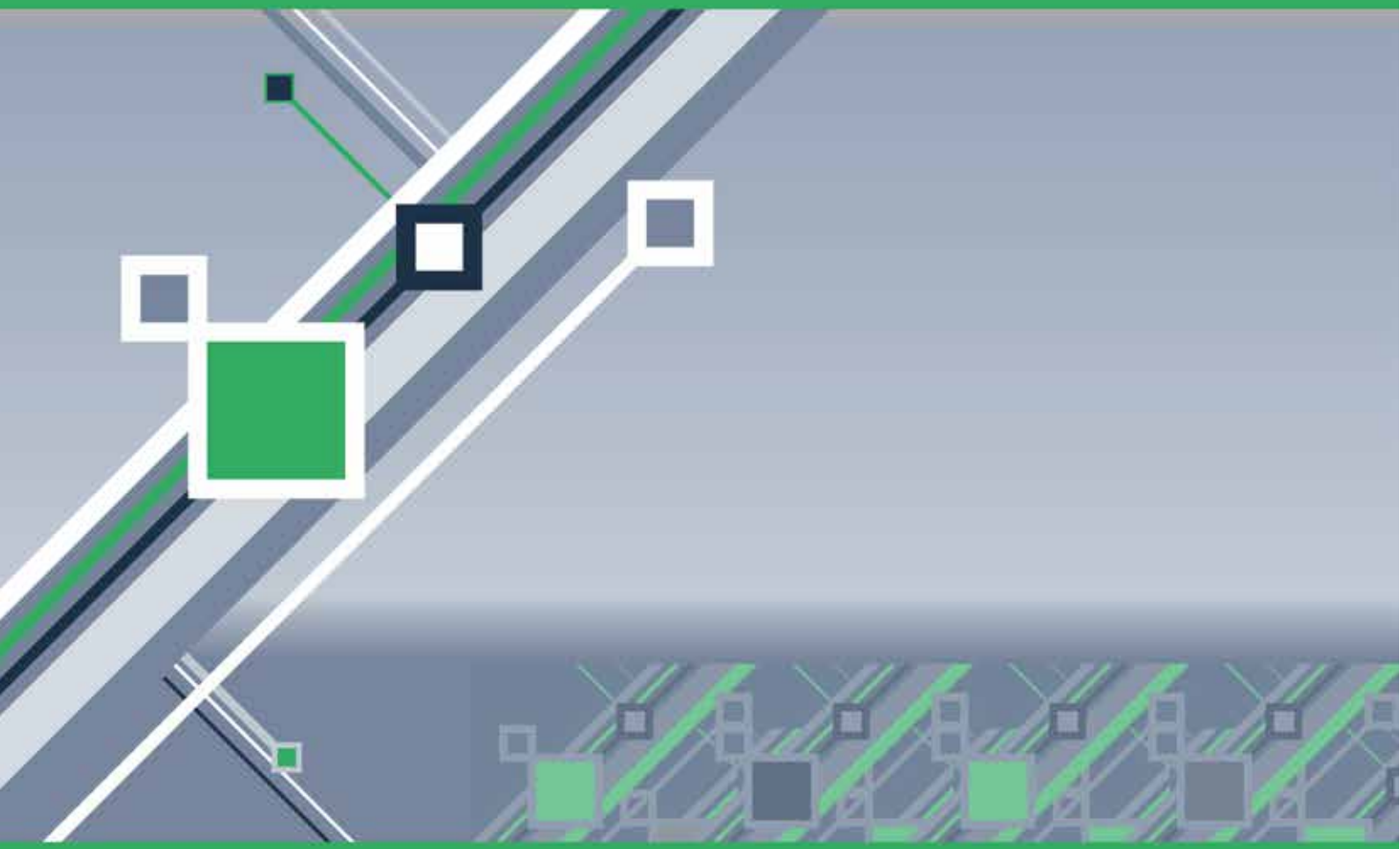
MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

Somente a expertise em automação da Mitsubishi Electric traz conforto superior às infraestruturas urbanas.

Soluções de automação que fornecem um sopro de ar fresco, aos metrôs lotados.

Sistemas apropriados de ar condicionados e ventilação são indispensáveis às estações de metrô que atendem um grande número de passageiros diariamente. Junto a esses sistemas, estão os avançados sistemas de automação de fábrica da Mitsubishi Electric que têm como prioridade proporcionar um conforto ótimo, em qualquer lugar onde se aglomera uma grande multidão de pessoas. Ao dar suporte às infraestruturas urbanas de hoje, a Mitsubishi Electric está melhorando a vida e as atividades das pessoas na sociedade moderna.

Mitsubishi Electric do Brasil Comércio e Serviços Ltda.
Subsidiária da Mitsubishi Electric Corporation – Tóquio – Japão
Rua Jussara, 1750 - Bloco B- Sala 01 Jardim Santa Cecília- CEP 06465-070, Barueri, São Paulo, Brasil
Fone: 11-4689-3000 Fax: 11-4689-3016 e-mail: contato@fa.mitsubishielectric.com.br



REDES DE CAMPO EM ÁREAS CLASSIFICADAS

Claudinei Frederico (claudinei@promineng.com.br),
Engenheiro de Automação e Instrumentação da Promin Engenharia.

INTRODUÇÃO

Ao desenvolver um projeto que será implantado em local com possível presença de atmosfera inflamável, é necessário realizar um estudo de CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS, conforme NR 10 – 10.3.9.e, por uma equipe multidisciplinar com domínio das propriedades dos materiais inflamáveis, contando com a participação de pessoal qualificado das áreas de engenharia de processo, segurança, eletricidade e mecânica.

Área classificada é todo local sujeito à probabilidade da existência ou formação de misturas explosivas pela presença de gases, vapores, poeiras ou fibras combustíveis misturadas com o ar ou com O_2 [2].

Atmosfera explosiva é a mistura com o ar, de substâncias inflamáveis na forma de gases, vapores, névoas, poeiras ou fibras na qual após a ignição, a combustão se propaga através da mistura remanescente [2].

O estudo de Classificação de Áreas representa uma avaliação do grau de risco de presença de mistura inflamável da sua unidade industrial, contendo informações a respeito de [1]:

- Tipo de substância inflamável que pode estar presente no local;
- Com que probabilidade essa substância pode estar presente no meio externo;
- Em que extensão essa probabilidade é esperada, ou seja, quais os limites da área com risco de presença de mistura explosiva.

As duas conceituações que prevalecem neste assunto são a Americana, baseada no NEC - *National Electrical Code*, e a Internacional, baseada na IEC – *International Electrotechnical Commision*. O Brasil adota a normalização internacional, que difere bastante da Americana. Neste artigo, estamos considerando a normalização brasileira, ABNT NBR IEC séries 60079 e 61241.

Os ambientes são classificados em Grupos de equipamentos elétricos:

- Grupo I: Equipamentos fabricados para operar em mineração subterrânea.
- Grupo II: Equipamentos fabricados para operação em outras indústrias (de superfície).

O grupo II subdivide-se em função das características das substâncias envolvidas:

- Subgrupo IIA: Família do Propano.
- Subgrupo IIB: Família do Eteno.
- Subgrupo IIC: Hidrogênio e Acetileno.

Zona é definida pela probabilidade de o material perigoso estar presente no ambiente (grau de risco do local):

- Zona 0: Local onde a presença de mistura inflamável ou explosiva é contínua, ou existe por longos períodos. Exemplo: Interior de um tanque ou vaso.
- Zona 1: Local onde a presença de mistura inflamável ou explosiva é provável de acontecer em condições normais de operação do equipamento de processo.
- Zona 2: Local onde a presença de mistura inflamável ou explosiva é pouco provável de acontecer, e se acontecer é por curtos períodos. Exemplo: Ruptura de flange.

Para mistura explosiva de pó, as zonas são as seguintes:

- Zona 20: Local onde a presença de mistura explosiva de pó é contínua, ou existe por longos períodos.
- Zona 21: Local onde a presença de mistura explosiva de pó pode acontecer ocasionalmente.
- Zona 22: Local onde a presença de mistura explosiva de pó não é esperada que ocorra, e se acontecer é por período curto.

O local que não é nem Zona 0, 1, 2, 20, 21 ou 22 é por exclusão e definição, área segura. Exemplo clássico de área segura é a sala de controle, onde se pode usar instrumento elétrico de uso geral. Porém, para uma sala de controle cercada por áreas classificadas ser considerada segura, ela deve obedecer às exigências de normas, que estabelecem e exigem a pressurização da sala, vedação das portas e janelas, selos nos cabos que se comunicam com as áreas classificadas, ventilação e temperaturas adequadas [3].

Informações mais detalhadas sobre classificação de áreas podem ser obtidas no artigo da referência [4].

CONCEITOS DE PROTEÇÃO

Os equipamentos elétricos instalados em áreas classificadas constituem possíveis fontes de ignição devido a arcos e faíscas provocadas pela abertura e fechamento de contatos, ou por superaquecimento em caso de falhas. Assim, estes equipamentos devem ser fabricados de maneira a impedir que a atmosfera explosiva possa entrar em contato com as partes que gerem esses riscos. Por isso, esses equipamentos, conhecidos como equipamentos Ex, são construídos baseados em 3 soluções diferentes:

1) Confinam as fontes de ignição (da atmosfera explosiva);

2) Segregam as fontes de ignição (da atmosfera explosiva);

3) Suprimem ou reduzem os níveis de energia a valores abaixo da energia necessária para inflamar a mistura presente no ambiente [2].

Com o princípio de confinamento, o tipo de proteção Ex normalizado é o Ex d, à prova de explosão: Aplicável em zonas 1 e 2. Invólucro capaz de suportar a pressão de explosão interna, não permitindo que ela se propague para o ambiente externo, o que é conseguido pelo resfriamento dos gases da combustão na sua passagem através do interstício existente entre o corpo e a tampa.

Com o princípio de segregação, temos os seguintes tipos de proteção Ex:

- Ex p, pressurizado: Aplicável em zona 1 (px ou pz), zona 2 (pz), zona 21 e zona 22. Equipamento que foi fabricado para operar com pressão positiva interna de forma a evitar a penetração da mistura explosiva no interior do invólucro.

- Ex m, encapsulado: Aplicável em zona 0 ou 20 (ma, mb ou mc), zona 1 ou 21 (mb ou mc) e zona 2 ou 22 (mc). Equipamento fabricado de maneira que as partes que podem causar centelhas ou alta temperatura se situam em um meio isolante encapsulado com resina.
- Ex o, imersão em óleo: Aplicável em zonas 1 e 2. Equipamento fabricado de maneira que partes que podem causar centelhas ou alta temperatura são instaladas em um meio isolante com óleo.
- Ex q, imersão em areia: Aplicável em zonas 1 e 2. Equipamento fabricado de maneira que as partes que podem causar centelha ou alta temperatura são instaladas em um meio isolante com areia.
- Ex t, proteção por invólucro: Aplicável em zona 20 (ta), zona 21 (ta ou tb) e zona 22 (ta, tb ou tc). Tipo de proteção onde todas as fontes de ignição são protegidas por um invólucro para evitar a ignição de uma camada ou nuvem de poeira, baseado no grau de proteção, resistência mecânica e máxima temperatura de superfície.

Com o princípio de supressão ou redução dos níveis de energia, temos os seguintes tipos de proteção Ex:

- Ex i, intrinsecamente seguro: Aplicável em zona 0 ou 20 (ia, ib ou ic), zona 1 ou 21 (ib ou ic) e zona 2 ou 22 (ic). Equipamento projetado com dispositivos ou circuitos que em condições normais ou anormais de operação não possuem energia suficiente para inflamar uma atmosfera explosiva.
- Ex e, segurança aumentada: Aplicável em zonas 1 e 2. Equipamento fabricado com medidas construtivas adicionais para que em condições normais de operação, não sejam produzidos arcos, centelhas ou alta temperatura. Estes equipamentos possuem um grau de proteção "IP" elevado.
- Ex n, não acendível: Aplicável em zona 2. Equipamentos fabricados com dispositivos ou circuitos que em condições normais de operação não produzem arcos, centelhas ou alta temperatura.

Informações mais detalhadas sobre tipos de proteção podem ser obtidas no artigo da referência [4].

PARTICULARIDADES DAS REDES DE CAMPO EM ÁREAS CLASSIFICADAS

Os métodos de proteção mais utilizados para redes de campo em áreas classificadas são à prova de explosão e segurança intrínseca, utilizando-se também de equipamentos segundo os métodos de segurança aumentada e não acendível.

PROTEÇÃO À PROVA DE EXPLOSÃO

No método de confinamento à prova de explosão, os critérios para instalação de instrumentos de campo através de protocolos de comunicação são praticamente os mesmos utilizados para instrumentação convencional (Exemplo: instrumentação 4-20 mA).

Esse método pode ser aplicado a praticamente todos os protocolos de comunicação utilizados em campo (Foundation Fieldbus, Profibus, Hart, DeviceNet, etc.), sem restrições de segmentação além daquelas estabelecidas para redes em área segura, ou seja, a quantidade de dispositivos permitida num segmento Foundation Fieldbus (por exemplo) em zona 1 ou 2, utilizando a metodologia à prova de explosão, é a mesma que seria permitida se esse segmento fosse instalado em área segura, utilizando equipamentos com invólucros de uso geral. Nessas condições, os limites para os cabos também são os mesmos que seriam permitidos se esse segmento fosse instalado em área segura.

Se, por um lado, a técnica à prova de explosão não limita a quantidade de dispositivos e o comprimento dos cabos na rede de campo, por outro, essa forma de instalação utiliza-se de invólucros, materiais e acessórios (prensa cabos, unidades seladoras, etc.) mais custosos que nas instalações intrinsecamente seguras, e não pode ser utilizada em zona 0. Além disso, o instrumento Ex d só é seguro se forem obedecidas todas as exigências da norma, como [3]:

1. Todos os parafusos da tampa devem ser corretamente aparafusados, com torquímetro, para garantir que a pressão esteja uniforme em todos os parafusos.

2. Os espaçamentos de resfriamento (chamados de MESG - acróstico em inglês para máximo espaçamento experimental seguro) não podem ser alterados ou entupidos, o que pode ocorrer quando se pinta o invólucro do instrumento.

3. O invólucro não pode ser aberto enquanto o instrumento estiver energizado.

SEGURANÇA INTRÍNSECA

O método de redução de energia Ex i, segurança intrínseca, tem por objetivo fundamental, que seja evitada a possibilidade de ocorrência de uma ignição em áreas classificadas contendo atmosferas explosivas. Este conceito de segurança representa uma abordagem muito mais segura do que a contenção da energia proveniente de uma explosão, como previsto em outros tipos de proteção "Ex". O tipo de proteção "i" fornece facilidades de manutenção durante o período de operação da planta, permitem que procedimentos convencionais de instrumentação sejam utilizados, sem a necessidade de desligamentos de circuitos ou das necessidades de aplicação de complexos procedimentos de liberação de trabalho baseados em áreas livres de gases inflamáveis [5].

Por definição, um sistema intrinsecamente seguro deve ser incapaz de gerar arcos, faíscas ou efeitos termais, suficientes para provocar a ignição de determinada mistura explosiva que possa estar presente no local, durante a operação normal e durante condições de falhas específicas.

A Figura 1 ilustra um circuito típico de limitação de energia utilizado em proteções de segurança intrínseca.

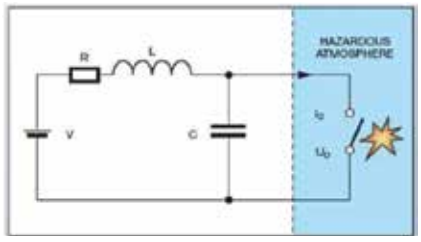


FIGURA 1

Os dispositivos utilizados para limitação de energia são chamados de barreiras de segurança intrínseca e são fabricados para três categorias distintas de proteção. Em áreas classificadas, a categoria "ic" só pode ser aplicada em zona 2 ou 22; a categoria "ib" pode ser aplicada em zonas 1 e 2 ou 21 e 22; a categoria "ia" pode ser aplicada em zonas 0, 1 e 2 ou 20, 21 e 22.

As barreiras de segurança intrínseca disponíveis no mercado são um pouco mais sofisticadas que o circuito típico da Figura 1, destacando-se as barreiras zener (Figura 2) e as barreiras de isolação galvânica (Figura 3).

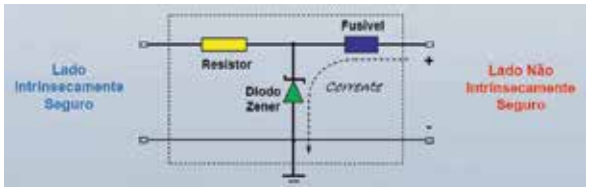


FIGURA 2

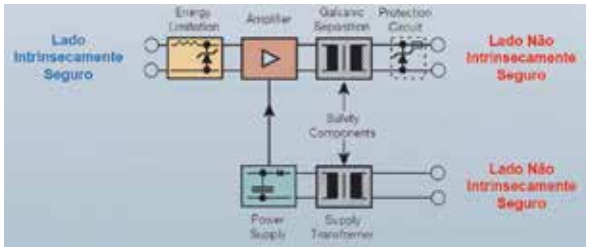


FIGURA 3

Vantagens das barreiras Zener:

- Barreira passiva.
- Baixo Custo.
- Fusíveis passíveis de troca.
- MTBF (*Mean Time Between Failures*) mais alto em relação às barreiras galvânicas.

Desvantagens das barreiras Zener:

- Necessita fonte de alimentação estabilizada.
- Alta dependência da funcionalidade do aterramento (necessário terra com resistência inferior a 1 ohm).
- Produz queda de tensão no sinal passante.

Vantagens das barreiras de isolação galvânica:

- Não necessita aterramento.
- Incorporação de funções de condicionamento dos sinais.
- Permitem a digitalização dos sinais de campo e sua conexão em redes de comunicação industrial tais como Modbus, Profibus, ControlNet, etc.

Desvantagens das barreiras de isolação galvânica:

- Custo mais alto em relação às barreiras Zener.
- MTBF (*Mean Time Between Failures*) mais baixo em relação às barreiras Zener.
- Por ser repetidor de sinal, podem introduzir erro no sinal passante.

Entre as barreiras de mercado, há modelos que só podem ser instalados em áreas seguras (áreas não classificadas), mas há outros que podem ser instaladas em zona 2, limitando a energia aos instrumentos instalados em zonas 1 e 0.

A instalação de equipamentos e sistemas intrinsecamente seguros deve atender requisitos específicos, conforme Norma ABNT NBR IEC 60079 – Partes 14 e 25. Entre diversas outras exigências, os circuitos intrinsecamente seguro possuem restrições quanto às características dos cabos e encaminhamento (segregação) de cabos, eletrodutos, eletrocalhas e bandejas.

Por operar com energia limitada, em sistemas intrinsecamente seguros os efeitos de queda de tensão são muito mais significativos do que em sistemas com proteção à prova de explosão, e consequentemente há mais restrições aos comprimentos dos cabos.

Informações mais detalhadas sobre instalação, inspeção e manutenção de sistemas intrinsecamente seguros podem ser obtidas no artigo da referência [5].

Os equipamentos de segurança intrínseca Ex i e dispositivos associados [Ex "i"] possuem parâmetros de Entidade e sua compatibilidade deve ser determinada, verificada e documentada.

No equipamento que limita a energia (usualmente a barreira de segurança intrínseca), os parâmetros de Entidade são:

- Uo: Máxima tensão de circuito aberto.
- Io: Máxima corrente de curto-circuito.
- Po: Máxima potência fornecida à carga.
- Lo e Co: Indutância e capacitância máximas da carga a ser conectada.

No instrumento de segurança intrínseca, os parâmetros de Entidade são:

- Ui: Máxima tensão.
- Ii: Máxima corrente.
- Pi: Máxima potência.
- Li, Ci: Indutância e capacitância vistas dos terminais de entrada.

Além destes, devem ser levados em conta os parâmetros dos cabos: indutância (Lc) e capacitância (Cc).

Para cada circuito intrinsecamente seguro, devem ser verificadas e documentadas as seguintes condições de entidade:

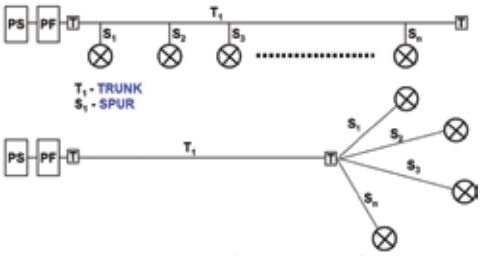
- $Uo \leq Ui$
- $Io \leq Ii$
- $Po \leq Pi$
- $Lo \geq Lc+Li$
- $Co \geq Cc+Ci$

Os conceitos acima se aplicam tanto a instrumentos convencionais (4-20 mA, por exemplo), quanto a instrumentos que se utilizam de protocolos de comunicação (Foundation Fieldbus, Profibus-PA, por exemplo).

Note que os comprimentos dos cabos no sistema de segurança intrínseca com conceito de Entidade, além das limitações impostas pela baixa energia disponível, estão sujeitos a limitações em função de indutância e capacitância.

Se para a instrumentação convencional a verificação da compatibilidade dos parâmetros de Entidade é relativamente simples, pois temos, em geral, apenas um instrumento por circuito, em redes de campo com barreiras tipo Entidade essa verificação é bem mais trabalhosa, pois podemos ter grande quantidade de instrumentos numa mesma rede.

Para o protocolo Foundation Fieldbus, podemos ter múltiplas topologias, conforme exemplos da Figura 4 [6]:



PS: Fonte de alimentação (*Power Supply*) / S1...Sn: *Spurs* / T1...Tn: *Trunks* / T: Terminador / PF: Acoplador Fieldbus

FIGURA 4

Se as topologias da Figura 4 forem instaladas utilizando os conceitos de segurança intrínseca, será necessário introduzir uma barreira de segurança no início de cada *trunk* ou uma barreira de segurança no início de cada *spur* (incorporadas às caixas de derivação dos *trunks* para *spurs*).

Para cada rede de campo, devem ser levados em conta os parâmetros de Entidade da(s) barreira(s), dos cabos *trunks*, dos cabos *spurs* e dos diversos dispositivos Fieldbus associados.

FISCO - Fieldbus *Intrinsically Safe COncept*

O FISCO foi desenvolvido pelo Instituto Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB) na Alemanha, e é normalizado pela ISA-60079-27. É um conceito que considera o Fieldbus intrinsecamente seguro como um sistema que permite ao usuário final adquirir dispositivos certificados FISCO e simplesmente integrá-los, sem necessidade de aplicar os requisitos de Entidade, com as seguintes vantagens:

- Simplifica consideravelmente projeto, instalação e expansão das redes.
- A capacitância e indutância dos cabos não precisam ser consideradas, desde que os parâmetros do cabo estejam dentro dos limites estabelecidos.
- Não há necessidade de lidar com os parâmetros de Entidade.
- Oferece mais corrente, permitindo integrar mais instrumentos por segmento seguro.

A Tabela 1 resume as principais diferenças entre as barreiras Entidade e FISCO.

	ENTIDADE	FISCO
Característica fonte	Linear	Trapezoidal
Capacitâncias e indutâncias	Capacitâncias e indutâncias são limitadas	Sem limitações (com instrumentos certificados cabos com parâmetros dentro dos limites estabelecidos).
Quantidade de instrumentos	Tipicamente 4 instrumentos no barramento (20 mA cada), em qualquer grupo de gás.	Tipicamente 6 instrumentos no barramento (20 mA cada) para Grupo IIC, 10 Instrumentos para Grupo IIB.

TABELA 1

Restrições do modelo FISCO:

- Cada segmento deve possuir um único elemento ativo (fonte de alimentação) no barramento de campo.

Um só produto. Uma solução **completa**.
Família XL: os **controladores** programáveis com IHM da **NOVUS**.

Tudo em um

Controladores programáveis que integram entradas, saídas, interface com o operador, protocolos de comunicação em uma unidade compacta, robusta e confiável.

O alto poder de processamento, a flexibilidade e a construção compacta faz dos controladores XL a solução ideal para os mais diversos segmentos de automação.

Conheça a **família XL**

Vantagens:

Registro de dados


Software gratuito

Suporte integrado

- Desenvolvimento acelerado de aplicações, graças a total integração entre a programação do controlador e a criação das telas da IHM
- Produto com certificação internacional
- O software de programação suporta todas as linguagens da norma IEC 61131-3
- Assistência técnica no Brasil e canal direto de pós-vendas através de hotline

novus.com.br || 11 3097-8466

novus
Medimos, Controlamos, Registramos

- Os demais equipamentos e instrumentos no barramento são passivos.
- Instrumentos, barreiras e fontes requerem aprovação e certificação pelo FISCO.
- Os cabos devem possuir parâmetros estabelecidos pela norma.

FOUNDATION FIELDBUS & FISCO

A Foundation anunciou a adoção do FISCO em 2001, onde este novo conceito foi adicionado nas especificações do *physical layer*. Desde 1996, o *physical layer* para sistemas IS (Intrinsecamente Seguros) usava o modelo de Entidade incluído na IEC 61158. Este modelo assume a eletrônica passiva para determinar os parâmetros dos circuitos aceitáveis para se limitar a potência em áreas intrinsecamente seguras. Com o modelo FISCO desenvolvido pelo PTB em acordo com os padrões CENELEC e IEC 61158-2, foi possível se aumentar o número de equipamentos por barreira em Zona 1 Ex. O FISCO define uma área segura sob a curva de potência e permite a operação em área segura usando-se limites da potencia ativa. Este novo modelo veio também a simplificar avaliações em conformidade com a segurança intrínseca. Com isto, processos em plantas em Zona 1 passaram a usufruir dos benefícios do Fieldbus com a certeza de estar de acordo com os padrões IEC para ambientes perigosos. A solução FISCO permite que se tenha 10 a 12 equipamentos por segmento Fieldbus ao invés de 4 ou 5 quando se tem o modelo de entidade. Agregou mais flexibilidade e tornou mais atrativo ao usuário uma vez que se pode ter vários fabricantes juntos e onde as simplificações quanto à parametrização e seus conceitos permitem maximizar a energia aos equipamentos e com isto maximizar a quantidade de equipamentos, contribuindo significativamente para a redução de custos de instalação [8].

PROFIBUS PA & FISCO

Em termos de Profibus, o FISCO sempre foi parte integrante das definições do Profibus PA. O modelo assume que não é necessário cálculo extra se os quatro elementos básicos, equipamentos de campo, cabo, *coupler* DP/PA e terminadores estão definidos dentro dos limites de tensão, corrente, capacitância e indutância. Diferentes órgãos certificadores permitem a avaliação e certificação dos produtos, tais como o PTB, FM, UL, BVS. Este conceito agrega a condição de *Plug&Play* no Profibus PA em áreas potencialmente perigosas [8].

Instrumentos com certificação FISCO podem ser interligados a sistema IS com conceito Entidade, mas a recíproca não é verdadeira.

Para redes de campo, o uso de sistema intrinsecamente seguro (IS) impacta somente o nível físico do protocolo (quantidade de instrumentos permitida por segmento e comprimentos dos cabos). Os níveis lógicos do protocolo não são afetados, e assim as funcionalidades lógicas são as mesmas em sistema IS tipo Entidade, sistema IS tipo FISCO, sistema à prova de explosão e sistema em área não classificada.

Informações mais detalhadas sobre quantidade de instrumentos e comprimentos de cabos, em sistemas instalados em área segura ou área classificada com proteção à prova de explosão, e em área classificada com proteção IS segura segundo os conceitos Entidade e FISCO, podem ser obtidas nas referências [6] e [7].

SISTEMAS MISTOS DE INSTALAÇÃO

Uma maneira muito interessante para evitar os inconvenientes da proteção à prova de explosão (custo elevado, restrições para manutenção, etc.), assim como as limitações de instrumentos por segmento e de comprimento de cabos dos conceitos IS Entidade e FISCO, é apresentada na Figura 5: O sistema misto utiliza *trunk* de alta potência (HPT), instalado em zona 2 com proteção segurança aumentada (Ex e), com caixas de junção tipo multibarreiras, das quais derivam os *spurs* em sistema de segurança intrínseca (Ex i) FISCO, para os instrumentos instalados em zonas 2 e 1.

Como não há limitação de energia nos *trunks*, os efeitos de queda de tensão são significativamente menores do que se os mesmos fossem intrinsecamente seguros. A limitação de energia afeta somente os *spurs*. Assim, é possível utilizar mais instrumentos em cada segmento, reduzindo a quantidade de cartões FF, barreiras de segurança e cabos. Consequentemente, há redução também em materiais de instalação (eletrocalhas, eletrodutos, etc.) e em mão de obra.

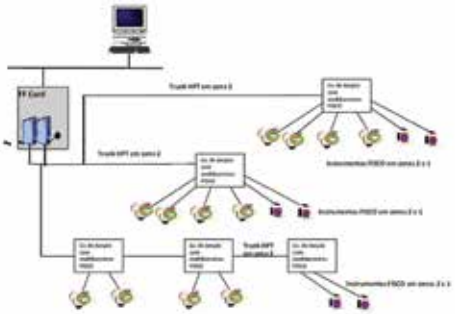


FIGURA 5

CASOS ESPECIAIS: COMO RESOLVER?

Posicionadores de válvulas e a maior parte dos transmissores estão disponíveis no mercado com certificação FISCO. Mas instrumentos especiais, como medidores de vazão de gás tipo ultrassônico (aplicados em linhas para *flare*), possuem protocolo Foundation Fieldbus, porém sem certificação FISCO.

Esse tipo de medidor opera em sistema a 4 fios, alimentado geralmente em 127 ou 220 V, com proteção à prova de explosão para o transmissor (pode ser instalado em zona 2 ou 1), e os transdutores ultrassônicos, instalados em zona 0 (interior da tubulação), possuem proteção intrinsecamente segura (limitação de energia aos transdutores feita pelo transmissor).

Instrumentos com essas características não podem ser interligados às barreiras IS com conceito FISCO, pois é

Instrumentação WIKA

Família de Chaves Eletrônicas

Pressostato Eletrônico PSD-30
Termostato Eletrônico TSD-30
Chave de Nível LSD-30

- Display robusto
- Setup fácil e intuitivo
- Configurações de montagem fáceis e flexíveis
- Aplicação: Fabricação de máquinas e em processo

Lançamento!

Sonda de Nível - LH-20

- Apenas 22mm de diâmetro.
- Precisão de até 0,1% FE.
- Invólucro em aço inoxidável ou titânio.
- Comunicação HART® e rangeabilidade.
- Aplicação: Nível de líquidos, tanques, lagos e poços.

WIKA
Part of your business

Contate-nos!

WIKA DO BRASIL Indústria e Comércio Ltda.
0800 979 1655

Matriz Iperó/SP	São Paulo/SP	Rio de Janeiro/RJ	Curitiba/PR
vendas@wika.com.br	vendas-sp@wika.com.br	vendas-rj@wika.com.br	vendas-pr@wika.com.br

necessário garantir que nenhum instrumento injetará energia no barramento (mesmo em condição de falha). No conceito FISCO, apenas uma fonte pode injetar energia no barramento.

Algumas soluções possíveis para essa situação: Instalar um *trunk* de alta potência, com proteção do tipo à prova de explosão (ou segurança aumentada, se estiver em zona 2), exclusivo para instrumentos sem certificação FISCO, ou incluir num dos *trunks* da Figura 5 uma caixa de junção derivadora sem barreira de segurança, à qual deve ser interligado esse instrumento, com proteção do tipo à prova de explosão (ou segurança aumentada, se estiver em zona 2).

FNICO - Fieldbus *NonIncendive COncept*

Outro conceito previsto na norma ISA-60079-27, baseado em limitação de energia, conforme normalizado pela ABNT NBR IEC 60079-15 tipo Ex nL, é o FNICO, com utilização restrita em zona 2.

Como o FISCO, o FNICO é um conceito que considera o Fieldbus não acendível como um sistema, permitindo que o usuário final especifique dispositivos FNICO certificados e integre-os simplesmente sem aplicar os requisitos de engenharia na abordagem de Entidade.

Porém, a norma IEC 60079-27:2008 substituiu o FNICO (da norma IEC 60079-27:2005) pelo FISCO "ic". Produtos projetados para FNICO atendem automaticamente o conceito FISCO "ic" [9].

Ou seja, o conceito FNICO que emergia deixa de ser praticado, substituído pelo FISCO Ex ic para aplicações em zona 2. Produtos fabricados, aprovados e certificados com o conceito FNICO podem ser integrados diretamente em sistemas com conceito FISCO Ex ic.

CONCLUSÃO

Ao elaborar um projeto utilizando redes de campo, devem ser selecionados os conceitos de proteção com base no estudo de CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS, baseados em 3 soluções diferentes: confinamento das fontes de ignição, segregação das fontes de ignição e supressão ou redução dos níveis de energia a valores abaixo da energia necessária para inflamar a mistura presente no ambiente.

A vantagem do método de proteção à prova de explosão é que pode ser aplicado a praticamente todos os protocolos de comunicação utilizados em campo, sem restrições de segmentação além daquelas estabelecidas para redes em área segura, ou seja, é o tipo de proteção aplicável até zona 1 que permite a maior quantidade de instrumentos por segmentos, e os maiores comprimentos para seus cabos. As desvantagens são financeiras e restrições para manutenção.

O tipo de proteção intrinsecamente seguro fornece facilidades de manutenção durante o período de operação da planta, permitem que procedimentos convencionais de instrumentação sejam utilizados, sem a necessidade de desligamentos de circuitos ou das necessidades de aplicação de complexos procedimentos de liberação de trabalho baseados em áreas livres de gases inflamáveis. É o tipo de proteção mais seguro, pois um sistema IS deve ser incapaz de gerar arcos, faíscas ou efeitos termais, suficientes para provocar a ignição de determinada mistura explosiva que possa estar presente no local, durante a operação normal e durante condições de falhas específicas. As desvantagens são as limitações de instrumentos por segmentos, bem como os comprimentos dos cabos.

A técnica IS mais praticada é a FISCO, menos restritiva que a tipo Entidade para quantidade de instrumentos e comprimento dos cabos.

Alternativa interessante para evitar os inconvenientes da proteção à prova de explosão (custo elevado, restrições para manutenção, etc.), assim como as limitações de instrumentos por segmento e de comprimento de cabos dos conceitos IS Entidade e FISCO, é o sistema com *trunk* de alta potência (HPT), instalado em zona 2 com proteção segurança aumentada (Ex e), e multibarreiras derivadoras para os *spurs* em sistema de segurança intrínseca (Ex i) FISCO.

SOBRE O AUTOR

Claudinei Frederico é formado pela Escola de Engenharia Mauá em Engenharia Elétrica com ênfase em Eletrônica, é sócio da Promin Engenharia e há mais de 25 anos atua como Engenheiro de Automação e Instrumentação em indústrias e empresas de engenharia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1 JORDÃO, Dácio de Miranda. Manual de instalações elétricas em indústrias químicas, petroquímicas e de petróleo – 3ª edição – Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2002.

[2] PROJECT EXPLO. MBIEAEx - Manual de Bolso de Instalações Elétricas em Atmosferas Explosivas – 4ª edição – ABPEx, 2011.

[3] RIBEIRO, Marco Antonio. Uso de instrumentos elétricos em áreas classificadas - Revista InTech América do Sul Número 74, páginas 34 a 45.

[4] RÖPKE, Rüdiger. Classificação de áreas e a escolha de equipamentos elétricos adequados - Revista InTech América do Sul Número 119, páginas 38 a 44.

[5] BULGARELLI, Roberval. Requisitos de projeto, montagem, inspeção, manutenção e reparos de instalações e sistemas envolvendo equipamentos intrinsecamente seguros e associados - Revista InTech América do Sul Número 123, páginas 25 a 33.

[6] PEREIRA, Augusto. Curso Introdução ao detalhamento de projetos com protocolos digitais de comunicação – São Paulo: ISA, 2005.

[7] VERHAPPEN, Ian; PEREIRA, Augusto. Foundation Fieldbus: Guia de bolso – ISA.

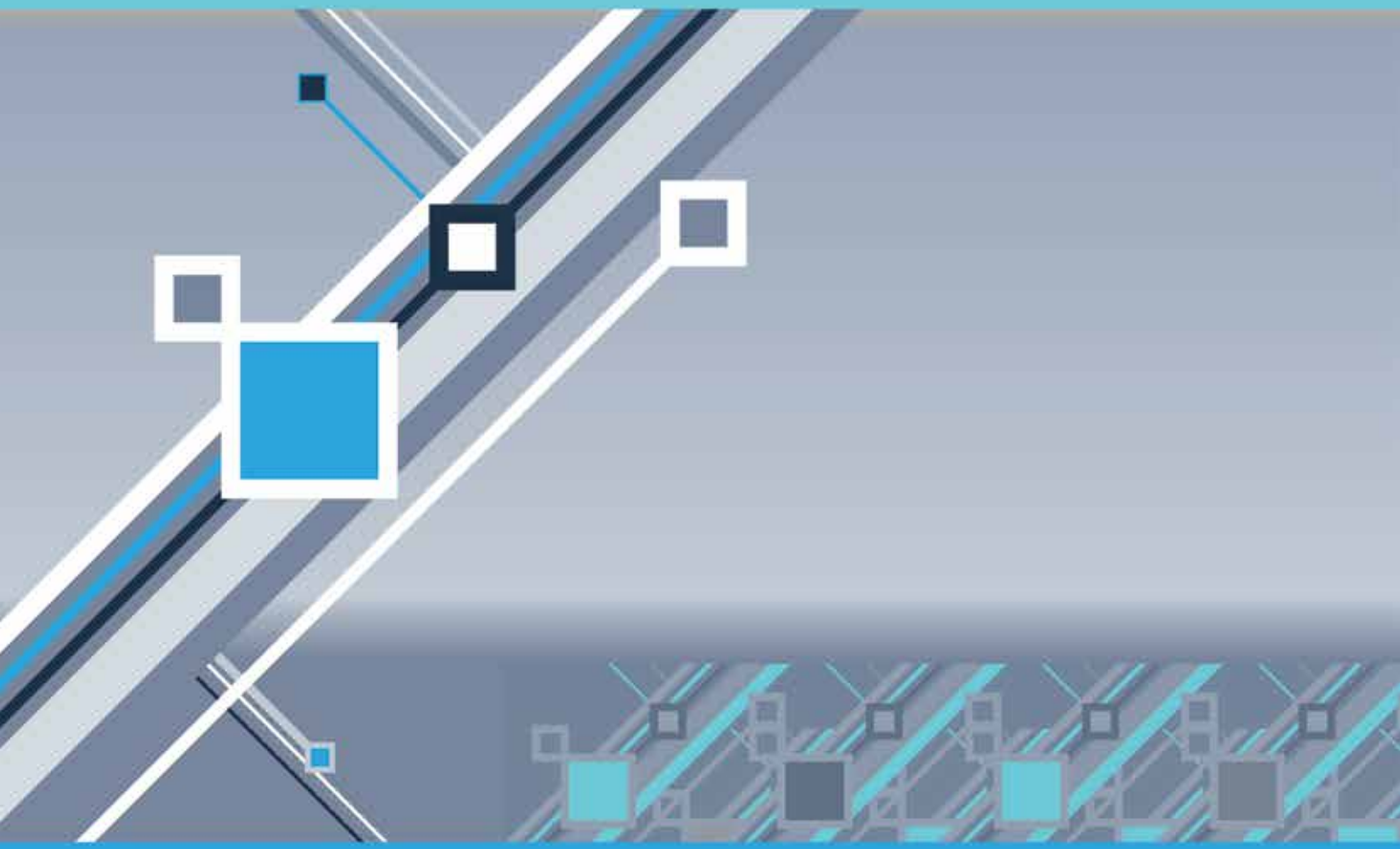
[8] CASSIOLATO, César. Artigo Técnico FISCO, Fieldbus Intrinsically Safe Concept – Smar, Setembro de 2010.

[9] HUMMEL, Giovanni. Workshop atmosfera explosiva: Treinamento, aplicações e exposições – São Paulo: ISA, 2009.

[10] Portaria 179, 18/05/2010 - Inmetro.

[11] Normas das séries ANSI/ISA 60079 e ANSI/ISA 61241 - Equipamentos para uso em atmosferas explosivas.

[12 Normas das séries ABNT NBR IEC 60079, ABNT NBR 17505 e a norma ABNT NBR 15615 - Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro. ■



REDES DE CAMPO EM SISTEMAS INSTRUMENTADOS DE SEGURANÇA

Marcos Gomes (marcos.gomes@six.com.br), Técnico de Automação;
Diogo Ramos (diogo.ramos@six.com.br), Engenheiro de Automação; e
Thiago Napolitano (thiago.napolitano@six.com.br), Engenheiro de Automação, SIX Automação S.A.

1 INTRODUÇÃO

A indústria de automação e controle de processos vive hoje uma grande transformação devido ao constante crescimento tecnológico, fazendo com que a demanda por redes de campo para a conexão de dispositivos inteligentes aumente substancialmente. Os principais argumentos para uso de tais tecnologias se concentram na minimização dos custos (CAPEX, despesas de capital ou investimento e OPEX, despesas operacionais) decorrente principalmente pela redução de cabeamento, redução de prazo e mão de obra de comissionamento e início de operação, menor quantidade de equipamentos, redução no custo de manutenção do sistema, etc., além de promover o acesso a uma maior quantidade de informação para operação e diagnóstico.

O principal benefício que explica a motivação das indústrias em fundir os sistemas instrumentados de segurança (SIS) atuais com redes de campo inteligentes é o **diagnóstico avançado**. Com uma larga cobertura de diagnóstico é possível saber quando os dispositivos que executam funções de segurança (SIF) precisariam ser substituídos ou receberem a manutenção devida, ou seja, saberíamos se a planta estaria preparada para responder caso uma demanda de segurança surgisse naquele momento, além disto, ainda poderíamos reduzir a quantidade de paradas indesejadas das plantas aumentando assim a confiabilidade e lucratividade das mesmas.

Hoje estão disponíveis no mercado diversas tecnologias de rede de campo, cada uma voltada para determinadas aplicações. As mais difundidas baseiam-se em normas internacionais. Dentre elas podemos citar a FOUNDATION Fieldbus e a PROFIBUS como exemplos de redes de campo para aplicações de controle de processos.

Com o amadurecimento de tais tecnologias muito se discute atualmente sobre sua implementação em SIS. As próprias normas relacionadas à área de segurança funcional, que foram desenvolvidas com objetivo de avaliação do desempenho de segurança das SIFs, após suas ultimas revisões, não restringem a tecnologia a ser implementada em um SIS, dando assim abertura ao desenvolvimento de novas tecnologias. Os fabricantes argumentam que em breve estarão disponíveis no mercado redes de campo e dispositivos inteligentes certificados para SIFs. Entretanto, profissionais experientes da área questionam até que ponto podemos confiar em softwares para sistemas críticos de segurança dada a complexidade envolvida, que vai ao encontro ao antigo axioma "keep it simple", ou seja, "manter a simplicidade que funciona".

Os SIS convencionais baseiam-se em sensores e atuadores fiados diretamente às portas de entrada/saída do resolvedor da lógica do sistema. A transição desta topologia convencional para um barramento de rede de campo representa uma quebra de paradigma para a indústria. A proposta deste artigo é apresentar para o leitor os prós e contras de implementações de SIF utilizando redes de campo. Para isso se faz necessário a revisão de alguns conceitos.

2 SIS x BPCS

É importante estabelecer as diferenças entre o SIS e o BPCS (*"Basic Process Control System"* ou Sistema Básico de Controle de Processo), a fim de esclarecer a função e a complexidade de cada um.

O BPCS tem como objetivo operar uma planta industrial, com toda a complexidade de processos envolvidos na operação. Este deve ser estável e robusto, buscando manter o processo no seu ponto operacional ótimo, minimizando perdas econômicas decorrentes de eventuais perturbações.

Entende-se por SIS um sistema composto de sensores, circuitos lógicos e elementos finais de controle com o propósito de levar o processo a um estado seguro quando condições pré-determinadas das variáveis de processo forem violadas. Estes dispositivos de controle e instrumentação adicionais devem desempenhar uma função de proteção, como:

- Impedir o processo de operar em um estado inseguro;
- Parar o processo inteiro nos limites superior e inferior;
- Proibir partidas inseguras (caráter permissivo).

Um SIS tem como objetivo reduzir a probabilidade ou mitigar as consequências de um acidente monitorando as condições do processo e comparando-as a um estado seguro [9]. Caso a condição aferida esteja fora dos padrões aceitáveis (condição insegura) ou ocorra à perda da monitoração (condição indeterminada), ele atua levando o processo a um estado seguro (parada de emergência).

Ambos, SIS e BPCS, representam camadas de proteção distintas da segurança global do processo. Uma das causas mais frequentes da necessidade de atuação do SIS é justamente falha no BPCS. Portanto, a total independência entre os dois sistemas é uma exigência imprescindível.

A Figura 1 é uma representação gráfica do modelo de camadas independentes de proteção, conhecida como "modelo cebola".

FIGURA 1 – Camadas de proteção [9].

Diversas normas e boas práticas, dentre elas a IEC 61508, IEC 61511, ANSI/ISA S84 e a API RP 554, mencionam

essa questão da separação das funções de segurança das funções de controle de processo com o foco principal baseado na citada independência das camadas de segurança. Além disto, o argumento pouco tem a ver com a confiabilidade dos sistemas modernos de controle, que são extremamente confiáveis, mas sim com o custo atrelado aos estritos e conservadores requisitos de projeto dos sistemas de segurança. Projetar os dois sistemas com as mesmas especificações faria com que todo o custo extra que é despendido no projeto de um SIS com "*hardwares*", manutenção, intervalos de testes, entre outros, seja aplicado também ao sistema de controle, ou seja, o sistema de controle seria superdimensionado.

Alguns dos motivos para a grande resistência de alguns dos mais renomados profissionais especializados em SIS a misturar num mesmo sistema funções de BPCS e SIS são:

- Um sistema digital SIL 3 para fazer tanto as funções de lógica e controle de BPCS quanto de *logic solver* do SIS;
- Uma mesma estrutura de rede de campo utilizada tanto para funções de SIS quanto de BPCS;
- Ou até mesmo um *logic solver* e um sistema digital de BPCS distintos, mas fortemente integrados (comunicantes, com mesma estação de engenharia, etc.), de forma que não se possa garantir total independência de falhas de modo comum entre eles.

Existem quatro áreas nas quais a separação é necessária: Lógica; Sensores de campo; Elementos finais de controle e Comunicações com outros equipamentos.

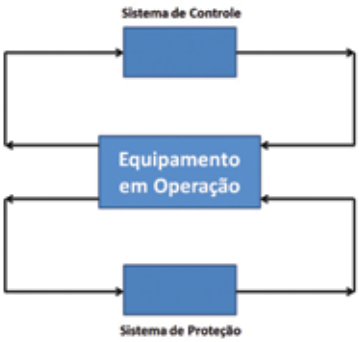


FIGURA 2 – Separação entre BPCS e SIS [9].

3 NORMATIZAÇÃO

As normas vigentes sobre SIS têm como fator comum não serem prescritivas, são orientadas a exigir que o sistema seja capaz de atingir a um nível de performance adequado cumprindo requisitos técnicos de segurança. Esta característica faz com que se torne possível não só o uso de redes de campo em SIS como outros tipos de tecnologias capazes de atender a estes requisitos. Quanto maior for o risco do processo, maior será a performance exigida, não existindo uma "receita de bolo" de como se projetar um sistema, tudo vai depender da experiência e conhecimento do profissional que as aplica. Dessa forma, a tendência é que não seja necessário revisar as normas toda vez que uma nova tecnologia aplicável a SIS surgir no mercado, o que seria contraproducente considerando o tempo de estudo, maturação e aprovação destas normas.

A principal norma que rege e define requisitos técnicos de um SIS é a IEC 61508 (*"Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems"*), também conhecida como Norma Guarda-chuva, uma vez que esta abrange todos os tipos de indústrias e cobre várias tecnologias utilizáveis nesses sistemas (relés, lógicas fixas em estado sólido e sistemas programáveis), relacionando exigências de "hardware" e "software" do fornecedor. A IEC 61511 (*"Functional safety: safety instrumented systems for the process industry sector"*) é voltada aos usuários finais e integradores que desenvolvem, implementam e mantêm um projeto de sistemas instrumentados de segurança nas indústrias de processamento. A norma ANSI/ISA-84.00.01-2004 (IEC 61511 Mod) é a versão posterior à ANSI/ISA-84.00.01 (*"Application of Safety Instrumented Systems for the Process Industries"*) e está relacionada ao escopo da IEC 61511 [9].

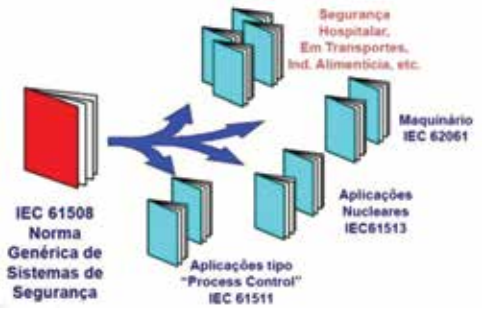


FIGURA 3 – A norma guarda-chuva.

O *hardware* dos sensores, atuadores e outros dispositivos dentro de um SIS devem estar de acordo com os requisitos da norma IEC 61508-2 (*"Requirements for E/E/PE safety-related systems"*), enquanto que os softwares com a norma IEC 61508-3 (*"Software requirements"*). Condições ambientais e de segurança elétrica devem estar de acordo com a norma IEC 61131-2 (*"Programmable controllers - Equipment requirements and tests"*) - Ed. 2 [12].

Outra norma essencial para o presente artigo é a IEC 61784-3 (*"Functional safety fieldbuses - General rules and profile definitions"*), que aborda os princípios para comunicação voltada para segurança funcional. É com base nela que os protocolos voltados para aplicações seguras estão sendo desenvolvidos (PROFIsafe e FF-SIS), como será abordado mais a frente. Para desenvolvimento dessa norma, foram utilizadas como subsídios diversas outras normas relacionadas ao tema. A Figura 4 ilustra como isso ocorreu.

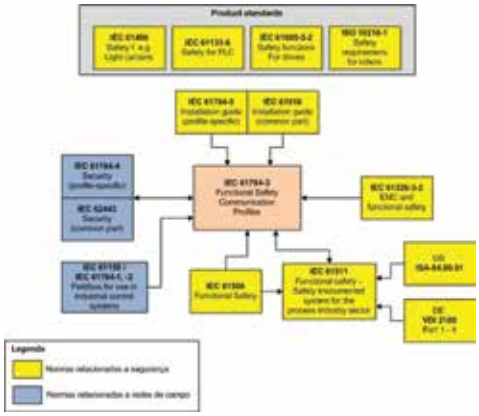


FIGURA 4 – Relacionamento entre as normas aplicadas à segurança [5].

A proposta da norma consiste em, uma vez utilizados "hardwares" certificados segundo a IEC 61508 com "software" embarcado desenvolvido para atender à IEC 61784-3, é possível ser atingida uma confiabilidade adequando a rede de campo para aplicações envolvendo segurança. A IEC 61784-3 descreve uma camada de comunicação segura acima das camadas convencionais, esta camada irá possibilitar à rede de campo atingir o SIL especificado pelo perfil de segurança funcional correspondente. Essa camada de segurança será abordada mais especificamente no tópico voltado a cada tipo de tecnologia.

4 PREOCUPAÇÕES E BENEFÍCIOS DO USO DAS REDES DE CAMPO EM SIS

Por que os profissionais mais experientes na área de segurança de processos demonstram tanta resistência quanto a estas tecnologias? E se estas atenderem as normas, a opinião destes profissionais mudaria? Seria apenas uma questão de quebra de paradigma? São perguntas difíceis de serem respondidas, porém vamos esclarecer o motivo dessas perguntes existirem!

Protocolos inteligentes como FOUNDATION Fieldbus e PROFIBUS foram difundidos recentemente no meio industrial em controle de processos, suas particularidades quanto à montagem e especificações técnicas fizeram com que os usuários temessem pelo seu funcionamento, mesmo conhecendo todos os benefícios que estas tecnologias poderiam proporcionar. Exatamente por ser algo recente (mesmo considerando que o avanço tecnológico cresce quase que exponencialmente) e com muitas particularidades, torna-se natural um temor ainda maior quando queremos aplicar estas tecnologias à segurança de processos. Um exemplo disto são os cuidados quanto à montagem, que aumentariam substancialmente, fazendo com que estas redes fossem montadas apenas por especialistas no assunto e, após esta etapa, certificadas por empresas experientes no mercado. Ou seja, além das preocupações inerentes aos equipamentos utilizados em SIS como hardwares e softwares, utilizar redes de campo em SIS conta com uma montagem meticulosa, um erro simples na montagem colocaria todo um sistema em risco de falhar.

Outro ponto importante a se destacar é o constante e necessário uso de softwares neste tipo de rede. Por se tratar de um protocolo digital, o software é essencial para que a comunicação aconteça, afinal, as mensagens têm de ser transmitidas e interpretadas satisfatoriamente. Posto isso, é coerente uma tratativa de erros na transmissão/recebimento de mensagens ainda mais criteriosa do que nos protocolos padrões ou "standards" (usados em controle de processos) para que as normas sejam atendidas, o que será abordado no próximo tópico deste artigo. Quanto mais softwares envolvidos ou, mais recursos de software tiverem de ser usados para que a confiabilidade da rede aumente, maior a desconfiança sobre o sistema, uma vez que "*softwares*" eventualmente apresentam "bugs" as vezes desconhecidos pelos próprios fabricantes! A interoperabilidade entre dispositivos, que também tem seu funcionamento baseado em "*softwares*", é algo comum e necessário em redes inteligentes, e se torna uma preocupação ainda maior por parte dos usuários, apesar dos testes de interoperabilidade efetuados pelos órgãos responsáveis, pois dependem de uma padronização entre os fabricantes normalmente definida por uma entidade ou órgão da tecnologia em questão. Assim como os equipamentos que utilizam o protocolo de comunicação digital em operações não relativas à segurança devem realizar testes de interoperabilidade, equipamentos que utilizam tais protocolos em SIS devem passar pelos mesmos testes, além do processo de registro e certificação.

O grande desafio dos fabricantes que trabalham com estas tecnologias é adequá-las aos itens normativos trazendo todos os benefícios destes protocolos para a área de segurança, tratando criteriosamente também todos os aspectos que trazem desconfiança no uso destas em SIS.

Então, quais seriam os benefícios? Uma parte fundamental no uso de Redes de Campo Inteligentes é que as mesmas podem monitorar em tempo real as condições (ou a "saúde") dos equipamentos presentes na rede. Isto se traduz como possibilidade de Manutenção Preditiva proveniente de um Gerenciamento de Ativos, um ponto fortíssimo para o uso de redes de campo em SIS. Com este recurso de monitoração online, redes inteligentes podem cobrir uma larga faixa das falhas perigosas e espúrias dos dispositivos/sistema, i.e., possuem diagnóstico avançado para prevenir praticamente todo tipo de falha que colocaria o sistema em risco quando houvesse demanda em algum dispositivo da malha de segurança (falhas perigosas) e para as falhas que "derrubam" o sistema sem necessidade causando perda na produção (falhas seguras ou "trips" espúrios), diminuindo assim a probabilidade de falha sob demanda (PFD), aumentando o nível de integridade de segurança (SIL) e a confiabilidade e disponibilidade operacional do sistema!

Apesar da tecnologia HART ser utilizada em SIS convencionais (baseados em 4 a 20 mA) para cobertura de diagnóstico, existem limitações desta tecnologia quanto a cobertura de diagnóstico impostas pelo poder de processamento insuficiente, além destes diagnósticos não cobrir a rede de forma abrangente pois se trata de uma rede em topologia ponto-a-ponto [8]. Tipicamente, para um sistema atingir SIL 1 ele deve possuir uma cobertura de diagnóstico superior à 60%, para SIL 2 este percentual sobe para 90% e SIL 3 sobe para 99%. A proposta das redes de campo é cobrir mais de 99% das falhas [10].

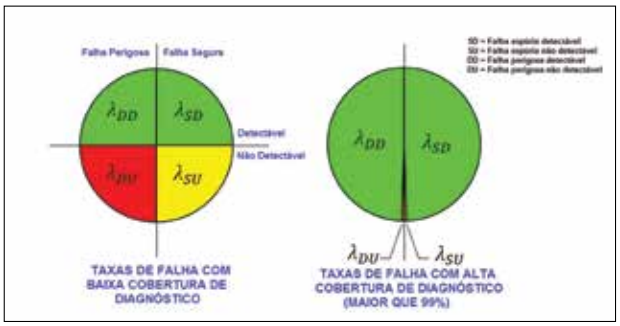


FIGURA 5 – Comparação entre taxas de falha em relação a cobertura de diagnóstico [10].

Podemos ver isto mais claramente através do seguinte conceito:

$$PFD_{avg} = \lambda_{du} \cdot (1 - F_d) \cdot \beta \cdot (TI/2)$$

onde:

PFD_{avg} = probabilidade de falha sob demanda média;

λ_{du} = taxa de falhas perigosas não detectáveis, expressa em número de falhas por unidade de tempo;

F_d = falhas perigosas detectáveis;

β = falha de modo comum;

TI = intervalo de teste em anos.

Cada dispositivo da rede possui um PFD e o somatório dos mesmos nos dará o nível SIL atingido pela malha. Analisando a fórmula acima, além da já mencionada cobertura de diagnóstico, percebemos a influência de outros dois fatores, que são: a falha em modo comum e o intervalo de testes de cada dispositivo. A **falha em modo comum** é um dos maiores problemas que afetam diversos tipos de sistemas, está relacionada às falhas que podem comprometer um sistema inteiro sendo este redundante ou não. Nas Redes de Campo, podemos exemplificar o FF, onde apenas um cabo é responsável pela troca das informações entre o SDCD e os dispositivos (cabo tronco), caso algo aconteça a este cabo todos os dispositivos do segmento ficam comprometidos. O termo referente ao **intervalo de testes** aparece na formulação devido à ociosidade esperada pelos instrumentos das malhas de segurança. Nos sistemas de controle os instrumentos estão em constante uso sendo então "testados" frequentemente, já nos sistemas de segurança, estes podem ficar muito tempo sem ser acionados, fazendo com que haja a necessidade de testá-los para garantir a funcionalidade dos mesmos e consequentemente garantir o nível SIL da malha.

Os elementos finais são, estatisticamente, os maiores responsáveis pelas falhas nos sistemas de segurança, chegando a 50% dos casos [9]. Usando-se Redes de Campo essa porcentagem pode diminuir significativamente, uma vez que os elementos finais mandam informações do seu estado constantemente. Outro ganho é a facilidade de fazer testes excursionais parciais ou totais remotamente, diminuindo custos como homem-hora com testes manuais e aumentando a confiabilidade do sistema.

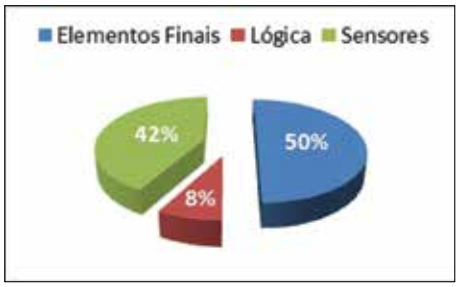


FIGURA 6 – Estatísticas dos principais causadores de falhas nos sistemas [9].

Este tópico nos mostrou o quanto é complexo relacionar uma rede de campo a uma malha de segurança, as particularidades principais que causam desconfiança por parte dos usuários e profissionais experientes no assunto, proporcionando um desafio e tanto para os fabricantes. Vimos também que existem benefícios que podem compensar o uso destas redes em SIS além dos já conhecidos em malhas de controle (mitigar custos e facilitar a implementação e manutenção), como a manutenção preditiva e a larga detecção de falhas. No próximo tópico deste artigo abordaremos especificamente as principais soluções existentes no mercado e como estas procuram atender às normas internacionais responsáveis pela implementação de malhas de segurança, viabilizando o uso destas redes em SIS.

5 PRINCIPAIS TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS

As principais e mais cotadas soluções em desenvolvimento para Redes de Campo Inteligentes aplicadas a SIS do mercado atual são: FF-SIS e PROFIsafe (baseadas nas redes FF e Profibus respectivamente). As características básicas de cada tecnologia são mantidas, porém, agora precisam atender as rígidas orientações das normas internacionais vinculadas a SIS citadas no tópico específico sobre normas neste artigo.

Os critérios de projeto para a escolha de uma tecnologia de rede de campo em controle de processo passam basicamente pela arquitetura de rede, topologia que melhor atende ao projeto, tipos de sinais utilizados, redundância, velocidade de comunicação, etc., porém quando falamos nestas redes aplicadas a SIS, temos de considerar aspectos, além dos citados, que dizem respeito aos níveis de falhas por demanda e seguras aceitáveis dos equipamentos que executam uma SIF, falhas na comunicação e a velocidade de resposta do sistema requerida pelo processo. Em SIS é imprescindível que não haja falha quando se deve executar uma SIF, pois esta pode acarretar em danos ambientais graves, perdas de equipamentos, perdas de lucratividade e até de vidas. Logo, em redes de campo, possíveis causadores de falhas na comunicação devem ser eliminados e, ainda, deve ser analisada a viabilidade do uso destas redes quando é requerida uma ação rápida do sistema por conta de uma variável de processo agressiva, como vazão e pressão.

Com hardwares bem definidos bem como as topologias de rede possíveis destas tecnologias, os fabricantes partiram para soluções de software para diminuir as taxas de falhas, contornar possíveis problemas de comunicação no uso destas tecnologias e chegar ao maior SIL possível. Lembrando que além das especificações técnicas, uma das grandes barreiras a ser vencida por estes protocolos é a desconfiança dos projetistas e clientes, uma vez que as soluções baseiam-se necessariamente em implementações de software via programação.

Neste tópico iremos abordar os principais aspectos destas soluções correlacionando-os as normas internacionais, mostrando as tratativas e recursos técnicos utilizados para que estas atendam aos rigorosos requisitos de segurança. Não é a intenção o aprofundamento técnico nas soluções supracitadas, este apenas será dado quando se fizer necessário.

5.1 FF-SIS

Focando o que foi dito no tópico anterior a cerca da tecnologia FOUNDATION Fieldbus, vamos considerar as seguintes possíveis topologias em redes FF de acordo com a Figura 7 (sem entrar no mérito de qual seria a mais adequada ou mais utilizada):

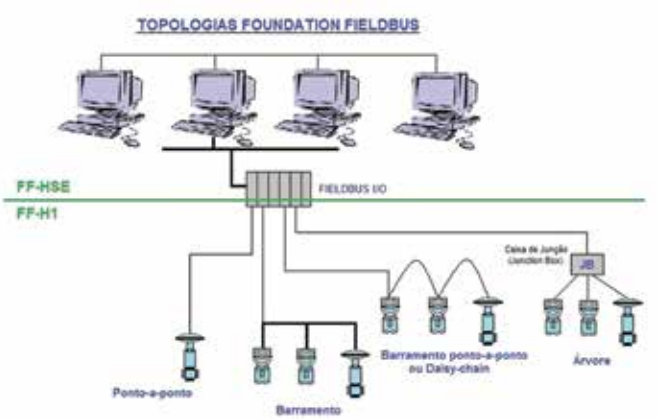


FIGURA 7 – Topologias de Redes típicas do FF [10].

Analisando a ilustração e conhecendo os conceitos técnicos sobre redes FF, podemos destacar os seguintes pontos:

- Qualquer que seja a topologia adotada, redes FF não possuem redundância no campo, podendo aumentar o risco de falhas espúrias no sistema. Alguns fabricantes possuem soluções com redundância no painel (nível HSE), porém, a fim de se fazer uma espécie de redundância no campo (nível H1), teríamos que duplicar a rede e seus dispositivos, o que seria inviável devido aos custos elevados além de fugir à proposta da tecnologia;
- Podemos comprometer a comunicação com um ou mais instrumentos caso o cabo entre estes esteja denegrido ou rompido, exceto na topologia em árvore, onde cada ramificação ou "*spur*" está normalmente ligado a apenas um instrumento;
- A rede FF possui uma velocidade de atualização das entradas e saídas (disponibilização dos dados no barramento referente ao tempo de macrociclo) lenta se comparada aos sistemas de controle convencionais, piorando com a quantidade de dispositivos no segmento. Isto pode vir a comprometer a segurança em processos que exigem uma tomada de ação mais rápida;
- Outros dispositivos da rede como os cartões FF dos controladores (SDCD) ou "*hosts*" e os "*Linking Devices*" também devem atender os pré-requisitos das normas quanto à segurança dos seus hardwares e softwares de comunicação, diagnóstico e I/O.

No entanto, as adversidades foram compensadas com ideias inovadoras e tecnicamente interessantes. Foi adicionado um protocolo de segurança especial ao sistema de comunicação existente, fazendo com que a rede funcione dentro de uma arquitetura híbrida, onde sistema de Controle e de Segurança dividem o mesmo barramento chamado "***Black Channel***". Usando esse novo conceito, as funções de controle e as

de segurança não interferem uma nas outras, tornando possível inserir equipamentos não certificados à rede H1, pois a nova camada de segurança é intrínseca ao protocolo, reduzindo os custos na implementação do SIS nestas redes e, principalmente, garantindo total independência lógica entre os sistemas. Este protocolo especial provê uma nova camada de segurança de verificação de erros não detectados no "*Black Channel*", reduzindo a probabilidade de falhas não detectadas pela camada e métodos de segurança existentes. O SIL depende da arquitetura do sistema e dos dispositivos nele inseridos podendo chegar a SIL 3 [10].

É importante frisar que este conceito de tecnologia atende plenamente o princípio da independência entre SIS e BPCS. Sob o ponto de vista físico a segurança do sistema está preservada, pois os elementos finais tanto do SIS quanto do BPCS devem ser concebidos com o conceito de falha segura, e portanto, no caso de um dano físico no barramento ou segmento comum, ambos assumirão a posição de segurança designada.

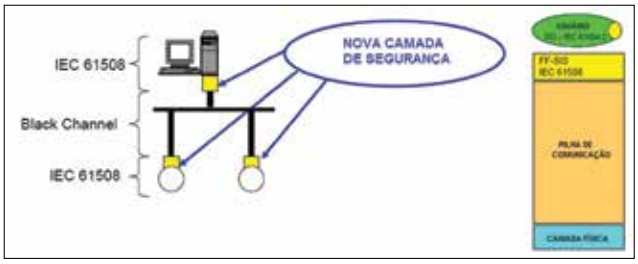


FIGURA 8 – Representação do "*Black Channel*" e o "*Stack*" de Comunicação [10].

Além destas modificações, tem-se:

- Autodiagnósticos de hardware e software são enviados pelos dispositivos diretamente para o "resolvedor" da lógica do sistema, fazendo com que o operador saiba se o sistema está operando normalmente ou degradado;
- Caso algum cabo esteja rompido ou degradado, o sistema detecta a falta do(s) dispositivo(s) ou alteração nos padrões de comunicação do protocolo na rede para que uma ação seja tomada;
- Instrumentos FF-SIS são providos de blocos de funções parametrizáveis voltados para segurança;
- Conforme exigência normativa, as configurações e parametrizações dos dispositivos FF são protegidas por chave ou senha, a fim de evitar alteração nas configurações dos mesmos, o que poderia expor o sistema de segurança;
- Os alertas e ações dos dispositivos FF podem ser recuperados por data e hora, fazendo com que possa ser traçada uma sequência de eventos em um "*shutdown*". Essas informações podem ser úteis na melhoria do sistema e procedimentos de segurança;
- Da mesma forma que o FF-Standard, CAPEX e OPEX são reduzidos;
- O projetista deve escolher uma arquitetura, da mesma maneira que faz em sistemas de controle, que melhor atende as necessidades de projeto quando a meta é otimizar o tempo de resposta de uma SIF. O tempo de macrociclo varia com a quantidade de instrumentos no segmento, para malhas que exigem respostas mais rápidas deve-se estudar os tempos das publicações dos instrumentos para viabilizar a implementação da SIF em questão, como por exemplo, em malhas de vazão colocar apenas um instrumento por segmento. Em malhas de temperatura, que é uma variável de processo lenta, pode-se aumentar o número de instrumentos num mesmo seguimento. Sendo assim, a redução de custo ainda acontece fazendo com que o compartilhamento do barramento ainda seja uma ideia viável neste quesito.

Observação: A Foundation Fieldbus não certifica produtos para SIS, este fica sob responsabilidade dos órgãos competentes do assunto como a TÜV. A Foundation registra os equipamentos certificados e faz os testes de interoperabilidade dos mesmos. Estes dois processos, registro e certificação, são executados de forma totalmente independente.

5.2 – PROFIsafe

Podemos, de forma análoga ao FF, traçar as precauções que devemos tomar com relação ao PROFIBUS PA, uma vez que estes protocolos apresentam meio físicos e topologias de redes similares. Já o PROFIBUS DP apresenta padrões de comunicação (taxa de transmissão, acesso através de "*token pass*", etc.), meio físico (RS485 e Fibra Óptica), topologias de rede (linha, estrela e anel), entre outros parâmetros que a diferencia. Existem dispositivos em redes PROFIBUS DP que permitem a conexão de dois cabos atrelados a redes diferentes, caracterizando-se assim uma redundância. Isto diminui a probabilidade de falhas espúrias resultando em um aumento da confiabilidade, mas não elimina a falha em modo comum.

As soluções adotadas para implementação dos protocolos PROFIBUS DP e PA em SIS e adequação dos mesmos às normas são parecidas aos da tecnologia FF, diferindo-se apenas nos padrões de comunicação.

O primeiro protocolo de comunicação digital para segurança funcional distribuído para sistemas de automação é o PROFIsafe

("*PROFIBUS safety*"). A especificação técnica para o PROFIBUS DP e PA foi publicada em 1999, tendo sua extensão para Ethernet baseada em PROFINET I/O publicada em 2005 [5].

A tecnologia PROFIsafe suporta aplicações seguras para diversas situações sem a necessidade de um barramento de comunicação especial, permitindo a implementação de SIFs através de uma solução aberta e no padrão PROFIBUS. Ela baseia-se em uma camada adicional no topo dos protocolos existentes PROFIBUS ou PROFINET. A função desta camada extra é reduzir a probabilidade de erro de transmissão de dados entre o "F-Host" ("resolvedor" da lógica) e um "F-Device" (transmissor, elemento final de controle, etc.) aos níveis exigidos pelas normas relacionadas.

O protocolo PROFIsafe é apropriado para a implementação em redes PROFIBUS ou PROFINET sem impacto nos padrões convencionais previamente instalados, sendo possível a coexistência entre mensagens "seguras" e mensagens convencionais no mesmo barramento. Este conceito de barramento único pode ser visto no exemplo da Figura 9.

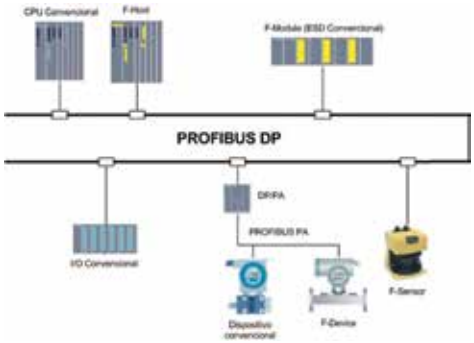


FIGURA 9 – Barramento único Profibus [5].

Dentro deste conceito de compartilhamento de barramento, segundo a PI (organizadora do PROFIBUS e do PROFINET), tanto o protocolo convencional quanto o protocolo "seguro" são transparentes entre si. Ou seja, um não impacta na taxa de transmissão de dados nem nos mecanismos de detecção de erro do outro, sendo chamado de "***Black Channels***", assim como no FF-SIS.

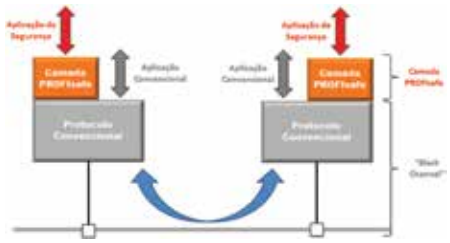


FIGURA 10 – Meios compartilhados ou "*Black Channels*" [5].

Segundo a PI, o protocolo PROFIsafe pode atingir nível de integridade SIL 3 pela IEC 61508 /IEC 62061, ou Categoria 4 de acordo com a EN 954-1, ou PL "e" de acordo com a ISO 13849-1.

Assim como qualquer dispositivo PROFIBUS/PROFINET convencional, a solução PROFIsafe traz a facilidade de parametrização e configuração de dispositivos através do desenvolvimento por parte dos fabricantes de ferramentas de engenharia para os seus sistemas a fim de reduzir esforços e desperdício desnecessário de tempo, além de permitir a função "*Save and Restore*" para parâmetros individuais de segurança, o que possibilita a rápida substituição de um equipamento em caso de falha. O número de dispositivos no barramento e taxas de comunicação é irrestrito, e a abertura de protocolo proporciona maior interoperabilidade entre diversos fornecedores, proporcionando assim integração entre novos equipamentos aos sistemas já existentes.

6 E QUAL O PANORAMA RECENTE?

Os protocolos de comunicação digital aplicados a SIS estão em desenvolvimento há alguns anos e, desde 2008, vem sendo testados por fabricantes e usuários finais, que se juntaram para criar projetos pilotos baseados nos requisitos dos padrões e diretivas de aplicações voltadas para segurança bem como na experiência dos fabricantes de equipamentos e "*softwares*" [1].

Dentre esses usuários estão BP, Chevron, Dupont, ExxonMobil, Saudi Aramco e Shell Global Solutions, que juntos solicitaram a inclusão de protocolos de comunicação digital em seus sistemas de segurança, com objetivo de melhora na parte de gerenciamento de ativos de seus sistemas e a utilização de diagnósticos avançados [4]. Em suas solicitações encontram-se também o desenvolvimento de uma solução aberta para especificação do protocolo, com objetivo de que os equipamentos SIS de diferentes fornecedores interoperassem de forma direta.

Visando o atendimento dessas solicitações a Fieldbus Foundation desenvolveu assim uma especificação do protocolo para aplicações em SIS, sendo esta projetada para atender as especificações contidas na IEC 61508 [4].

Ainda no ano de 2008, as empresas acima citadas participaram de um evento que contou com demonstrações, apresentações e exposições de produtos, o chamado "Press Day", no Centro de Pesquisa e Tecnologia da Shell em Amsterdam. O evento teve por objetivo a demonstração da capacidade operacional da segurança das comunicações ao utilizar protocolos de comunicação digital. Empresas usuárias em potencial de FF, Shell, Chevron, Aramco do Saudi, e BP, fizeram uma apresentação sobre o teste de campo que eles conduziram nas suas respectivas plantas.

A Yokogawa participou da principal demonstração, fornecendo o sistema de controle integrado de produção, o sistema de gerenciamento de ativos de planta e o transmissor diferencial

de pressão. Aplicações de segurança como "high level trip" (desligamento por nível alto) e "two out of three" (votação 2oo3) foram demonstradas na tela gráfica do sistema de controle. O teste de "Partial Stroke" e outros diagnósticos de dispositivo foram demonstrados usando o sistema de gerenciamento [2].

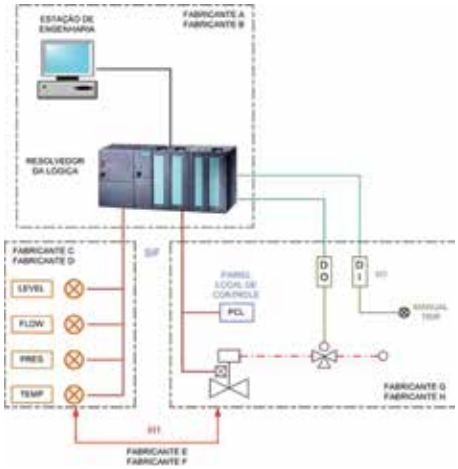


FIGURA 11 – Exemplo de arquitetura para SIS com uso de protocolos de comunicação digitais em equipamentos de diversos fornecedores [3].

O conceito e tipo de homologação de dispositivos FOUNDATION Fieldbus para uso em SIS já foi aprovado pela TÜV [4], mas os fabricantes estão em processo de desenvolvimento dos dispositivos para submetê-los a aprovação do órgão.

7 CONCLUSÃO

As necessidades das indústrias em aperfeiçoar processos diminuindo custos aumentam em paralelo ao avanço das tecnologias de mercado. A cobertura de diagnóstico disponibilizada e vantagens dos sistemas de segurança atualmente implementados já não suprem mais como antes a necessidade dos usuários finais. A expectativa é que os SIS convencionais tendam a se tornar soluções mais onerosas em longo prazo (considerando CAPEX e OPEX) em relação aos sistemas de segurança implementados com rede de campo após a entrada dos mesmos no mercado, proporcionando a estes últimos uma vantagem competitiva.

Foram apresentadas neste artigo as preocupações mais comuns do uso de protocolos digitais para aplicações em SIS, assim como os benefícios oferecidos com o desenvolvimento dessas tecnologias, tais como:

- ✓ Uso de diagnósticos avançados;
- ✓ Cobertura de falhas provenientes dos dispositivos;
- ✓ Redução de custos operacionais.

Para que as novas tecnologias de SIS se dissolvam no meio industrial são necessários testes fiéis à realidade industrial com comprovantes de sucesso, no caso, a certificação. Ainda assim, paradigmas como "não mexer no que já está funcionando e conhecemos bem" têm de ser quebrados para que os benefícios do uso destas tecnologias sejam incorporados.

Os benefícios quanto a migração do SIS atual para o moderno (com uso de redes de campo) são claros pois este carrega as mesmas vantagens dos sistemas de controle. Sendo assim, analisando do ponto de vista de segurança funcional, é a solução ideal para ter o monitoramento do sistema como um todo, pois é possível detectar desde o rompimento de um cabo de comunicação até o mau funcionamento de um elemento final.

Não se pode dizer que ainda é cedo para ver protocolos digitais sendo utilizados nessas aplicações, porém não se pode também afirmar que já é uma solução totalmente aprimorada e viável. De um lado temos a confiança dos fornecedores no desenvolvimento de produtos voltados para aplicações SIS e do outro a desconfiança de profissionais renomados que ainda possuem receio em tais aplicações.

Os desafios são muitos, porém, medidas foram pensadas para eliminar o que poderia ser inseguro e, em conjunto com o alto poder de diagnóstico (acima de 99% de detecção de falhas espúrias e perigosas na comunicação), os fabricantes podem enfim conseguir atender as exigências normativas tornando redes de campo uma solução também para SIS.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] GLOBE, William; HOCHLEITNER, Monica. **FF APLICADO A SIS: FATO OU MITO**? - Revista InTech América do Sul número 137, outubro, 2011.

[2] YOKOGAWA. Press releases, 2008. Disponível em: http://www.yokogawa.com.br/news/2008/press_release_220708-08.html. Acesso em: 03/01/2013.

[3] ARC White Paper. **FOUNDATION FIELDBUS SAFETY INSTRUMENTED FUNCTIONS FORGE THE FUTURE OF PROCESS SAFETY**. Setembro, 2008.

[4] GLANZER, Dave; SOUZA, Libânio Carlos. **FOUNDATION FIELDBUS PARA SISTEMAS INSTRUMENTADOS DE SEGURANÇA** (SIS). - Revista InTech América do Sul número 137, outubro, 2011.

[5] PI - PROFIBUS & PROFINET International. **PROFISAFE SYSTEM DESCRIPTION**. Julho, 2007.

[6] IEC – International Eletrotechnical Commision. I**EC 61508 – FUNCTIONAL SAFETY OF ELECTRICAL/ELECTRONIC/ PROGRAMMABLE ELECTRONIC SAFETY-RELATED SYSTEMS**.

[7] IEC – International Eletrotechnical Commision. **IEC 61511 – FUNCTIONAL SAFETY - SAFETY INSTRUMENTED SYSTEMS FOR THE PROCESS INDUSTRY SECTOR**.

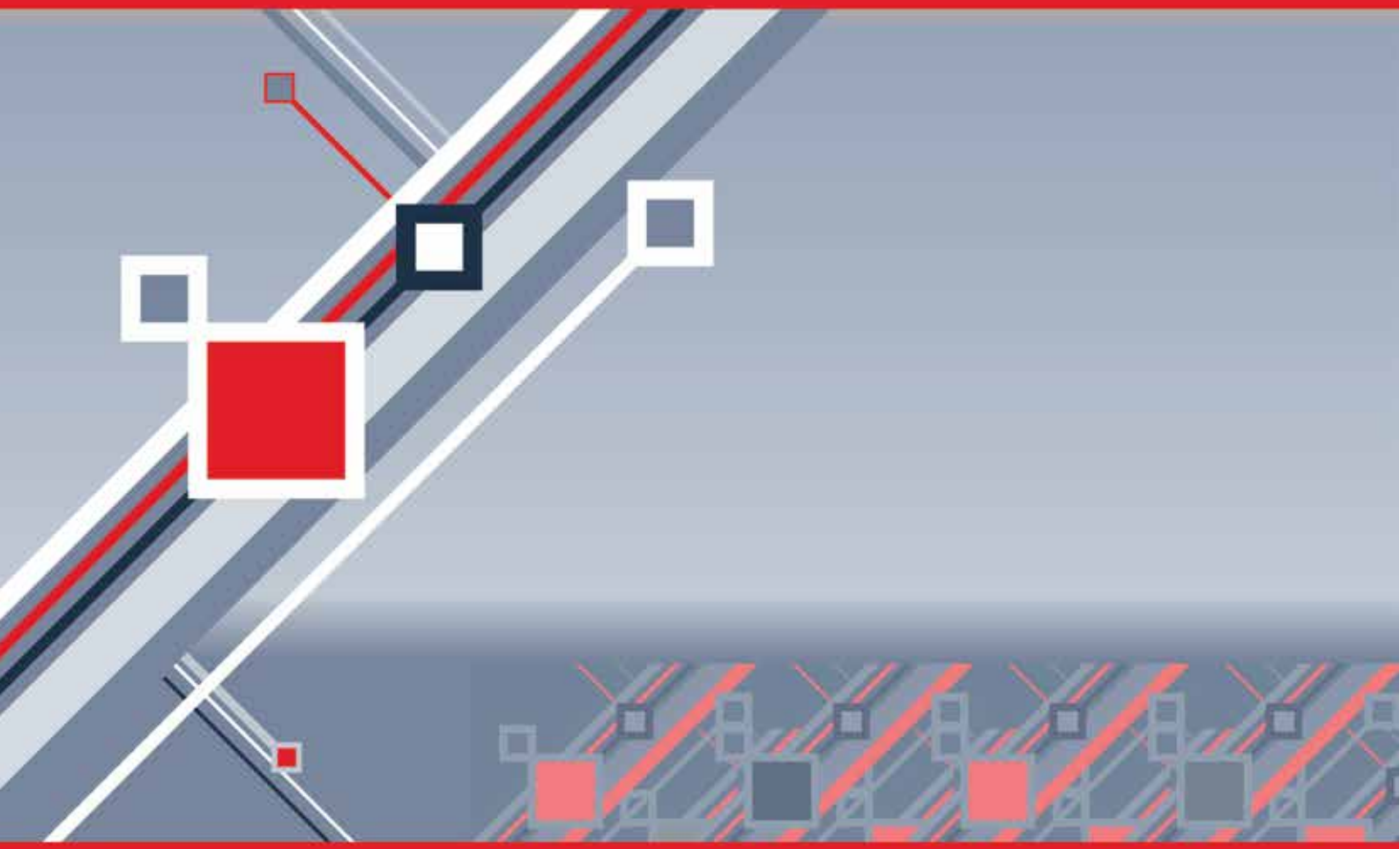
[8] RUSSEL, Jim. HART v FOUNDATION FIELDBUS – THE FACTS and THE REAL DIFFERENCE. 2007. Disponível em: http://www.iceweb.com.au/Instrument/FieldbusPapers/HART%20v%20FF%20PAPERfinal.pdf. Acesso em 15/01/2013.

[9] GRUHN, Paul; CHEDDIE, Harry L. **SAFETY INSTRUMENTED SYSTEMS: DESIGN, ANALYSIS AND JUSTIFICATION**. 2ª Edição, ISA, 2006.

[10] FOUNDATION FIELDBUS. Disponível em: http://www.fieldbus.org/. Acesso em: 03/01/2013.

[11] PI - PROFIBUS & PROFINET International. Disponível em: http://www.profibus.com/. Acesso em: 04/01/2013.

[12] ISA – TECHNICAL PAPERS. Disponível em: http://www.isa.org/. Acesso em: 03/01/2013. ■



PROCEDIMENTOS DE INSTALAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE REDES

Marco Aurélio Padovan (padovan@sense.com.br),
Gerente de Engenharia de Aplicações da Sense Sensores e Instrumentos,
e Presidente da Associação Profibus América Latina.

INTRODUÇÃO

Nos atuais projetos de plantas industriais, seja uma nova planta ou uma reforma de uma planta existente, a grande maioria utiliza para a comunicação entre o controlador central e os equipamentos de campo redes de comunicação industrial, de diversos protocolos, como Foundation Fieldbus, Profibus, AS-Interface e outros, e independente de qual protocolo esteja sendo aplicado, temos que ter procedimentos específicos para projeto, instalação e *startup*, diferentes dos aplicados em uma planta convencional, seja ela nos procedimentos até mesmo no tipo de mão de obra que a executará.

Este artigo tem como objetivo mostrar aos leitores o atual panorama do mercado, como as empresas que fazem parte deste processo, como os usuários, engenharias, integradores e fornecedores estão lidando com o tema de instalação e certificação de redes industriais.

HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DO *STARTUP* DE PLANTAS INDUSTRIAIS

Ao relembrarmos as instalações das primeiras redes de campo, ocorridas há 15 anos ou mais, o momento da partida da planta era um momento muito tenso, primeiro por uma característica intrínseca da automação, de ser a última a entrar na obra, quando quase sempre todos os atrasos permitidos já ocorreram nas fases anteriores e já há um natural desgaste psicológico nos profissionais que executam e nos que irão receber a obra, então a margem de manobra para qualquer surpresa desagradável é baixa, tendo que errar o mínimo possível.

No início da aplicação destas tecnologias, por se tratar de uma novidade, o domínio das empresas de instalação e engenharia sob o tema eram baixas; então, independente da marca de produtos que estava sendo utilizada, era comum o fornecedor ter de ir a campo para checar o porquê de seus produtos que não estarem comunicando, e o mesmo tinha que indicar as correções nas falhas de instalação e auxiliar na partida da planta devido a dificuldades enfrentadas pela equipe responsável pelo projeto para estabilizar a comunicação, e assim mostrar que os equipamentos fornecidos por ele estavam em perfeito funcionamento, e que havia correções necessárias a serem feitas na instalação para que a mesma funcionasse.

Outro ponto era que naquele momento não existiam os equipamentos de medição específicos para análise de redes; tínhamos à disposição somente os convencionais, como multímetros e osciloscópios; então, era comum ao irmos participar de um processo de partida de planta, usarmos algumas metodologias alternativas para checar a rede, como exemplo um recurso muito comum era desligar e religar diversos equipamentos ao mesmo tempo, com isto causava-se um distúrbio na rede em que ela não poderia perder a comunicação e todos os instrumentos que foram desligados deveriam voltar a se comunicar automaticamente, este recurso não era uma garantia da robustez da rede, mas era um bom sinal, a garantia total havia após um período, por exemplo, uma semana, de funcionamento ininterrupto da rede.

Esta época causou traumas em diversos profissionais que receberam em sua planta projetos com redes, pois em alguns casos havia necessidade de se refazer toda instalação, grandes desgastes entre todos envolvidos, assim como gerava atrasos e passava a mensagem de que as redes não funcionavam, então era comum escutarmos isto de diversos profissionais, inclusive hoje ainda existem diversos que não aceitam em seu projeto a utilização desta tecnologia. Porém por outro lado, atualmente com os equipamentos de análise, podemos comprovar que as redes são extremamente robustas, pois em diversos casos ao olhar os sinais das medições e grande desvio dos valores medidos para os de referência, é comum redes estarem funcionando mesmo nestas situações, com raros eventos de instabilidade, conforme podemos exemplificar na Figura 1.

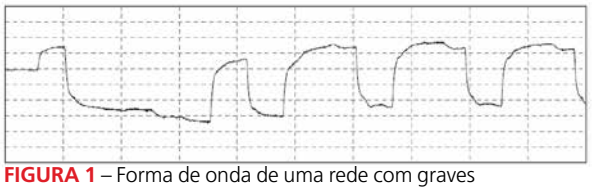


FIGURA 1 – Forma de onda de uma rede com graves problemas de instalação.

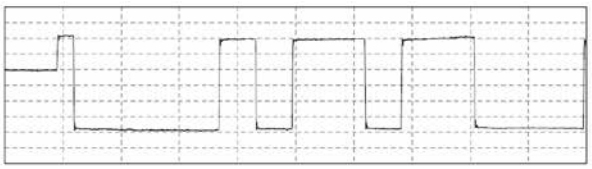


FIGURA 2 – Forma de onda de uma rede padrão.

Neste exemplo acima temos novamente que ressaltar que a rede medida na Figura 1 foi tirada de uma planta que funcionou em um período de mais de um ano nesta situação, com raras perdas de comunicação, portanto geralmente quando a rede está muito instável, na grande maioria das vezes são erros grosseiros que há no projeto e/ou instalação de campo.

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO DE CAMPO

Nesta fase iremos considerar que todos os pré-requisitos específicos de cada protocolo foram seguidos e que todo o projeto está de acordo com as normas.

Ao assistirmos qualquer evento, como um seminário, que tenha o tema "instalação em campo" é comum escutarmos a expressão: "Conforme estudo realizado pelo órgão/empresa x, mais de 90% das falhas de campo se deve a má instalação". E quem participa de assistência técnica comprova que na prática grande parte das falhas realmente é causada por má-instalação, isto é fato, mas a boa noticia é que estas falhas são na grande maioria simples e com fácil resolução, principalmente quando detectadas durante o processo de instalação, pois, por mais simples que seja uma mudança, ao ser necessário implementá-la com a planta em pleno funcionamento, a dificuldade técnica e custos envolvidos aumenta exponencialmente.

O modelo de mercado mais usual é de se ter uma empresa contratada especificamente para realizar este processo, e grande parte desta mão de obra não tem conhecimentos teóricos sobre esta tecnologia, e faz parte do sucesso habilitá-los para que executem o serviço com qualidade, e isto pode ser feito através de um curso rápido e simples com passo-a-passo, com duração de um dia, onde na parte teórica ensinem a interpretar

as topologias, como se deve manusear o cabo (IMPORTANTE: Um cabo pode ser danificado sofrendo alterações em suas características de impedância sem perder a continuidade) e uma parte prática de como se fazer a conexão e o acabamento das pontas, que é parte vital da instalação. Outro ponto importante é o registro de eventuais alterações da instalação com referência ao projeto apresentado, pois este projeto é muito útil em expansões e assistência técnica, e é relativamente comum encontrarmos projetos diferentes de instalação em visitas a plantas.

PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA CERTIFICAÇÃO/VALIDAÇÃO DE REDES DE CAMPO

O objetivo básico de uma certificação de redes é constatar e documentar que todo projeto e instalação foram realizados de acordo com as normas e que há uma garantia de que o sinal de comunicação está em um patamar seguro para operação da planta sem riscos humanos e patrimoniais. Como a palavra "certificação" gera muitas dúvidas sob quais são as responsabilidades do "certificador" perante eventos na planta, tem-se usado muito a expressão "validação", que particularmente eu prefiro por ser menos polêmica com relação a responsabilidades.

Antes de iniciarmos nossas considerações sobre certificação de rede, vale a pena fazermos uma visita a definição da palavra certificação:

Certificação *é a declaração formal de "ser verdade", emitida por quem tenha credibilidade e tenha autoridade legal ou moral. Ela deve ser formal, isto é, deve ser feita seguindo um ritual e ser corporificada em um documento. A certificação deve declarar ou dar a entender, explicitamente, que determinada coisa, status ou evento é verdadeiro. Deve também ser emitida por alguém, ou alguma instituição, que tenha fé pública, isto é, que tenha credibilidade perante a sociedade. Essa credibilidade pode ser instituída por lei ou decorrente de aceitação social. (fonte: Wikipédia)*

Esta definição serve para refletirmos juntos sobre o significado e em como aplicar isto a uma rede de campo, que é nosso objetivo aqui, e este tema é polemico, sendo figura central de diversos debates, e como curiosidade, dentro de toda história da Associação Profibus, que atualmente presido, houve uma reunião em que se iniciou um grupo de estudo sob este tema entre outros assuntos, e esta reunião foi a com maior número de participantes até hoje, pois este tipo de serviço tem tido um bom aumento de demanda e há no mercado muitas empresas que prestam; porém, ainda os procedimentos adotados para execução não está uniforme.

Existem diversos questionamentos que são feitos pelos profissionais envolvidos neste tipo de serviço, como: O profissional que assina a certificação precisa de algum certificado? Se sim qual? Qual é o verdadeiro escopo da certificação? Analisa-se caso existe a aplicação dentro de uma área classificada neste escopo? Em qual momento deve-se fazer esta certificação? Iremos tratar deste assunto nos próximos parágrafos, mas, já adiantando, as respostas estão nas expectativas do usuário, o que ele espera que este serviço traga para sua planta? Portanto um ponto muito importante é sempre que se for contratar um serviço de certificação de redes, o escopo e exigências estejam claro na especificação, caso haja requisição simples de serviço de certificação de rede, vai haver discrepâncias grandes no escopo a ser fornecido e consequente diferença comercial.

Em muitos casos é comum vermos o termo certificação ser utilizado em casos onde o termo correto a ser usado seria verificação de rede, que é uma checagem pontual de um problema específico. Como exemplo podemos imaginar uma planta em regime de funcionamento normal, que esporadicamente apresenta instabilidade, e a empresa contrata uma empresa para corrigir este problema, ou seja, sem poder ter paradas longas da planta, faz-se uma análise da comunicação com ferramenta adequada, localiza-se potencial ponto de problema, revisa, confirma correção e encerra-se a verificação da rede, não se faz uma análise detalhada de todos os pontos que possam apresentar problemas, seja a curto, médio ou longo prazo, um exemplo de potencial problema não analisado nestes casos poderíamos citar vedação na conexão elétrica em todos os pontos de conexão, que no momento de análise, apesar de ter um potencial de apresentar problema, não foi checado e ainda está lá. Este tipo de serviço fazendo uma correlação com os termos aplicados nas manutenções, seria uma manutenção corretiva.

Ao usarmos corretamente a expressão certificação, conforme se observa na definição exposta, deve haver um "ritual e ser corporificada em um documento", ou seja, traduzindo para nosso linguajar técnico, deve-se ter um *check-list* a ser seguido de todos os pontos a serem medidos ou checados, com faixa de valores aceitáveis e medidos, assinados por profissional responsável.

Geralmente o serviço de certificação é dividido em diversas etapas, sendo que cada protocolo tem suas particularidades, mas podemos como exemplo citar algumas fases básicas:

- **Análise de documentação do projeto**: Antes de iniciar a execução do serviço, deve-se ter acesso a toda documentação gerada do projeto, e caso haja qualquer dúvida sanar com os responsáveis, o profissional deve ir a campo com todas as informações teóricas em mãos. Um ponto extremamente interessante é que o ideal em um novo projeto é que o fornecedor do serviço de certificação/validação seja contratado antes da instalação, havendo tempo hábil para treinar os instaladores conforme mencionado anteriormente e fazer uma checagem geral do projeto para correção antes da instalação.
- **Inspeção e análise física**: O passo inicial em um serviço de certificação é fazer a inspeção física da rede, como verificar se as curvas aplicadas no cabo estão corretas, se em nenhuma área o cabo de rede está junto com cabos com alto nível de campo eletromagnético, se a instalação foi realizada de acordo com o projeto nos pontos de quantidade e posição de instrumentos, acessórios (caixas de junção, repetidores, fontes), comprimentos de cabos, terminadores. Também se avalia a vedação dos instrumentos, pois é muito comum termos instrumentos expostos ao tempo sem a vedação adequada, e entrada de água altera a impedância e consequentemente prejudica a comunicação dos instrumentos.
- **Teste estático**: Este teste como o próprio nome indica, é realizado com a rede desenergizada e os instrumentos desconectados. Este tipo de teste tem por objetivo verificar a instalação física do cabo e caixas de junção, para confirmar que o cabo não foi danificado no processo de instalação, é composto basicamente pelas etapas:

- Medição da resistência de isolamento do cabo;
- Medir a continuidade do cabo;
- Medir a capacitância do cabo – Este teste é muito

importante, pois por este cabo trafega um sinal modulado, e capacitâncias fora da faixa aceitável resulta em distorção acima do aceitável e consequente diminuição das distâncias envolvidas, normalmente é causado por mau manuseamento do cabo durante a instalação ou mesmo cabo fora de padrão.

• **Teste dinâmico**: Este teste é feito com todos os instrumentos pertencentes à rede conectados e endereçados. O objetivo é medir com as ferramentas apropriadas os seguintes parâmetros:

- Nível de tensão nos instrumentos;
- Nível de ruído;
- Nível de distorção do sinal;
- Comunicação entre dispositivos.

O teste estático pode ser feito em duas etapas, antes de partir a planta para liberação dela, e após um período com funcionamento regular repeti-lo para confirmar que os níveis de comunicação continuam dentro dos limites após entrada das grandes cargas presentes nas indústrias.

OBSERVAÇÕES ADICIONAIS

Ferramentas de análise de rede: Para se realizar este tipo de análise, há no mercado diversos fornecedores de equipamentos para análise para os mais diversos protocolos, sendo que a maioria destes equipamentos são específicos para determinado protocolo, e os mesmos medem diversos parâmetros de comunicação e de níveis de sinais, gerando relatórios de conformidade, e este recurso facilitou muito a análise e segurança, podemos afirmar que o status hoje do mercado é o aprimorando na interpretação das informações disponibilizadas, ou seja, as informações estão lá, como interpretá-las é que é o diferencial, a partir de determinado parâmetro precisamos visualizar os prováveis pontos com problemas e correções possíveis.

Perfil dos Profissionais: Do ponto de vista dos profissionais, também houve uma sensível melhora na quantidade e na qualidade de conhecimento, com diversas empresas tendo em seu quadro profissionais com alto conhecimento teórico e prático sobre o tema, assim como há diversos cursos disponíveis no mercado fornecidos por empresas e/ou instituições, alguns até com certificados válidos mundialmente.

Aplicação em área classificada: Diversos projetos são desenvolvidos em áreas que possuem risco de explosão, que são as áreas classificadas, e a análise do atendimento a essas normas podem ou não estar inclusos, a dificuldade em incluir esta análise em um mesmo serviço é que se restringe bastante as empresas aptas a concorrerem que possuam conhecimento profundo em ambas as áreas, pois existem uma variedade grande de tipos de proteção, como a prova de explosão (Ex d), segurança aumentada (Ex e), segurança intrínseca (Ex i) e outros, assim como também a classificação da área, como Zona 0 ou 20, Zona 1 ou 21, Zona 2 ou 22, e cada tipo de área aceita alguns tipos de proteção, existem os certificados de conformidade de cada equipamento, enfim, é necessário uma análise bem ampla para poder se certificar do pleno atendimento. Um exemplo que podemos citar é onde se utiliza proteção via Segurança Intrínseca (Ex i), onde todo encaminhamento dos cabos com este tipo de proteção devem ser exclusivos, não podendo nunca misturar com cabos que não sejam em Segurança Intrínseca, mesmo que seja para área classificada, e este é um erro que acontece nas instalações.

Empresa prestadora de serviço de certificação: Algumas empresas ao contratar este tipo de serviço optam a contratar empresas que não tenham nenhum outro tipo de negócio neste projeto, temendo haver conflito de interesse, que pode ser uma alternativa. Na prática o que ocorre é que quanto maior a dimensão do projeto, maior são os critérios para contratação, porém junto com os critérios há um aumento de custos envolvidos, sendo que em projetos menores geralmente há um relacionamento mais pessoal entre fornecedor e usuário que permite que mais de uma tarefa seja executada pela mesma empresa, neste último modelo acaba sendo um relacionamento de confiança. Ambos podem atender plenamente as necessidades dos usuários, e são necessários, pois o modelo de negócio que utilizam acaba se encaixando em uma destas modalidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sempre que se fala sobre certificação de rede, há uma expectativa de se ter acesso a uma receita com passo-a-passo de cada item a ser verificado, com resultados esperados e possíveis pontos de correção, porém estes materiais são específicos por protocolo e tipo de aplicação, e em muitos casos é propriedade intelectual das empresas, portanto os documentos disponíveis com os pontos a serem verificados e testes a serem feitos junto com as normas dos protocolos são suficientes para poder especificar e executar este tipo de serviço.

Para os usuários que são responsáveis para contratar este serviço e que receberão a planta, é importante ter em mente os momentos deste serviço, que correções na instalação podem ser necessárias e a planta não pode estar em operação normal, se tiver terá que ser muito bem acordado, pois o serviço precisaria ser feito em etapas, que não é o ideal. Outro ponto muito importante é ter profissionais que tenham um conhecimento razoável do assunto e possam inspecionar a qualidade do serviço das contratadas.

Para as empresas que prestam serviços, precisam ter no mínimo um funcionário com profundos conhecimentos e experiência nestas tecnologias, preferencialmente em treinamentos certificados que comprovem o conhecimento, e ter uma preparação, com um *check-list* para cada tipo de rede que forneçam este tipo de serviço com todos os valores de referência, assim como todos os equipamentos necessários para execução destes serviços.

Já as empresas que fornecem equipamentos geralmente possuem um corpo de técnicos para prestar esta assistência aos usuários quando demandados, e conhecem bem a tecnologia.

Este serviço está em pleno amadurecimento, e há um crescimento claro na quantidade e qualidade dos fornecedores destes serviços, assim como a demanda, o importante é os usuários exigirem qualidade, pois são eles que direcionam os fornecedores, já que o objetivo destes é fornecer serviço que atendam a demanda de cada planta.

Com a espinha dorsal das etapas de certificação apresentada aqui mais os valores de referência encontrados em normas técnicas, o profissional preparado pode perfeitamente avaliar as plantas de modo eficiente e certificá-la.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. www.profibus.org.br
2. www.sense.com.br ■

INVERSORES DE FREQUÊNCIA X VÁLVULAS DE CONTROLE: UMA COMPARAÇÃO SOB O PONTO DE VISTA DO CUSTO INCORRIDO DURANTE O CICLO DE VIDA

Godofredo Winnischofer, M. Sc. (godofredo.winnischofer@br.abb.com),
Engenheiro Especialista da Divisão Discrete Automation and Motion da ABB Ltda.

1. OBJETIVO

A discussão sobre as vantagens da utilização de inversores de frequência no controle de bombas, em particular do ponto de vista de economia de energia, não é novidade. Este assunto vem sendo discutido há mais de 20 anos. Entretanto, analisando-se a base instalada de bombas, percebe-se que ainda há um vasto campo para aplicação desta tecnologia, bem como em novos projetos. Este artigo visa rever os benefícios do controle de velocidade das bombas, dentre eles a redução do consumo de energia, aumento da confiabilidade, redução de manutenção, comparando-se os prós e contras da utilização de inversores de frequência em relação ao uso de válvulas de controle.

2. INTRODUÇÃO

Para qualquer projeto que se desenvolva na área industrial, o critério econômico é normalmente o principal item na tomada de decisão, senão o único. Outros critérios como, por exemplo, a segurança e a manutenção, também são mencionados. Porém, não é muito difícil reduzir outros critérios a este único, por exemplo: em relação à segurança, um equipamento menos seguro é aquele que apresenta maior risco de provocar acidentes, que redundarão em prejuízos financeiros. O mesmo ocorre com a manutenção, que está relacionada com custos que incorrem ao longo da vida útil do equipamento. Sendo assim, cada vez mais se tem falado no custeio do ciclo de vida (*Life Cycle Costs*) para tomada de decisão. O custeio do ciclo de vida leva em consideração os vários custos ao longo da vida do equipamento, como os custos de operação, manutenção e descarte, e não somente o de aquisição e instalação. O custo de operação engloba os custos de insumos para que o equipamento opere como, por exemplo, combustível ou energia elétrica, enquanto o de implantação compreende os custos de instalação e comissionamento e o de manutenção abrange as peças e serviços de reparo e revisão de rotina.

Ao longo deste artigo serão realizadas comparações qualitativas entre os métodos de controle de vazão ou pressão, por válvula e por variação de velocidade, visando três aspectos do custo do ciclo de vida: a operação, a manutenção e a instalação.

As válvulas de controle permitem a variação da vazão e pressão pela alteração da resistência do sistema, ou seja, elevando ou reduzindo as perdas do sistema. Apesar de não ser um meio eficiente, é simples e eficaz, mas não se aplica a todas as classes de bombas, como por exemplo, em bombas de deslocamento positivo. Nesta classe de bombas, o controle por estrangulamento, além de ineficaz, é perigoso. Por este motivo, a abordagem deste artigo será apenas em casos de bombas rotodinâmicas, em especial centrífugas, acionadas por motores elétricos de indução.

3. OPERAÇÃO: A QUESTÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Nas últimas duas décadas, grande atenção tem sido dada aos sistemas de bombeamento em decorrência da preocupação com a Eficiência Energética, atrelada às questões ambientais. Isto ocorre porque os sistemas de bombeamento respondem por aproximadamente 20% do consumo mundial de energia elétrica. Em alguns segmentos industriais chegam a responder pela metade do consumo de eletricidade. Ademais, estudos apontam possibilidades de economia entre 30% e 50%, com alterações no equipamento ou sistema de controle. [1] Além disto, analisando-se a parcela do custo de operação, que corresponde ao custo do consumo de energia

elétrica, verificamos que esta responde por 45% a 90% do custo total do ciclo de vida, enquanto que o custo de aquisição e implantação é de 5% a 10%. Portanto, soluções que impactem a eficiência energética possuem um peso elevado quando analisado ao longo do tempo. [2]

A bomba é um dispositivo mecânico que transfere energia de uma fonte, no caso o sistema elétrico, para um líquido, com a finalidade de gerar movimento e elevar a pressão, transferindo-o de um ponto de abastecimento para um destino. O impulsor rotativo da bomba acelera o líquido circunferencialmente transferindo a energia motriz do acionamento em energia cinética do líquido. O líquido, sendo lançado na carcaça da bomba, tem parte de sua energia cinética transformada em energia potencial de pressão. [1], [3]

Nota-se que quanto menor a velocidade do impulsor, menor será a vazão, ao mesmo tempo em que menos energia é transferida ao líquido e, portanto, menos energia cinética está disponível para se converter em pressão. Dado que a potência é dada pelo produto pressão x vazão, nota-se que a potência varia com a velocidade do impulsor a uma taxa muito maior do que a vazão do sistema. Adota-se, em hidráulica, tratar o total da energia envolvida na forma de carga ou cabeçal, sendo este último termo derivado do inglês *head* e simbolizado por H. Desta forma, trabalha-se com a carga gerada pela bomba e a perda de carga no sistema.

As expressões matemáticas que relacionam as grandezas: vazão, carga e potência com a velocidade do impulsor, que é a velocidade do motor, são conhecidas como Leis de Afinidade. Estas equações definem que:

A variação da vazão é diretamente proporcional à variação da velocidade:

$$\frac{Q1}{Q2} = \frac{n1}{n2}$$

A variação da carga (cabeçal) é proporcional ao quadrado da variação da velocidade:

$$\frac{H1}{H2} = \left(\frac{n1}{n2}\right)^2$$

A variação da potência é proporcional ao cubo da variação da velocidade:

$$\frac{P1}{P2} = \left(\frac{n1}{n2}\right)^3$$

Outras equações fazem parte das Leis de Afinidade, por exemplo, as relações das grandezas acima com o diâmetro do impulsor. No entanto, estas não são do interesse deste artigo.

A bomba, em si, não gera pressão. Ela produz o escoamento do líquido e em decorrência da resistência a esta vazão, surgirá uma pressão. A magnitude da pressão é um indicativo da resistência do sistema. De outro ponto de vista, a pressão surge porque é necessária para manter o fluxo do fluido, superando as perdas de carga do sistema, que são de duas naturezas: estática e dinâmica, esta última também conhecida como perda por fricção.

A carga estática é decorrente da diferença de pressão entre o destino e o abastecimento. É, normalmente, a diferença de altura entre os dois pontos. Ela independe da vazão e corresponde à carga quando a vazão é praticamente nula. As perdas de carga por fricção, ou perdas de carga dinâmicas são aquelas que ocorrem devido ao escoamento, por causa do atrito do fluido na tubulação e demais elementos, como as válvulas. Estas perdas variam com o quadrado da velocidade de vazão. A Figura 1 mostra a curva característica da bomba em cabeçal x vazão para uma determinada velocidade do impulsor e a curva do sistema, composta pelas componentes estática e dinâmica da perda de carga. O ponto de operação do sistema será a intersecção entre as duas curvas.

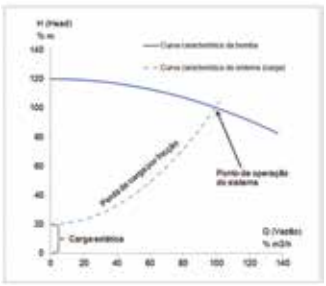


FIGURA 1 – Curvas características da bomba e do sistema.

A bomba possui um ponto determinado em que atinge seu máximo rendimento. Este decresce gradualmente à medida que a vazão se reduz e a carga aumenta ou no sentido contrário, em que a carga decai e a vazão se eleva, movendo o ponto de operação por sobre a curva característica da bomba. É desejável que a escolha da bomba seja feita de forma que o ponto de operação do sistema coincida com o ponto de máximo rendimento da bomba. Sendo fixa a velocidade da bomba, caso as perdas reais dos sistemas sejam maiores que as de projeto, a vazão será inferior ao esperado. Sendo assim, não raro são feitos sobredimensionamentos da bomba. Uma vez sobredimensionada a bomba é provável que a mesma forneça uma vazão ou uma pressão superior à necessária no ponto de entrega. Neste caso, a maneira mais simples de se obter o ajuste do sistema é inserir uma válvula de controle, que nada mais é que uma perda de carga no sistema. Sua introdução altera a curva característica do sistema e faz com que a bomba passe a funcionar em novo ponto de operação, muito provavelmente, diferente de seu ponto de máxima eficiência. A bomba fornecerá uma vazão menor com uma pressão maior em sua saída. No destino, o resultado será a mesma vazão e uma pressão inferior. A Figura 2 mostra o comportamento de uma bomba com duas curvas de sistema com diferentes perdas de carga por fricção e mesma carga estática.

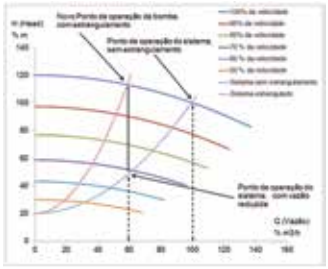


FIGURA 2 – Curva característica da bomba com diferentes curvas de sistema.

Esta é a maneira mais simples de se controlar a vazão ou pressão no sistema. Na Figura 2 está exemplificado o caso de uma bomba inserida em um sistema para fornecer 100% da vazão com uma carga total de 100%. Para se obter uma redução de 40% da vazão, desloca-se a curva do sistema sobre a curva da bomba, elevando-se a carga na bomba em torno de 10%. Devido a esta redução de vazão, a perda de carga dinâmica do sistema se reduz em torno de 50%. Ou seja, a válvula é responsável por dissipar em torno de 60% da carga. Percebe-se que esta forma de controle de vazão é um método ineficiente do ponto de vista de consumo de energia, uma vez que realiza o controle gerando perdas.

Por outro lado, se pudermos alterar a velocidade da bomba, a curva característica irá se deslocar, conforme mostrado na Figura 2, e o ponto de operação da bomba se deslocará sobre a curva do sistema. Frequentemente, a velocidade da bomba é estimada em função da vazão requerida no sistema, aplicando diretamente as leis de afinidade. A vazão do sistema é uma função da curva do sistema. Pelo exemplo da Figura 2, o ponto de operação do sistema para uma redução de 40% da vazão corresponde a uma redução de velocidade para 70% do valor nominal. Como a potência consumida pela bomba é proporcional ao cubo da velocidade, ela será reduzida a 35% de seu valor nominal. O gráfico da Figura 2 mostra um sistema hipotético com reduzida carga estática e elevada perda de carga dinâmica. Aplicar diretamente as leis de afinidade para cálculo da redução de potência neste caso não gera grandes erros e pode ser uma aproximação razoável para se estimar a economia. No entanto, se considerarmos um sistema com elevada carga estática e perda dinâmica reduzida, utilizando-se a mesma bomba do caso anterior, conforme mostrado na Figura 3, a situação será bem diferente.

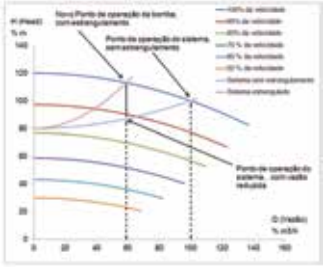


FIGURA 3 – Curva característica da bomba com diferentes curvas de sistema com elevada carga estática

Nesta condição, a mesma variação de vazão provocou uma perda de carga com estrangulamento muito inferior quando comparada à situação anterior. Para se obter uma redução de 40% de vazão, foi necessária uma redução em torno de 10% da rotação, apenas. Neste caso, uma redução de velocidade para 90% corresponde a uma redução de potência para 75% da nominal. Conclui-se, portanto, que a característica do sistema determina o quão economicamente viável é se adotar o controle de velocidade de uma bomba. Sistemas com elevada perda de carga dinâmica e moderada carga estática serão aplicações potencialmente melhores para controlar a velocidade do que sistemas que operam com elevada carga estática e moderada perda de carga por fricção. Em outras palavras, a probabilidade de se identificar oportunidades de aplicação de inversores de frequência sob o ponto de vista de retorno em economia de energia em linhas de ½ polegada é maior do que em linhas de 20 polegadas.

Além da característica do sistema, outro fator importante para determinar a economia é o tempo de utilização da bomba e o perfil de operação. Caso o sistema só opere próximo à velocidade nominal, não haverá ganho de economia, uma vez que o inversor também apresenta perdas, da ordem de 2%, além de elevar as perdas no motor devido às harmônicas de corrente e tensão. Por outro lado, devido ao sobredimensionamento de bombas, não é raro o caso de sistemas que exijam uma redução contínua de velocidade em torno de 10%, correspondendo a uma redução contínua de 25% de potência. Perfis variados, além de apresentarem faixas de operação com vazão mais reduzidas, também são interessantes aplicações para inversores do ponto de vista de flexibilidade operacional. Uma simulação realizada com planilha de cálculo de economia de energia, conforme mostrado na Figura 4, mostra que a modificação do método de controle de vazão ou pressão, por válvula para inversor de frequência, apresenta recuperação do investimento em questões de meses para o perfil apresentado no canto esquerdo inferior da ferramenta. [4]

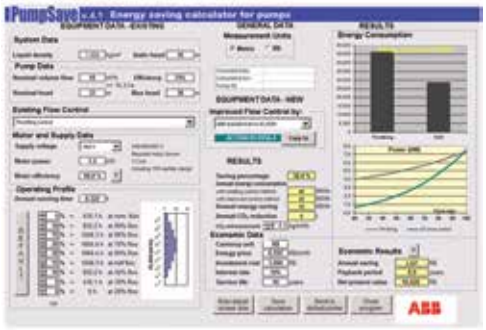


FIGURA 4 – Simulação para cálculo de energia economizada e recuperação do investimento.

A recuperação do investimento, tal qual apresentada na Figura 4, em menos de um ano, significa que o ganho de

eficiência irá gerar economia anual correspondente ao valor investido. Será como, em dez anos, ter o retorno do investimento de nove vezes em relação ao valor aplicado.

4. MANUTENÇÃO E CONFIABILIDADE

Além da questão da economia de energia, outro fator positivo que deve ser analisado quando se aplica o controle de velocidade do motor através de inversores de frequência, é a questão relativa à manutenção e, em decorrência disto, da confiabilidade geral do sistema. Este assunto, no entanto, é amplo e exige várias análises.

Primeiramente, analisando-se a questão da manutenção da bomba e do sistema hidráulico, devem-se notar os seguintes aspectos: quando se utiliza um controle de vazão ou pressão estrangulando o sistema, a exemplo do que foi mostrado na Figura 2, o que se obtém é uma elevação da variação da pressão na região da válvula e da bomba e da dissipação de energia. Além disto, normalmente, o fluido que circula pela bomba é responsável, também, pela sua refrigeração. Portanto, operar com vazões reduzidas provoca o aumento da dissipação térmica na bomba e válvula ao mesmo tempo em que prejudica seu resfriamento, implicando no aumento da temperatura. Consequentemente, o risco de ocorrer cavitação neste elemento torna-se elevado. O uso de inversores de frequência permite ajustar o ponto de operação da bomba sobre a curva do sistema reduzindo o risco de cavitação, além de permitir uma partida suave e parada controlada em rampa, reduzindo as variações bruscas de pressão conhecidas como "golpe de aríete". Isto permite, mais do que diminuir oscilações na rede durante a partida, impedir transientes mecânicos nos eixos do motor e bomba e transientes de pressão no fluido. Esta redução da fadiga mecânica prolongará a vida útil do equipamento, e do sistema como um todo, e reduzirá o risco de falha. Além disto, a redução de velocidade de operação prolongará a vida útil dos mancais e rolamentos.

Adicionalmente, os inversores operam com fator de potência praticamente constante em sua entrada, independentemente do fator de potência no motor, o que reduz a necessidade de compensação no sistema elétrico e sua consequente manutenção.

Como já mencionado anteriormente, a aplicação de inversores implica em aumento de perdas elétricas no motor devido às harmônicas geradas. Se isto por um lado consiste em desvantagem para o motor que opera em plena carga, torna-se insignificante para o motor que opera em curva de torque quadrático em velocidade reduzida, pois se a potência varia com o cubo da velocidade, a componente de corrente que produz o torque varia com o quadrado. Sendo assim, uma redução de velocidade de 20% irá implicar em uma redução da corrente do motor para aproximadamente 72% de sua corrente nominal. Como as perdas elétricas também variam com o quadrado, as perdas na carcaça do motor serão reduzidas, praticamente, pela metade. É certo que, caso sejam utilizados motores convencionais, autoventilados, a refrigeração do motor será reduzida à medida que a velocidade decresce. No entanto, a maioria dos inversores possuem algoritmos para adaptação da curva de magnetização do motor. Em velocidades baixas, quando o torque é muito reduzido, caso se mantenha a relação V/Hz constante, típico do controle escalar, a corrente que circula pelo motor é praticamente a corrente de magnetização, ou corrente em vazio, da ordem de 1/3 da nominal do motor. A explicação é que neste ponto de operação, o fator de potência do motor é extremamente reduzido. Algoritmos próprios para aplicações de torque quadrático reduzirão a relação V/Hz neste ponto, reduzindo a corrente de magnetização e elevando o fator de potência. Como consequência, a corrente total é reduzida, ainda que a componente de corrente de quadratura, que gera o torque, se eleve. Estima-se que, com este algoritmo, para uma velocidade da ordem de 20% da nominal, a corrente se reduza para aproximadamente 17% e as perdas nos enrolamentos para 3%. Sendo assim, os motores elétricos sofrerão desgaste menor tanto em sua parte mecânica como elétrica.

Por outro lado, inversores de frequência são produtos eletrônicos compostos por diversos componentes. Dado que a probabilidade de falha de um determinado equipamento é inversamente proporcional ao número de elementos que o compõe, é nítido que o inversor apresente uma probabilidade de falha superior à válvula de controle. O mesmo pode-se dizer quanto às descargas atmosféricas: sendo um equipamento eletroeletrônico conectado ao sistema elétrico, a probabilidade de falha por surto na rede também é maior. Isto é válido para a estrutura mecânica, porém, válvulas de controle em sistemas de automação exigem necessariamente atuadores elétricos ou pneumáticos que apresentarão sensibilidade aos distúrbios elétricos semelhante aos inversores de frequência. Portanto, pode-se afirmar que do ponto de vista de manutenção e confiabilidade os dois métodos de controle se equiparam. Se por um lado a probabilidade de falha aleatória é maior nos inversores de frequência, por outro, as válvulas de controle apresentam desgaste mais elevado, como todo componente mecânico, o que eleva a probabilidade de falha e, dependendo da criticidade, demanda manutenção preditiva, elevando os custos de manutenção. Em caso de falha, a substituição do inversor é feita muito mais rapidamente que a troca da válvula, o que implicará em menor perda de produção por hora parada.

5. INSTALAÇÃO

A instalação de inversores de frequência requer certos cuidados quanto ao comprimento do cabo e quanto à sua segregação, arranjo e aterramento em geral. Basicamente, dois são os problemas principais decorrentes da instalação: Tensão de onda refletida e circulação de corrente de modo comum. Estes dois problemas têm implicação com a compatibilidade eletromagnética (EMC), bem como com a confiabilidade do motor: a onda refletida eleva a probabilidade de falhas da isolação e a corrente de modo comum acelera o desgaste do rolamento. As seguintes medidas contribuem para minimizar tais efeitos: utilização de motores adequados para uso com inversores de frequência, com isolação reforçada e rolamento isolado, limitação na distância entre inversor e motor, utilização de cabos especiais entre o inversor e o motor, blindados, com disposição em trifólio e aterramento adequado do motor e do inversor. Tais medidas contribuem para o controle das emissões eletromagnéticas (EMI), também. [5], [6]

Os requisitos de instalação exigidos para inversores não devem ser vistos como diferencial em favor do controle por válvulas em projetos novos face aos muitos benefícios comentados anteriormente. Além disto, apesar das válvulas de controle não serem elementos que geram interferência, são susceptíveis e exigem cuidado semelhante no que se refere à compatibilidade eletromagnética. Há também o benefício de, utilizando-se inversores de frequência, minimizar os riscos de especificação e aquisição inadequada das válvulas quanto ao dimensionamento e material para a aplicação específica e de na execução reduzir os acoplamentos hidráulicos e os riscos de vazamento.

Sistemas de bombeamento existentes são, com certeza, um vasto campo de oportunidades de aumento de eficiência energética pela aplicação de inversores. No entanto, em grande parte devem ter sido dimensionados para partida do motor diretamente pela rede, sem grande preocupação com a instalação no que diz respeito à EMC. Sendo assim, recomenda-se realizar alterações destes sistemas com a participação de especialistas em acionamento de motores. Isto deve garantir que as particularidades da aplicação desta tecnologia sejam atendidas, evitando que trabalhos futuros sejam comprometidos por problemas surgidos em uma primeira experiência não agradável.

6. CONCLUSÕES

A menos que a arquitetura do sistema demande controle de vazão ou pressão em diferentes pontos de destino, a forma mais eficiente de se controlar estes parâmetros é o controle de velocidade da bomba, principalmente quanto mais elevada for a componente de perda de carga dinâmica em relação à carga total do sistema. Em projetos novos, é praticamente mandatório considerar-se inversores de frequência no acionamento de bombas. Projetos já implantados, que não possuam inversores, podem esconder grandes oportunidades de aumento de economia de energia elétrica. Sistemas hidráulicos que operem restringindo continuamente ou variando constantemente a vazão precisam ser analisados.

Sempre se deve avaliar a aplicação de inversores de frequência ao se planejar modificações no sistema hidráulico, tais como adição de uma partida suave para o motor, ou a troca do mesmo, da bomba ou da válvula. Se a válvula tiver elevado custo, demandar muita manutenção ou estiver numa posição crítica e já tiver sido responsável por alguma parada por falha, certamente sua substituição por inversor de frequência será viável.

Não se deve desprezar sistemas com motores de potência inferior. A somatória do ganho em vários sistemas de potência baixa fornece uma economia equivalente a poucos sistemas de potência elevada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hydraulic Institute, Europump, U.S. Department of Energy. Pump Life Cycle Costs: A Guide to LCC Analysis for Pumping Systems. Sumário executivo disponível em: https://www1.eere.energy.gov/manufacturing/tech_deployment/pdfs/pumplcc_1001.pdf.
2. ABB, Application guide No. 2, ABB drives - Using variable speed drives (VSDs) in pump applications. Disponível em: http://www05.abb.com/global/scot/scot201.nsf/veritydisplay/f78dcbfe1b99a353c125715e0027f769/$file/applicationguide1_pumps_reva_lowres.pdf.
3. GAMBICA, BPMA. Variable Speed Driven Pumps - Best Practice Guide. Disponível em: www.gambica.org.uk/pdfs/VSD_Pumps.pdf.
4. ABB, Pumpsave. Disponível em: http://www.abb.com.br/product/seitp322/5fcd62536739a42bc12574b70043c53a.aspx.
5. ABB, Grounding and Cabling of the Drive System - Variable Speed Drives.
6. ABB, Technical guide No. 3 - EMC compliant installation and configuration for a power drive system.

TÉCNICAS DE DETECÇÃO DE EMISSÕES EM VÁLVULAS DE SEGURANÇA E ALÍVIO

Antonio Carlos Derani (antonio.derani@ge.com), Gerente de Vendas Brasil; e
João Roberto Siqueira (joaor.siqueira@ge.com), Engenheiro de Aplicação, GE Oil & Gas, Measurement and Controls, Bently Nevada.

1) INTRODUÇÃO

Válvulas de Alívio, utilizadas como válvulas de alívio de pressão (PRV – *Pressure Relief Valves*), ou válvulas de alívio de segurança (SRV), são amplamente utilizadas em refinarias de petróleo, petroquímicas, transporte de produtos e várias outras aplicações.

Estas válvulas são essenciais para a segurança de operação das unidades, sendo que uma falha de operação das mesmas pode acarretar em sérios danos materiais e/ou humanos. Não é possível operar estas válvulas até a falha e então se fazer a substituição, como ocorre com certos tipos de equipamentos em uma planta. Por este motivo se faz necessário um plano de manutenção que permita garantir o correto funcionamento das válvulas quando as mesmas forem exigidas.

Este artigo tem o objetivo de apresentar a descrição de funcionamento destas válvulas (2), as falhas de operação destas válvulas (3) e os principais métodos de monitoramento para este tipo de componente (4). Ao final, serão apresentadas as conclusões (5) a respeito das técnicas de detecção de emissões em válvulas de segurança e alívio.

2) AS VÁLVULAS DE SEGURANÇA E ALÍVIO

O objetivo das válvulas de segurança e alívio é oferecer proteção contra sobrepressão em processos industriais envolvendo ar, gás, vapor, líquidos e aplicações bifásicas. A Figura 1 apresenta os componentes típicos de uma válvula de alívio em corte.

FIGURA 1 – Válvula de Alívio em Corte.

As válvulas de alívio tipicamente funcionam através de sua abertura a aproximadamente 10% acima da pressão de projeto, permitindo que a pressão em excesso seja liberada. A abertura permite que a pressão seja aliviada através do fluxo do fluído pressurizado por uma passagem auxiliar, para fora do sistema. A válvula então deve fechar automaticamente assim que a pressão reduz abaixo da pressão de projeto.

A passagem auxiliar por onde o fluido foi desviado é conectada a um sistema de tubulações e este fluído é conduzido ao *flare*, onde é queimado e os gases resultantes lançados na atmosfera. Em outros casos, ao invés de enviar o fluído para o *flare*, é possível fazer com que este seja reutilizado, por intermédio de válvulas de *bypass*, que promovem o envio do fluido para reservatórios e posteriormente seja reinserido ao processo por intermédio de bombas ou compressores.

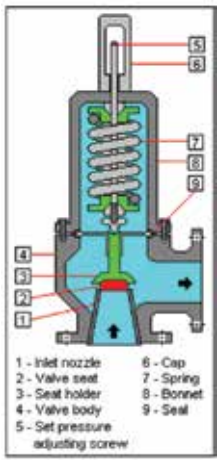


FIGURA 2 – Componentes da Válvula.

3) FALHAS NAS VÁLVULAS DE ALÍVIO

Várias condições reincidentes e anomalias podem fazer com que a válvula de alívio não feche corretamente quando a pressão retorna ao nível normal, ficando emperrada em uma condição semiaberta, causando um vazamento contínuo na válvula. Historicamente, na ocorrência de vazamentos em válvulas de alívio, normalmente o que ocorre é o envio do fluido vazado para o *flare* da planta, ou sua reutilização, conforme exposto acima. Cada uma destas soluções é problemática e frequentemente resulta em consequências ambientais negativas ou impactos financeiros indesejados. Por exemplo, determinados tipos de gases não podem ser enviados para o *flare*, pois podem ser excessivamente tóxicos para serem simplesmente lançados na atmosfera indiscriminadamente. Em outros casos, mesmo a sua reutilização e reinserção ao processo exige o emprego de máquinas apropriadas para esse fim e gasto de energia desnecessário. Por outro lado, por mais que o produto transportado pela tubulação protegida pela válvula de alívio não seja tóxico ou inflamável, o seu vazamento caracteriza uma perda econômica de matéria prima ou produto acabado.

Adicionalmente, se os operadores da planta são impossibilitados de determinar se uma válvula de alívio fechou corretamente ou não, eles podem disparar medidas preventivas de manutenção para reparo ou troca, às vezes desnecessariamente.

Em resumo, as consequências de se tolerar que o processo opere com vazamento em válvulas incluem:

- Condições Operacionais Perigosas;
- Danos para o Meio Ambiente, resultando em multas ou taxas;
- Impacto negativo na imagem da empresa;
- Ações Regulatórias;
- Redução na eficiência do processo e perda de lucros.

Uma confirmação da saúde da válvula, através de um sistema de detecção *on-line*, irá prevenir estas consequências, permitindo a operação contínua sem vazamentos, ou, se um vazamento ocorrer, permitindo sua rápida identificação e ação.

4) TIPOS DE MONITORAMENTO

Enquanto a maioria das companhias apliquem recursos consideráveis para detectar e mitigar vazamentos, estas medidas não têm se mostrado totalmente efetivas e vazamentos em válvulas de alívio continuam um desafio significativo para a indústria.

As soluções atuais para detecção em vazamento de válvulas normalmente se resumem a inspeções periódicas e observação de regime de operação, ou detecção acústica.

Referente às inspeções periódicas, as válvulas de alívio são frequentemente sujeitas à manutenção desnecessária. Isto ocorre quando há indícios de que esteja ocorrendo um vazamento, mas este não é confirmado. Para não correr o risco, opta-se por "errar para mais": a válvula é submetida a reparos preventivos ou trocas, apenas "para garantir que tudo esteja bem". Isto faz com que o custo relativo de manutenção de válvulas de alívio seja bem alto.

4.1) Monitoramento tradicional (ultrassônico)

Referente à detecção acústica, o princípio funcionamento deste sistema é que uma válvula pode estar aberta ou fechada. Uma válvula fechada irá gerar um nível muito baixo de atividade acústica, ou mesmo nenhum nível. Uma válvula totalmente aberta irá gerar um nível baixo de atividade acústica. Uma válvula emperrada, que estiver parcialmente aberta, irá gerar um nível alto de atividade acústica.

Através de sensores acústicos ultrassônicos, normalmente instalados na parede da tubulação de passagem auxiliar (tubulação de escape) da válvula, é possível detectar a atividade acústica naquele ponto, que é onde ocorre a liberação dos gases durante abertura por sobrepressão ou vazamento.

A saída deste sensor, normalmente um sinal de 4-20mA ou de 0 a 5V, é enviada para um sistema dedicado de detecção ou mesmo para o SDCD da planta. Nestes sistemas, é implementada uma lógica que permite comparar os valores adquiridos com valores de referência previamente programados e determinar se a válvula está vazando.

Este método não é totalmente determinístico e costuma gerar muitos resultados de alarmes falsos. Como é difícil determinar o valor de referência adequado para cada válvula (já que cada equipamento é diferente do outro), os valores de referência ajustados costumam ser baixos o suficiente para que qualquer atividade acústica um pouco mais elevada seja detectada e informada. Novamente, ocorre o mesmo problema que vimos anteriormente com as inspeções periódicas: para não correr o risco, opta-se por "errar para mais", disparando-se uma manutenção, muitas vezes desnecessária.

Isto faz com que estes sistemas de detecção não sejam amplamente utilizados, pois, além de não ser totalmente conclusivos, sua aplicação envolve custos elevados de sensores, fiação, instalação física, previsão de entradas

analógicas nos sistemas de automação existentes, ou fornecimento de um PLC específico para a função.

O cálculo para determinar a validade da aplicação de um sistema de detecção como este não é simples. Apesar de não ser difícil mensurar o custo da implementação deste sistema, é difícil mensurar o quão efetivo este sistema será na redução dos custos de manutenção (reparo ou troca desnecessária de válvulas ocasionadas por alarmes falsos).

4.2) Monitoramento *On-line*

Para melhorar a qualidade dos alarmes gerados pelo sistema de detecção de vazamento, é possível propor uma solução mais sofisticada, que leve em considerações outros sinais além do sensor acústico ultrassônico, para reduzir drasticamente a ocorrência de alarmes falsos.

O princípio de funcionamento desta solução é que, além da medição de atividade acústica, procede-se também a medição das temperaturas de entrada e saída na válvula. Os três sinais por si só não são indicadores de vazamento e é necessário que sejam analisados por um sistema especialista (Software). Este sistema contém uma lógica mais complexa, que utiliza os três sinais adquiridos e determina, com um grau muito maior de precisão (quando comparado com a tradicional), um efetivo vazamento da válvula.

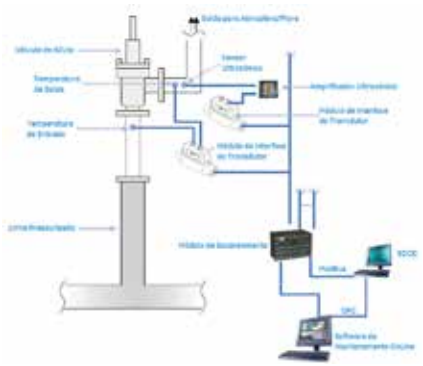


FIGURA 3 – Arquitetura do Sistema de Monitoramento *On-line*.

Nota: Depende de onde a válvula está trabalhando, normalmente o fluido de escape (gás, liquido,...) é direcionado para algum lugar (tanque, retorna para o processo, flare*,...) como também pode ser liberado diretamente para a atmosfera, como por exemplo, vapor de água. Ambos os casos não afetam a solução de detecção de vazamento.*

A lógica implementada no sistema especialista (software) é a grande responsável pela precisão do sistema. O sistema especialista deve ter capacidade suficiente para o desenvolvimento de lógicas complexas e uso de múltiplas fontes de dados. Além disso, o sistema deve garantir o seu funcionamento, para isto deve ter sido testado em aplicações reais e sua operação deve ser comprovada através de situações práticas.

Para isso, mostramos um caso prático, em uma aplicação em uma refinaria na China. O objetivo desta aplicação é mostrar o comportamento dos diversos componentes do sistema em separado e depois o funcionamento da lógica implementada no sistema especialista, desta forma atestando a operação do sistema.

A Figura 4 apresenta uma válvula típica para alívio de pressão (válvula Crosby), que foi o objeto deste teste.

FIGURA 4 – Válvula Crosby.

Para a detecção de atividade acústica ultrassônica, instalou-se um sensor na ventilação de saída da válvula. Este tipo de sensor normalmente é composto do sensor propriamente dito e de um amplificador. A Figura 5 apresenta o detalhe de instalação do sensor na tubulação, enquanto que a Figura 6 apresenta o amplificador deste mesmo sensor.

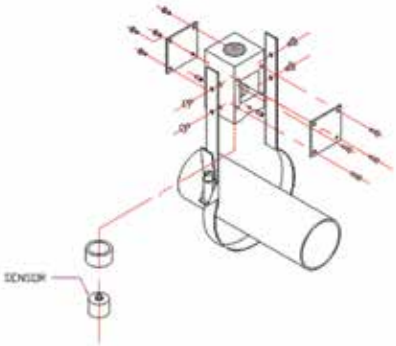


FIGURA 5 – Detalhe de Instalação no Sensor Ultrassônico na tubulação.

FIGURA 6 – Detalhe do Amplificador do Sensor Acústico.

Na bancada de testes, o sensor apresentou o comportamento conforme a Figura 7.

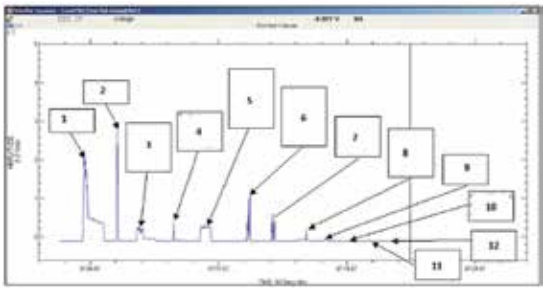


FIGURA 7 – Testes com a Válvula na Bancada de Testes.

LEGENDA

1 Teste de Vazamento tipo "Flutter" (*flutter leak testing*).
2 Teste de Vazamento tipo "Pop" (*pop leak testing*).
3 Testando a Repetibilidade de vazamento por "flutter".
4 Testando a repetibilidade de vazamento por "pop".
5 Descarga de ar comprimido, continuamente, soprando próximo ao sensor.
6 Impacto e roçamento na flange de exaustão da válvula (usando chave de boca).
7 Impacto na estrutura de suporte (usando chave de boca).
8 Roçamento e deslizamento (usando chave de boca) na cobertura da válvula (*bonnet*).
9 Roçamento no corpo da válvula (usando chave de boca).
10 Batendo as mãos próximo ao sensor.
11 Teste de Roçamento na mola de cobertura da válvula.
12 Soltando um material pesado no suporte de teste.

Na Figura 7 pode-se ver que o sensor apresenta uma saída mensurável a cada evento que foi simulado. Simularam-se alguns testes de vazamento (*Valve Flutter Leak Testing, Valve Pop Leak Testing*) e alguns outros eventos não relacionados a vazamentos (Fluxo de Ar soprando próximo ao sensor, impactos na estrutura da válvula, roçamento da flange da válvula, etc.). É possível ver que alguns eventos não relacionados a vazamentos tiveram amplitude igual ou maior a alguns eventos relacionados a vazamentos. Adicionalmente, é possível ver que a amplitude para eventos similares de vazamentos ("flutter" ou "pop"), apresentaram amplitudes diferentes.

Fora da bancada de testes e com o equipamento instalado no campo, simulou-se outros eventos, conforme a Figura 8.

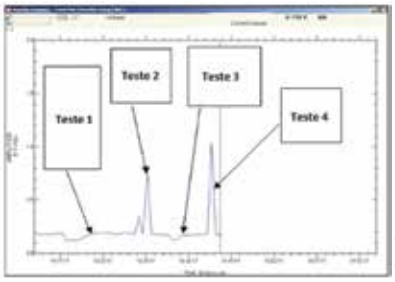


FIGURA 8 – Testes com a Válvula em Campo.

LEGENDA

Teste 1: Esfregamento circular no fundo do sensor e no suporte do sensor na tubulação. Não produziu nenhum sinal mensurável no sensor.

Teste 2: Esfregamento no lado da parede da tubulação para movimentar o sensor.

Teste 3: Impacto no suporte para estimular o sensor. Não houve mudança considerável na saída do sensor.

Teste 4: Impacto na tubulação, produzindo sinal de grande amplitude pelo sensor.

FIGURA 9 – Locais dos Testes com a Válvula em Campo.

Pode-se ver que eventos externos, não relacionados a vazamento, também produzem amplitudes consideráveis no sinal fornecido pelo sensor, levando aos alarmes falso mencionados anteriormente.

Para complementar a solução, instalou-se os sensores de temperatura como descrito na Figura 10.

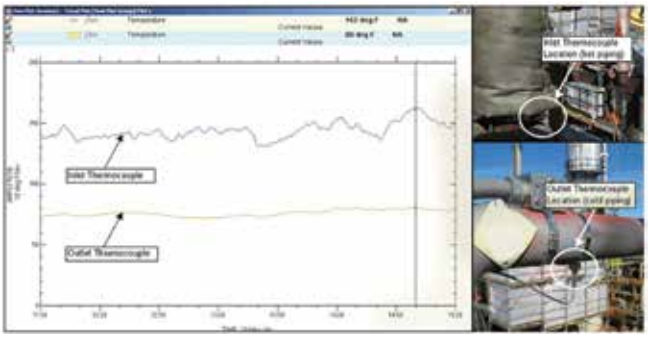


FIGURA 10 – Sensores de Temperatura.

O termopar instalado na tubulação de entrada da válvula fornece basicamente a temperatura do fluído. O termopar instalado na tubulação de saída da válvula fornece a temperatura ambiente. Os valores estão em graus Fahrenheit.

A Figura 11 mostra a localização dos sensores na válvula e a seguir os detalhes de instalação dos sensores: vê-se o sensor de temperatura de saída da válvula à esquerda da foto, o sensor acústico (no centro da foto) e, para comprovar o modelo, instalou-se também um acelerômetro (sensor à direita da foto, conectado ao cabo azul), com o objetivo

de verificar se é possível detectar vazamentos utilizando-se também vibração. Posteriormente, veremos que o acelerômetro não forneceu dados significativos, sendo descartado da lógica de detecção de vazamentos.

FIGURA 11 – Temperatura da Saída (esquerda), Sensor Ultrassônico (centro) e Acelerômetro (direita).

A Figura 12 mostra os sinais de temperatura (temperatura de entrada, temperatura de saída e temperatura ambiente), em um período de vários dias.

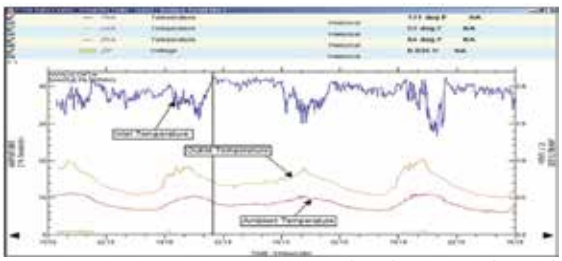


FIGURA 12 – Temperatura de Entrada (*Inlet*), de Saída (*Outlet*) e Ambiente (*Ambient*).

Inicialmente, testaram-se três lógicas em separado:

- Lógica 1: Nível de emissão acústica > 0,5 Volts.

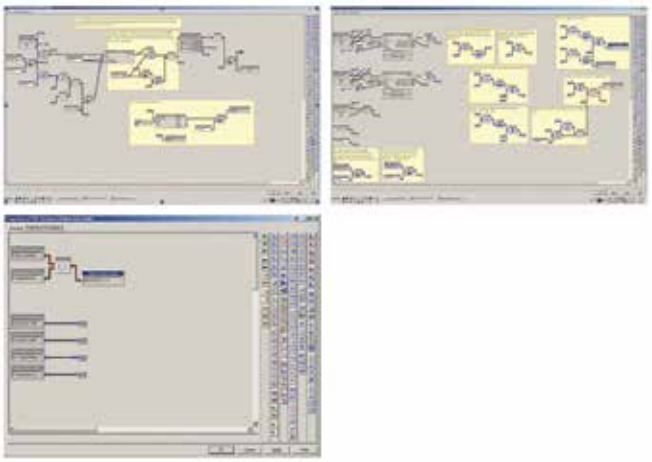
- Lógica 2: Temperatura de Saída > 85% da Temperatura de Entrada.

- Lógica 3: Temperatura de Saída > 135% da Temperatura Ambiente.

FIGURA 13 – Teste das Lógicas Individuais.

Os resultados não foram conclusivos, pois se verifica que estas condições ocorrem em qualquer momento, com ou sem vazamento da válvula.

Entretanto, a partir dos resultados individuais, foi possível desenhar um algoritmo mais complexo, que leva em conta diversos fatores e a evolução das variáveis no tempo. De forma geral, parte das lógicas deste algoritmo está representada na Figura 14, como forma de atestar a complexidade do mesmo.



FIGURAS 14 – Telas com algumas das lógicas que compõem o algoritmo de detecção de vazamentos.

O algoritmo permite até indicar o nível de severidade do vazamento, de forma a permitir aos operadores decidir sobre a prioridade de execução da manutenção ou se o sistema ainda pode operar por mais algum tempo sem prejuízo das atividades de produção.

Após a implementação do algoritmo, vários testes de funcionamento foram feitos. Na Figura 15, consegue-se verificar, no gráfico inferior direito, que o pacote que executa os algoritmos detecta um vazamento simples (severidade 3).

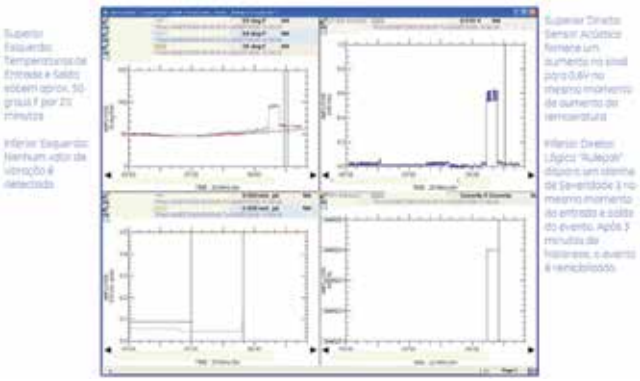


FIGURA 15 – Teste de Funcionamento com Vazamento Simples.

O algoritmo foi aplicado por um intervalo de 3 meses, onde foi possível fazer um ajuste fino de seu funcionamento. No final foi possível obter um algoritmo robusto e que necessite de pouca intervenção ou conhecimentos detalhados da válvula em si.

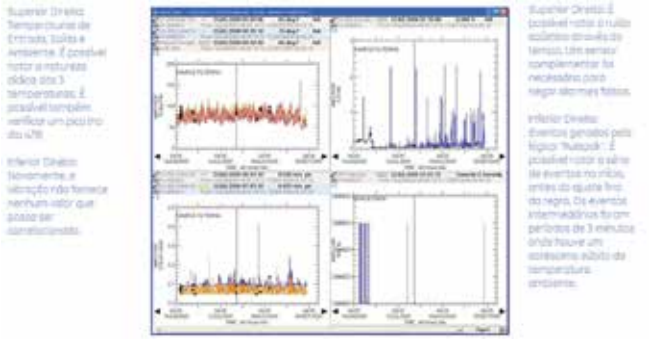


FIGURA 16 – Teste de Funcionamento durante 3 meses, com ajuste fino do algoritmo.

Com a conclusão de que o sistema de teste é robusto, pôde-se fazer implementação comercial em outras plantas. Atualmente existe uma planta de referência da ExxonMobil em Montana, onde o funcionamento do sistema pode ser atestado.

Outras Considerações

É necessário levar em consideração que a implementação física do sistema de detecção de vazamento pode ser muito simples, caso a planta já possua um sistema de monitoramento de vibração por varredura (*scanning*).

No sistema proposto, os dados dos sensores acústico e de temperatura são encaminhados a módulos de interface do tipo TIM (*Transducer Interface Modules*), e entram num barramento único, de dados analógicos (portanto não proprietários), sendo conectados a equipamentos de varredura (denominados DSM – *Dynamic Scanning Modules*). A grande vantagem deste sistema é que neste barramento único também trafegam os sinais de vibração e temperatura de bombas, motores, turbinas, compressores e outros equipamentos. Os módulos de varredura dinâmica se conectam ao software do sistema de gestão de ativos, que já é responsável pela análise e diagnóstico de vibração (possuindo todas as ferramentas matemáticas e ferramentas lógicas para esta função). A implementação do sistema de detecção de vazamentos em válvulas de alívio utiliza a mesma plataforma de software.

Daí resulta-se que a implementação do sistema de detecção de vazamento não exigirá investimentos elevados, já que basta conectar os novos sensores (acústico e de temperatura) ao barramento existente e implementar o algoritmo no software.

4.3) Monitoramento *On-line Wireless*

Além da opção cabeada de monitoramento *on-line* apresentada no item 4.2, atualmente já é possível utilizar um sistema *wireless* para este monitoramento *on-line* de vazamento em válvulas. Este tipo de sistema torna a instalação muito mais rápida e barata, evitando-se a necessidade de passagem de cabeamento desde o módulo de escaneamento até os sensores instalados na válvula. Outra grande vantagem é a facilidade de expansão do número de válvulas monitoradas, tendo em vista que é necessária apenas a instalação dos sensores e do módulo de interface, além da configuração do software de monitoramento *on-line*.

A comunicação *wireless* entre os módulos pode ser feita a um raio máximo de 200 metros, o que possibilita uma varredura muito boa dentro de uma unidade de produção, além do que tais módulos de monitoramento de válvulas podem se comunicar com os demais módulos de monitoramento de vibração e temperatura, formando uma mesma rede de comunicação, o que permite obtermos um range de varredura ainda maior. Todas estas variáveis de temperatura, vibração e condições das válvulas são visualizadas no mesmo software de gerenciamento de ativos, o que facilita a vida do usuário final (geralmente a equipe de manutenção e operação).

Estes dados também podem ser exportados desde o software de monitoramento até o SDCD (sistema digital de controle distribuído), o que possibilita facilitar e expandir o acesso dos mesmos a todos os níveis de usuários da planta.

Em nível de comparação com o sistema cabeado, a solução *wireless* utiliza apenas medições de temperatura de entrada, de saída e ambiente. Estas variáveis são processadas pelas lógicas contidas no software de monitoramento *on-line*, resultando em indicações de alarmes de vazamentos das válvulas.

A Figura 17 apresenta a arquitetura geral de uma válvula monitorada pelo sistema *wireless*.

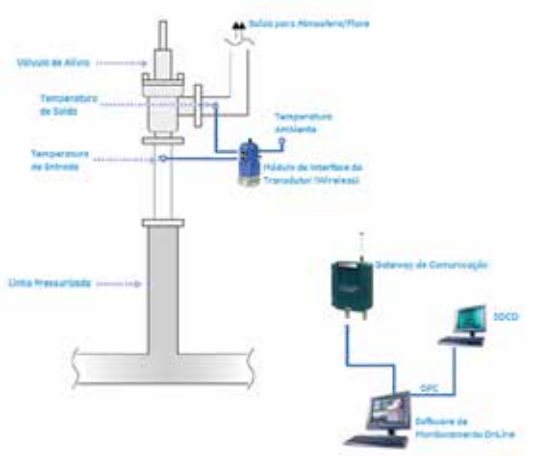


FIGURA 17 – Arquitetura do Sistema *On-line Wireless*.

5) CONCLUSÃO

Em conclusão, é possível a implementação de um sistema integrado de monitoramento de vazamento em válvulas de alívio, através de um algoritmo robusto instalado em um sistema de gestão de ativos que possua capacidade para execução de lógicas e automatismos refinados.

As vantagens da implementação de um sistema de Monitoramento *On-line* de vazamento de válvulas incluem:

- Redução de Alarmes Falsos: Através da medição dual e independente e tecnologia de execução de algoritmos e pacotes de regras complexos;

- Atendimento às normas e regulações: Atendimento às normas de emissões, eliminando ou reduzindo a ocorrência de vazamentos e a subsequente aplicação de multas;

- Redução de Emissões: através da localização precisa de quais válvulas estão emitindo vazamentos ao meio ambiente;

- Aumento de Eficiência: através da redução da perda de matérias primas e/ou material processado;

- Aumento da Segurança: Vazamentos em válvulas podem levar a acidentes graves;

- Redução de Custos: Evita-se a troca e/ou manutenção das válvulas sem a real necessidade, diminuindo-se os custos com material e serviços;

A instalação inicial deste sistema de monitoramento é relativamente simples e barata, quando comparada a outros sistemas, pois se utiliza o mesmo cabeamento desde o módulo de escaneamento até todos os módulos de interface dos transdutores. Ou seja, a partir de um mesmo cabo pode-se monitorar diversas válvulas pela planta, sem a necessidade de se instalar um cabo para cada válvula. A solução *wireless* é ainda mais simples e barata, tendo como diferença principal o tempo entre a coleta dos dados, já que este sistema utiliza baterias para alimentação dos módulos de interface dos transdutores. A definição entre qual sistema se utilizar deve ser analisada em cada caso, levando-se em conta a criticidade do equipamento, assim como é feita para os casos de monitoramento de vibração.

Nos casos da planta já contar com um sistema de monitoramento de vibração *on-line* cabeado, a instalação deste sistema de monitoramento de válvulas se torna muito mais fácil (e barata), pois se pode utilizar o mesmo cabeamento para a comunicação até o módulo de escaneamento (que também é compartilhado entre os dois sistemas).

Nos casos onde a instalação de cabos é complexa (e em alguns casos, inviável), o sistema *wireless* se apresenta como a melhor solução. De forma similar a mencionada acima, o sistema *wireless* para este monitoramento das válvulas pode ser compartilhado ao sistema *wireless* de monitoramento de vibração, o que também simplifica e diminui os custos de instalação.

Ambos os sistemas são gerenciados pelo mesmo software de gerenciamento de ativos, o qual também pode contar com outros tipos de equipamentos (como, por exemplo, um compressor monitorado por um sistema de proteção por vibração *on-line* continuo). A unificação do monitoramento de vários tipos de equipamentos com um mesmo software facilita a utilização por parte das equipes responsáveis, pois se elimina a necessidade de vários treinamentos para cada tipo de software, além de reduzir também os custos com hardware de TI, como por exemplo, na aquisição de servidores de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1) Norma: American Petroleum Institute - API 521 (ISO 23251), API 526, and RP 520.

2) Norma: ANSI/FCI 70.2.

3) Artigo: Revista InTech América do Sul, Edição 140, Pág. 56, "Vazamento em Válvula de Controle".

4) Artigo: "Pressure Relief Valve", disponível em: http://en.wikipedia.org/wiki/Pressure_relief_valve.

5) Artigo: "Relief Valve Detection System", disponível em: http://www.ge-mcs.com/en/bently-nevada-application-solutions/relief-valve-leak-detection-system.html. ■

O CRESCIMENTO DO MERCADO DE AUTOMAÇÃO CAIU A UM NÍVEL MUITO BAIXO NO TERCEIRO TRIMESTRE DE 2012

Por **Avery Allen,** ARC Advisory Group.

Estas informações são de propriedade do ARC Advisory Group e são publicadas com direitos de Copyright. Nenhuma parte delas pode ser reproduzida sem permissão prévia da ARC.
Para informações adicionais, ou para qualquer comentário, entre em contato com mkurcgant@arcweb.com em português, ou diretamente com o autor aavery@arcweb.com, em inglês.

PALAVRAS-CHAVE

Automação, Resultados Trimestrais dos Fornecedores, Ásia-Pacífico, Europa, Oriente Médio e África, América Latina, América do Norte.

RESUMO

O mercado mundial de automação teve um crescimento muito mais fraco durante o terceiro trimestre de 2012, gerando um aumento das receitas de apenas 1,2%. Embora alguns fornecedores tenham tido um crescimento bom, a grande maioria reportou ganhos menores em suas receitas e houve até alguns casos em que ocorreram quedas nas receitas. As contínuas incertezas econômicas relativas à situação nos Estados Unidos e na Europa – além de um crescimento mais modesto da China que, há muito tempo, vinha impulsionando o mercado de automação, ajudam a explicar a desaceleração. A atividade de entrada de novas ordens de compra também caiu para alguns fornecedores, como consequência da recessão global, reduzindo assim a carteira de pedidos, uma vez efetuada a conversão dos pedidos existentes em receitas. Com todo esse panorama, no entanto, os fornecedores ainda relataram forte atividade nos setores chave como energia, óleo e gás e mineração, particularmente na América do Norte e na América Latina.

13
-8
22
43
79
63

OS FORNECEDORES DE AUTOMAÇÃO RELATARAM DISTINTOS GRAUS DE CRESCIMENTO NOS SETORES DISCRETO E DE PROCESSOS

As receitas e os lucros dos grandes fornecedores de automação continuaram a crescer durante o terceiro trimestre de 2012, embora a taxas dramaticamente menores que nos trimestres anteriores, após a recuperação do mercado de automação contra os efeitos da recessão global. Os fornecedores para as indústrias discretas ficaram essencialmente estagnados com crescimento das receitas de apenas 0,1%, enquanto os fornecedores das indústrias de processos viram suas receitas crescerem 3,8%.

RECEITAS DOS FORNECEDORES

Neste estudo, o ARC Advisory Group inclui os mais recentes resultados trimestrais para os fornecedores de automação que reportam publicamente seus resultados. Quando os resultados trimestrais não estão disponíveis, usamos os resultados do meio ano, ou do ano cheio mais recente. Fizemos a conversão com as taxas de câmbio das moedas estrangeiras utilizadas durante o terceiro trimestre de 2012. O Euro depreciou em mais de 11% em relação ao dólar, entre o terceiro trimestre de 2011 e o terceiro trimestre de 2012. Esta flutuação da taxa de câmbio teve um impacto negativo substancial no valor em dólares das vendas "eurodenominadas" e a taxa de crescimento global relatada pelo mercado. Comparado ao terceiro trimestre de 2011, as receitas totais combinadas de fornecedores para as indústrias de processo e de manufatura discreta aumentaram 1,2% em uma base comparativa ano a ano.

33
74
-16
47

ABB Automation Discrete & Motion – Apresentou uma queda de 0,3% nas receitas durante o terceiro trimestre, quando a empresa trabalhou com as encomendas disponíveis em carteira para os seus negócios de robótica, eletrônica de potência, e negócios de drivers de média tensão. Novas encomendas caíram 5% em relação ao terceiro trimestre de 2011, devido a um crescimento mais lento em alguns mercados e redução na demanda nos setores de energia eólica e solar. No entanto, a ABB reportou um aumento nas encomendas nos setores de utilidades, motores de tração, geradores e automotivo. A atividade de novas ordens de compra cresceu a taxas de dois dígitos no Oriente Médio e na África, enquanto o ritmo desacelerou na Ásia e na Europa. Ao final do trimestre a carteira de pedidos fechou em US$ 4,6 bilhões, um aumento de 5% comparado a 2011.

ABB Process Automation – As Receitas de automação da ABB Process Automation caíram 4% sobre o mesmo período do ano anterior. A atividade de novas ordens de compra caiu 10% durante o trimestre, devido a um número menor de grandes encomendas no setor de óleo e gás. No entanto, a ABB

reportou um aumento das encomendas nos setores naval e de mineração, juntamente com um aumento nos pedidos de serviços. As maiores ordens de compra ocorreram nas Américas devido a um grande pedido na área naval no Brasil, enquanto a atividade se manteve estável na Europa, que recebeu várias ordens de grande porte no setor de óleo & gás. A atividade de novas ordens de compra declinou na Ásia, pois várias ordens de grande porte do setor naval de 2011 não se repetiram em 2012. A carteira de pedidos da área de Automação de Processos permaneceu estável em US$ 6,3 bilhões.

AspenTech – A AspenTech registrou receitas totais de 71,5 milhões de dólares para o primeiro trimestre do ano fiscal, um aumento de 40% sobre mesmo período em 2011. A receita de novas subscrições e software cresceu para US$ 54,1 milhões, bem acima dos 31,9 milhões de dólares do ano anterior. As receitas de serviços da AspenTech, que incluem serviços profissionais, manutenção e outras receitas, caíram para 17,4 milhões de dólares, abaixo dos US$ 19,3 milhões do ano anterior. O valor total de contratos da empresa aumentou 18% sobre 2011 para 1,72 bilhão de dólares no trimestre, dos quais as licenças responderam por US$ 1,5 bilhão.

Azbil (novo nome da antiga Yamatake) – Teve receitas no segundo trimestre de seu ano fiscal, 2% menores em comparação com o mesmo período de 2011. Nos primeiros seis meses do seu ano fiscal as receitas aumentaram 1,5%. A atividade de novas ordens de compra caiu 8,5%, devido à prática contábil da empresa de lançar grandes contratos plurianuais de seu negócio de automação predial, como um montante fixo no ano em que o contrato foi recebido. O negócio de automação predial viu suas receitas aumentarem em 2,2%. Os negócios de automação avançada da Yamatake caíram ligeiramente, pois a demanda do mercado doméstico japonês encolheu devido às incertezas econômicas.

Danaher – Incluímos três segmentos da Danaher em nossa cobertura: Tecnologias Industriais, Teste e Medição e Ambiental. O segmento de Tecnologias Industriais viu suas receitas crescerem 5,7% em relação ao terceiro trimestre de 2011. A unidade de Teste e Medição, que oferece produtos de medição Fluke e Tektronix, viu sua receita cair 5%. Os negócios Ambientais da Danaher, que oferece produtos para os segmentos de água e de águas residuais, ganharam 3% na receita sobre o mesmo período em 2011.

Emerson Process Management – As receitas da Emerson Process Management cresceram 18% no quarto trimestre de seu ano fiscal. As vendas aumentaram em 21%, lideradas pela Ásia em 21%, os Estados Unidos com 16%, e Europa com 11%. A Emerson relatou uma forte atividade em seus negócios de sistemas durante trimestre. A margem do segmento Emerson Process Management cresceu para 24,3%.

Fanuc – A Fanuc sentiu uma queda de suas receitas em 7% no segundo trimestre de seu ano fiscal. Durante o trimestre, o Grupo Factory Automation da Fanuc teve uma queda de 20% nas vendas. O Grupo Robot registrou um crescimento de 10% comparado ao ano anterior, enquanto o Grupo Robomachine registrou um aumento de 40%.

Flowserve – As vendas da Control Flow Division da Flowserve aumentaram 4% em comparação com o mesmo trimestre de 2011. O registro de novos pedidos cresceu 2,3% atingindo US$ 1,19 bilhão liderado por suas divisões Engineered Products e Industrial Product. As encomendas da indústria de petróleo e gás foram os mais proeminentes. Os negócios mais fortes ocorreram na América Latina

GE – A unidade GE Home & Business Solutions, que inclui os negócios da GE Appliances & Lighting e os negócios da Intelligent Platforms, registrou um aumento de 1% nas receitas atingindo US$ 2,1 bilhões durante o trimestre. O lucro do segmento cresceu 61% no trimestre. A GE informou que as receitas cresceram 3% durante o trimestre em seu segmento Industrial, que inclui Home & Business Solutions, Energy Infrastructure e Transportation.

Honeywell – A Honeywell Automation and Control Solutions viu sua receita subir por um escasso 0,3% em relação ao segundo trimestre de 2011, com crescimento

orgânico das vendas aumentando em 2%, mas impactado negativamente pelo efeito de troca de moeda estrangeira. O lucro do segmento subiu 5%, enquanto as margens do segmento cresceram 14%.

Invensys – A Invensys Operations Management que reporta seus resultados financeiros em relação ao meio de seu ano fiscal, viu sua receita aumentar em 6% no primeiro semestre de seu ano fiscal. A Invensys informou um forte crescimento da receita, uma vez que converteu seus pedidos em carteira durante o período, juntamente com vendas substanciais de software. A empresa também relatou a execução bem sucedida de três contratos de energia nuclear na China durante o período. A entrada de novos pedidos diminuiu 6%, e a carteira de pedidos diminuiu 11%. A margem operacional cresceu em 19% devido à maior proporção de software no mix de vendas.

Metso – A Metso Automation teve um aumento de 15% nas receitas comparadas ao mesmo período em 2011. A demanda por seus produtos de automação de processos e de controle de vazão permaneceu forte nos setores de óleo e gás, e energia, mas se reduziu na indústria de celulose e papel. As receitas de Flow Control aumentaram 28%, enquanto que nos negócios Automation Business cresceram 10%. A atividade de entrada de novas ordens de compra teve um aumento de 5% em relação a 2011. O valor do Euro diminuiu mais de 11% no ano, resultando em um efeito negativo substancial na conversão de moedas.

Mitsubishi Electric – As vendas nos negócios de automação industrial para o primeiro trimestre de seu ano fiscal caíram 8% em relação ao mesmo trimestre de 2011. Os negócios de automação de fábricas sofreram reduções em ambos, pedidos e faturamento, em relação ao mesmo período do ano fiscal anterior, devido à diminuição dos investimentos referentes a semicondutores e displays de tela plana na China, Coréia e Taiwan. Os negócios de equipamentos para a indústria automotiva registraram aumentos em novas ordens de compra, e em faturamento, em relação a igual período do ano anterior. A recuperação do mercado norte-americano e a expansão em mercados emergentes ajudaram a amenizar o efeito da redução das vendas nos demais lugares.

Moog – As vendas industriais da Moog no seu segundo trimestre fiscal, atingiram o valor de US$ 150 milhões, uma queda de 14% em relação ao ano anterior. No entanto, a receita aumentou ligeiramente durante os dois primeiros trimestres. As vendas no setor de energia aumentaram 20%. As vendas em automação industrial caíram 5%, sobretudo devido a efeitos cambiais. As receitas no campo de energia eólica caíram 14% causadas pelas vendas em queda na China. As receitas de simulação e teste subiram 22%.

Omron – As receitas da Omron Industrial Automation Business diminuíram 6% no segundo trimestre do seu ano fiscal. No Japão, a demanda por investimentos de capital nas indústrias de semicondutores e de componentes eletrônicos teve um enfraquecimento contínuo, mas houve uma sólida demanda nas indústrias automotiva e de máquinas ferramenta que ajudou a impulsionar as vendas. No geral, as vendas caíram no Japão à medida que as obras de reconstrução pós-terremoto de 2011 foram concluídas. No exterior, a Omron relatou uma forte demanda no setor automotivo norte-americano. Embora a demanda tenha sido forte nas economias emergentes da Ásia, a demanda mais suave na Europa, China e Coréia empurram para baixo as vendas do segmento no exterior.

Parker – As receitas da Parker North America e de seus negócios internacionais combinados caíram 2% durante o trimestre em relação ao mesmo período do ano anterior. As vendas no segmento na América do Norte aumentaram 5%, para US$ 1270 milhões, enquanto as receitas de vendas internacionais caíram 8,7% para US$ 1180 milhões. Novas encomendas caíram 11% na América do Norte e 8% no segmento Internacional.

Rockwell Automation – As receitas da Rockwell Automation aumentaram 1%, para 1.560 milhões de dólares no quarto trimestre fiscal da empresa em 2012, em comparação ao mesmo período no exercício de 2011. As vendas de produtos de soluções de controle da Rockwell Automation cresceram 2%, para 992,7 milhões de dólares. Vendas de arquitetura e software caíram 2%, para 671,3 milhões de dólares.

Schneider Electric – A divisão Industry da Schneider Electric apresentou 6% de crescimento de receitas durante o trimestre. Excluindo as aquisições, as receitas orgânicas caíram quase 3%. Os negócios da divisão de soluções continuaram a se expandir a taxas de dois dígitos durante o trimestre, impulsionados por forte atividade nos segmentos de mineração e óleo e gás, especialmente na Ásia-Pacífico, Brasil, América do Norte e Rússia, e das fortes vendas de soluções de máquinas OEM nas economias emergentes. Os negócios de produtos da Schneider caíram com a reduzida capacidade de utilização na Europa Ocidental, China e Japão impactando nas construtoras e fabricantes de máquinas em geral. O valor do Euro diminuiu em mais de 11% ano a ano, resultando em um efeito negativo substancial na conversão de moeda.

Siemens – A Siemens Industry tem duas unidades de negócios representados na nossa cobertura: Industry Automation e Drive Technologies. Como um todo, a receita para o setor industrial cresceu 2%, enquanto os lucros diminuíram em 6%. A atividade de entrada de novas ordens de compra caiu 3% em comparação com o mesmo período de 2011. Em bases comparáveis, excluindo conversão de moeda, a receita diminuiu 2% e as encomendas caíram 7%. A Siemens informou que maiores receitas nas Américas compensaram as ligeiras quedas em outras regiões do mundo. O valor do Euro diminuiu mais de 11% ano a ano, resultando em um efeito negativo substancial na conversão de moedas. A Siemens Industry Automation viu suas vendas aumentarem 6,5% (1% em base comparável) ao longo do trimestre em relação ao mesmo período do ano anterior. Os novos pedidos do trimestre subiram 7%. A Drive Technologies registrou um aumento de 3,6% (1% em base comparável) em vendas. A entrada de novas ordens caiu 3%.

Thermo Fisher Scientific – As receitas da Thermo Fisher Scientific cresceram 5% em relação ao mesmo período de 2011. As receitas da Analytical Technologies da empresa aumentaram 1%, enquanto a divisão Laboratory Products registrou um aumento das receitas em 5%. O segmento Specialty Diagnostics da empresa viu suas receitas aumentarem 15%.

Yaskawa – As receitas da Yaskawa para o segundo trimestre de seu ano fiscal caíram 5% em relação ao ano anterior. Os negócios Motion Control da empresa caíram 16% devido às vendas mais lentas na Europa, China e Ásia. O negócio Robotics viu suas receitas crescerem 12% por conta da forte demanda da indústria automobilística fora do Japão, enquanto as vendas da Engenharia de Sistemas da Yaskawa cresceram 13% em relação a 2011 devido a fortes vendas na indústria do aço.

Yokogawa – As receitas da Yokogawa cresceram 2% em relação ao segundo trimestre fiscal de 2011, e 4% para os dois primeiros trimestres. A Industrial Automation and Control Business da Yokogawa viu sinais de desaceleração da demanda no Japão, mas foi impulsionada pela atividade do setor de energia nas economias emergentes. No geral, o negócio de Automação Industrial teve um aumento de 8% para os dois primeiros trimestres do ano fiscal.

UMA ÚLTIMA PALAVRA

Parece que o mercado de automação está começando a perder força, depois de um segundo trimestre consecutivo de crescimento de um só dígito, na faixa baixa. Com a entrada de novas ordens de compra declinando e em um clima econômico incerto, os fornecedores terão de recorrer às suas carteiras de pedidos para enfrentar eventuais crises econômicas futuras. Se a economia conseguir limpar alguns obstáculos significativos durante o quarto trimestre, "o precipício fiscal" dos Estados Unidos entre eles, é possível que o mercado de automação volte a ganhar força. Até lá, os esforços feitos continuamente no setor de energia devem manter o fluxo de ordens e receitas para os fornecedores de automação pelos próximos trimestres. ■

ELZA KALLAS,
GERENTE GERAL DA REVAP, PETROBRAS.

Foto: Divulgação.

Ela é a primeira mulher a ocupar o cargo de Gerente Geral de uma Refinaria na história da Petrobras. Engenheira Química, Elza Kallas entrou na companhia em 1984, passou pela Regap, pela SIX e hoje está à frente da Revap.

Sílvia Bruin Pereira
(silviapereira@intechamericadosul.com.br).

INTECH AMÉRICA DO SUL – Como foi aceitar o desafio de ser a primeira mulher a ocupar o cargo de Gerente Geral de uma Refinaria na história da Petrobras? Como tem sido este quase um ano à frente de uma das mais importantes unidades de refino da Petrobras?

ELZA KALLAS – O desafio de gerenciar uma refinaria é muito grande, independente do gênero. Quando recebi o convite para assumir a Revap, fiquei muito feliz pelo reconhecimento ao meu trabalho e pela oportunidade de crescimento profissional. Desde a minha chegada, tenho recebido todo o apoio necessário do pessoal da Revap, o que tem contribuído para a minha adaptação e atuação como gerente geral. Conheço a Revap e sei o potencial que ela tem. Quero fazer um bom trabalho aqui, em conjunto com a equipe. Trazer um pouco do meu estilo e do que eu aprendi, aproveitar o que já foi feito, colher os frutos da modernização e contribuir para o sucesso da Revap.

INTECH AMÉRICA DO SUL – Como e onde começou a sua carreira profissional? Qual é a sua formação e quais foram os motivos que a levaram a escolher essa trajetória?

ELZA KALLAS – Eu sou formada em engenharia química pela Universidade Federal de Minas Gerais. Escolhi esta carreira, pois desde criança me interessei pela Química e pela Matemática. Comecei minha carreira profissional no Espírito Santo, na atividade de exploração e produção de petróleo, após concluir o curso de formação da Petrobras em Salvador (BA).

INTECH AMÉRICA DO SUL – Fale um pouco da sua atividade na Petrobras até chegar à Gerência Geral da Revap.

ELZA KALLAS – Iniciei minha carreira na Petrobras na área de Exploração e Produção em 1984. Em 1988 fui transferida para a Regap – Refinaria Gabriel Passos em Betim (MG) onde fiquei por 18 anos e passei por diversas atividades, como Análise de Processo, Empreendimentos, Otimização de Processos e Comercialização até que, em 2006, assumi a gerência geral da SIX – Unidade de Industrialização do Xisto em São Mateus do Sul (PR), meu último cargo antes de assumir, em 2012, a gerência geral da Revap.

INTECH AMÉRICA DO SUL – Quais são os grandes projetos para os próximos anos para a planta da Refinaria de São José dos Campos?

ELZA KALLAS – A Revap acabou de passar por um período de modernização. A instalação de novas plantas garante à refinaria uma capacidade de produzir derivados de alto valor agregado e elevado nível de qualidade. Portanto, os desafios daqui para frente são enormes no que diz respeito ao aprimoramento da operação das novas unidades, a comercialização dos novos produtos, a busca pela melhoria continua de qualidade, segurança, meio ambiente e saúde e o aprendizado com as novas tecnologias. Eu diria que o

grande desafio da Revap para os próximos anos é aproveitar ao máximo os seus ativos, incrementando os seus resultados e contribuindo para o crescimento sustentável da nossa comunidade, da Petrobras e do nosso país.

INTECH AMÉRICA DO SUL – Na sua ótica, qual é a importância dos profissionais terem uma certificação comprovada em sua área de atuação? Existe uma tendência de ser esta uma exigência ou, um requisito desejável, no futuro?

ELZA KALLAS– Tendo em vista o aumento expressivo dos investimentos do setor de petróleo e gás natural nos últimos anos, vem crescendo também a necessidade de profissionais devidamente qualificados para atender as demandas geradas pelos empreendimentos previstos, tanto na fase de construção civil, como nas fases de construção e montagem, engenharia e manutenção da operação. Entendo que a questão da qualificação tem que ser amplamente perseguida pelos profissionais, pois, para atender os futuros desafios do país, a qualificação será uma exigência.

INTECH AMÉRICA DO SUL – De forma mais ampla, e ainda dentro da questão profissional, qual é a sua avaliação sobre a falta de mão de obra qualificada em nosso País, especialmente na área de engenharia?

ELZA KALLAS – Eu acredito que hoje a demanda por profissionais qualificados é maior do que já foi no passado, o que faz com que tenhamos escassez dessa mão de obra. O Brasil vem crescendo e, consequentemente a busca por esses profissionais. Os projetos são cada vez mais complexos e as empresas vão necessitar de pessoas de alto nível para enfrentarem os desafios futuros.

"Os projetos são cada vez mais complexos e as empresas vão necessitar de pessoas de alto nível para enfrentarem os desafios futuros".

INTECH AMÉRICA DO SUL – No caso particular da Petrobras, de que forma o Prominp tem sido uma ferramenta de apoio, fundamentalmente em função das novas descobertas e do Pré-Sal?

ELZA KALLAS – O Prominp é um programa do Governo Federal que tem como objetivo maximizar a participação da indústria nacional de bens e serviços, em bases competitivas e sustentáveis, na implantação de projetos de petróleo e gás natural no Brasil e no exterior. Responsável por 60% dos investimentos previstos no Plano de Negócios e Gestão 2012-2016, a área de Exploração e Produção (E&P) da Petrobras tem papel cada vez mais preponderante na estratégia da Companhia e o Prominp faz parte dos programas estruturantes do Plano. Ele mantém o compromisso de aproveitar ao máximo a capacidade competitiva da indústria nacional de bens e serviços para o atendimento das demandas do Plano de Negócios.

INTECH AMÉRICA DO SUL – A automação tem tido um papel fundamental na indústria, e não é diferente no setor de petróleo, particularmente no Refino. Qual é a sua análise dessa importância e de que forma o mercado fornecedor de automação pode contribuir para atender adequadamente grandes clientes, como é o caso das Refinarias da Petrobras?

ELZA KALLAS – Sem dúvida a automação tem uma grande importância para as indústrias em geral. Para o setor de petróleo e gás podemos destacar seu papel fundamental de atuação no processo minuto a minuto, garantindo maior produção do produto, com melhor qualidade, manutenção da segurança dos equipamentos, minimização de consumo energético e maior confiabilidade operacional. Acredito que o mercado fornecedor deve, em conjunto com seu cliente, analisar a necessidade e propor as melhores soluções, caso a caso. A qualificação de profissionais e o aprimoramento para novas tecnologias também devem ser atributos das empresas fornecedoras.

INTECH AMÉRICA DO SUL – Qual é a sua expectativa para este ano, em termos de perspectivas para o Brasil, para a Petrobras e – claro – para a Revap?

ELZA KALLAS – A minha expectativa é de que o Brasil continue crescendo e a sociedade se torne cada vez mais exigente quanto aos aspectos de qualidade e socioambientais. As empresas têm que atender às expectativas da sociedade, fazendo com que os aspectos econômicos, sociais e ambientais sejam considerados em suas estratégias. A Revap, de forma totalmente alinhada com a Petrobras, tem no seu planejamento, ações voltadas para a melhoria dos resultados e a busca da excelência dos seus processos. ■

DISTRITO 4

www.isadistrito4.org.br

ENIO VIANA É O NOVO DVP 2013/2014

Em assembleia extraordinária, realizada em 23 de fevereiro passado, os membros da Associação Sul-Americana de Automação ISA Distrito 4, elegeram e empossaram Enio José Viana como *District Vice President* (DVP), em substituição a Nilson Carlos Rana, que renunciou ao cargo, depois de um mês de gestão.

Ao lado de Enio Viana, compõem ainda a nova Diretoria: Carlos Roberto Liboni, Secretário; Túlio de Carvalho Müller, Tesoureiro; José Jorge de A. Ramos, Nomeador; José Otávio Mattiazzo, Nomeador Substituto; Marcus Coester, Diretor de Relações Empresariais e Institucionais; José Otávio Mattiazzo, Diretor de Programação; Claudio Makarovsky; Diretor de Educação; Augusto Passos Pereira, Diretor de Honrarias e Prêmios; Enio José Viana, Diretor de Membros; Enio José Viana, Diretor de Seções; Jose Manoel Fernandes, Diretor de Publicações; Maximillian George Kon, Diretor de Desenvolvimento de Liderança; José Otávio Mattiazzo, Diretor de Planejamento; Enio José Viana, Diretor de Seções Estudantis; e Antonio Spadim, Diretor de Webmaster.

Foto: Divulgação.

Enio Viana,
o novo DVP do Distrito 4 da ISA.

CHAMADA DE TRABALHOS

A Associação Sul-Americana de Automação ISA Distrito 4 convida profissionais, técnicos e acadêmicos para o processo seletivo de trabalhos relacionados à teoria e à prática de aplicações na área de Automação Industrial e segmentos afins.

Os trabalhos aprovados serão apresentados no 17º Congresso Internacional de Automação, Sistemas e Instrumentação, que acontecerá de 5 a 7 de novembro próximo, em São Paulo, integrante do Brazil Automation ISA 2013, consagrado evento de automação industrial e tecnologias correlatas no Brasil e nas Américas, e o mais amplo fórum de debates dentre renomados profissionais, empresas e acadêmicos nacionais e estrangeiros.

Tema Principal: Os desafios do futuro da automação industrial e o que está sendo produzido para contribuir para esse futuro.

Critérios Gerais

- Poderão ser escolhidos para apresentação no Congresso, trabalhos profissionais (técnicos ou acadêmicos) com atividades em indústrias e prestadoras de serviços; universidades, centros de pesquisas, consultorias, etc.
- Os artigos deverão ter forma de estudos teóricos; experiências práticas; cases e inovações.
- O Comitê Técnico dará preferência para os trabalhos que se apliquem à realidade dos países da América do Sul.
- Os critérios para análise baseiam-se nos conhecimentos dos membros do Comitê Técnico-científico, que levarão em conta, sobretudo, o caráter inovador, argumentação e a viabilidade da proposta.
- Em hipótese alguma, serão avaliados artigos que tenham aspectos comerciais de equipamentos, produtos e serviços.

Temática Geral

Técnicas de Controle Avançado de Processos: Software de controle; Monitoramento do desempenho de sistemas de controle; Aperfeiçoamento da eficiência através de controle avançado, condicionamento de sinal e processamento de sinal; Controle Estatístico de Processos; Otimização, etc.

Analisadores: Instrumentação Analítica; Analisadores Químicos; Análise de Emissões; Analisadores de Gás; Cromatógrafos; Analisadores Líquidos; Analisadores de Processos; etc.

Automação e Projetos de Sistemas de Controle: Desenvolvimento de projetos de automação, justificativas e execução; Batch Control, controle e bioprocessos; Controle de caldeiras; Estratégias de controle; Projeto de sistemas de controle; Válvulas de controle; Sistemas de aquisição de dados; Manufatura discreta; Elementos finais de controle; Instrumentação; Simulação dinâmica; Controle de PH; Controle PID; Controle de reatores; Reguladores de velocidade; etc.

Energia: Impactos de geração alternativa em plantas convencionais; Balanço energético; Modelos energéticos; Prédios inteligentes; Tecnologias de medição que ajudem a melhorar o desempenho de plantas; Smart Grid; Energia eólica e solar; etc.

Qualificação Profissional: Envelhecimento da mão de obra qualificada; Ciclo de vida da automação; Networking; Treinamento de novos profissionais; Certificação; etc.

Sistema de Segurança: Emergências reais; Gerenciamento de alarmes; Aplicação de padrões de segurança; Documentação; Projeto de infraestrutura industrial; Sistemas instrumentados de segurança; etc.

Tecnologia Wireless e Aplicações: Implementação Fieldbus; Integração Corporativa; HMI, HCI, MMI; Como selecionar uma tecnologia wireless; Limitações de transferência de dados wireless; Operação de plataformas; Visibilidade de dados; Sistemas de back-up para gerenciamento; RFID; Sistemas de diagnóstico; Aplicações wireless, sucessos e falhas; etc.

Desafios para o futuro da automação industrial: Em técnicas de controle; Em analisadores; Em instrumentação; Em Energia: Smart Grid; Em sistemas de Segurança; Em redes de automação; Relação entre TA e TI.

Nesta edição do 17º Congresso Internacional de Automação, Sistemas e Instrumentação será introduzido uma sessão sobre invenções com patentes recentes registradas, sendo que os três melhores trabalhos serão premiados com o prêmio do congresso. A patente deve versar sobre um dos temas da temática geral fornecida anteriormente, e deve ser original de tal forma a atender os seguintes requisitos: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial. O trabalho em questão pode ser fruto do desenvolvimento de profissionais da área de automação vinculados a academias, empresas, ou mesmo de técnicos liberais.

Cronograma e Prazos

- 30 de Abril: Entrega dos Resumos.
- 31 de Maio: 1ª Fase – Divulgação dos resumos aprovados na primeira fase.
- 22 de Julho: 2ª Fase - Envio do rascunho do artigo aceito com base na pré-aceitação do resumo.
- 30 de Julho: 3ª Fase - Divulgação definitiva dos trabalhos aprovados e remessa das normas de publicação.
- 30 de Agosto: 4ª Fase – Envio dos artigos aprovados formatados de acordo com as normas enviadas na terceira fase.

Instruções para o Envio de Resumos

Os resumos deverão ser elaborados de acordo com os padrões descritos a seguir e enviados para congresso@brazilautomation.com.br:

- Enviar em MS Word, utilizando formatação de página A4, fonte arial 12 PT, espaçamento padrão e margens default do editor, respeitando-se o mínimo de 200 e o máximo de 500 palavras;
- Não ter, em hipótese alguma, caráter comercial ou aspectos de propaganda de produtos, equipamento e serviços;
- Não conter figuras, gráficos e fotos.

As instruções relativas ao artigo final serão enviadas na 3ª Fase em 30 de julho de. Lembrando que a aceitação do resumo não implica na aceitação do artigo final, pois esta será apenas uma análise preliminar, restando ainda o julgamento do artigo pré-aprovado, no formato rascunho, o qual será analisado criteriosamente pelos revisores credenciados do congresso.

Informações pelo telefone (11) 5053-7409,
e-mail congresso@brazilautomation.com.br
ou site www.brazilautomation.com.br.

CAMPINAS

www.isacampinas.org.br

CONFRATERNIZAÇÃO E EVENTOS

Em 28 de novembro a Seção realizou no auditório do Unisal em Campinas a 5ª edição do Cases & Sucessos, com o tema Redes de Comunicação Industrial – Redes AS-i, DeviceNet, Profibus, Fieldbus e outras, reunindo aproximadamente 100 participantes. A abertura do evento foi feita pelo Diretor de Membros e Seção Estudantil, Irineu Herbetta Junior, seguindo-se apresentações das empresas Beckhoff e National Instruments, além de vários cases, dentre eles da AMC Systems, Usina São João, Thebe Bombas Hidráulicas, Cummins, Sinova e Usiminas.

Fotos: Divulgação

Palestrantes do Case & Sucessos e Diretores da Seção Campinas.

Confraternização – O tradicional jantar de confraternização da Seção Campinas aconteceu em 11 de dezembro na Churrascaria Estância Grill em Barão Geraldo, reunindo mais de 50 convidados em um ambiente informal e descontraído. O atual presidente Adário Mariano de Almeida fez um resumo dos trabalhos desenvolvidos pela Seção em 2012 e apresentou o calendário de eventos para 2013. Em seguida foi anunciada a chapa da diretoria para o biênio 2014-2015: Presidente - Daniel Ricardo Polachini; Vice - Presidente (Delegate) - Carlos Eduardo Rodrigues Mandolesi; Secretário - Marcílio Antonio Pongitori; Tesoureiro - Geni Cardoso da Rosa; e Presidente do Conselho Fiscal: Roberto Carlos dos Santos; Vice Presidente do Conselho Fiscal: Edilberto Teixeira Chaves Filho; Secretário do Conselho Fiscal: Irineu Herbetta Junior.

Aspecto do jantar de confraternização.

ETM – Com recorde de participantes – mais de 170 profissionais – a Seção Campinas inaugurou a sua agenda de 2013 com o Encontro Técnico Mensal (ETM) sobre "Automação na área elétrica e a norma IEC 61850". O evento aconteceu em 19 de março, na Câmara dos Vereadores de Paulínia, e contou com apresentações de quatro fornecedores do setor (Elipse Software, Schneider Electric, Altus e Siemens), além da palestra especial da empresa convidada CPFL Energia. Os Engenheiros de Automação da CPFL Energia Wagner Seizo Hokama e Andre Augusto Leda apresentaram o case da companhia "Ampliação da Subestação Trevo e Modernização do Sistema de Supervisão e Controle utilizando a Norma IEC- 61850", por meio do qual foi possível conhecer todas as funções e desafios do Centro de Operação da CPFL.

Público recorde no 1º ETM da Seção Campinas.

CURITIBA

www.isacuritiba.org.br

CURSO MODULAR

A Seção Curitiba realizou entre 8 e 12 de abril o curso "Medição de Pressão, Nível e Vazão", iniciando a grade dos cursos de Automação e Instrumentação Industrial que serão oferecidos em 2013. Este treinamento foi dirigido a engenheiros, tecnólogos e técnicos de diversas áreas afins (elétrica, eletrônica, química e mecânica) que tinham relação com a área de instrumentação e/ou controle. Foi uma excelente oportunidade para gerentes e coordenadores de obras obterem conhecimento para implantação de sistemas básicos de medição e controle. O curso visou prover e aprimorar conhecimentos para que os participantes compreendessem e aplicassem a tecnologia de instrumentação e controle em ambientes industriais.

A Seção contou com os importantes apoios da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) – que cedeu o seu Laboratório de Instrumentação Industrial para a realização do curso – e da Presys Instrumentos e Sistemas – que emprestou os materiais necessários para que fosse realizada a parte prática. As aulas estiveram sob a responsabilidade do professor Paulo Roberto Teixeira da empresa de treinamento T4M, que emprestou sua experiência de mais de 25 anos desenvolvendo cursos de alto nível junto as principais entidades de ensino técnico do nosso país.

A grade dos cursos que serão realizados em 2013 está disponível em www.isacuritiba.org.br/cursos2013.

Foto: Divulgação

Uma das aulas do curso "Medição de Pressão, Nível e Vazão".

ESTUDANTIL SANTOS

NOVA DIRETORIA

A Seção Estudantil da Escola Senai de Santos está com nova Diretoria, tendo à frente o presidente Alex Sá Sampaio. Na foto (da esquerda para a direita): Luan Victor Feitosa Silva (Secretário), Barbra Poly-anna Vera Melo (Vice-Presidente), Gabriela Papoulias Franca (Diretora de Marketing), Alex Sá Sampaio (Presidente), André Luis Augusto Ferreira (Diretor de Membros), Átila Guimarães Edington Santos (Diretor de Programação), Henrique dos Santos Cavagnoli (Tesoureiro) e Derek Silva Vieira (Diretor de Webmastser). Compõem ainda a Diretoria: Antonio Santos (Presidente Passado) e Augusto Pereira (Advisor).

Foto: Divulgação

RIO GRANDE DO SUL

www.isars.org.br

CONFRATERNIZAÇÃO

A Seção RS e o Grupo Regional de Instrumentação (Grinst-RS) realizaram o seu jantar de confraternização de final de ano em 13 de dezembro, onde aproximadamente 140 profissionais e estudantes associados estiveram presentes no restaurante Panorama Gastronômico na PUC-RS para celebrar mais um excelente ano.

O presidente da Seção RS, Túlio Muller, e o Supervisor do Grinst, Luiz Antônio Canal, fizeram uma breve retrospectiva

de 2012, com destaque para a compra da sede, localizada em ponto estratégico de Porto Alegre, facilitando o acesso dos usuários e aproximando a ISA e o Grinst da comunidade técnica, das empresas e dos sócios.

Na sequência, Luiz Antônio Braghirolli convidou os atuais presidente e supervisor da ISA e do Grinst para a passagem da posse de Presidente ISA gestão 2013 para Luiz Antônio Canal e de Supervisor Grinst gestão 2013 para Adieci V. da Silva. Em seguida, foram apresentados os novos membros do conselho deliberativo e da diretoria, Carlos F. M. Giovanella e Guilherme N. Kaliski, assim como o novo colaborador Ramom Schmitt. Foi realizada a eleição onde a chapa formada por Eduardo Biehl como presidente, Airton Delazeri como Secretário e Túlio Muller como tesoureiro ganhou por unanimidade.

Fez parte da programação a premiação por assiduidade aos eventos técnicos de 2012, na qual dois sócios receberam bronze (apenas duas ausências), quatro receberam prata (apenas uma ausência) e, finalmente, dez sócios receberam ouro (100% de presença). Foi entregue também premiação para evento com maior audiência, com total de 149 participantes, para a Sense.

Com o final do cerimonial, os presentes foram convidados para jantar, e teve início o show de cantor Filipe Valerim.

Acompanhe nas fotos como foi o jantar de confraternização de final de ano da Seção RS e do Grinst-RS.






Fotos: Divulgação

VALE DO PARAÍBA

www.isavale.org.br

CONFRATERNIZAÇÃO

Também em 13 de dezembro a Seção Vale do Paraíba realizou o seu III Jantar de Confraternização Dançante ISA Vale do Paraíba – Honors & Awards 2012, nas instalações da Hípica em Guaratinguetá, SP. Com a colaboração das empresas AZ-Armaturen, Multitec Engenharia, Montevale, Jatovale, Coester e RRVM o encontro foi um sucesso, reunindo 145 convidados, entre eles profissionais e autoridades da região.

Na oportunidade foram homenageados Márcio Campos Lisboa (Basf), atual presidente da Seção Vale em 2011 e 2012; Guilherme Parreira (Petrobras/Revap); Wilson Leite Barbosa (que se aposentou da Basf e atualmente trabalha na Multitec Engenharia); e a AZ-Armaturen que foi a empresa que mais colaborou com a Seção durante o ano de 2012.

Para abrilhantar o evento duas bandas animaram a festa: uma delas com o músico da região Flávio Cavalheiro, e a outra da dupla sertaneja Fabricio e Gabriel, além da equipe da Academia de Dança Eliezer, que animou o ambiente com graça e descontração. Durante o jantar, preparado e servido pelo Buffet Vanessa, foram sorteados aparelhos de GPS, DVD e filiação à ISA.

Fotos: Alcimar Lourenço.

Banner logo à entrada do salão onde foi realizado o jantar.

145 convidados prestigiaram o jantar de confraternização.

Márcio Lisboa, Presidente atual da Seção Vale sendo homenageado pela Diretora da Seção Lígia Módolo.

Pedro Ramos Barbosa (Petrobras/Revap) recebendo a homenagem em nome de Guilherme Parreira pelo Diretor da Seção Vale Darci Medeiros.

Neilson Rana (Basf), Presidente eleito da Seção Vale homenageando Wilson Leite Barbosa (Multitec).

Allan Figueiredo (Petrobras), Neilson Rana (Basf e Seção Vale), Pedro Ramos (Petrobras), Nilson Rana (Metrovale), Márcio Lisboa (Basf e Seção Vale) e André Algarte (Petrobras).

SEGURANÇA FUNCIONAL SERÁ DISCUTIDA EM PORTO ALEGRE

www.unisinos.br/itt/ittfuse/tuv-simposio

Destinado a fabricantes e projetistas em sistemas de segurança; operadores de instalações de segurança relevantes; empresas operadoras; testadores, especialistas, autoridades de homologação, acontece dias 25 e 26 de junho em Porto Alegre, RS, o Simpósio Internacional TÜV Rheinland do Brasil Functional Safety em Aplicações Industriais.

Segundo os organizadores, o Simpósio conta com a participação de especialistas internacionais que ministrarão palestras sobre a temática, especialmente sobre máquinas e processos industriais. A entidade acredita que a segurança de máquinas é um imperativo para os projetistas e fabricantes de máquinas. Pensando nisto, especialistas direcionarão o foco, também, sobre as questões legais brasileiras e da Norma Regulamentadora NR12, sua influência e os desafios para o mercado local e internacional.

Dessa forma, o evento visa à troca de conhecimentos e experiências em Segurança Funcional e proporciona a criação de uma rede de oportunidades internacionais. O Simpósio Internacional será acompanhado por uma exposição paralela e será realizado no Hotel DeVille (Avenida dos Estados, 1909, Porto Alegre).Trata-se de uma parceria da TÜV Rheinland Serviços Industriais GmbH e o Instituto Tecnológico em Ensaios e Segurança Funcional da Unisinos.

Informações detalhadas podem ser obtidas pelo telefone (51) 3391-1210 ou e-mail ittfuse@unisinos.br.

BELDEN INCORPORA POLIRON

www.belden.com

Desde o início do ano a Poliron Cabos Elétricos Especiais passou a ser oficialmente uma marca da Belden, grupo norte americano que projeta, fabrica e comercializa produtos como cabos, soluções em conectividade e de redes para vários mercados, incluindo automação industrial, empresarial, transporte, infraestrutura, eletrônicos e de consumo.

De acordo com a empresa – que também detém as marcas Hirschmann, Lumberg Automation e GarrettCom – a incorporação da Poliron faz parte da sua estratégia de expansão no mercado brasileiro e na América Latina, que nos últimos anos tem apresentado números expressivos de crescimento.

A Poliron foi criada na década de 1930 em São Paulo, e atua no desenvolvimento e produção de cabos e multicabos para ambientes industriais de missão crítica, além de cabos para instrumentação, comando e controle e de extensão de termopares usados em indústrias petroquímicas e químicas, instalações de petróleo e outros sistemas de automação industrial e de construção.

A americana Belden foi fundada em 1902 em Chicago e hoje registra cerca de 7.400 funcionários, 13 fábricas e atuação nos mercados da América do Norte, América do Sul, Europa e Ásia.

ELIPSE ANUNCIA NOVIDADES EM PORTAL

http://kb.elipse.com.br/pt-br

O Elipse Knowledgebase (KB) é um portal que desde 2009 vem sendo utilizado como um canal de acesso às informações técnicas sobre os produtos da Elipse Software. Com o objetivo de facilitar ainda mais a busca por parte do usuário, o KB apresenta novidades em sua ferramenta de pesquisa.

Contando com mais de três mil artigos, e pensando em tornar mais rápida e precisa esta busca, o portal seleciona e prioriza os termos de maior significância dentro do contexto da pesquisa. Por exemplo, os termos 'ip', 'bip' e 'tip' são semelhantes na grafia, mas totalmente diferentes em relação aos seus significados. Para garantir uma pesquisa mais abrangente, o filtro passou a considerar o título e corpo dos artigos, além das palavras-chaves.

Somado a isto, os artigos selecionados recebem uma nota por correspondência, tendo por critério de desempate seu número de visualizações. Assim, os artigos que recebem uma nota maior de correspondência em relação aos termos buscados e sejam mais acessados aparecerão no topo da lista.

Por fim, o usuário pode ampliar o grau de precisão da busca, através do emprego de aspas duplas sobre a frase colocada no campo de pesquisa. Desse modo, caso redija usando o E3, por exemplo, o usuário abrirá na página um grande número de artigos por se tratar de uma frase genérica, enquanto que se escrever "usando o E3", o KB exibirá apenas os artigos que contenham a exata frase digitada.

Parceria – No final de março a Elipse Software firmou uma parceria com o curso de Engenharia de Controle e Automação do campus da UNESP de Sorocaba (SP). Através do acordo, a empresa viabilizou o licenciamento institucional de seu software Elipse E3 que passará a ser utilizado como ferramenta de ensino e pesquisa na Universidade. Importante salientar que a parceria foi estabelecida graças ao professor Eduardo Paciência Godoy, docente e vice-coordenador do curso, com o apoio da filial paulista da Elipse. A ideia surgiu quando de uma visita técnica da empresa ao Laboratório de Automação para entrega e instalação das licenças do software. Estiveram presentes na ocasião, os professores Godoy e Flávio Alessandro Serrão Gonçalves, coordenador do curso de Engenharia de Controle e Automação da UNESP de Sorocaba, além de Luana Pinheiro Nasu e Gustavo Salomão, engenheira de vendas e gerente da Elipse-SP. De acordo com o prof. Godoy, esta parceria permitiu superar o problema da carência por um supervisório devidamente licenciado que possibilitasse o aprendizado a respeito dessa importante ferramenta pelos alunos da Universidade. Além disso, o docente afirmou que os detalhes sobre este sistema representa um dos principais conhecimentos a serem assimilados pelos alunos formandos no curso de Engenharia de Controle e Automação.

ENDRESS+HAUSER FORNECE PARA PROJETO DA BASF

www.br.endress.com

A Endress+Hauser marca presença no Projeto Complexo Acrílico no Polo Petroquímico de Camaçari, especificamente na primeira fábrica de ácido acrílico e superabsorventes do grupo Basf na América do Sul, onde serão produzidos polímeros superabsorventes, acrilato de butila e ácido acrílico.

O início dos testes dos equipamentos Endress+Hauser no Brasil vai acontecer no segundo semestre de 2013 e a partida da planta no início de 2014. Serão instalados instrumentos para controle e medição, dentre os quais, medidores de nível, vazão, pressão e temperatura.

"Com uma equipe dedicada, os benefícios que a Endress+Hauser oferece para este projeto inovador vão além da redução de custos e do aumento de segurança, atendem as principais normas nacionais e internacionais em qualidade e tecnologia. Nossa presença global, combinada com a expertise que dispomos ao redor do mundo, permite que o mesmo projeto esteja sendo replicado na unidade da Basf na China", disse Saymon Galaci, Engenheiro da Endress+Hauser.

NATIONAL INSTRUMENTS REÚNE 900 ESPECIALISTAS EM SP

http://brasil.ni.com

A National Instruments Brasil realizou em 11 de abril mais a edição 2013 do NIDays – Conferência Tecnológica sobre Projeto Gráfico de Sistemas, encontro relacionado às áreas de Automação, Testes, Medições e Projetos Embarcados e que reuniu 900 especialistas dentre engenheiros, educadores e pesquisadores.

Realizado no centro de convenções do Expo Center Norte em São Paulo, contou com workshops, sessões técnicas, simpósios verticais, seminários práticos e exposições sobre as mais recentes tecnologias da National Instruments nas áreas de projetos, pesquisa, manufatura e testes.

Este ano, o NIDays teve a presença do vice-presidente de vendas e marketing para as Américas, John Graff que, na conferência de abertura, falou sobre "Projeto de sistemas para o século 21", onde comentou sobre como projetar sistemas para aplicações de teste, medição e controle embarcado. De acordo com Graff, esta tem se tornado uma tarefa com um aumento exponencial em sua complexidade nas últimas décadas. "Muitos fatores são atribuídos a este cenário como o time-to-market, aumento das exigências nos requisitos de projeto, ferramentas e processos tradicionais de desenvolvimento, além da crescente demanda por especialistas em múltiplos domínios do conhecimento para a implementação de requisitos de projeto mecânico, elétrico e a integração de sistemas analógicos e digitais", comentou. Na sequencia, ele apresentou como a National Instruments oferece a engenheiros e cientistas, formas de abstrair tal complexidade e atingir níveis elevados de desempenho ao implementar soluções, reduzindo custos, enquanto aumentam flexibilidade. Graff comentou como a abordagem de Projeto Gráfico de Sistemas oferece uma solução inovadora, utilizando plataformas modulares de hardware dentro de um único ambiente de desenvolvimento. Ele destacou as demonstrações dos produtos LabVIEW 2012, o novo sistema CompactDAQ autônomo e o primeiro VST (Tranceptor Vetorial de Sinais RF) como exemplos do empenho da National Instruments para criar a plataforma ideal para projeto de sistemas do século 21.

Dentre os cases de usuários, o destaque ficou por conta da apresentação especial do Engenheiro de Processos da Volkswagen, César Federice, sobre "Simulador de Powertrain para validação elétrica", mostrando como a empresa utiliza tecnologia de ponta para acelerar o processo de desenvolvimento de seus novos modelos, reduzindo drasticamente as ocorrências de problemas uma vez que a produção seja iniciada.

A edição 2013 do NIDays contou com sessões verticais, destacando-se:

Acadêmica: Aqui o principal destaque foi o painel que discutiu como a evolução da tecnologia pode auxiliar o ensino. Contou com a participação de Mário Eugênio (SESI), Alexandre Brincalepe (IFSP) e Giuliano Salcas (USP).

Energia: Importante a parceria recentemente firmada entre National Instruments, Intel, Dell e OSISoft para o desenvolvimento de Unidades de Medição Fasorial (do inglês, PMU), mostrando como as empresas estão se mobilizando para atender demandas atuais e futuras dos sistemas de geração e distribuição de energia elétrica.

Automotivo: Este ano marcou o início do novo programa de incentivo à inovação local, Inovar-Auto, onde diversas empresas do setor poderão se beneficiar de incentivos fiscais para investimentos em tecnologia, desde que cumpram metas de redução de emissões, eficiência energética, além de investimentos em mão-de-obra e conteúdo locais. Para tanto, a National Instruments reforçou, através de várias sessões e estudos de caso, que ferramentas que ofereçam maior produtividade a profissionais da indústria, se tornam algo inevitável para aqueles que pretendem manter-se competitivos nos próximos anos.

Outra atividade importante foi a oficina de robótica, coordenada por alunos do SESI, que durante a atividade, se tornaram os professores, ensinando profissionais da indústria e professores sobre como programar a plataforma LEGO Mindstorms utilizando o ambiente NXT G, desenvolvido em parceria com a National Instruments e que tem sido utilizada como padrão nos torneios de robótica ao redor do mundo, organizados pela companhia, em parceria com a LEGO, além de outras empresas. A iniciativa demonstra como a nova geração de jovens pode suprir a carência de profissionais qualificados para atender às demandas de diversas áreas como automação, infraestrutura, projetos, dentre outras.

Novas tecnologias e demonstrações de soluções também puderam ser conhecidas pelos participantes nos estandes das empresas integradoras expositoras durante o NIDays 2013.

Fotos: Divulgação.

John Graff durante a conferência de abertura do NIDays 2013.

O NIDays 2013 reuniu mais de 900 especialistas em São Paulo.

Empresas integradoras também mostraram suas tecnologias no NIDays 2013.

Panel PCs **ADVANTECH**

www.advantech.com.br

Dois novos panel PCs – PPC-6150 e PPC-6170 – modelos de 15" e 17", que vêm com processadores mais rápidos, controle RAID e múltiplos slots de expansão para maior funcionalidade. Os displays LCD TFT coloridos PPC-6170 (17") e PPC-6150 (15") vêm com o novo processador 35W Intel 3rd Generation Core I. A velocidade desse chip é aumentada em 20% em relação à geração anterior e suporta computação visual 3D para melhorar as capacidades do computador de painel para operação de software e multitarefas. Com a adição de um disco rígido adicional, ambos os modelos agora suportam RAID 0 e 1, fornecendo backup em tempo real de dados críticos. No caso de picos de tensão entre o PPC e dispositivos industriais, as portas RS-232, 422 e 485 são isoladas contra esses picos de energia.

Software **HMI/SCADA ALTUS**

www.altus.com.br

Software HMI/SCADA BluePlant, voltado para supervisão, controle e aquisição de dados, com arquitetura modular, seleção de drivers de comunicação incorporados ao produto, plataforma 64 bits (com suporte a sistemas operacionais 32 bits), suporte à redundância nativa e tecnologia OPC, o BluePlant possui o que há de mais avançado em supervisório e aquisição de dados. Para reduzir custos de engenharia e manutenção, uma biblioteca de símbolos e servidor web incorporado dispensam componentes externos como ActiveX. Seus gráficos utilizam o editor gráfico vetorizado Windows Presentation Foundation (WPF). Eles também integram mapas geoespaciais e modelos 3D, que podem ser apresentados diretamente ou vinculados a dados dinâmicos baseados em eventos e valores em tempo real.

Medidor Coriolis **ENDRESS+HAUSER**

www.br.endress.com

Primeiro medidor Coriolis 2 Fios com Profibus PA. Facilidade de integração sem comprometer a performance multivariável e precisão de vazão mássica de até 0,1%. Depois de introduzir no mercado medidores de vazão coriolis 2-fios 4-20mA Hart com o Proline Promass 200, a empresa está expandindo essa linha de produto para redes Profibus PA. Agora é possível que o próprio loop de uma rede Profibus PA seja capaz de alimentar o medidor Coriolis, sem a necessidade de uma alimentação externa e sem nenhum comprometimento a medição de vazão ou densidade. O Proline Promass 200 está disponível para os sensores Promass E e Promass F (DN8 a 50, 3/8" a 2"). Garantindo precisão de até 0,1% na medição de vazão mássica e volumétrica.

Monitoramento embarcado **NATIONAL INSTRUMENTS**

http://brasil.ni.com

Dois novos produtos para monitorar máquinas, equipamentos pesados e infraestrutura em envelhecimento. Recursos – Nó de tensão WSN-3214: quatro canais de entrada analógica que suportam configuração de quarto, meia e ponte completa; dois canais de E/S digital para detecção de eventos e controle programático; habilidade de realizar processamento de dados onboard, salvar dados localmente, ou predizer condições de falha com o módulo NI LabVIEW WSN. Módulo da série C NI 9232: faixa de entrada de ±30 V, corrente de excitação para IEPE de 4 mA e largura de banda de 41 kHz; terminais de parafusos e detecção de sensor em curto/aberto para uso em aplicações contínuas de monitoramento industrial.

Brazil Automation
ISA 2013

17º CONGRESSO INTERNACIONAL E EXPOSIÇÃO DE AUTOMAÇÃO, SISTEMAS E INSTRUMENTAÇÃO

5 a 7 de novembro de 2013
Expo Center Norte | São Paulo, SP

O Brazil Automation ISA 2013, iniciativa líder na América do Sul, que figura entre os cinco maiores eventos do setor da automação das Américas, oferece uma plataforma de comunicação e marketing de alto nível com um público qualificado e tomador de decisões, local ideal para empresas expositoras apresentarem seus portfólios, sobretudo para lançarem novos produtos e soluções.

NOVIDADES

- Rodadas de negócios.
- Auditório Vip para lançamentos e 'Shows de Tecnologia'.
- Até 4 mensagens ao *mailing list* da ISA-Distrito 4.
- Sala especial no congresso para trabalhos acadêmicos.
- Espaço NOVOS ENTRANTES: Estandes padrões para Incubadoras, pequenas e microempresas.

UMA EXPOSIÇÃO INOVADORA

Garanta o seu espaço na edição 2013 do mais importante evento de automação, sistemas e instrumentação das Américas.

Promoção, Organização e Realização:

ISA América do Sul
Distrito 4

Local:

EXPO CENTER NORTE
CENTRO DE EXPOSIÇÕES E CONVENÇÕES

Revista Oficial:

InTech

Informações:

+55 (11) 5053-7400
brazilautomation@isadistrito4.org.br
www.brazilautomation.com.br

Historiador de Processos Industriais

ELIPSE PLANT MANAGER

Nós sabemos como transformar informações em valor para o seu negócio

O Elipse Plant Manager é um historiador de processos industriais voltado à construção de Sistemas de Informação da Planta (PIMS).

Com ele, você obtém um meio rápido, simples e confiável de coletar, organizar, realizar cálculos e consultar dados provenientes de diversas aplicações industriais em um único repositório central, consolidando diferentes formatos de dados e transformando-os na base de uma poderosa ferramenta de inteligência industrial e análise de informações.

O Elipse Plant Manager faz a integração entre o chão de fábrica e os sistemas corporativos para a identificação de cenários que têm impacto direto em questões importantes, como custos e produtividade, tornando-se um excelente aliado na tomada de decisões estratégicas.

elipse software

Siga a Elipse no Twitter:
twitter.com/elipsesoftware

Microsoft GOLD CERTIFIED Partner

OPC

WWW.ELIPSE.COM.BR