

Interface

SEL SCHWEITZER ENGINEERING LABORATORIES

Ano 11 - Edição 37 Abr/Mai 2016

Energisa Sergipe otimiza o controle e monitoramento de transformadores

Páginas 4 e 5



CURTAS

PMU SEL é a primeira certificada no mundo
Página 3

EDUCAÇÃO E CARREIRA

Segunda edição do Embaixador SEL
Páginas 6 e 7

SETOR TÉCNICO

Confiabilidade do sincronismo de tempo
Página 8



Inovação e confiabilidade

Por Fernando Ayello, Diretor Geral

A SEL fornece equipamentos e conduz projetos com tecnologia de ponta para o setor elétrico nacional e mundial. Confiabilidade e segurança marcam os casos de sucesso da companhia, e é isso que a Energisa Sergipe pôde comprovar a partir da utilização dos monitores de temperatura da SEL.

Essa edição traz uma entrevista com engenheiros da Energisa Sergipe contando como foi realizada a substituição dos monitores analógicos de temperatura de transformadores pelos dispositivos inteligentes e inovadores da SEL. O projeto propiciou maior confiabilidade à aplicação de sobrecarga nos transformadores e regulação automática dos níveis de tensão e, por consequência, ampliou a vida útil dos equipamentos utilizados nas subestações.

O Interface fornece, ainda, todas as informações sobre a segunda edição do programa Embaixador SEL, que proporcionou aos estudantes de Engenharia Elétrica de algumas universidades brasileiras aulas de proteção e automação de sistemas elétricos, tornando-os mais preparados para o mercado de trabalho. Confira, também, nossas dicas de literatura técnica e programe-se para os próximos cursos da Universidade SEL.

Aproveite a leitura!

Expediente Interface

Publicação da: Schweitzer Engineering Laboratories, Comercial LTDA.

Endereço: Avenida Pierre Simon de Laplace, 633

Condomínio Techno Park - Campinas (SP)

CEP 13.069-320 - Tel: (19) 3515-2000

marketing_br@selinc.com.br | www.selinc.com.br

Editorial e redação:

BRSA - Branding & Sales: Agência de Comunicação Integrada

Telefones: (11) 5501-4007 / (19) 3294-1359

Editora: Samara Monteiro Mtb. 39.948 / **Textos:** Talita Matias

Projeto Gráfico e Diagramação:

Schweitzer Engineering Laboratories Comercial LTDA.

Gráfica: Silvamarts Composição Gráfica LTDA.

Tiragem: 5.500



QUER RECEBER O INTERFACE?

Acesse www.selinc.com.br/cadastro.aspx

Todas as imagens usadas nesse informativo foram retiradas do banco de imagens da Schweitzer Engineering Laboratories.



SEL modernsolutions
power systems conference

A edição 2016 da SEL *Modern Solutions Power Systems Conference* (MSPSC) já está com as inscrições abertas. O evento será realizado entre 8 e 10 de junho, em Chicago (Illinois), nos Estados Unidos. O MSPSC irá discutir temas como novas fontes de energia, armazenamento de energia, gestão de ativos críticos e desenvolvimento de talentos para o setor elétrico.

Com a participação de profissionais de diversos ramos industriais, a conferência tem a meta de repensar o sistema elétrico e levantar novas oportunidades para os próximos 100 anos. O evento oferece ainda atividades de *networking* e possibilidades de aprendizado interativo. Inscrições antecipadas e em grupo terão desconto.

Para outras informações, acesse:

www.selinc.com/MSPSC2016

Comunicado - Mudança de endereço da SEL em Campinas (SP)



A unidade de Campinas/SP está funcionando em novo endereço, conforme dados abaixo:

Avenida Simon de Laplace, 633

Condomínio Techno Park

CEP: 13.069-320

Campinas (SP)

Os telefones continuam os mesmos e os mapas de acesso estão disponíveis em:

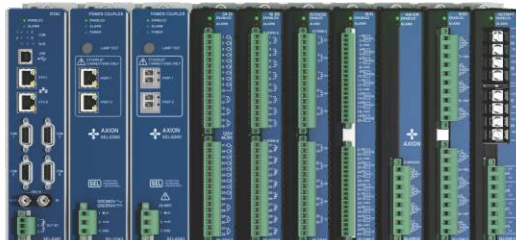
www.selinc.com.br/localiza.aspx



Curtas

PMU da SEL é a primeira a ser certificada no mundo

Foto: Divulgação



O processador de automação SEL-2240 AXION acaba de se tornar a primeira unidade de medição sincrofasorial certificada no mundo, em conformidade com os requisitos da norma IEC C37.118.1a de 2014. A certificação ao PMU da SEL (do inglês, *Phasor Measurement Unit*) foi concedida pela *IEEE Standards Association* (IEEE-SA), dos Estados Unidos, após rigorosos testes em laboratório.

Unidades de medição de sincrofasores como o SEL-2240 poderão ser utilizados no programa de implantação do Sistema de Medição Sincronizada de Fasores (SMSF), conduzido pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Iniciado em 2014, o programa prevê a instalação de PMUs em subestações do Sistema Interligado Nacional (SIN), além de instalação de infraestrutura de hardware (*Phasor Data Concentrators* – PDC) e softwares para obtenção e análise dos dados sincrofasoriais.



Literatura Técnica

Tecnologia a favor da segurança humana

Tarefas cotidianas em subestações podem dar origem a um arco elétrico. Caso sua extinção não seja rápida, ele poderá causar danos para operadores, tais como queimaduras e inalação de gases quentes e tóxicos. O arco elétrico também causa altíssimos níveis de ruído, além de ondas de pressão que podem arremessar peças e materiais derretidos por vários metros de distância.

O novo guia de aplicação **Recursos em Relés de Proteção para Garantir Segurança Humana na Média e Baixa Tensão**, produzido pela SEL, demonstra lógicas implementadas em relés de

Vídeos

Uma Rede Autorreconfigurável (Self-Healing)

UMA REDE SELF-HEALING

Foto: Divulgação

A SEL disponibilizou no YouTube dois novos vídeos sobre projetos de sucesso realizados com o SAD - Sistema de Automação de Redes de Distribuição da SEL, nos Estados Unidos.

O primeiro mostra como a concessionária *Mississippi Power Company* utilizou o SAD para criar uma rede inteligente e autorreconfigurável, melhorando seus indicadores de desempenho e imagem com a comunidade.

O segundo vídeo mostra o projeto de *SmartGrid* da Concessionária *American Electric Power* (AEP) na cidade de Columbus, Ohio. O sistema implantado ajudou a AEP a reduzir o tempo de interrupção de energia, além de melhorar a confiabilidade e eficiência da rede.

Assista os vídeos em:
www.youtube.com/selincbr

proteção, que possibilitam aumentar a segurança de operadores e reduzir danos em eventos que envolvam arco elétrico em cubículos e centros de controle de motores (CCMs) de média e baixa tensão. Os métodos apresentados pelo guia abrangem recursos como temporização de manobras comandadas localmente e ajuste instantâneo dos elementos de sobrecorrente durante manutenção, além do sistema de detecção de arco-elétrico em gavetas de CCM por meio de sensor de luminosidade.

Para conferir o documento completo, acesse o link:
www.selinc.com.br/guiasdeaplicacao.aspx



Otimização do controle e monitoramento de transformadores

Energisa Sergipe amplia a confiabilidade de subestações com o controle de carregamento de transformadores realizado pelo monitoramento de temperatura

A norma NBR 5416/1997 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) foi publicada para regulamentar a aplicação de cargas em todos os transformadores fabricados a partir de sua divulgação. A norma estabeleceu que os critérios e os procedimentos para aplicação de cargas, sem limitação de potência, devem se basear nas temperaturas do óleo e dos enrolamentos. O tradicional e antigo método de controle de carregamento baseado apenas em corrente ou potência tem desvantagens significativas como cortes e transferências de cargas desnecessárias e limitação do intercâmbio de energia.

Cientes dos benefícios, a distribuidora Energisa Sergipe inovou e implantou o controle de carregamento por temperatura de seus transformadores, permitindo explorar ao máximo a capacidade de seus ativos sem gerar perda de vida útil adicional.

Segundo Camila Oliveira, engenheira de suporte técnico da SEL, a necessidade inicial da Energisa era substituir os monitores analógicos de temperatura para aumentar a confiabilidade do monitoramento térmico e garantir que a operação das subestações não levasse a um sobreaquecimento danoso aos transformadores. A solução da SEL foi a escolhida e trouxe inovação para as subestações. “O monitor de transformadores SEL-2414 possui um modelo

térmico matemático único e preciso que acompanha, em tempo real, as características operativas do transformador, variando as constantes e gradientes térmicos de acordo com o estágio de ventilação ativo e leva em consideração a temperatura ambiente do local da instalação do transformador. Assim não é preciso ser conservador nos limites de aplicação de sobrecarga, uma vez que está contando com um modelo térmico preciso”, afirma. “Além disso, o SEL-2414 realiza uma verificação da ventilação forçada, acusando falhas em seu acionamento ou problemas com sua eficiência”.

A implantação foi desenvolvida entre 2014 e 2015, e abrangeu 28 subestações e 39 transformadores de força. O sistema de monitoramento do carregamento por temperaturas foi implantado em todas as subestações e 17 delas receberam também a regulação automática da tensão.

O SEL-2414 também é responsável por regular automaticamente os níveis de tensão dos barramentos de subestações, mantendo as tensões dentro dos limites previstos pela legislação vigente. Dessa forma, o sistema está auxiliando a empresa a minimizar pagamentos de compensações derivadas de violação de níveis de tensão e de interrupções de fornecimento de energia.

Em entrevista para o Interface André Dantas Dias, engenheiro de distribuição e Horacio Dantas de Goes

Filho, engenheiro de operação do sistema, ambos na Energisa Sergipe, relatam os benefícios que a implantação do novo monitoramento trouxe para a companhia.

Interface. A empresa alcançou o objetivo que tinha com a aquisição do equipamento SEL-2414?

André. Sim. A instalação do equipamento SEL-2414 tinha como objetivo a regulação automática de tensão e monitoramento de temperatura de transformadores de força da Energisa Sergipe. A partir de sua implantação em campo, foi possível realizar a regulação automática dos níveis de tensão dos barramentos das subestações, mantendo as tensões dentro da faixa permitida pela legislação vigente (PRODIST, Módulo 8 da ANEEL); bem como explorar ao máximo a capacidade dos transformadores das subestações, principalmente em contingências, preservando, contudo, a vida útil dos mesmos.

Interface. Como o monitor SEL-2414 contribuiu para a aplicação da NBR 5416/1997?

Horácio. A Energisa Sergipe adota os procedimentos da Norma NBR 5416/1997 desde a década de 1990. Entretanto, até iniciar a utilização do SEL-2414, o monitoramento das temperaturas ambiente, do óleo e dos enrolamentos, bem como o funcionamento dos mecanismos de ventilação forçada dos transformadores de força, eram realizados por meio dos valores de correntes passantes destes dispositivos. A aquisição dos monitores SEL-2414, associada à integração destes junto ao SCADA, tornou a aplicação da Norma mais precisa e confiável. Atualmente, o Centro de Operação Integrado (COI) da Energisa Sergipe realiza o monitoramento, em tempo real, de grandezas como temperatura ambiente, do óleo e do enrolamento, entre outras, além da utilização mais adequada dos moto-ventiladores.

Interface. A aplicação da solução foi de alguma maneira inovadora? Por quê?

André. A solução SEL é inovadora, primeiramente, por dispor, em um único dispositivo digital, a regulação de tensão, o monitoramento térmico, o controle da ventilação forçada, o monitoramento de faltas passantes, a indicação de tapes e a comunicação remota para integração ao SCADA. Além disso, o modelo térmico apresentado varia em tempo real de acordo com o estágio de ventilação, gerando temperatura mais próxima da real.

Interface. Como foi possível a utilização dos limites de carregamento sem perda de vida útil do transformador?

Horácio. A utilização dos limites de carregamento sem a perda de vida útil adicional foi possível pelo monitoramento térmico dos transformadores com a parametrização das características técnicas destes equipamentos no dispositivo SEL-2414 e a sua integração ao SCADA (supervísório), auxiliando na tomada de decisões em tempo real.

Interface. Explique de que forma foi conquistada a redução de cortes e transferências de carga. Isso trouxe alguma forma

de economia?

Horácio. A Energisa Sergipe está em fase de transição, migrando o monitoramento do carregamento dos transformadores de força por correntes passantes para o monitoramento por temperaturas do óleo e do enrolamento em tempo real. Esse novo método, por ser mais confiável, permite explorar ao máximo a capacidade dos transformadores de força, sendo possível carregá-los até o seu limite térmico, sem a necessidade de transferências ou cortes de cargas e preservando a vida útil dos mesmos. Sob condições específicas de contingências, a implantação da tecnologia ajuda na redução do pagamento de compensações, uma vez que menos clientes terão o fornecimento de energia interrompido.



Horacio Dantas de Goes Filho (à esq.) e André Dantas Dias (abaixo)

Foto: Divulgação



Programa Embaixador SEL entra em sua segunda edição



Foto: Divulgação

A segunda edição do Embaixador SEL, um programa de capacitação voltado para alunos do quarto ano de Engenharia Elétrica, teve início em janeiro e está recebendo estudantes de sete universidades brasileiras em 2016: Universidade Federal de Itajubá (Unifei), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade de Brasília (UnB), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal Fluminense (UFF) e Universidade Federal de Campina Grande (UFCG).

Promovido pela Universidade SEL, o programa tem duração de 200 horas e é realizado durante as férias e recesso das faculdades, separado em três fases ao longo do ano. Quem participa do programa tem a oportunidade de conhecer, na prática, o funcionamento de relés de proteção com aulas ministradas por especialistas da companhia. O treinamento inclui, ainda, aulas de automação e um curso de proteção de sistemas elétricos.

Com o treinamento teórico e prático adquirido, os participantes atingem um nível de conhecimento equiparado ao de técnicos de proteção e automação de sistemas elétricos. Eles concluem o curso capacitados para realizar configurações, parametrização e testes em relés, configurar controladores de comunicação e concentradores,

além de outras atividades como mapear protocolos de comunicação, realizar testes e ajustes em redes de comunicação de usinas e subestações. Como os estudantes que participam do Embaixador SEL são quartoanistas, eles também se tornam candidatos diferenciados para se candidatarem a estágios na área de proteção e automação, ampliando suas chances de encontrar uma colocação profissional.

“Esse tipo de iniciativa é extremamente importante para o setor elétrico como um todo”, afirma o professor Kleber Melo e Silva, da UnB, cujos alunos participam do projeto. De acordo com ele, ganham as empresas por receberem profissionais mais qualificados, permitindo a excelência na formação de profissionais capacitados com as mais recentes tecnologias.

Segundo o professor Adriano Moraes, da UFSM, outra universidade participante desde a primeira edição do treinamento, o programa contribui para a formação dos alunos, tornando-os mais confiantes e aptos para trabalhar com sistemas elétricos de potência. “Sabemos que os laboratórios da SEL retratam o que há de mais moderno na indústria. Infelizmente, a maioria das instituições de ensino brasileiras não possuem laboratórios tecnologicamente tão próximos da indústria. Se outras empresas realizassem o mesmo, com certeza teríamos

estudantes bem mais capacitados para entrar no mercado de trabalho”, afirma.

Para os estudantes, por sua vez, o programa foi um sucesso, e essencial para sua formação dentro da área de proteção. De acordo com Felipe Loose, aluno da UFSM, o programa serviu para mostrar como são aplicados, na indústria e no setor elétrico em geral, os conceitos estudados na sala de aula. Já para Paulo Fernando Alves Filho, da mesma universidade, participar do programa foi uma oportunidade para conhecer novos equipamentos como os relés numéricos.

Os alunos da UnB que fizeram parte do programa também sublinharam a importância das aulas práticas sobre programação e configuração de dispositivos de proteção e automação em subestações. O alto nível de conhecimento dos professores sobre o conteúdo foi outro ponto destacado pelos participantes, além da oportunidade de ouvir as experiências desses profissionais em casos reais.

Com o Embaixador SEL, a empresa solidifica seu papel de parceira com as universidades brasileiras na formação de profissionais para a área de engenharia elétrica. Os conteúdos produzidos pelos especialistas da SEL são usados em diversas universidades como bibliografia, inclusive pela UnB, consultada para a reportagem. Segundo Melo e Silva, essas ações têm contribuído significativamente com a melhor inserção dos estudantes, assim como têm despertado muito o interesse de profissionais do setor elétrico para cursarem as disciplinas de pós-graduação da instituição.

Além do programa, a Universidade SEL também realiza doações para universidades de engenharia elétrica. Cerca de 20 instituições já receberam relés da SEL, entre elas a UFSM. “Com a doação dos relés SEL em 2015, conseguimos equipar nosso laboratório de proteção, e a partir de 2016, os alunos de pós-graduação, graduação e nível técnico poderão usufruir deste ambiente para aulas práticas”, conta o professor Moraes.

Programação de Cursos da Universidade SEL

A Universidade SEL está com inscrições abertas para cursos nos próximos três meses.

Dúvidas podem ser tiradas com a Universidade SEL, pelo telefone (19) 3515-2060 ou pelo e-mail universidade_br@selinc.com

Cursos de Maio

A7: Segurança Cibernética - Teoria e Prática - **De 4 e 5 de maio em Campinas (SP)**

A4: Introdução à Norma IEC 61850 - **Dias 10 e 11 de maio em Campinas (SP)**

A5: Prático com a Norma IEC 61850 - **Dias 12 e 13 de maio em Campinas (SP)**

P16: Introdução à Geração Distribuída - **De 10 a 12 de maio em Brasília (DF)**

P3: Introdução à Proteção de Sistemas Elétricos - **De 16 a 20 de maio em Florianópolis (SC)**

P14: Esquemas de Teleproteção em Sistemas de Transmissão de Alta e Extra-Alta Tensão - **Dias 17 e 18 de maio em Campinas (SP)**

P1: Interpretação de Oscilogramas em Relés Digitais - **De 31 de maio até 2 de junho em Curitiba (PR)**

Cursos de Junho

P9: Esquemas de Controle e Proteção de Subestações - **Dias 7 e 8 de junho em Campinas (SP)**

A6: Manutenção de Redes Ethernet de Subestações - **Dias 14 e 15 de junho em Campinas (SP)**

A2: Introdução à Automação de Subestações - **De 20 a 24 de junho em Florianópolis (SC)**

P6: Proteção de Transformadores e Reatores Shunt - **De 21 a 23 de junho em Campinas (SP)**

O calendário completo está disponível em www.selinc.com.br/calendario_2016.aspx

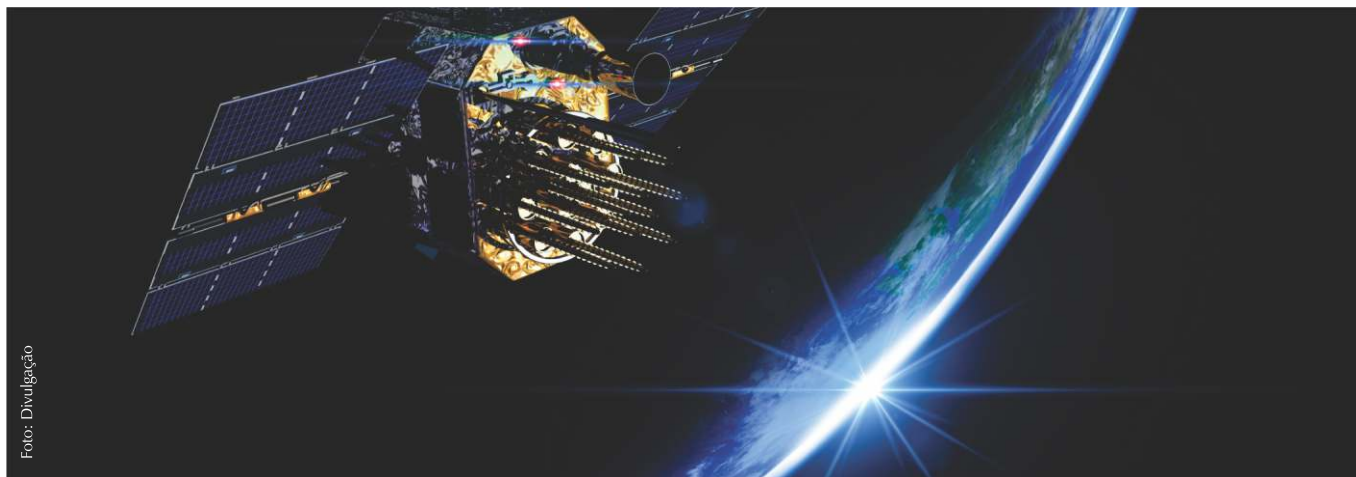


Foto: Divulgação

Um dos elementos mais importantes nas subestações é a fonte de sincronismo responsável por fornecer o sinal de tempo preciso e universal para IEDs de proteção, automação e controle.

Atualmente uma das fontes disponíveis comercialmente para subestações é o relógio GPS (*Global Positioning System*), que recebe sinais das constelações de satélite e sincroniza os IEDs de proteção, controle e automação com uma referência de tempo universal.

Porém, existem algumas situações que causam a interrupção do sinal das constelações de satélite que podem prejudicar o funcionamento dessas fontes de sincronismo, como por exemplo: explosões solares, reflexão do sinal de GPS em prédios e montanhas, falha do hardware da antena e interferências geradas por outros equipamentos emissores de ondas eletromagnéticas.

Nestas situações, o relógio GPS passa a utilizar seu oscilador interno para manter o fornecimento de tempo

preciso. Esta funcionalidade é conhecida como *Holdover*. Osciladores convencionais do tipo VCXO conseguem manter a precisão de 1 microssegundo em relação ao UTC (Tempo Universal Coordenado - fuso horário de referência a partir do qual se calculam todas as outras zonas horárias do mundo) por poucos minutos.

Já osciladores precisos do tipo OCXO nos relógios GPS são capazes de manter 1 microssegundo de precisão por até 4,8 horas após a perda do sinal de GPS. Os cristais OCXO possuem alto desempenho de compensação de temperatura e geram o sinal do relógio fazendo com que as aplicações continuem sincronizadas.

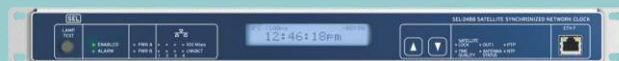
Isso representa muito mais tempo para suportar uma interferência causada por explosões solares ou para enviar uma equipe de manutenção para substituir uma antena defeituosa sem que a validade e qualidade dos dados seja afetada.

SEL-2488 Módulo de Sincronismo de Tempo por Satélite via GPS

O SEL-2488 usa cristais OCXO que garantem a precisão de tempo em $5 \mu\text{s}/\text{dia}$, mesmo se o sinal do GPS não estiver disponível. A geração do sinal de relógio por OCXO é uma inovação dos equipamentos da SEL que permite uma precisão 70 vezes maior que a proporcionada por cristais osciladores VCXO ($360 \mu\text{s}/\text{dia}$).

Para assegurar uma precisão mais próxima possível da de um relógio atômico, o módulo da

SEL-2488



SEL compensa ainda, de forma independente para cada porta de saída, os atrasos originados por diferentes distâncias dos cabos entre o SEL-2488 e os IEDs de proteção e controle.

O SEL-2488 fornece uma sincronização de relógios precisa para todos os dispositivos através de múltiplos protocolos de saída (IRIG-B, *Network Time Protocol*- NTP e IEEE 1588 PTP).