



XVIII Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica

SENDI 2008 - 06 a 10 de outubro

Olinda - Pernambuco - Brasil

“Laboratório de Integração e Testes de Sistemas e Equipamentos de Supervisão, Controle e Proteção em Ambiente ESD”.

Edson Nunes	Ricardo Paschoa Amezaga	Marcos de Viveiro
AES Eletropaulo	AES Eletropaulo	AES Eletropaulo
edson.nunes@aes.com	ricardo.amezaga@aes.com	marcos.viveiro@aes.com

Palavras-chave

Ambiente ESD (Sigla "ESD" do inglês Discharger electrostatic), Laboratório de Integração, Estações, Transformadoras de Distribuição (ETD), Supervisão, Controle e Proteção.

Resumo

Este trabalho objetiva ilustrar a experiência real da AES-Eletropaulo na implantação de um laboratório próprio para integração e testes de sistemas e equipamentos de supervisão, controle e proteção em ambiente ESD.

Introdução

A tecnologia investida no Centro de Operação e Estações Transformadoras de Distribuição (ETDs) da AES Eletropaulo justificou a criação, em 2006, de mais um local próprio para experimentos: O Laboratório de Integração e Testes de Sistemas e Equipamentos de Supervisão, Controle e Proteção.

Nele são desenvolvidos e testados novos princípios científicos para aperfeiçoar a supervisão, o controle e a proteção das subestações. Graças a essa rotina, todas as subestações da distribuidora já podem ser operadas à distância, sem a presença física de um técnico no local.

Em 2007 o laboratório também passou a realizar testes nos equipamentos de proteção das subestações (relés eletromecânicos e digitais) e concentradores que permitem a comunicação de diversos fabricantes de relés digitais em uma única subestação.

Engenheiros, técnicos e programadores integram as equipes que trabalham diariamente no desenvolvimento de soluções para a automação, bem como ações para prevenir e sanar problemas sem a perda operacional da ETD. Os testes são feitos em simuladores de ETD, Chaves de Subtransmissão e Distribuição, Unidades Terminais Remotas (UTRs), equipamentos totalmente digitais instalados nas subestações e interligados ao Sistema SCADA da AES Eletropaulo.

Por se tratar de um ambiente sensível à carga estática (que pode ser gerada pela fricção dos pés com o solo, por exemplo), os colaboradores utilizam aventais antiestático e o local possui ambientação especial - da temperatura do ar condicionado ao revestimento do piso (material dissipativo).

1.1 Laboratório de Integração e Testes

Desenvolvimento e testes realizados:

- Integração do Sistema SCADA do fabricante Areva com a Unidade Terminal Remota do fabricante STD, instaladas nas Usinas de Geração da AES Tiete.
- Desenvolvimento da Unidade Terminal Remota ELPA III, adotando um hardware padrão industrial e novas tecnologias com protocolos e estruturas de base de dados abertas que permitem o aproveitamento dos investimentos em processamento digital em tempo real, já existentes e instaladas no campo, como placas de interface digital e analógicas e estruturas das redes de cabeamento local. Com o controle total das soluções técnicas é possível padronizar os processos de manutenção, treinamento e suporte, e expandir o sistema e reduzindo os custos de implantação.



Figura 1: Área de testes de equipamentos

- Desenvolvimento de lógica de transferência automática de Alta e Media tensão, diminuindo a quantidade de cabos e reles na subestação.
- Desenvolvimento de lógica de controle de reativo para operação automática de banco de capacitores.

- Desenvolvimento e testes do Esquema Regional de Restabelecimento de Carga (ERRC), com validação do Operador Nacional do Sistema (ONS) para minimizar o tempo de falta de energia.



Figura 2: Área de Integração e Desenvolvimento de Esquemas Especiais de Proteção

- Testes de abertura e fechamento remoto da chave de distribuição do fabricante S&C e integração com o sistema SCADA da distribuição.

1.2 Laboratório de Proteção

Esse laboratório, possibilita a aferição e calibração, o levantamento de características e variados testes de desempenho, inclusive dinâmicos, em relés de proteção eletromecânicos ou estáticos e outros instrumentos relacionados a área. Manuseio de caixas de aferição e calibração de relés. Levantamento de características transitórias em transformadores de corrente e potencial para serviço de proteção. Parametrização de relés microprocessados e desenvolvimento de suas respectivas lógicas digitais.

Dentre suas atribuições destaca-se o gerenciamento dos ativos de proteção (relés instalados, em estoque, em manutenção, recebimento de relés, estoque mínimo para atendimentos emergenciais) através de código de barras.

O laboratório desempenha papel fundamental no treinamento prático de equipes de proteção, supervisão e controle.

Houve grande sinergia e entusiasmo entre os profissionais de proteção de todas as unidades da empresa e automação na definição da montagem física do laboratório, dos equipamentos adquiridos, etiquetas com código de barras para cadastro e controle de todos os relés de proteção existentes na empresa (instalados, almoxarifado, laboratório, etc).

1.2.1 Equipamentos e Instrumentação

Caixa de calibração de relés monofásica, conjunto de ensaios para relés microprocessado, caixas de cargas resistivas, medidor de ângulo, analisador de transformadores de corrente, medidor de resistência de isolamento, osciloscópio, concentrador industrial, painel de manobra e bases para relés eletromecânicos.

Além de inúmeros itens utilizados na execução das tarefas diárias.

1.2.2 Tarefas Atribuídas

Dentre as principais tarefas deste laboratório, destaca-se:

- Aferição e calibração de relés de proteção eletromecânicos e estáticos.
- Levantamento de curvas características dos relés de proteção.
- Reparos em relés de proteção e religamento.
- Análise de faltas reais capturadas por oscilografias.
- Testes de desempenho em qualquer tipo de relé e esquemas de proteção, levando em consideração as condições normais de operação e as variações dinâmicas de seus parâmetros por motivos de mudanças de topologia, oscilações de potência, compensações, variações de carga, etc.
- Testes específicos de algoritmos de proteção e automação.
- Testes específicos em *hardware* de relés de proteção e automação.
- Testes de desempenho de protocolos de comunicação entre relés e entre relés e centros de controle, principalmente, o protocolo IEC 61850, para implantação em breve.
- Desenvolvimento e testes de novos princípios científicos para aperfeiçoar a supervisão, o controle e a proteção das subestações.
- Cadastramento dos ativos de proteção através de código de barras.
- Treinamentos práticos aos profissionais de proteção e automação, para desenvolver competências técnicas e habilidades para o desempenho de diferentes atividades de campo.

1.3. Ambiente ESD

No Laboratório de Integração e Testes de Sistemas e Equipamentos de Supervisão, Controle e Proteção existe grande atividade de manuseio de equipamentos, dispositivos ou componentes eletrônicos o que se faz necessário eliminar o carregamento estático de eletricidade. A lógica é simples: sem carga, sem descarga. Deve-se evitar o uso de materiais que facilmente se carreguem triboeletricamente ^[2] e devemos drenar a descarga para fora destes tanto quanto possível, mantendo todo ambiente no mesmo potencial, pois para haver uma descarga deve haver uma diferença de potencial. O laboratório possui piso dissipativo que utilizado em conjunto com calcanheira e avental permite a dissipação da carga ocasionada pelo deslocamento de pessoas ^[2].

1.3.1 Área de controle

O laboratório foi desenvolvido com dois tipos de bancadas no mesmo ambiente:

- Área com plataforma isolada:
Destinada ao ensaio de equipamentos cuja aplicação de grandezas elétrica propõe a proteção do usuário sem interferir em propagação de campos magnéticos em equipamentos, pois abaixo da manta isoladora existe manta condutiva que evita a influência em equipamentos sensíveis.
- Área com plataforma dissipativa:
Destinada ao testes e ensaios elétricos em equipamentos eletrônicos que necessitam estar em mesmo potencial para neutralizar cargas estáticas a fim de protegê-los por este efeito.

1.3.2 O efeito da “ESD”

Quando dois corpos, que estão com cargas elétricas de sinais opostos, se aproximam o suficiente, ambos terão a tendência de trocar cargas para ficar o mais neutro possível, que é a condição mais aceitável dos materiais. Neste momento ocorre uma descarga elétrica do corpo com mais elétrons para o corpo que tem menos. Esta descarga pode ou não gerar uma centelha (faísca) quando ocorrer. Devido a essa possível geração de faísca é que a “ESD” é tão perigosa em ambientes que tenha presença de produtos inflamáveis. Se a diferença de potencial gerada entre ambos os corpos for suficiente grande, a “ESD” ocorrerá antes mesmo dos dois corpos entrarem em contato. Vale então ressaltar que não há necessidade dos dois corpos encostarem para ocorrer uma Descarga Eletrostática (“ESD”).

1.3.3 Ação nos Materiais

O efeito da ESD se diferencia entre materiais condutores, semicondutores e não condutores (isolantes). Os materiais condutores oferecem pouca resistência a passagem de elétrons, ou seja, conduzem energia elétrica facilmente. Materiais semicondutores têm uma capacidade de condução intermediária entre os condutores e isolantes, mas não se trata de condutores e isolantes reais. A razão pela qual conduzem eletricidade depende de estruturas atômicas de caráter quântico. Já os materiais isolantes oferecem grande resistência a passagem de elétrons, isto é, conduzem pouca energia. Como todos os materiais geram eletricidade por contato e os condutores podem gerar por condução ^[1], o material condutor tem grande facilidade de perder esta carga gerada. (dissipar esta carga), já os materiais isolantes têm uma grande dificuldade de dissipar esta carga elétrica, pois os elétrons não fluem livremente no material.

Quando queremos definir se um material é condutivo ou isolante, usamos uma propriedade intrínseca dos materiais chamada de resistividade que é oposição que um material oferece a passagem de elétrons. Quanto maior a resistividade, mais isolante é o material.

1.3.4 Danos Provocados nos Equipamentos

Os equipamentos instalados no laboratório são construídos por dispositivos ou sistema eletrônico que podem ter suas características comprometidas por uma “ESD” ^[2] e o efeito da incidência desta podem causar dois tipos de falha:

- Falha catastrófica:
Falha simultaneamente repentina e completa que interrompe o funcionamento do equipamento.
- Falha latente:
Falha oculta não imediatamente detectável que causa um dano que só irá causar uma falha no futuro, ou seja, reduz drasticamente a vida útil do equipamento que em pior caso poderá estar em operação envolvendo custos de deslocamento de sobressalente, pessoal e operacional com a falta do funcionamento deste na ETD.

1.3.5 Resultado

A incidência de queima de memórias e componentes sensíveis à eletricidade estática diminuiu significativamente com as rotinas e procedimentos implantados no laboratório.

Conclusões

A experiência da AES-Eletropaulo, na implantação do Laboratório e nos testes realizados nos sistemas e equipamentos de supervisão, controle e proteção, é um fator importante:

- Experiência significativa com melhorias nos processos de automação
- Detalhado conhecimento de sistemas e equipamentos dos diversos fornecedores
- Segurança operativa com a realização de testes em plataforma
- Agilidade na identificação de defeitos e manutenção em campo
- Treinamento técnico especializado

Esta área de Tecnologia e Serviços está muito relacionada com a Distribuição Energia, mantendo altos níveis de qualidade para os serviços prestados de implantação e manutenção de sistemas e equipamentos de supervisão e controle em centros de operação, subestações, linhas de transmissão e chaves de distribuição.

Todas as equipes recebem os treinamentos iniciais ou de reciclagem sobre os produtos dos quais são responsáveis. A melhoria na qualidade do trabalho executado por estes profissionais certamente influirá na qualidade da gestão de manutenção, e, por consequência, na operação do sistema.

Referências bibliográficas e/ou bibliografia

1 - <http://plato.if.usp.br/2-2003/fge2295d/fis3poli2003aulas1e2.doc>

2 – Soares, Alexandre Pinel. Conceitos Básicos para proteção contra eletricidade estática. Rio de Janeiro, 2003, p. 12 a 68.