

# XIII Seminário Técnico de Proteção e Controle

## PRINCIPAIS CONSTATAÇÕES

Fernando Aquino Viotti  
Coordenador da Comissão Técnica

Brasília, 27 de outubro de 2016

# Integração de Fontes de Geração Distribuída

- O crescimento significativo de fontes de geração distribuída e a possibilidade de ilhamentos não intencionais, impõem novos desafios para os sistemas de proteção, notadamente para a rede de distribuição.
- Existe a necessidade da correta e rápida detecção do ilhamento, tanto para o caso de proteção anti-ilhamento (desligamento das cargas e desconexão da GD) quanto para o caso de ilhamento intencional, em que se deseja que cargas e GD permaneçam conectadas.

# Integração de Fontes de Geração Distribuída

- Desta forma, a modelagem da GD eólica deve incluir, quando aplicável, seus controladores e conversores.
- As técnicas tradicionalmente utilizadas pelas empresas são relés de sub/sobretensão e sub/sobrefrequência. Outras mais recentemente aplicadas são, por exemplo, defasamento angular e taxa de variação de frequência, inclusive com o auxílio de telecomunicação.

# Aplicação e Ajustes para Sistemas de Proteção

- Devem ser realizados estudos que envolvam simulações computacionais para definir critérios técnicos para aplicação de sistemas de proteção em linhas curtas e para a escolha da melhor solução para a polarização de proteções direcionais, ou seja, por sequência negativa ou por sequência zero.

# Novas Tecnologias aplicadas a Sistemas de Proteção

- Novas implementações visando a redução do tempo de atuação das proteções têm sido desenvolvidas, com a utilização de técnicas no domínio do tempo tais como ondas viajantes e grandezas incrementais. Essa evolução tecnológica permitiu o desenvolvimento de uma proteção segura e de alta velocidade que se encontra em fase de testes para avaliação do desempenho.
- O desenvolvimento de técnicas inovadoras para aplicação em proteção diferencial para linhas multi-terminais utilizando técnicas de auto-sincronização sem o uso de GPS.
- Novos algoritmos estão sendo desenvolvidos para proteção de distância aplicados em linhas de transmissão com FACTS.
- Técnicas de localização de faltas baseadas em ondas trafegantes podem ser aplicadas em linhas híbridas.

## Estratégias de Manutenção de IEDs

- Não existe consenso entre as empresas com relação à periodicidade e procedimentos de manutenção em IEDs. Normas americanas, por exemplo, condicionam essa periodicidade em função da capacidade de auto-monitoramento do IED. Existe necessidade de maior discussão sobre esse tema com vistas à padronização, racionalização das tarefas e maior segurança quanto à disponibilidade desses ativos.

# Ferramentas para Análise de Perturbações

- Necessidade de estender os recursos de análise oscilográfica utilizados para linhas de transmissão para os demais equipamentos do sistema elétrico.
- As ferramentas computacionais já atingiram um grau de maturidade que atende às necessidades básicas do processo de análise de perturbações.
- Oportunidade para integração de sistemas computacionais utilizados no processo de análise de perturbações, incorporando inclusive os recursos dos sistemas de medição sincronizada de fasores.

## Medição fasorial sincronizada

- Começam a surgir os primeiros resultados práticos da utilização de Sistemas de Medição Sincronizada de Fasores - SMSF
  - Incremento da resolução e observabilidade para a operação em tempo real, visando inclusive a implementação de ações para melhoria na controlabilidade local e inter-área do sistema.
  - Validação de modelos de simulação
  - Avaliação do comportamento dinâmico do sistema
  - Cálculo de parâmetros de linha de transmissão em tempo real
- A qualidade do sincronismo temporal precisa ser considerada nas especificações dos SMSF.
- Adequar a rede de sincronismo usada para as unidades de medição fasorial à rede de telecomunicação já existente.



## Medição fasorial sincronizada

- Evidenciada a necessidade de testes de unidades de medição fasorial antes de sua instalação no campo, como também por ocasião de alterações de firmware ou nas configurações da unidade.
- O Laboratório de Medição Fasorial Síncrona (LabPMU) do CEPEL já conta com um Calibrador de PMUs capaz de realizar todos os ensaios especificados na norma IEEE C37.118-1 de 2011.

# Aplicações da norma IEC 61850

- A norma não está sendo aplicada de uma maneira ampla, em todas as etapas do ciclo de vida do SPCS.
- Ainda existem nas equipes envolvidas desconhecimento de diversos aspectos da norma, evidenciando a importância de investir em treinamento
- Necessidade de uma revisão na estrutura organizacional das áreas de supervisão, proteção e controle.
- Pouco uso da norma no ambiente de engenharia/projetos das empresas e integradores.

# Aplicações da norma IEC 61850

- A evolução dos equipamentos para norma IEC61850 trouxe a possibilidade da evolução de TIs convencionais para TIs ópticos e a utilização de Merging Units (MUs).
- O sincronismo temporal é algo imprescindível para as aplicações com barramento de processo.
- Diversos projetos pilotos foram apresentados com a utilização de Merge Units em barramento de processo, visando adquirir confiança na sua aplicação.
- Há maior conhecimento dos integradores e fabricantes nas soluções de redundância para redes de comunicação, trazendo mais confiança aos agentes.

# Algoritmos de Proteção

- Novos algoritmos estão sendo desenvolvidos e avaliados como alternativas a funções de proteção já consolidadas no setor elétrico e para solução de alguns problemas existentes.

# Testes em SPCS

- Já se encontram disponíveis equipamentos que permitem testes em malha fechada em SPCS reduzindo assim o custo da realização de ensaios em RTDS e permitindo a realização dos testes inclusive em campo.

# Regulamentação

- Alinhamento dos Procedimentos de Rede com as novas tecnologias oferecidas pelo mercado , incluindo os aspectos de segurança em redes de comunicação.

# Modernização de usinas

- A modernização de usinas melhora o desempenho geral das instalações, permitindo a implantação de automatismos locais, a facilidade de diagnósticos de falhas, a redução de custos operacionais bem como sua operação remota com a otimização da equipe de operação.
- Necessidade de convivência com tecnologias diferentes no período de modernização, sem comprometimento da segurança operacional .

# Modelagem de Geração Eólica

- A modelagem para usinas eólicas e fotovoltaicas na base de dados de curto-circuito, sob gestão do ONS, reforça a sua importância para as respectivas análises.
- Para a melhoria no desempenho computacional no programa de análise é necessária a criação de equivalentes representativos da rede de baixa tensão de escoamento desses parques, visando redução de complexidade da representação.



# Aplicações de funções de bloqueio de oscilação

- Com o crescimento do SIN e o conseqüente aumento da sua complexidade, tornou-se difícil definir com segurança os pontos de abertura no sistema para mitigar oscilações.
- O ONS passou a recomendar a habilitação das funções de bloqueio por oscilação em algumas regiões, liberando apenas a Zona 1 para trip.
- As proteções de distância ficam habilitadas para atuar quando de perdas de sincronismo no SIN.

# Sistemas Especiais de Proteção - SEP

- Sistemas de transmissão em corrente contínua estão relacionados atualmente a grandes complexos de transmissão com elevada ordem de potência.
- Sistemas de transmissão em corrente contínua possuem grande flexibilidade em seus controles e isso faz com que os SEPs associados sejam cada vez mais inteligentes e com menores tempos de atuação.

# SESSÃO TÉCNICA ESPECIAL

## Perspectivas e benefícios esperados da evolução dos sistemas de proteção e automação

- Vantagens do encapsulamento de funções, desde funções de proteção até o encapsulamento de todo o centro de controle da subestação.
  - Maior parte do comissionamento concentrada na etapa de fabricação – FAT
- Facilidade de gerenciamento do ciclo de vida dos ativos de PAC
  - Conceito “run-to-failure” em IEDs, dispensando a necessidade de realização de testes periódicos.
  - Modularização facilitando a substituição de componentes.

# SESSÃO TÉCNICA ESPECIAL

## Perspectivas e benefícios esperados da evolução dos sistemas de proteção e automação

- Ganhos construtivos para subestações digitalizadas
  - Menor área ocupada devido à utilização de transdutores não convencionais – NCITs
  - Redução de custos na execução das obras civis bem como no espaço ocupado por cabeamento e painéis.
- Maior integração dos dados medidos em subestações permitindo melhor confiabilidade na avaliação da situação e nas ações decorrentes.

# SESSÃO TÉCNICA ESPECIAL

## Perspectivas e benefícios esperados da evolução dos sistemas de proteção e automação

- As novas funcionalidades dos sistemas de proteção e controle podem contribuir na melhoria do desempenho de redes com alta penetração de geração distribuída.
- Aplicações de proteções sistêmicas - WAPS - usando *sampled values* e sincronização PTP entre subestações.