

ANÁLISE DO NÍVEL DE AUTOMAÇÃO DE REDES INTELIGENTES NO BRASIL

André A. P. Biscaro¹; Emivan F. da Silva¹; Milton L. N. Pereira¹

¹Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT, andre.biscaro@unemat.br,
emivan@unemat.br, milton@unemat-net.br

Introdução

O desenvolvimento de novas tecnologias de informação e comunicação (TICs) [1] e a redução de seus custos, juntamente com as necessidades técnicas, operacionais e ambientais devido à inserção de geração distribuída (GD) [2] tem permitido que os sistemas de distribuição evoluam de sua estrutura básica de rede passiva e radial, para um complexo sistema de potência, com características ativas, chamado de rede inteligente ou *Smart Grid* [3]-[4]. Dentro deste contexto extremamente amplo de possibilidades, funções e novos equipamentos de controle, automação e proteção que essas novas redes de distribuição do futuro possam abrigar é que se insere este trabalho. Neste sentido, são propostos estudos relacionados às novas funcionalidades da automação avançada, bem como análise das necessidades funcionais das tecnologias empregadas na rede de distribuição do futuro para a detecção e localização de faltas em sistemas de distribuição de energia elétrica (SDEE) [5]-[6]. O projeto de pesquisa é direcionado à análise de automação da Smart Grid para o diagnóstico de faltas, entretanto o conhecimento adquirido pode ser estendido a todas as funções avançadas aplicadas às Smart Grids. Neste sentido, são propostos estudos relacionados às novas funcionalidades da automação avançada, bem como análise das necessidades funcionais das tecnologias empregadas na rede de distribuição do futuro para o diagnóstico e localização de faltas em sistemas de distribuição de energia elétrica. A importância desta pesquisa está no fato de traçar os pontos chaves iniciais da automação da Smart Grid e possibilitar uma visão mais ampla e abrangente das funcionalidades necessárias das novas tecnologias para o processo de localização de faltas.

Metodologia

No desenvolvimento deste trabalho foi elaborada inicialmente uma revisão bibliográfica sobre o tema, estudos do nível de automação em redes de distribuição inteligentes e as implicações deste avanço tecnológico na localização de faltas, com ênfase para a técnicas de localização de faltas em redes de distribuição de energia elétrica com inserção de geração distribuída. O cronograma de trabalho, proposto para desenvolvimento deste projeto, foi dividido nas seguintes etapas:

1^a Etapa – Estudos preliminares para o desenvolvimento de técnicas eficientes e dedicadas de detecção e localização de faltas com base na realidade física, econômica e operacional das empresas distribuidoras de energia elétrica brasileiras.

2^a Etapa – Estudos teóricos das técnicas exploradas, com possibilidades de implementação e avaliação das que se mostrarem mais atrativas.

3^a Etapa – Estudo das funcionalidades das novas tecnologias de comunicação e dos dispositivos de controle e proteção e suas capacidades para a transmissão de dados da rede de distribuição inteligente para os centros de controle;

4^a Etapa – Análise e projeto do sistema de localização e instrumentação necessários para detecção de faltas.

5^a Etapa – Testes exaustivos no sistema de localização de faltas, visando os ajustes necessários tanto do software como do sistema de medição. Redação de relatórios finais e de artigos científicos de divulgação.

Resultados e discussão

Uma pesquisa científica nem sempre precisa ter como resultado final uma conclusão original, podendo ser também um resumo de algum tema importante a ser discutido. Sendo assim, a principal forma de pesquisa de estudantes e pesquisadores que realizam trabalhos científicos é através de um procedimento de investigação denominado “pesquisa bibliográfica”, presente em praticamente todos os trabalhos, sejam eles científicos ou tecnológicos. A pesquisa bibliográfica consiste na seleção, leitura e análise de trabalhos que tratam do assunto de interesse e, através desta pesquisa, toma-se conhecimento do tema e verifica-se o que já foi feito na área por outros investigadores. Naturalmente, em função da grande quantidade de publicações e volume de informações existentes na literatura especializada, não se pode pretender realizar uma pesquisa bibliográfica completa, sendo que essa atividade hoje está bastante facilitada com o advento da rede mundial de computadores, que torna disponível uma infinidade de novas opções. Até o presente momento, foram realizadas as seguintes atividades de pesquisa:

1. Estudo dos sistemas de automação da distribuição existentes, das funcionalidades das novas tecnologias de comunicação, dos dispositivos de controle e proteção e suas capacidades de transmissão de dados da rede de distribuição para os centros de controle da operação;
2. Análise e estudo do atual estado de automação, proteção, controle, comunicação e infraestrutura dos sistemas de distribuição em operação sob o contexto do monitoramento e localização de faltas;
3. Estudo dos principais aspectos envolvidos na localização de faltas em alimentadores de distribuição de energia elétrica, com vistas a melhorar os índices de confiabilidade da rede e garantir a continuidade do fornecimento de energia elétrica;
4. Análise dos impactos da instalação de sistemas de automação e comunicação avançados nas redes de distribuição com vistas a melhorar as características de inteligência das redes, de modo a capacitar a implementação de metodologias para a localização de faltas em ambientes Smart Grids;

Os diferentes níveis de automação que podem ser empregados na rede de distribuição influenciam diretamente no nível de confiabilidade da rede, bem como na complexidade do diagnóstico de faltas, isolamento e restauração da rede. Ainda assim, se mais recursos forem utilizados, como a AMI (*Advanced Metering Infrastructure*) [7], as informações de falta de energia dos consumidores podem ser utilizadas como uma informação adicional para a identificação do ramal do sistema sob falta. É interessante observar que todos esses recursos avançados são altamente dependentes de um sistema de comunicação robusto que apresente uma arquitetura adequada para que as informações necessárias para o monitoramento e diagnóstico de falta em tempo real sejam disponibilizadas adequadamente aos operadores. A necessidade de um maior monitoramento e controle remoto da rede através da extensão do sistema de automação é bastante clara quando os diversos níveis de automação são abordados considerando a alocação de sensores para indicação de falta. A tendência do emprego de sensores dispersos por toda a rede de distribuição para um monitoramento mais preciso e eficiente, a inserção de fontes dispersas de energia em locais de consumidores e, portanto, o uso adequado da informação para controle em tempo real dita a direção das novas arquiteturas de redes de comunicação que serão requeridas para alcançar os níveis adequados de estabilidade, eficiência e confiabilidade da rede do futuro. Sendo assim, esta pesquisa bibliográfica mostra-se de suma importância para o desenvolvimento da atividade de pesquisa a ser realizada, pois, através dela os pesquisadores, baseados em seus procedimentos científicos ou tecnológicos, trabalham para o progresso da ciência e para o avanço das técnicas e tecnologias existentes.

Conclusões

Neste trabalho foram estudados e discutidos aspectos relevantes relacionados à automação, proteção, monitoramento e controle de redes de distribuição que, de alguma forma, estão relacionados ao diagnóstico de faltas nestes sistemas. O trabalho abordou um estudo comparativo entre sistemas de automação convencionais, tradicionalmente empregados, com o sistema de automação avançado, sob o prisma das redes inteligentes. Do ponto de vista dos sistemas de automação convencionais, percebe-se sua deficiência para incorporar tanto os novos conceitos ditados pela transformação da rede de distribuição em ativa, quanto às novas tecnologias necessárias para a implementação adequada da rede de distribuição do futuro. Isto é evidente quando se considera a introdução de geradores distribuídos nas redes de distribuição tradicionais. Sendo assim, através deste estudo, pode-se observar a direta dependência do nível de confiabilidade e eficiência do gerenciamento e diagnóstico da rede em relação ao nível de automação implementado. Por outro lado, não é tão simples e barato investir em automação para que a rede opere adequadamente sob o conceito das Smart Grids. O desafio então é mesclar tecnologias já empregadas e em uso nas redes de distribuição com as novas tecnologias emergentes, de modo que o processo de automação seja gradual, evolutivo e possa incorporar as necessidades operacionais demandadas no futuro.

Palavras-Chave: Sistemas elétricos de distribuição; curtos-circuitos; localização de faltas; redes inteligentes; smart grids.

Fomento

Os autores agradecem à FAPEMAT pelo apoio financeiro através do auxílio ao projeto de pesquisa em andamento (processo No. FAPEMAT.227421/2015) e pela bolsa de iniciação científica (processo No. FAPEMAT.0477444/2016)

Referências

- [1] EISSA, M. M. **Energy Efficiency Improvements in Smart Grid Components**. Croatia: InTech, 2015, 339 p.
- [2] SIOSHANSI, F. P. **Smart grid: integrating renewable, distributed & efficient energy**. Waltham: Elsevier, 2012, 965 p.
- [3] BEAULIEU, A.; WILDE, J.; SCHERPEN, J. M. A. **Smart grids from a global perspective: bridging old and new energy systems**. Switzerland: Springer, 2016, 283 p.
- [4] EKANAYAKE, J. et al. **Smart grid: technology and applications**. Chichester: John Wiley & Sons, 2012, 277 p.
- [5] KEZUNOVIC, M. Smart fault location for smart grids. **IEEE Transactions on Smart Grid**, v. 2, n. 1, p. 11-22, mar 2011. DOI: 10.1109/TLA.2016.7817005
- [6] BISCARO, A. A. P.; PEREIRA, R. A. F.; KEZUNOVIC, M.; MANTOVANI, J. R. S. Integrated fault location and power-quality analysis in electric power distribution systems. **IEEE Transactions on Power Delivery**, New York, v. 31, n. 2, p. 428-436, apr 2016. DOI: 10.1109/TPWRD.2015.2464098.
- [7] FAN, J.; BORLASE, S. The evolution of distribution. **IEEE Power & Energy Magazine**, New York, v. 7, n. 2, p. 63-68, mar 2009. DOI: 10.1109/MPE.2008.931392.