

PEA5918 – Redes Elétricas Inteligentes e Microrredes (*Smart Grids* e *Microgrids*)

Informações sobre a disciplina

Giovanni Manassero Junior

Depto. de Engenharia de Energia e Automação Elétricas
Escola Politécnica da USP

Junho/2013

Informações

Detalhes

- Prof.: Giovanni Manassero Junior
- email: manassero@usp.br
- moodle da disciplina: <http://disciplinas.stoa.usp.br>
- tel: 3091-5768
- Início das aulas: 13/06/2013
- Término das aulas: 29/08/2013
- No. de aulas: 12.

Objetivos

Enfoque da disciplina

- Efetuar uma análise histórica do desenvolvimento dos sistemas elétricos de potência desde a sua concepção até a sua consolidação nos sistemas atuais;
- Apresentar os fundamentos das redes elétricas inteligentes e microrredes (*Smart Grids e Microgrids*);
- Avaliar o impacto dessa nova concepção de redes elétricas nos tradicionais sistemas de automação e proteção;
- Discutir as iniciativas nacional, europeia e americana nesse sentido.

Justificativa

Contexto atual

- Os requisitos do processo de especificação, projeto e construção das redes foram concebidos para garantir o atendimento aos consumidores, respeitando limites de tolerância com relação aos níveis de tensão e interrupção do fornecimento;
- A desregulamentação do setor elétrico obrigou as concessionárias a operar em um ambiente de competição (redução de custos, aumento da confiabilidade e melhoria dos índices de qualidade);
- O crescimento na demanda de energia, particularmente por energia proveniente de fontes limpas e renováveis, impôs novos desafios às concessionárias (acomodação de geração distribuída sem alteração nos níveis de serviço).

Justificativa

Desenvolvimentos futuros

- As mudanças de cenário apresentadas têm impulsionado de maneira significativa o crescimento de estudos e pesquisas nas redes de distribuição e transmissão;
- Pode-se destacar os seguintes tópicos:
 - Melhorias nos índices de continuidade de serviço da rede e na qualidade da energia entregue aos consumidores (motivada pela desregulamentação do setor);
 - Aumento da aplicação da tecnologia digital, no que se refere ao monitoramento, supervisão, proteção, medição e controle dos sistemas (redução de custo desse tipo de tecnologia);
 - Estudo de novas topologias que possam acomodar autoprodutores de energia elétrica (geração distribuída).

Conteúdo

Conteúdo resumido

- Histórico sobre a evolução dos sistemas elétricos de potência;
- Sistemas de proteção e automação convencionais;
- Redes elétricas inteligentes (*Smart Grids*);
- Microrredes (*Microgrids*);
- Cenários internacional e nacional para o desenvolvimento de redes elétricas inteligentes e microrredes.

Avaliação

Ferramentas

- *Prova (P)*: a prova será realizada individualmente no dia 25/07/2013, por meio do moodle, e o seu conteúdo será composto por questões objetivas e/ou dissertativas, acerca dos temas tratados durante as aulas (valor máximo de dez pontos);
- *Trabalho (T)*: os trabalhos serão elaborados em grupo e deverão ser entregues até o dia 25/08/2013, por meio do moodle (valor máximo de dez pontos);
- *Seminário (S)*: os seminários serão apresentados pelos mesmos grupos que elaboraram os trabalhos e deverão ser apresentados no dia 29/08/2013, porém as apresentações deverão ser entregues até o dia 28/08/2013, por meio do moodle (valor máximo de dez pontos).

Avaliação

Média final

- A média do aluno será composta da seguinte maneira:

$$M = 0,3P + 0,4T + 0,3S$$

Trabalhos em grupo

Artigos para os trabalhos

- *Electric vehicles*: Electric vehicle mobility in transmission-constrained hourly power generation scheduling;
- *Microgrids and minigrids*: Robust energy management for microgrids with high-penetration renewables;
- *Project practices*: Advanced power distribution system configuration for smart grid;
- *Energy management*: Profit-optimal and stability-aware load curtailment in smart grids;
- *WAMPACS*: State estimation for supervisory monitoring of substations;
- *Energy management*: Adaptive negotiation agent for facilitating bi-directional energy trading between smart building and utility grid;

Trabalhos em grupo

Artigos para os trabalhos

- *WAMPACS*: Optimal voltage control of PJM smart transmission grid: study, implementation, and evaluation;
- *Demand response*: Uncertainty-aware household appliance scheduling considering dynamic electricity pricing in smart home;
- *Energy management*: Energy load forecasting using empirical mode decomposition and support vector regression;
- *Electric vehicles*: A multi-charging station for electric vehicles and its utilization for load management and the grid support;
- *Communications*: An empirical study of communication infrastructures towards the smart grid: design, implementation, and evaluation;
- *Distributed energy resources*: Value of storage in distribution grids - competition or cooperation of stakeholders?;

Trabalhos em grupo

Artigos para os trabalhos

- *Demand response*: Achieving optimality and fairness in autonomous demand response: benchmarks and billing mechanisms;
- *Distributed energy resources*: Fully distributed coordination of multiple DFIGs in a microgrid for load sharing;
- *WAMPACS*: Optimal integration of phasor measurement units in power systems considering conventional measurements;
- *WAMPACS*: Automatic distributed voltage control algorithm in smart grids applications;
- *Smart metering*: Advanced metering for phase identification, transformer identification, and secondary modeling;
- *Smart metering*: Hardware design of smart home energy management system with dynamic price response.