



DISCIPLINA: Medidas Elétricas II	
Vigência: a partir de 2018/1	Período letivo: 3º semestre
Carga horária total: 60 h	Código: TEC.112
Ementa: Proporciona ao aluno identificar instrumentos elétricos de medição de tensão, corrente e potência, bem como sua operacionalização, analisar o funcionamento dos instrumentos de medidas aplicadas em sistemas de baixa e alta tensão com a utilização de transformadores auxiliares de medição experimentos específicos, aplicar conceitos de controle de energia ativa e reativa em baixa e alta tensão, bem como mecanismos específicos de administração de energia.	

Conteúdos

UNIDADE I – Medidor de Indução

- 1.1 Tecnologia do medidor de indução
- 1.2 Leitura dos medidores de energia
- 1.3 Funcionamento do medidor de indução
 - 1.3.1 Produção do conjugado motor
 - 1.3.2 Freio magnético
 - 1.3.3 Influência do fator de potência no conjugado motor
 - 1.3.4 Dispositivos de ajuste
 - 1.3.5 Aferição de medidores
 - 1.3.6 Procedimentos para a ligação de medidores

UNIDADE II – Tipos de Medição de Energia Ativa

- 2.1 Medição direta
- 2.2 Medição indireta
 - 2.2.1 Medição indireta em BT com fornecimento em BT
 - 2.2.2 Medição indireta em BT com fornecimento em AT
 - 2.2.3 Medição indireta em AT com fornecimento em AT

UNIDADE III – Esquemas de Medição Direta

- 3.1 Medidores monofásicos
- 3.2 Medidores bifásicos
- 3.3 Medidores trifásicos
- 3.4 Análise de funcionamento de medições diretas

UNIDADE IV – Medição de Energia Reativa

- 4.1 Sistema “Quantidade hora” (Qh)
- 4.2 Medidor de energia reativa
 - 4.2.1 Sistemas trifásicos a 4 fios – ligação Y
 - 4.2.2 Sistemas trifásicos a 3 fios – ligação em Δ

UNIDADE V – Revisão de Transformadores para Instrumentos

- 5.1 Definições
 - 5.1.1 Transformador de potencial (TP)



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 5.1.2 Transformador de corrente (TC)
- 5.2 Características dos TP's
- 5.3 Características dos TC's
- 5.4 Ligação dos transformadores de potencial
- 5.5 Ligação dos transformadores de corrente
- 5.6 Chave de bloqueio ou aferição
 - 5.6.1 Finalidade
 - 5.6.2 Constituição
 - 5.6.3 Ligação em sistema a 4 fios
 - 5.6.4 Ligação em sistema a 3 fios

UNIDADE VI – Esquema de Medidores Tipo TR para Medição Indireta

- 6.1 Definição do medidor tipo TR
- 6.2 Medidor tipo TR de 2 elementos
- 6.3 Medidor tipo TR de 2 1/2 elementos
- 6.4 Medidor tipo TR de 3 elementos

UNIDADE VII – Esquemas de Medições Indiretas

- 7.1 Em baixa tensão
- 7.2 Em alta tensão
- 7.3 Simulações de erros nas medições indiretas em baixa e em alta tensão
 - 7.3.1 Descrição das irregularidades encontradas no medidor de KWh
 - 7.3.2 Levantamento das equações do medidor de KWh
 - 7.3.3 Diagrama de fasores dos medidores de KWh e KVArh
 - 7.3.4 Desenvolvimento analítico das equações do medidor de KWh
 - 7.3.5 Correção do medidor de KWh
 - 7.3.6 Conclusões sobre a medição de KWh
 - 7.3.7 Descrição das irregularidades encontradas no medidor de KVArh
 - 7.3.8 Levantamento das equações do medidor de KVArh
 - 7.3.9 Desenvolvimento analítico das equações do medidor de KVArh
 - 7.3.10 Correção do medidor de KVArh
 - 7.3.11 Conclusões sobre a medição de KVArh

UNIDADE VIII – Sistema Tarifário

- 8.1 Histórico
- 8.2 Princípios do custo marginal
- 8.3 Objetivos das novas tarifas
- 8.4 Definições
- 8.5 Estruturas tarifárias
- 8.6 Condições de aplicação das tarifas
 - 8.6.1 Grupo B
 - 8.6.2 Tarifa convencional – Grupo A
 - 8.6.3 Tarifa azul – Grupo A



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

8.6.4 Tarifa verde – Grupo A

8.7 Contratação

8.7.1 Condições para definição dos valores de demanda contratadas na tarifa azul

8.7.2 Condições para alteração dos valores de demanda contratados

8.7.3 Ultrapassagem de demanda contratada

8.8 Medição das tarifas horo-sazonais

8.9 Faturamento

8.9.1 Grupo B

8.9.2 Grupo A

8.9.3 Faturamento de demanda

8.9.4 Aplicação de tarifas de ultrapassagem

8.9.5 Faturamento de consumo

8.9.6 Total do importe do fornecimento

8.9.7 Fator de potência

8.9.8 Faturamento de consumidores compulsoriamente enquadrados na tarifa azul

8.10 Comparação entre os sistemas tarifários

8.10.1 Grupo B x Convencional (Grupo A)

8.10.2 Convencional x Horo-Sazonal

8.10.3 Azul x Verde

UNIDADE IX – Redução do Custo da Energia Elétrica

9.1 Fator de carga

9.2 Fator de potência

9.3 Opções tarifárias

9.4 Classificação da unidade consumidora

9.5 Tarifas especiais

UNIDADE X – Tributos

10.1 Imposto sobre circulação de mercadoria e serviços (ICMS)

10.2 Taxa de iluminação pública

UNIDADE XI – Equipamentos Utilizados nas Medições

11.1 Grupo B

11.2 Convencional – Grupo A

11.3 Horo-Sazonal – verde ou azul

11.4 Configuração geral do sistema de medição

11.5 Configuração para o sistema de medição/faturamento

11.6 Medidor com emissor de pulsos

11.6.1 Emissão de pulso

11.6.2 Constante de pulso

11.6.3 Registrador Diferencial para Tarifação Diferenciada (RDTD)

UNIDADE XII – Registradores Digitais

12.1 Introdução



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino

- 12.2 Características básicas
- 12.3 Descrição de funcionamento
- 12.4 Operação
- 12.5 Instalação

Bibliografia básica

- HELFRICK, A.D. e COOPER, W.D. **Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição**. Rio de Janeiro: Editora Prentice Hall do Brasil Ltda., 1994. 324p.
- MEDEIROS FILHO, Solon de. **Medição de Energia Elétrica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1976. 483 p.
- MEDEIROS FILHO, Solon de. **Fundamentos de Medidas Elétricas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1986. 307 p.

Bibliografia complementar

- RIZZI, Alvaro Pereira. **Medidas Elétricas - Potência, Energia, Fator de Potência e Demanda**. LTC/ELETROBRÁS/EFEI.
- STOUT, M.B. **Curso de Medidas Elétricas**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1974. vol. 2.
- TORREIRA, Raul Peragallo. **Instrumentos de Medição Elétrica**. 3. ed. São Paulo: Editora Hemus, 216 p.
- KOSOW, Irving L. **Maquinas elétricas e transformadores**. 6. ed. Porto Alegre, RS: Globo, 1986. 667 p.
- MARTIGNONI, Alfonso. **Transformadores**. Porto Alegre, RS: Globo, 1971. 307 p.