

# MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

## CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO		PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA			
DEPEL		MEDIDAS EM SISTEMAS DE ENERGIA			
CÓDIGO	PERÍODO	ANO	SEMESTRE	PRÉ-REQUISITOS	
GELE 7084	8º	2007	1		
CRÉDITOS	AULAS/SEMANA			GELE 7075 CORRENTE ALTERNADA II	
2	TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO		
	1	2	0		
		TOTAL DE AULAS NO SEMESTRE			
		54			

### EMENTA

Transformadores para instrumentos. Transformador de potência e de corrente. Medição de potência ativa e reativa. Medição de energia ativa e reativa. Instrumentos registradores. Medição de : frequência, fator de potência,

resistência de isolamento, resistividade do solo e resistência de terra.

### BIBLIOGRAFIA

1. RIZZI, Alvaro Pereira, Medidas Elétricas, Potência, Energia, Fator de Potência, Demanda LTC Editora, Rio de Janeiro, RJ, 1980.
2. SOLON de, Medeiros Filho, Medição de Energia Elétrica, Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.
3. SOLON de, Medeiros Filho - Fundamentos de Medidas Elétricas, Ed. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

### OBJETIVOS GERAIS

Despertar e capacitar o aluno o espírito de análise das medidas obtidas nos medidores, bem como das especificações dos mesmos.

### METODOLOGIA

**Parte Teórica:** exposição didática apoiada na bibliografia adotada

**Parte Prática:** visitas técnicas às empresas, fábricas e indústrias

### CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Provas escritas, relatórios de trabalhos práticos e conceito do Professor.

CHEFE DO DEPARTAMENTO	
NOME	ASSINATURA
Alessandro Rosa Lopes Zachi	

PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA	
NOME	ASSINATURA
Oscar de Carvalho Perez	

**APROVADO PELO CONSELHO DEPARTAMENTAL EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**

PROGRAMA
<p><b>1. Transformadores para Instrumentos</b></p> <p>1.1. - Transformador de Potencial (TP)</p> <p>1.1.1. - Relação nominal</p> <p>1.1.2. - Relação real</p> <p>1.1.3. - Tensão secundária nominal</p> <p>1.1.4. - Erro de relação</p> <p>1.1.5. - Fator de correção da relação</p> <p>1.1.6. - Classes de exatidão e respectivos paralelogramas de exatidão</p> <p>1.1.7. - Tensão primária</p> <p>1.1.8. - Potência térmica</p> <p>1.1.9. - Nível de isolamento</p> <p>1.1.10. Carga nominal</p> <p>1.1.11. Erro de fase</p> <p>1.1.12. Polaridades</p> <p>1.1.13. Tipos de TP'S</p> <p>1.1.14. Simbologia</p> <p>1.1.15. Especificação</p> <p>1.1.16. Diagrama de Mollinger</p> <p>1.2. - Transformador de Corrente (TC)</p> <p>1.2.1. - Relação nominal</p> <p>1.2.2. - Relação real</p> <p>1.2.3. - Corrente secundária nominal</p> <p>1.2.4. - Erro de relação</p> <p>1.2.5. - Fator de correção da relação</p> <p>1.2.6. - Classes de exatidão e os respectivos paralelogramas de exatidão</p> <p>1.2.7. - Corrente primária</p> <p>1.2.8. - Nível de isolamento</p> <p>1.2.9. - Carga nominal</p> <p>1.2.10. TC de medição e proteção</p> <p>1.2.11. Curva de saturação</p> <p>1.2.12. Reatância de dispersão do enrolamento secundário</p> <p>1.2.13. Erros de fase</p>

- 1.2.14. Fator Térmico
- 1.2.15. Corrente térmica nominal
- 1.2.16. Corrente dinâmica nominal
- 1.2.17. Polaridade
  - 1.2.18. Tipos de TC's
  - 1.2.17. Simbologia

## **2. Medição de Potência Ativa**

- 2.1. - Wattímetro eletrodinâmico
- 2.2. - Wattímetro térmico
- 2.3. - Erros sistemáticos do Wattímetro
- 2.4. - Medição em circuitos monofásicos
- 2.5. - Medição em circuitos bifásicos
- 2.6. - Medição em circuitos trifásicos
  - 2.6.1. - Método dos dois Wattímetros
  - 2.6.2. - Método dos três Wattímetros
- 2.7. - Utilização de TC's e TP's na medição de potência ativa em circuitos monofásicos, bifásicos ou trifásicos

## **3. Medição de Potência Reativa**

- 3.1. - Varímetro
- 3.2. - Medição em circuito monofásico
  - 3.2.1. - Método indireto
  - 3.2.2. - Método direto
- 3.3. - Medição em circuito bifásico - processo direto
- 3.4. - Medição em circuito trifásico
  - 3.4.1. - Método indireto
  - 3.4.2. - Método direto
- 3.5. - Utilização de TC's e TP's na medição de potência reativa em circuitos monofásicos bifásicos ou trifásicos

## **4. Medição de Energia Ativa**

- 4.1. - Medidor de energia ativa (kwh) tipo indução
- 4.2. - Medição em circuito monofásico
- 4.3. - Medição em circuito bifásico
- 4.4. - Medição em circuito trifásico
- 4.5. - Utilização de TC's e TP's na medição de energia ativa em circuitos monofásico, bifásico ou trifásico
- 4.6. - Aferição do medidor kwh
- 4.7. - Calibração do medidor kwh
- 4.8. - Tarifação Monômica

## **5. Medição de Energia Reativa**

- 5.1. - Auto-transformador defasador (ATD)
- 5.2. - Medidor KVARh
- 5.3. - Medição em circuito trifásico
- 5.4. - Utilização de TC's e TP's nas medições de energia reativa trifásica
- 5.5. - Tarifação Binômica
- 5.6. - Registrador Diferencial com Tarifação Diferenciada (RDTD)

## **6. Instrumentos Registradores**

- 6.1. - Instrumento de registro contínuo
- 6.2. - Instrumento de registro por pontos
- 6.3. - Registrador de corrente

- 6.4. - Registrador de tensão
- 6.5. - Registrador de potência ativa e reativa
- 6.6. - Registrador de energia ativa e reativa
- 6.7. - Registrador de fator de potência

#### **7. Medição de Frequências**

- 7.1. - Frequencímetro eletrodinâmico
- 7.2. - Frequencímetro de ferro móvel
- 7.3. - Frequencímetro de ressonância elétrica
- 7.4. - Frequencímetro de ressonância mecânica

#### **8. Medição de Fator de Potência**

- 8.1. - Fasímetro eletrodinâmico
- 8.2. - Fasímetro monofásico
- 8.3. - Fasímetro trifásico

#### **9. Medição de Resistência de Isolamento**

- 9.1. - Megaohmímetro de dois terminais
- 9.2. - Megaohmímetro de três terminais

#### **10. Medição de Resistividade do Solo**

- 10.1. - Instrumento tipo universal
- 10.2. - Instrumento tipo "zero central"
- 10.3. - Tipos de solos
- 10.4. - Processos de medição
- 10.5. - Estratificação do solo

#### **11. Medição de Resistência de Terra**

- 11.1. - Megger de três terminais
- 11.2. - Tipos de malhas de aterramento
- 11.3. - Processos de medição

**ATIVIDADES PRÁTICAS:** Visitas Técnicas a Empresas e Indústrias

