



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FICHA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA:

Qualidade de Energia 2: Efeitos, Legislação e Medição

PERÍODO	CURSO: Mestrado/Doutorado	DEPARTAMENTO FEELT		
CÓDIGO	CARGA HORÁRIA 45 horas/aula	CRÉDITOS 3	OBRIGATORIA	OPTATIVA

REQUISITOS (DISCIPLINAS PRÉ OU CÓ-REQUISITOS, Nº DE CRÉDITOS, OUTROS):

OBJETIVOS GERAIS DA DISCIPLINA

Estudar e analisar os efeitos dos harmônicos e dos desequilíbrios de tensão e ou corrente nos principais componentes dos sistemas elétricos, tais como: transformadores, máquinas elétricas, banco de capacitores e condutores elétricos;
Técnicas de medição de parâmetros da qualidade da energia elétrica;
Analisar as legislações nacional e internacional sobre qualidade da energia elétrica.

EMENTA DO PROGRAMA:

- Efeitos de harmônicos nos principais componentes do sistema elétrico de potência;
- Efeitos dos desequilíbrios de tensão em máquinas rotativas;
- Protocolos de medições de parâmetros da qualidade da energia elétrica;
- Legislações sobre qualidade da energia elétrica.

BIBLIOGRAFIA (O ASTERISCO (*) ÍNDICE LIVRO-TEXTO):

- [1] ROGER, C. DUGAN, Electrical Power Systems Quality, McGraw Hill, New York, 1996. (*)
- [2] ARRILAGA, J., Power System Harmonics, John Willey and Sons, New York, 1985.
- [3] SAMESIMA, M.I., “Respostas de Transformadores de Potencial e de Corrente às Altas Frequências”, Tese de Doutorado, Escola Politécnica da USP, 1990.
- [4] DELAIBA, A.C., “Comportamento de Transformadores com Cargas Não Lineares – Uma Abordagem Analítica, Experimental e Numérica”, Tese de Doutorado, Escola Politécnica da USP, 1997.
- [5] PRODIST – MÓDULO 8 - ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, rios”, 2017.
- [6] Math H. Bollen; Irene Gu. Signal Processing of Power Quality Disturbances. Wiley-IEEE Press. August 2006. (*)
- [7] John W. Leis. Digital Signal Processing Using MATLAB for Students and Researchers. Wiley-IEEE Press. August 2011.
- [8] IEC. IEC 61000-4-7 - Testing and measurement techniques – General guide on harmonics and interharmonics measurements and instrumentation, for power supply systems and equipment connected thereto
- [9] IEC. IEC 61000-4-30 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-30: Testing and measurement techniques - Power quality measurement methods.
- [10] IEC. IEC 61000-4-15 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-15: Testing and measurement techniques - Flickermeter - Functional and design specifications.

DATA: 21/03/2017

Descrição do Programa para o 2017/2

- 1- Efeitos de harmônicos em componentes do sistema elétrico de potência**
 - 1.1- Classificação dos efeitos;
 - 1.2- Perdas no ferro e no cobre;
 - 1.3- Perdas adicionais (Eddy Current Loss);
 - 1.4- Comportamento térmico e vida útil segundo a norma NBR 5416;
 - 1.5- Efeitos de harmônicos em condutores elétricos;
 - 1.6- Efeitos de harmônicos em máquinas rotativas;
 - 1.7- Efeitos de harmônicos em transformadores;
 - 1.8- Efeitos de harmônicos em banco de capacitores;
 - 1.9- Aplicações e estudos de casos.

- 2- Desequilíbrios de tensão e de corrente**
 - 2.1- Conceitos e definições;
 - 2.2- Fontes de desequilíbrios;
 - 2.3- Efeitos de desequilíbrios em máquinas rotativas;
 - 2.4- Propagação dos efeitos de desequilíbrios;
 - 2.5- Aplicações e estudos de casos.

- 3- Protocolo de medições de parâmetros da qualidade da energia elétrica**
 - 3.1- Introdução sobre medição da qualidade da energia elétrica;
 - 3.2- Aspectos gerais dos sistemas de medição de parâmetros da qualidade da energia elétrica (precisão, exatidão, taxa amostral, tempo de agregação, conversão AD);
 - 3.3- Normas nacionais e internacionais existentes sobre ao tema;
 - 3.4- Protocolos de cálculo de valores eficazes;
 - 3.5- Protocolos de cálculo dos indicadores associados à distorção harmônica de tensão e corrente;
 - 3.6- Protocolos de cálculo dos indicadores associados com o desequilíbrio de tensão e corrente;
 - 3.7- Protocolo de cálculo dos indicadores de flutuação de tensão;
 - 3.8- Protocolos de cálculo dos atributos das variações de tensão de curta duração;
 - 3.9- Desenvolvimento e implementação computacional dos protocolos de quantificação dos diversos indicadores de QEE.

- 4- Legislação sobre a qualidade da energia elétrica.**
 - 4.1- Módulo 8 dos Procedimentos de Distribuição.