



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E DE GESTÃO

Curso: <u>Engenharia Electrotécnica</u>	Ano Lectivo <input type="text" value="1999/2000"/>
Disciplina <u>Instrumentação Electrónica</u> :	Ano Curricular <input type="text" value="3º"/> U.C. <input type="text"/>
Área Científica: <u>Electrotecnia</u>	Regime: <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> 1ºSem <input checked="" type="checkbox"/> 2ºSem
Docentes: <u>Diamantino Freitas</u> <u>Luís Filipe Moreira</u>	Carga horária semanal: <input type="text" value="2"/> Teóricas <input type="text" value="2"/> Teórico-Prat <input type="checkbox"/> Práticas <input type="checkbox"/> Seminário

PROGRAMA DA DISCIPLINA

Objectivos

- Apresentar e discutir os conceitos e fundamentos teóricos e técnicos da Instrumentação electrónica e os sistemas mais importantes.
- Fornecer e praticar com instrumentos e técnicas de estudo, simulação e cálculo de situações de instrumentação, baseadas em computador e realizar montagens experimentais e medidas. Resolver problemas de aplicação.

Programa Detalhado

AULA TEÓRICA:

1. Filtros: Objectivos da função de filtragem, descrição funcional nas frequências. Função de transferência. Filtro idealizado. Função realizável. Tipos de filtros. Passa-baixo, passa-alto, passa-banda e rejeita-banda. Esfasamento. Realizações activas e passivas. Função de transferência normalizada para passa-baixo. Forma racional da função de transferência. Polos e zeros. Estudo de um filtro passivo passa-banda, sua equação diferencial temporal e transformação de Laplace para o domínio das frequências. Transformação de Steinmetz para regime sinusoidal. Modelo da função biquadrática. Frequência central e factor de qualidade. Traçado da resposta em amplitude e fase. Aplicação ao filtro rejeita banda. Funções gerais de aproximação para filtros. Definições. Normalização em frequência e em impedância. Funções de Butterworth e Chebyshev. Comparações de características. Determinação da ordem de um filtro. Filtros elípticos. Uso de fórmulas e nomogramas. Estruturas passivas. Síntese de imitâncias e síntese de funções de transferência. Síntese de filtros activos. Estruturas com realimentação positiva e negativa. Estrutura com 3 amplif. operacionais. Análise de filtros activos, dedução da função de transferência (exemplo-Salen & Key). Filtros discretos com condensadores comutados: princípio de funcionamento.



2. Ruído: Noção, tipos de sinais, formas de onda, conteúdos espectrais, naturezas ou grandezas em que ocorrem. Caracterização do ruído. Valor eficaz, Valor "average". Erros nas medidas de valor eficaz com instr. "average". Amplitude instantânea. Tipos de sinais. Sinais aleatórios. Função densidade de probabilidade das amplitudes. Factores de pico e de forma. Sinais gaussianos. Probabilidade de ocorrência dos valores dos picos. Distinção do ruído. Factores para distinção. Relação sinal/ruído. Ruído nos dispositivos e circuitos electrónicos. Ruído térmico. Ruído shot. Banda equival. de ruído. Ruído 1/f. Factor de ruído. Modelo V_n -In de um amplificador. Resistência e temperatura de ruído.

3. Sistemas de aquisição de dados: Definições. Âmbito de aplicação. Estrutura básica. Blocos constituintes. Entrada, saída e controlo. Características a apreciar. "Sample-and-hold": princípio do "zero-order-hold". Função de transferência do ZOH, igualização. Utilização nos SAD. Erros do S/H: tempo de aquisição, tempo de estabelecimento, tempo de abertura. Circuitos.

4. Conversão analógico-digital: Conversão D/A: conversor de resistências binariamente pesadas, conversor R-2R. Conversor por rampa de contagem, de acompanhamento, de aproximações sucessivas, "flash", integrador por dupla rampa e "quad-slope", não programados sequenciais, subtracção analógica e comparação, soma analógica e comparação. Programados de transferência de carga capacitiva. Especificações gerais dos conversores A/D e D/A: resolução, linearidade, monotonicidade, código ausente, ganho, offset.

AULA TEÓRICO-PRÁTICA e PRÁTICA:

1. Dimensionamento de ordem de filtros Butterworth, Chebyshev e elípticos. Implementação de versões activas Salen & Key. Implementar uma função de transferência com transformação de tipo, transformação dos elementos passivos do circuito.
 2. Projectar, implementar e testar o funcionamento de filtros passa-baixo e passa-alto com simulador de indutâncias, incluindo a medição das respostas em frequência.
 3. Resolução de diversos problemas sobre ruído em circuitos eléctricos e electrónicos.
 4. Estudo e caracterização experimental de um amplificador sob a perspectiva do ruído intrínseco.
 5. Estudo, implementação e teste de um amplificador diferencial.
 6. Resolução de exercícios sobre a rejeição de modo comum de amplificadores de instrumentação.
- nota: os alunos realizam um relatório sobre cada um dos trabalhos práticos realizados.

Metodologia Pedagógica – Estratégias Funcionais

As aulas teóricas consistem na exposição da matéria recorrendo à projecção de acetatos e ao quadro negro.

As aulas práticas consistem numa exposição da matéria, demonstrações, resolução de problemas e montagem de circuitos.. A assiduidade às aulas teórico-práticas e práticas deverá ser não inferior a 75% das aulas dadas.



O horário de atendimento para esclarecimento de dúvidas será à 2^a-feira das 15h00 às 17h00 e 3^a-feira das 16h00 às 18h00, no Gabinete 36.

Avaliação

A avaliação é realizada nos seguintes termos:

1. Frequência

?? Teste: 20 valores – Parte Teórica (sem consulta): 6 valores; Parte Prática (sem consulta): 14 valores.

2. Exame

?? Exame: 20 valores – Parte Teórica (sem consulta): 6 valores; Parte Prática (sem consulta): 14 valores.

Nota final: Obtida por média pesada entre a nota de informação da aula teórico-prática e prática e a melhor das classificações obtidas nas provas escritas. Os pesos são, respectivamente, 40% e 60%.

3. Época de Setembro

?? Exame de recurso: 20 valores – Parte Teórica (sem consulta): 6 valores; Parte Prática (sem consulta): 14 valores.

A classificação final será a da prova escrita.

Bibliografia

Rapid Practical Design of Active Filters, Johnson e Hilburn, 1973.

Introduction to the theory and design of active filters, Huelsman, Allen, 1980.

Noise reduction techniques in Electronic Systems, Ott, 1988.

Apontamentos fornecidos pelos docentes.

Assinatura(s) do(s) Docente(s)	Data de Entrega	Assinatura do Coordenador da Área.
	___/___/___	_____