



ANÁLISE DE CIRCUITOS, 242 pgs

CIRCUIT ANALYSIS (in Portuguese)

2013, IST Press, ISBN 978-989-8481-20-7

Introdução

Este texto universitário decorre da experiência letiva do autor, no Instituto Superior Técnico (IST), onde a unidade curricular (UC) de Análise de Circuitos é oferecida aos alunos do 3.º semestre do 1.º Ciclo do Mestrado Integrado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores, e ao 2.º Ciclo do Mestrado em Bioengenharia e Nano-Sistemas.

A importância de Análise de Circuitos dispensa grandes justificações. É uma unidade curricular obrigatória em qualquer Universidade onde se ministrem cursos de engenharia electrotécnica (EE) e afins. Trata-se de uma UC, da área dos fundamentos, que proporciona formação transversal aos diversos ramos de especialidade em EE.

Embora tendo como alvo principal os alunos do IST, este livro tem horizontes mais latos, podendo facilmente ser adotado como texto base de apoio ao ensino de Análise de Circuitos noutras escolas de Ensino Superior do país.

No IST, a leção de Análise de Circuitos ocorre depois das unidades curriculares de Álgebra Linear e Cálculo Diferencial e Integral I, mas no mesmo semestre das unidades curriculares de Eletromagnetismo, Cálculo Diferencial e Integral II, e Análise Complexa e Equações Diferenciais.

Após a leção de Análise de Circuitos, surgem as UCs de Eletrotécnica Teórica, Fundamentos de Eletrónica, Sinais e Sistemas, Controlo, Fundamentos de Energia Elétrica, e Instrumentação e Medidas, onde a formação pré adquirida em Análise de Circuitos é indispensável.

O enquadramento curricular acima referido condiciona o programa de Análise de Circuitos.

Por um lado, falta o suporte físico do eletromagnetismo e faltam as ferramentas matemáticas da análise diferencial e da análise complexa. Por outro lado, não faz sentido, em Análise de Circuitos, abordar, aprofundadamente, matérias que serão oferecidas e desenvolvidas nos programas das UCs situadas a jusante – embora se justifique uma abordagem básica, de carácter introdutório, a essas matérias.

Para a leção de Análise de Circuitos é estritamente necessário que os alunos dominem, do lado da Física, os conceitos de carga elétrica, resistência, energia e potência (conceitos, que, em rigor, o ensino secundário já deverá ter proporcionado). Do lado da Matemática, deverão dominar os rudimentos de Álgebra Linear (a resolução de sistemas de equações algébricas e as operações básicas sobre matrizes), bem como a Álgebra dos Complexos (operações básicas sobre números complexos).

Tendo em conta os condicionalismos atrás mencionados, o programa de Análise de Circuitos (cobrindo um semestre letivo) inclui os seguintes temas, repartidos por oito capítulos:

- ♦ Circuitos elétricos lineares: conceitos fundamentais – Capítulo 1
- ♦ Análise elementar de circuitos resistivos em regime estacionário – Capítulo 2
- ♦ Análise de redes em regime estacionário – Capítulo 3
- ♦ Regime dinâmico de circuitos lineares passivos – Capítulo 4
- ♦ Análise de circuitos no domínio da frequência – Capítulo 5
- ♦ Dipolos lineares – Capítulo 6
- ♦ Díodo e suas aplicações – Capítulo 7
- ♦ Amplificador operacional e suas aplicações – Capítulo 8

No fim de cada capítulo é apresentado um exercício de aplicação (resolvido), ilustrativo da matéria pertinente e destinado a contribuir para a consolidação dos temas abordados no capítulo em causa. Na mesma senda, no fim do texto, em Anexo, é oferecido aos alunos um conjunto de questões de resposta múltipla e, também, um conjunto de problemas propostos, abrangendo toda a matéria da unidade curricular.

Nota para os Estudantes

A unidade curricular de Análise de Circuitos, apesar de não ter um carácter teórico abstratizante, possui uma forte índole formativa: a apresentação dos conceitos e das técnicas de análise de circuitos é efetuada de forma sistemática e coerente.

Estando a UC de Análise de Circuitos integrada num curso de Engenharia, a sua componente de natureza prática é do maior relevo. No final do semestre os estudantes devem ter adquirido competências suficientes para, perante um circuito, uma rede, uma associação de diportos, ou uma montagem envolvendo díodos e/ou amplificadores operacionais, conseguirem formular as respectivas equações de funcionamento nos domínios do tempo e da frequência e resolvê-las, determinando as respectivas tensões e correntes elétricas.

É importante sublinhar que na resolução de problemas de Engenharia, os resultados numéricos só podem ser considerados correctos quando expressos nas unidades pertinentes. Por exemplo, afirmar-se que uma tensão vale 5, ou que uma corrente vale 5, e que por isso a tensão é igual à corrente, constitui um absoluto equívoco. Na verdade, deverá dizer-se que a tensão vale 5 V (ou 5 mV, ou 5 μ V) e que a corrente vale 5 A (ou 5 mA, ou 5 μ A). Mais ainda, não faz qualquer sentido estabelecer relações de igualdade ou de desigualdade entre grandezas que se exprimam em unidades diferentes. Em Análise de Circuitos utilizaremos o sistema internacional de unidades (SI).

As aulas práticas de Análise de Circuitos são um suporte indispensável a uma adequada preparação e acompanhamento das matérias. O estudante não pode assistir, passivamente, a essas aulas, deve ter uma atitude ativa e procurar resolver os problemas propostos. A aula prática é uma oportunidade para os discentes “praticarem” e não para observarem o docente a fazê-lo. Usando uma metáfora, talvez seja apropriado enfatizar que ninguém aprende a andar de bicicleta, vendo outros fazê-lo...

A aquisição de conhecimentos e de competências só se obtém à custa de permanente esforço próprio e de perseverança.

Não obstante o carácter prático da unidade curricular de Análise de Circuitos, convém alertar os alunos para o facto de que o treino na resolução de problemas, por si só, será certamente uma abordagem insuficiente para obter sucesso na UC.

O domínio das ferramentas teóricas e a interiorização dos conceitos desenvolvidos e expostos ao longo deste texto é de primordial importância. Sem o domínio desses alicerces, de pouco, ou nada, servirá uma eventual mecanização na resolução avulsa de problemas — por muitos que sejam. Os capítulos que integram o livro não são estanques. Cada novo capítulo, de complexidade crescente, assenta nos que o antecedem.

Recomenda-se, assim, uma leitura atenta e sequencial dos diversos capítulos que integram este texto teórico antes da resolução das questões e problemas oferecidos no Anexo final. O procedimento inverso é, obviamente, desaconselhado — por ser infrutífero.