CIRCUITO RLC CLÁSSICO E QUÂNTICO: FUNDAMENTOS E SIMULAÇÕES

.

Gabriel Pereira Ribeiro (PIBIC-EM-CNPq/UEPG), Antonio Sérgio Magalhães de Castro (Orientador), e-mail: asmcastro@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Instituto de Educação Prof. César Pietro Martinez

Física Geral; Matemática da Computação. Física Clássica e Física Quântica

Palavras-chave: sistema dinâmico, simulação, quantização, circuitos elétricos.

Resumo:

Este trabalho teve como objetivo o estudo dos aspectos conceituais e operacionais do circuito RLC. O circuito RLC é composto de um sistema elétrico no qual se liga em uma associação em série, um resistor ôhmico, um capacitor e um indutor. O resistor é o dispositivo no circuito que representa o canal pelo qual se perde energia no sistema devido ao efeito Joule. É caracterizado por uma grandeza escalar denominada resistência elétrica, medidas em unidades de ohms no sistema internacional de unidades. A resistência elétrica num circuito de corrente contínua é a razão da diferença de potencial elétrico pela corrente elétrica. O capacitor é um dispositivo capaz de armazenar energia elétrica e é caracterizado pela sua capacitância medida em unidades de farad. O indutor, é um dispositivo composto de um enrolamento circular de fio elétrico e tem a capacidade de gerar um campo magnético quando uma corrente elétrica passa pelo enrolamento e está caracterizado por uma grandeza chamada henry. Estudamos o funcionamento do circuito RLC no qual é aplicado uma diferença de potencial alternada e verificamos o comportamento da corrente elétrica do sistema. Identificamos a equação diferencial de segunda ordem responsável pela descrição dinâmica do sistema. Tal estudo foi importante por ser a base do funcionamento de dispositivos com o Rádio e motores elétricos, bem como os seus fundamentos são relevantes no campo de distribuição de energia e no campo de controle de dispositivos eletrônicos. Software de simulação para circuitos elétrico proporcionaram a compreensão do funcionamento do circuito RLC, tornando mais intuitivo as diferenças que ocorrem entre os diferentes dispositivos. Do ponto de vista da teoria clássica do eletromagnetismo, o circuito RLC pode ser considerado nos limites de energias muito pequenas. No entanto, com valores de correntes elétricas muito baixas, a descrição do seu funcionamento precisa levar em consideração efeitos de flutuações quânticas. Neste limite os princípios da Mecânica Quântica são relevantes e necessários para a descrição da evolução dinâmica do sistema RLC. Necessita-se então de se levar em consideração a quantização canônica do sistema para sua descrição correta. A compreensão dos mecanismos do circuito RLC é importante no campo da ressonância magnética nuclear e será tópico a ser desenvolvido em projeto futuro.

Agradecimentos
Gabriel Pereira Ribeiro agradece ao CNPq e ao progama PIBIC_Jr/UEPG pelo auxílio financeiro.