

Apresentação

“Ler é pensar com a mente de um estranho.”

Jorge Luís Borges (1899 - 1986)

Esta Tese de Doutorado tem como objetivo apresentar uma contribuição de caráter inédito à área de Sistemas de Energia, na forma de um novo retificador trifásico cuja principal característica é apresentar-se à rede elétrica com Fator de Potência próximo da unidade.

No Capítulo 1 é feita inicialmente a colocação do problema do Fator de Potência no contexto histórico dos sistemas de energia elétrica e à luz de alguns conceitos fundamentais de circuitos elétricos. Em seguida são descritos problemas decorrentes da presença de equipamentos eletrônicos conectados à rede elétrica, bem como as principais normas e recomendações técnicas internacionais relativas à limitação de componentes harmônicas em equipamentos elétricos. Ainda neste capítulo tem-se uma exposição de algumas alternativas encontradas na literatura especializada para correção do Fator de Potência em conversores AC-DC, com especial atenção aos retificadores trifásicos.

É apresentado no Capítulo 2 o novo circuito retificador trifásico, objeto da presente Tese. Mostra-se aqui o processo de desenvolvimento do novo circuito, baseado em topologias apresentadas no Capítulo 1, juntamente com o esquema de comando dos interruptores existentes no mesmo.

No Capítulo 3 o novo circuito é objeto de uma detalhada análise matemática, a partir dos estados topológicos básicos da estrutura. A análise é feita com o auxílio de ferramentas convencionais do estudo de circuitos elétricos, obtendo-se como resultado um conjunto de equações lineares que descrevem a corrente de entrada do novo retificador trifásico em cada etapa de funcionamento. É também apresentado o valor teórico do Fator de Potência do circuito, juntamente com a Taxa de Distorção Harmônica da corrente de entrada. Em seguida são apresentados alguns resultados de simulações de um caso—exemplo realizadas em microcomputador, com o intuito de comparar tais resultados com previsões baseadas na análise matemática. Como consequência, verifica-se uma grande proximidade desses valores, validando assim a análise realizada.

De posse das equações fundamentais obtidas no Capítulo 3, o Capítulo 4 apresenta a

dedução de uma série de equações complementares, tendo em vista o projeto prático de conversores baseados no circuito proposto. Neste ponto a atenção é voltada à obtenção de parâmetros que possibilitem a escolha de componentes comerciais para montagens práticas.

Com a finalidade de demonstrar a viabilidade do novo circuito em aplicações industriais, são apresentados no Capítulo 5 os trabalhos experimentais realizados em laboratório. Descreve-se o projeto e montagem de dois protótipos, sendo o primeiro com potência de saída de 7,4 kW e o segundo com 12 kW. São mostrados os principais resultados experimentais obtidos, permitindo comparações com as previsões teóricas. É também apresentada uma importante característica do novo circuito, que é a capacidade de regular a tensão de saída através do controle do ângulo de condução dos interruptores. Tal característica emergiu de constatações experimentais, que são exploradas através de ensaios específicos neste capítulo.

De posse dos resultados experimentais, no Capítulo 6 apresenta-se uma análise desses dados, realizando-se comparações do novo circuito com outras soluções apresentadas no Capítulo 1. Demonstra-se aqui as vantagens do circuito proposto em relação aos outros retificadores trifásicos.

Finalmente o Capítulo 7 apresenta as conclusões gerais do trabalho, mostrando que foram alcançados os objetivos propostos e reafirmando a importância do novo circuito como contribuição inédita ao tema.