

## **CONVERSOR CC-CC BIDIRECIONAL APLICADO A SISTEMA REGULADOR DE QUALIDADE DE TENSÃO EM REDES DE DISTRIBUIÇÃO**

Alessandro Luiz Batschauer<sup>1</sup>, Sérgio Alberto Nava Júnior<sup>2</sup>, Marcelo Mezaroba<sup>3</sup>, Felipe Joel Zimann<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica, CCT – alessandro.batschauer@udesc.br

<sup>2</sup> Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Elétrica, CCT, bolsista PROBIC/UDESC.

<sup>3</sup> Professor Participante do Departamento de Engenharia Elétrica, CCT.

<sup>4</sup> Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, CCT.

Palavras-chave: bidirecional, controle, STATCOM.

Enquanto uma quantidade considerável de atenção tem sido dada ao estudo e desenvolvimento de estratégias de controle para dispositivos reguladores de tensão em redes de transmissão e distribuição, tais como o compensador síncrono estático (*STATCOM*), compensador síncrono estático em série (*SSSC*) e o controlador unificado de fluxo de potência (*UPFC*), diversos artigos e publicações tem mostrado que sistemas de armazenamento de energia (*ESS*) desempenham um papel notório nestas.

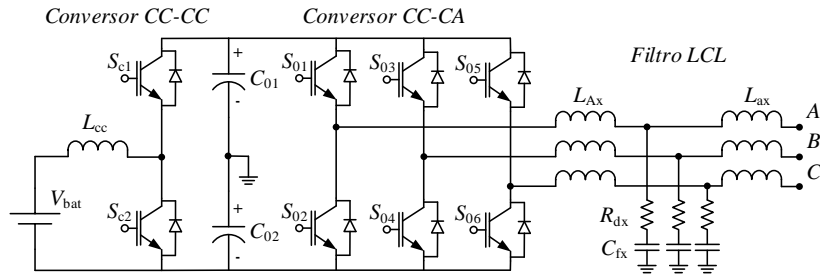
Uma dessas estratégias consiste em associar um banco de baterias ao módulo inversor do *STATCOM*. Através de um segundo estágio de potência, o nível de tensão do banco de baterias seria adequado ao patamar do barramento *CC* quando necessária a injeção de potência ativa na rede, de modo a manter o barramento equilibrado. Da mesma forma, enquanto a rede operar em condição conforme e sem o auxílio do *STATCOM*, as baterias seriam carregadas diretamente através do dreno de potência da rede.

Propondo um conversor bidirecional em corrente acoplado ao barramento *CC* do *STATCOM* é então desenvolvido em primeiro momento um estudo sobre as características de saída do conversor *CC-CC* bidirecional. Incluindo detalhamento dos modos de operação, são estimados os esforços de tensão e corrente sobre os componentes empregados no conversor, de modo a possibilitar projeto e especificação dos componentes.

Após especificações dos componentes a serem empregados no conversor é feita então uma análise precisa dos dois modos de operação do conversor para determinação das plantas do conversor, de modo a possibilitar o projeto de uma técnica de controle preliminar para este conversor validada por simulação em ambos os modos de operação. Para o modo *boost* é projetado um controle em cascata, de modo a controlar tensão de saída e corrente de entrada, proveniente de um banco de baterias. Para o modo *buck* são obtidas as plantas de tensão e corrente de saída por razão cíclica e projetado controle para ambas, visando a possibilidade de controle de tensão média e corrente média sobre as baterias.

Uma técnica de controle é desenvolvida então de modo a possibilitar a injeção de potência ativa de maneira indireta na rede, conforme limitações de norma reguladora, sendo esta digital e também validada por simulação em primeiro momento e posteriormente empregada em um Processador Digital de Sinais (*DSP*).

Terminadas as validações por simulação da técnica de controle foram projetados layouts de placas eletrônicas para implementação dos sistemas de condicionamento de sinais de realimentação e comandos aos interruptores do inversor.



**Fig. 1-** STATCOM com conversor CC-CC bidirecional acoplado.