



## **CONVERSOR MULTIFUNCIONAL PARA PROCESSAMENTO DE ENERGIA ATIVA E REATIVA EM MICRORREDES DE ENERGIA**

Mauricio Borchardt<sup>1</sup>, Fabiano Luz Cardoso<sup>2</sup>, Marcello Mezaroba<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Elétrica CCT - bolsista PIBIC/CNPq

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Pós-Graduação.- PPGEEL

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Eng. Elétrica- CCT – marcello.mezaroba@gmail.com

Palavras-chave: iUPQC. Condicionador de Energia, Filtro Ativo

Atualmente têm-se muitos equipamentos eletrônicos conectados a rede elétrica, esses equipamentos são cargas não lineares e provocam distorções na tensão de alimentação, drenam corrente com elevado conteúdo harmônico e baixo fator de potência.

O iUPQC (condicionador unificado de qualidade de energia dual) tem por finalidade garantir a qualidade de energia aos equipamentos conectados a ele bem como simular uma carga linear para a rede de modo a não contribuir para a distorção da forma de onda da alimentação,o iUPQC é composto por um filtro ativo série (FAS) e um filtro ativo paralelo (FAP).

O filtro ativo série, controlado em corrente, é responsável por drenar da rede uma corrente senoidal com baixo conteúdo harmônico e em fase com a tensão de alimentação, isso garante alto fator de potência e a integridade da forma de onda da tensão de alimentação.

O filtro ativo paralelo, controlado em tensão, mantém a tensão senoidal na carga, regulada e sem conteúdo harmônico. Devido ao modo com que é controlado o iUPQC, os harmônicos da corrente de carga são obrigados a circular pelo FAP. Sendo assim o FAP é um caminho de baixa impedância para harmônicos.

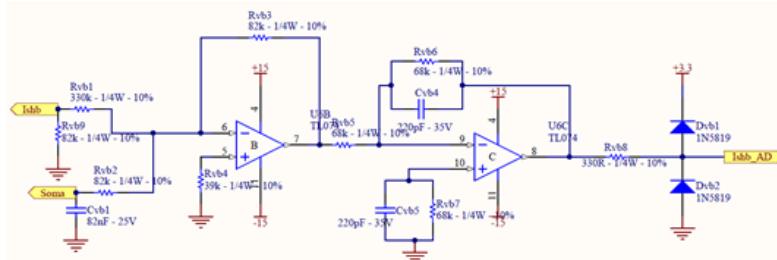
A potência reativa processada por cada filtro é naturalmente diferente, pois o FAP é responsável por processar todo o conteúdo harmônico e a potência reativa da carga, enquanto o FAS apenas fornece a potência necessária para corrigir as distorções da tensão de entrada. Desta forma, em geral, o dimensionamento dos filtros é bem diferente em termos de potência. A equalização das potências processadas permite a modularização dos filtros, facilita sua fabricação e o projeto dos mesmos.

Para que haja processamento de potência reativa pelo FAS é necessário que a tensão na carga não esteja em fase com a fonte de entrada, o que gera uma diferença de ângulo entre a tensão da fonte e de carga. Desse modo, com o controle adequado desse ângulo pode-se fazer com que o FAS auxilie na compensação da potência de carga sem consumir potência ativa da fonte.

O objetivo desse trabalho era implementar o sistema de controle que equalizasse a potência processada por cada um dos filtros, de que forma, o sistema de controle seria implementado de maneira digital em um DSP. Para atender esse objetivo foi necessário entender o funcionamento do iUPQC, colocar em operação um iUPQC inativo que se encontra no laboratório e desenvolver as placas de condicionamento de tensão e corrente para levar os sinais dos sensores para o DSP.

A placa de condicionamento do FAP foi construída de modo a ter três circuitos de condicionamento de tensão e três de corrente.

A Figura 1 ilustra o circuito que realiza o condicionamento de corrente, este se repete três vezes, uma para cada fase.

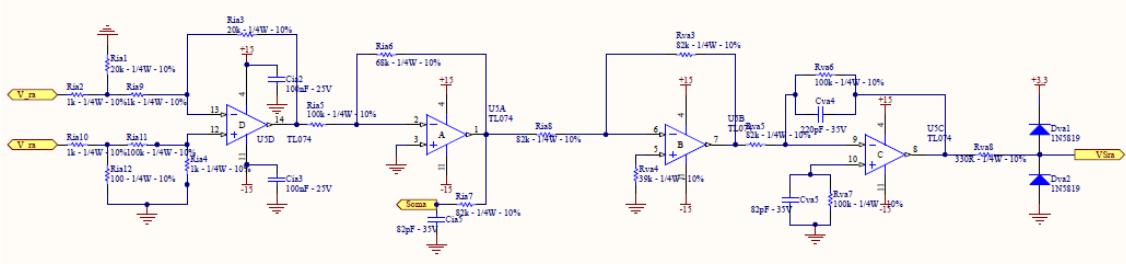


**Fig. 1 Esquemático do circuito de condicionamento de corrente**

A entrada Isha, é o sinal que vem de sensores de efeito Hall, utilizados para medir corrente, o qual é somado a um nível DC para garantir que a excursão do sinal condicionado não atinja valores negativos, esse nível DC é calibrado por meio de um potenciômetro.

O esquema do circuito de condicionamento de tensão é idêntico ao circuito de condicionamento de corrente, no entanto a entrada é em tensão e medida em cima da carga por meio de um divisor resistivo.

A placa de condicionamento do FAS utiliza os circuitos citados anteriormente e três circuitos de condicionamento de tensão diferencial para o controle da tensão de barramento do iUPQC, Figura 2.



**Fig. 2 Esquemático do circuito de condicionamento de tensão diferencial**

O protótipo do iUPQC se encontrava em péssimo estado de modo que a maior parte do tempo foi despendida em colocá-lo em funcionamento. Dividimos os testes em etapas, primeiramente foi realizada a manutenção no filtro ativo paralelo e os testes demonstraram que está funcionando corretamente. Foi realizado o teste de linearidade da resposta, com teste em vazio, baixa carga e com carga nominal.

O filtro ativo série apresentou problemas no módulo, não foi possível consertá-lo. Desta forma, o objetivo final que era conseguir obter a equalização de potência entre os filtros ativos do iUPQC não foi possível até o momento. Os trabalhos com o filtro série continuam até que este entre em operação.