

## **CONDICIONADOR UNIFICADO DE QUALIDADE DE ENERGIA DUAL COM EQUALIZAÇÃO DAS POTÊNCIAS ENTRE OS CONVERSORES**

Vitor Nestor Rauffmann<sup>1</sup>, Fabiano Luz Cardoso,<sup>2</sup> Saimon Miranda Fagundes<sup>3</sup>, Sérgio Vidal Garcia Oliveira<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Pós-Graduação – CCT

<sup>3</sup> Acadêmico do Curso de Pós-Graduação – CCT

<sup>4</sup> Orientador, Departamento de Eng. Elétrica– CCT – [svgo@svgo.net](mailto:svgo@svgo.net)

Palavras-chave: iUPQC. Condicionador de energia. Equalização de potências.

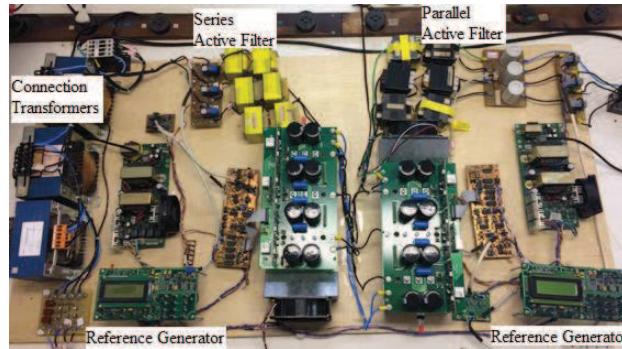
O desenvolvimento de equipamentos eletrônicos e o crescimento da indústria se utilizam da energia fornecida pela rede elétrica. Os mesmos muitas vezes podem causar desequilíbrio de tensão na rede, acabam drenando corrente com harmônicas e ainda usufruem de baixo fator de potência.

Uma possibilidade de solução desses problemas (variação de tensão de curta e de longa duração, desequilíbrio de tensão, harmônicos, interharmônicos, nível CC, *notching*, ruído eletromagnético, flutuação de tensão e variação de frequência) é a implementação do condicionador unificado de qualidade de energia dual (iUPQC), que é composto essencialmente por dois filtros, o filtro ativo série (FAS) e o filtro ativo paralelo (FAP). O FAP, controlado por tensão, é responsável por reduzir a circulação de correntes com harmônicas advindas de cargas não lineares e manter as distorções no filtro e na carga. Já o FAS, controlado por corrente, é responsável por compensar distorções de tensão que vêm da rede elétrica e minimizar harmônicos de tensão.

Buscando atingir o objetivo do projeto, que é a projeção e implementação de um iUPQC que equalize a energia processada nos filtros do mesmo, as atividades foram divididas em duas partes. Primeiramente, concentraram-se esforços para entender o iUPQC e colocá-lo em funcionamento e depois focou-se na obtenção de resultados, e no projeto e construção das placas condicionadoras de sinal (de tensão e de corrente para o FAP, e de tensão diferencial e de corrente para o FAS).

Inicialmente foi feito o reparo de certos componentes do iUPQC como indutores e filtros RC. Da mesma forma, foram feitos testes com auxílio dos orientadores, do filtro série e do filtro paralelo separadamente, e também dos mesmos funcionando em conjunto (através da medição de correntes e tensões nas placas de controle, e de correções de ganho e offset). Buscando eliminar um nível CC na corrente da carga, foi implementado uma placa compensadora, que ajustava esse offset através da corrente lida por um sensor *hall* no FAP. Além disso, foi levantado o esquemático da placa de correção de ganho e offsets das referências, para facilitar o manuseio com as mesmas.

Com o protótipo em funcionamento, buscou-se organizar os componentes da melhor forma possível para deixá-lo apresentável, como é mostrado na figura 1, e para se fazer medições que comprovariam o objetivo proposto.



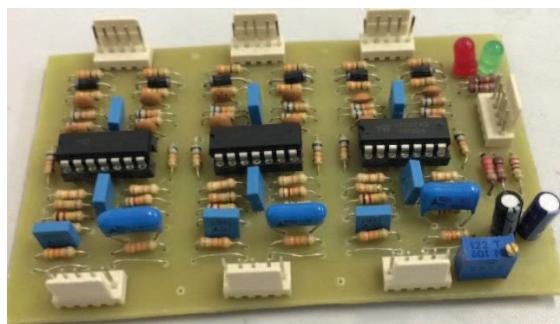
**Fig. 1** Protótipo do condicionador unificado de qualidade de energia dual (iUPQC).

Após verificado o funcionamento do protótipo, foram feitas medições de potência tanto no FAP quanto no FAS, visando validar a proposta do projeto de equilibrar as potências. Para essas medições, utilizaram-se diversas configurações de cargas que geravam diferentes valores de fator de potência e de taxa de distorção harmônica, e além disso variou-se a defasagem entre a tensão da carga e a tensão da rede, de 0 a 30 graus, medindo em cada uma dessas combinações: a potência ativa, reativa e aparente, no filtro paralelo e no filtro série.

Os resultados, expressos em gráficos de superfície e em curvas, não será mostrado aqui para proteger o artigo que ainda não foi publicado até a data deste resumo.

Feitas as medições com as diferentes configurações de carga, utilizou a configuração de resistores de  $120\Omega$  em série com indutores de  $111mH$ , junto com  $120\Omega$  ligados num retificador, e com  $127V$  de entrada, para se obter as formas de onda de tensão (na rede, no FAS e na carga) e de corrente (na rede, no FAP e na carga), num osciloscópio de alta resolução.

Por fim, visando a implementação de um DSP no protótipo, foram projetadas as placas de condicionamento sinal de tensão e corrente do FAP e do FAS. E foi montada a placa de condicionamento de sinal do FAP, de acordo com o mostrado na figura 2.



**Fig. 2** Placa de condicionamento de tensão e corrente do FAP.

Ainda existem alguns problemas que precisam ser solucionados, como a leitura de um pequeno nível CC de corrente na entrada, bem como a implementação do DSP para controle digital do protótipo. Em contrapartida, é interessante ressaltar que muito conhecimento foi aprofundado, tanto de eletrotécnica, quanto de eletrônica básica e de potência.