

Projeto de Circuito de Interface para Conversores Estáticos de Potência

Kelwin de Oliveira, discente de graduação, Universidade Federal do Pampa,
Campus Alegrete

Felipe B. Grigoletto, docente, Universidade Federal do Pampa

Kelwinsilveira.aluno@unipampa.edu.br

Geração Distribuída (GD) designa a modalidade em que a fonte geradora se encontra próxima ao ponto de consumo. A utilização da GD possibilita vantagens aos consumidores, tais como, economias tarifárias, estabilidade e qualidade de energia. Além disso, as vantagens também se expandem às concessionárias, como por exemplo possibilitando economia em investimentos no âmbito de transmissão de energia e reduzindo perdas no sistema elétrico de potência. A GD pode ser realizada através de diversas modalidades de geração, tais como energia eólica, pequenas centrais hidroelétrica e sistemas solares-fotovoltaicos, que podem ser conectadas ou desconectadas da rede elétrica. Atualmente verifica-se no mercado brasileiro uma grande expansão de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica. Tais sistemas são constituídos por módulos fotovoltaicos que geram energia em corrente contínua, conversores de corrente contínua para alternada, e em sistemas com potência superior a 75 kW requer-se a inserção de isolamento galvânica entre o inversor e a conexão com a rede, fornecida por um transformador. Para a operação adequada do conversor no sistema requer-se uma malha de controle que atue através da medição de variáveis de interesse na planta, tais como tensões e correntes elétrica, retornando uma ação de controle para a planta. Esta malha de controle pode ser implementada utilizando um processador digital de sinais (DSP), porém, para que o mesmo possa realizar a leitura destas variáveis é necessário um circuito de condicionamento para a posterior conversão analógico/digital (A/D). Verifica-se a importância deste circuito de condicionamento em virtude da necessidade de mitigação dos efeitos de ruídos em alta frequência, que representam erros nas medições; além disso, também é necessário adequar estes sinais aos requisitos do DSP utilizado. Por conta destas demandas, o presente trabalho busca desenvolver uma Placa de Circuito Impresso (PCI) que inclua o circuito de condicionamento de sinais com seus respectivos filtros, o DSP, para a conversão A/D e implementação do controle, e o estágio de saída dos sinais para a realização do controle do conversor de potência. Os requisitos de projeto da PCI foram norteados através dos parâmetros do DSP da Texas Instruments LAUNCHXL-F28379D. A PCI projetada possui alimentação CC com magnitude de ± 15 V e 5 V; certos componentes da placa demandam níveis de tensão de 3 V e 1,5 V, como é o caso dos filtros ativos, tais níveis de tensão foram obtidos utilizando um regulador de tensão LM317T para 3 V e um para 1,5 V. As medições realizadas na planta através de sensores, que podem ser denominadas como sinais analógicos, são transmitidas para a placa de interface através de seis cabos Ethernet que requerem instalação de conectores RJ-45 na PCI projetada, sendo que em cada cabo são transmitidos dois sinais analógicos e é fornecido com ± 15 V. Cada sinal deve passar por um processo de filtragem, para isso foram projetados canais de filtros ativos utilizando amplificadores operacionais. Foi projetado um filtro com amplificador de instrumentação para mitigar ruídos de modo comum, também foi inserido um filtro ativo butterworth de segunda ordem para garantir pouca incidência de ruídos em baixas frequências nos sinais analógicos. Após os

canais de filtragem, o sinal analógico é enviado ao DSP para sua conversão A/D, portanto, foram inseridas trilhas afins de possibilitar essas transmissões. Os sinais que são fornecidos pelo DSP, denominados sinais de controle, têm o objetivo de controlar componentes ativos, tais como dispositivos de chaveamento, em um conversor de potência. Por conta dessa importante característica é necessário assegurar-se que nenhum sinal indesejado seja enviado ao conversor, evitando danos, foi projetado um circuito de inibição utilizando portas lógicas AND, no qual, um comando é enviado do DSP para que os sinais de controle sejam enviados aos conectores de saída. De forma semelhante aos sinais analógicos, o controle é realizado através de cabos Ethernet. No ponto de saída da placa de interface são instalados quatro conectores RJ-45 para prover tais sinais aos cabos. Cada conector RJ-45 de saída é alimentado com ± 15 V e 5 V, além disso, três conectores recebem quatro sinais de controle e um conector recebe apenas dois. Os resultados foram satisfatórios para o primeiro protótipo, demonstrando a robustez do sistema; além disso, é possível destacar como ponto positivo a redução de elementos presentes em bancada, isso ocorre pois estão compactados na PCI projetada.

Agradecimentos: Agradeço o apoio da FAPERGS no desenvolvimento deste trabalho.

Palavras-chave: Filtros; Circuito de condicionamento; Conversores de potência; Controle de conversores.