



ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE FILTROS PASSA-ALTAS EM UM SISTEMA DE GERAÇÃO DE REFERÊNCIA PARA FILTROS ATIVOS PARALELOS EM REDES ELÉTRICAS DE MÉDIA TENSÃO ¹

Andressa Regina Feyh², Cassiano Rech³, Robinson Figueiredo de Camargo⁴. UNIJUÍ

INTRODUÇÃO: Esse trabalho é parte integrante do projeto “Análise e desenvolvimento de Conversores Estáticos para Aplicações em Média Tensão”. Os filtros ativos de potência em paralelo (FAPP) têm sido utilizados frequentemente para a redução de distorções de corrente em média tensão. Métodos de geração de correntes de referência, baseados em detecção de tensão já são utilizados. Estes geram as correntes de referência para que o FAPP atenuie as distorções da forma de onda de tensão, o que é de interesse das concessionárias de energia. Esse trabalho tem como objetivo analisar a influência dos filtros passa-altas nesse método.

DESCRIÇÃO DO SISTEMA: Inicialmente as tensões de fase da rede são medidas e transformadas em eixos síncronos (abc_{dq0}), através de um sistema de sincronização. Dessa forma as tensões na frequência fundamental são transformadas em sinal contínuo, enquanto que as componentes harmônicas se transformam em sinais alternados com uma frequência diferente da fundamental. A seguir, as componentes d , q , e 0 são filtradas através de filtros passa-altas (HPF e $HPF0$). Assim, somente as componentes alternadas, relativas ao desbalanço e/ou harmônicas de tensão são usadas para a geração das correntes de referência do FAPP. Multiplicando-se estas componentes por seus respectivos ganhos K_{ve} e K_{i0} , os quais são condutâncias associadas aos parâmetros do sistema de distribuição, obtêm-se as correntes de referência em eixos síncronos $dq0$. As correntes geradas são transformadas para o mesmo sistema de coordenadas dos controladores de corrente a serem utilizados. Os filtros passa-altas, utilizados nesse método, têm a sua frequência de corte ajustada de acordo com o tipo de distúrbio a ser compensado. Sabe-se que o desbalanceamento de tensão entre as fases se reflete em uma frequência de 120 Hz nos eixos d e q , e em 60 Hz no eixo 0 . A harmônica de ordem três é uma componente de seqüência zero, não aparecendo, portanto, nos eixos d e q . Logo, se o objetivo for apenas à compensação de harmônicos, a primeira componente a ser compensada será a harmônica de quinta ordem, que aparecerá nos eixos d e q em 240 Hz.

RESULTADOS: Assim, os filtros passa-altas para d e q (HPF), devem ser projetados com frequência de corte maior que 120 Hz e menor que 240 Hz. O filtro para a componente de seqüência zero ($HPF0$) deve ser projetado em uma frequência de corte acima de 60 Hz e abaixo de 180 Hz. Ambos, HPF e $HPF0$, devem ser projetados de modo que filtrem a componente harmônica desejada e atenuie a componente referente ao desbalanço. Se o objetivo também for compensar desbalanço, a banda passante de HPF deve ser inferior a 120 Hz, enquanto que para o $HPF0$ a frequência de corte deve ser inferior a 60 Hz. Os filtros passa-altas foram projetados de tal forma que, em 240 Hz, os seus ganhos se situassem entre 0,8 e 1. Além disso, o ganho dos filtros em 120 Hz deveria estar entre 0 e 0,2, considerando apenas a compensação de harmônicos. A partir dessas especificações foram testados filtros de diferentes ordens e com diferentes parâmetros.

CONCLUSÕES: Os filtros de primeira ordem apresentam a possibilidade de variar apenas a frequência de corte, sendo assim difícil obter os parâmetros desejados. Com uma frequência de corte de 180 Hz, o ganho em 240 Hz é 0,799 e em 120 Hz é 0,566, não atendendo ambas as especificações. Para filtros a partir de segunda

¹Projeto de Pesquisa DeTEC/UNIJUÍ com apoio do PIBIC/UNIJUÍ através do Edital VRPGPE N° 09/2005

²Acadêmica do Curso de Engenharia Elétrica, Bolsista PIBIC do Projeto de Pesquisa

³Coordenador do Projeto de Pesquisa, Professor Doutor do DeTEC

⁴Pesquisador, Professor Doutor do DeTEC



ordem pode-se variar a frequência de corte e o coeficiente de amortecimento, aumentando a flexibilidade para projetos. Para os de segunda ordem, com uma frequência de corte de 210 Hz e coeficiente de amortecimento 0,7, o ganho em 240 Hz é 0,798 e em 120 Hz é 0,315, novamente não atendendo a especificação da atenuação para 120 Hz. Por outro lado, os filtros de terceira ordem, projetados com frequência de corte em 210 Hz, apresentam ganho de 0,83 para 240 Hz e de 0,18 para 120 Hz, atendendo as especificações impostas anteriormente. No momento em que desejar-se estabelecer faixas de transição diferentes, com ganhos distintos, deve-se realizar novas análises dos filtros, a partir da variação dos seus parâmetros, e ainda modificando a ordem do filtro.