

Estudo de Configurações de Amplificadores de Potência para Cargas Piezelétrico

Leonardo F. G. Silva (IC), Francisco J. Arnold (PQ).

Resumo

O projeto de acionadores eletrônicos para transdutores piezelétricos está sendo alvo de muitas pesquisas na área de desenvolvimento. Cada configuração de acionador eletrônico tem suas peculiaridades, algo que se torna mais crítico quando as cargas piezelétricas entram neste cenário, agregando variações radicais nas impedâncias em função da frequência de excitação. O que se propõe com a elaboração desde projeto é avaliar, tipificar e classificar acionadores eletrônicos de potência para a excitação de transdutores ultrassônicos piezelétricos.

Palavras Chave: Amplificador Classe D, Snubber, Carga Piezelétrica.

Introdução

A excitação eletrônica dos transdutores piezelétricos¹ se constitui em um problema crítico. O amplificador que os aciona deve possuir configuração especial para suportar as possíveis alterações das características elétricas^{2,3,4}. Usa-se amplificadores classe D para o acionamento dos transdutores, devido a grande eficiência. Este trabalho visa analisar algumas das configurações de amplificadores, baseadas em configurações com 2 e 4 MOSFETs (ver Fig. 1) em conjunto com o uso de snubbers passivos.

Resultados e Discussão

A metodologia envolve a simulação de amplificadores excitadores classe D, visando realizar a caracterização, quanto à potência na carga, à potência de dreno da fonte cc, à potência de dissipação nos transistores e à eficiência. Em seguida, foram confrontados os dados dos resultados teóricos e práticos. As simulações foram realizadas no software Pspice®.

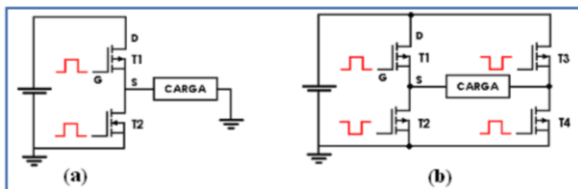


Figura 1. (a) Ponte de MOSFETs com 2 transistores; (b) Ponte de MOSFETs com 4 transistores.

Por serem circuitos de chaveamento, aspectos ligados a combinação deste com possíveis defasagens entre tensão e corrente causadas por variações na carga piezelétrica devem ser observados, tais como o dead-time, as correntes reversas, o tempo de transição entre estados, spikes de corrente e overshoot de tensão.

Finalmente, o trabalho a ser desenvolvido ainda envolve o estudo dos filtros snubbers, um circuito de proteção e filtragem de correntes reversas adjacentes às cargas, para evitar danos causados por picos de tensão e transientes.

Conclusões

Deverá ser verificada a eficácia do software na simulação do circuito e sua grande versatilidade em relação aos componentes, apesar disto ser afetado pelo grau de complexidade na programação. Os transistores MOSFETs IRF840 se mostraram propícios para os fins, respondendo satisfatoriamente ao chavear o circuito e trabalhando sobre altas tensões. Entretanto, requer-se mais estudos no que diz respeito à simulação do circuito equivalente RLC usado como carga, o qual não respondeu de forma esperada.

Agradecimentos

Agradeço a CNPq por toda fomentação científica que faz no país, ao apoio financeiro. Agradeço também à Faculdade de Tecnologia por disponibilizar o software e literaturas necessárias. E, por fim, ao meu orientador, Francisco José Arnold, pela orientação, apoio e incentivo, tanto durante a orientação, quanto lecionando.

¹Springer; Arnau A. *Piezoelectric Transducers and Applications*. 2004.

²Agbossou K.; Dion J.L.; Carignan S.; Abdelkrim M.; Cheriti A.; *Class D amplifier for a power piezoelectric load*, *IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control* 47(4):1036-1041, 2000.

³Arnold F.J.; Carneiro T.S.; Capucin W.T.; *A driver for piezoelectric transducers with automatic resonance correction*, *IV Congresso Internacional ANDESCON*, 2008.

⁴Davari P.; Ghasemi N.; Zare F.; O'Shea P.; Ghosh A.; *Improving the efficiency of high power piezoelectric transducers for industrial applications*. *IET Sci. Meas. Technol.* 6 (4): 213–221, 2012.