

Aplicando Uma Fonte Eletrônica à Cargas Lineares e Não Lineares:

A SUPPLIER Indústria e Comércio de Eletroeletrônicos Ltda é uma empresa constituída com o objetivo de atuar no setor das Indústrias Eletroeletrônicas, principalmente na fabricação de fontes de alimentação com características especiais, para utilização em automação industrial e em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento. Focando no atendimento das necessidades do mercado Nacional, a SUPPLIER possui ampla linha de produtos distribuídos nas categorias: Fontes de Alimentação CA Monofásicas e Trifásicas, controladas em tensão ou corrente; Fontes de Corrente Contínua Programáveis; Fontes para Aplicações Especiais; Fontes para Testes de Aterramento e Isolação; SoftStarters e Inversores de Frequência. Missão: “Fornecer produtos e serviços especializados em engenharia eletrônica, desenvolvendo e aplicando tecnologias inovadoras com agilidade, flexibilidade e qualidade”.

As fontes de alimentação chaveadas estão presentes no dia-a-dia das Universidades, Centros de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e indústrias em geral. Estas fontes de tensão possibilitam a realização de ensaios que não podem ser realizados sem o auxílio da eletrônica de potência, a automação dos mesmos e a reprodutibilidade dos experimentos.

Uma fonte c.a., por exemplo, permite a aplicação de uma onda sinusoidal pura, isenta de harmônicos, a geração de desequilíbrios de tensão, distorções controladas com a inclusão de harmônicos pré-definidos, afundamentos e sobretensões, variações de frequência e fase, entre outras opções. Estes modos de operação possibilitam o teste dos produtos com a certeza de que todos são submetidos às mesmas condições de operação, garantindo a reprodutibilidade dos ensaios e a comparação dos resultados. Além disso, estas funcionalidades permitem que os usuários recriem em seus laboratórios uma situação de campo, onde seus produtos estão sujeitos a uma alimentação não-ideal, possibilitando a análise profunda de eventuais falhas de operação dos produtos e as readequações dos projetos.

Estas características, aliadas as facilidades como as proteções de corrente, sobre temperatura e os softwares para automatizar os ensaios, popularizaram o uso de fontes eletrônicas. Entretanto: **quais os cuidados necessários para empregar uma fonte em um experimento?**

Para responder esta pergunta, primeiro é preciso compreender o conceito de uma fonte ideal de tensão. Segundo o livro “The Electrical Engineering Handbook – Section I – Circuits”:

“Uma fonte independente de tensão mantém a tensão em seus terminais conforme uma função no tempo pré-definida” (tradução livre).

Isto quer dizer que a manutenção da tensão em seus terminais é independente da carga conectada. Pode-se observar que este não é o caso das redes tradicionais de alimentação pois, apesar da grande capacidade de fornecimento de potência, estas contam com quedas de tensão oriundas do transformador de alimentação e dos cabos de conexão. Isto caracteriza a rede como uma fonte não-ideal (real), onde existe uma queda de tensão em função da corrente fornecida, gerando também um amortecimento no sistema. Na figura 1 são apresentados os modelos de fontes ideal e real de tensão.

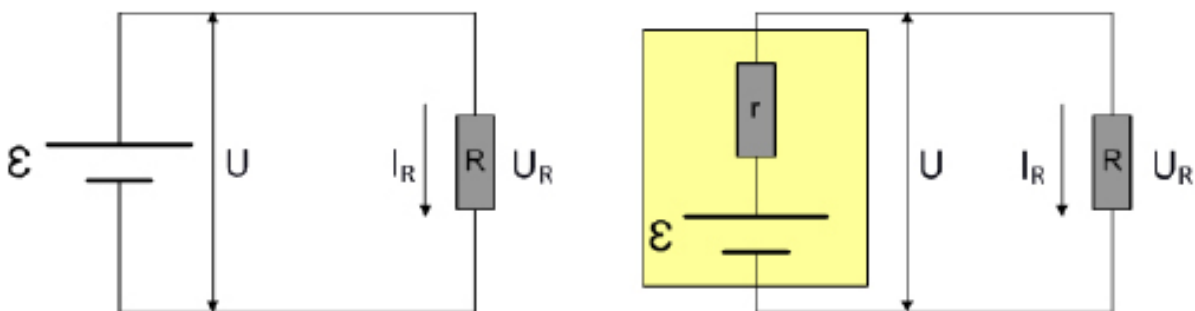


Figura 1- Exemplos de Fontes ideal e real.

Qual o comportamento de uma fonte eletrônica de tensão?

As fontes de alimentação da SUPPLIER contam com um controle instantâneo de tensão, o qual aproxima bastante o comportamento da fonte SUPPLIER de uma fonte ideal. Este controle atua a todo o momento compensando eventuais distúrbios e impondo à carga uma forma de onda pré-definida pelo usuário.

Aplicação das fontes SUPPLIER com cargas lineares passivas (R, L, C):

O emprego das fontes de alimentação SUPPLIER com cargas lineares resistivas, resistiva indutiva e resistiva capacitiva não requer cuidados especiais além das práticas já recomendadas em relação segurança, como: não manusear cabos de alimentação e de carga com o circuito energizado, observar os limites de tensão, corrente e potência do equipamento e da carga, entre outros.

As cargas predominantemente capacitivas produzem uma alteração no comportamento do circuito de processamento de energia, que passa a se comportar de forma diferente do modelo matemático empregado para o cálculo do controlador que garante a tensão instantânea na saída da fonte. Desta forma, o uso das fontes de alimentação de tensão SUPPLIER com cargas capacitivas deve respeitar o limite indicado no manual, sob pena de mau funcionamento do controlador e, conseqüentemente, o comportamento inadequado da fonte.

Aplicação das fontes SUPPLIER com cargas NÃO lineares/eletrônicas:

As cargas não lineares são caracterizadas por apresentar um comportamento não linear entre a tensão e a corrente, gerando harmônicas e, muitas vezes, submetendo a fonte de alimentação a variações bruscas na impedância vista pela fonte. Esta característica pode submeter a fonte a correntes elevadas, causando a atuação da proteção de sobrecorrente. Observa-se que esta mesma carga, quando conectada a rede de alimentação, pode apresentar um nível de corrente inferior, devido a característica real da rede, a qual proporciona uma queda de tensão em função da corrente e o amortecimento das ressonâncias. Este comportamento não-linear pode ser mensurado através de uma relação entre o valor de pico e o valor eficaz da corrente da carga, o chamado Fator de Crista.

$$FC = \frac{I_{pico}}{I_{eficaz}}$$

É extremamente importante conhecer a característica da carga a ser alimentada e o seu fator de crista, para que seja especificada uma fonte de alimentação que tenha capacidade para suportar estes picos de corrente. Vale salientar que uma carga linear possui Fator de Crista igual a ($\sqrt{2}$), enquanto em uma carga não linear este valor pode ser 5 ou 6.

Este comportamento não linear da impedância vista pela fonte de alimentação pode alterar o comportamento do sistema fonte + carga, gerando uma resposta às ações de controle diferente da prevista em projeto. Desta forma, verifica-se que o sistema fonte de alimentação + carga não linear pode apresentar os seguintes comportamentos indesejados: proteção da fonte de alimentação, não imposição da tensão desejada, comportamento incorreto do conversor eletrônico sob testes, interação entre o controle eletrônico da fonte e o controle da carga. Para solucionar estes inconvenientes, recomenda-se a consulta ao manual das fontes SUPPLIER e o emprego de elementos passivos de amortecimento (resistores e indutores) entre a fonte e a carga, gerando um comportamento próximo ao da rede de alimentação e desacoplando os controladores da fonte e da carga, para que ambos possam cumprir o seu papel com excelência.

[1] - Chan, Shu-Park "Section I – Circuits" The Electrical Engineering Handbook, Ed. Richard C. Dorf, Boca Raton: CRC Press LLC, 2000.

Supplier Indústria e Comércio de Eletroeletrônicos LTDA

Av. Santos Dumont, 2425 - Portão C
Zona Industrial Norte - Joinville - SC - CEP 89219-730

Fone: (47) 3029-3333
Fax: (47) 3029-3353

Rev. 01. Agosto 2018.