

integração eficiente de conversores industriais CC/CC

Durante muitos anos, a geração de tensão CC foi feita utilizando transformadores CA combinados com retificadores e reguladores lineares.



Estes sistemas eram volumosos e ineficientes - com eficiências inferiores a 60% - e produziam uma quantidade significativa de calor residual. No entanto, a tecnologia de conversão de tensão utilizando fontes de alimentação comutadas já era conhecida no início do século XX. Um dos primeiros exemplos é o circuito de ignição de motores a gasolina, desenvolvido em 1910, que funciona como um conversor *flyback* com frequências de comutação tão baixas como algumas centenas de hertz (Figura 1).

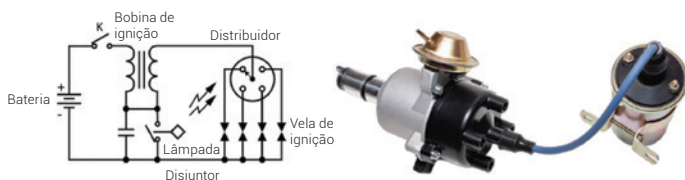


Figura 1. Circuito de ignição de um motor a gasolina de 4 cilindros, conversor *flyback* simples.

Os avanços tecnológicos nos anos 50 e 60 tornaram possível atingir frequências de comutação superiores a 50 kHz, o que permitiu a introdução no mercado de fontes de alimentação comutadas. Estas novas fontes de alimentação eram até 75% mais compactas do que os transformadores CA tradicionais e ofereciam eficiências superiores a 80%.

A partir dos anos 70, estas fontes de alimentação de modo comutado começaram a ser implementadas em instrumentos de medição e computadores, acabando por se estender a aplicações industriais e domésticas. A evolução das topologias de conceção, a incorporação de semicondutores de potência mais avançados e o desenvolvimento de circuitos integrados de controlo (*chips*), juntamente com frequências de comutação que atingem várias centenas de Kiloherz, permitiram novas reduções nas dimensões dos equipamentos e melhorias significativas na eficiência.

Atualmente, estas soluções ocupam apenas uma fração do espaço anteriormente necessário, em consonância com a tendência geral para dispositivos eletrónicos cada vez mais compactos. Neste

contexto, o tamanho e a densidade de potência (medida em W/cm³ ou W/polegada³) dos conversores CC/CC tornaram-se fatores-chave. Mas serão estes, de facto, os únicos critérios relevantes na tomada de decisões?

MAIS DO QUE “APENAS” TAMANHO E DENSIDADE DE POTÊNCIA

O que realmente importa numa solução de alimentação tudo-em-um é o tamanho, a fiabilidade e a capacidade de funcionar a altas temperaturas. Esta solução engloba não só os conversores CC/CC, mas também os elementos de refrigeração, os filtros de entrada EMI, os circuitos de proteção e os condensadores de saída.

Neste artigo, examinaremos um projeto existente baseado no FED60W do fabricante P-DUKE, um conversor CC/CC (2"x1" e 12 V/60 W). Em seguida, apresentaremos dois novos produtos da P-DUKE que oferecem aos projetistas a possibilidade de aumentar a potência até 100 W, mantendo o mesmo fator de forma, ou de reduzir o tamanho total se a necessidade de potência for reduzida para 50 W. Todos estes produtos são distribuídos pela Electrónica OLFER.

ARREFECIMENTO E REDUÇÃO DE ENERGIA

Todos os processos de conversão geram algum calor e quanto maior for a eficiência do dispositivo, menores serão as perdas de energia, que podem ser calculadas utilizando as fórmulas:

$$\text{Perdas} = \text{Potência de Entrada} - \text{Potência de Saída} =$$

$$\frac{\text{Potência de Saída}}{\text{Eficiência}} - \text{Potência de Saída}$$

De acordo com a folha de dados, o FED60W tem uma eficiência de 92%, entrada de 12 V e potência de 60 W. As perdas são:

$$\text{Perdas} = \frac{60 \text{ W}}{0.92} - 60 \text{ W} = 5.22 \text{ W}$$

A sobretemperatura do conversor e a temperatura ambiente máxima podem ser calculadas utilizando as seguintes fórmulas:

$$T_{\text{Rise}} = R_{\text{th}} \times P_{\text{loss}}$$

Onde:

- T_{Rise} é o aumento de temperatura na caixa do conversor gerado pela dissipação de potência;
- R_{th} é a impedância térmica da caixa em relação à temperatura ambiente;
- P_{loss} é a dissipação de potência gerada durante o processo de conversão do módulo de potência.

Embora os valores de R_{th} possam ser encontrados na folha de dados, é muito mais fácil determinar a temperatura ambiente máxima utilizando as curvas de redução para diferentes configurações de arrefecimento incluídas nas folhas de dados (Figuras 2 e 3).