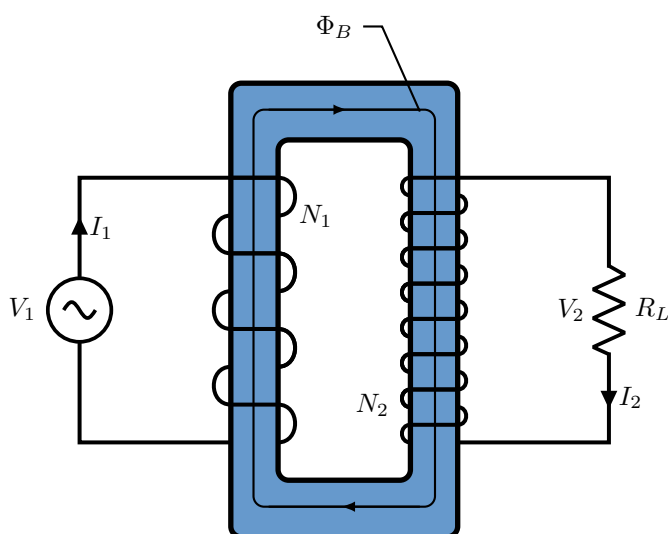


Transformador

INTRODUÇÃO

Os transformadores são dispositivos elétricos fundamentais amplamente utilizados em sistemas de energia elétrica, cuja a principal função é transformar os níveis de tensão e corrente alternada em circuitos elétricos. Estes dispositivos permitem a transmissão eficiente de energia a longas distâncias e a adaptação de tensões para diversos equipamentos e aplicações.

O funcionamento dos transformadores baseia-se nos princípios da indução eletromagnética descritos por Michael Faraday. Um transformador típico consiste em dois enrolamentos (ou bobinas) de fio condutor, chamados de enrolamento primário e enrolamento secundário, enrolados em um núcleo de material ferromagnético. A figura abaixo representa o princípio de funcionamento de um transformador.



Quando uma tensão alternada V_1 é aplicada ao enrolamento primário, um campo magnético alternado é gerado no núcleo do transformador. Em consequência, o campo produz um fluxo magnético Φ_B que varia com o tempo, induzindo uma tensão V_2 no enrolamento secundário.

A razão entre as tensões nos enrolamentos é proporcional a razão entre o número de espiras desses enrolamentos (N_1 e N_2). Assim,

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}. \quad (1)$$

Os transformadores são essenciais para a rede elétrica moderna. Eles permitem a transmissão de energia elétrica a altas tensões, reduzindo perdas resistivas ao longo das linhas de transmissão. Nos pontos de consumo, transformadores de distribuição ajustam a tensão para níveis seguros e utilizáveis em residências, comércio e indústrias.

Além disso, transformadores são usados em aparelhos eletrônicos, fontes de alimentação, sistemas de comunicação e equipamentos de medição. Sua capacidade de adaptar tensões e isolar circuitos os torna indispensáveis em diversas áreas da tecnologia e da engenharia.

PRÉ-LAB

1. Qual é a função do núcleo ferromagnético no transformador?
2. No diagrama ao lado, se a tensão V_1 for constante, qual deve ser a tensão V_2 ?
3. Em um transformador ideal não há perda energética no processo de transformação de tensão entre os enrolamentos. Assim, a potência (corrente \times tensão) é a mesma nos dois enrolamentos. A partir dessa informação, use a Eq. (1) para determinar a razão I_1/I_2 .
4. Quais são os principais tipos de perdas de energia que ocorrem em um transformador real?

PROCEDIMENTOS

1. Verifique a transformação de tensão entre duas bobinas próximas (sem núcleo ferromagnético) usando uma fonte de tensão alternada e um osciloscópio. Registre o número de espiras e a tensão eficaz (raiz do valor quadrático médio, RMS) em cada enrolamento.
2. Repita o procedimento anterior adicionando um núcleo em forma de U entre as espiras. Registre os valores de tensão eficaz.
3. Com dois núcleos em forma de U, monte um caminho fechado de núcleo ferromagnético como na figura ao lado e registre os valores de tensão eficaz.
4. Para uma determinada bobina primária, verifique a transformação de tensão para bobinas secundárias com diferentes números de espiras.

Leia todas as questões com atenção e verifique se todas as observações e anotações são suficientes para responder as perguntas.

PÓS-LAB

1. Qual configuração de núcleo proporciona a máxima indução eletromagnética para a bobina secundária? Explique.
2. Faça um gráfico da tensão de saída resultante versus o número de espiras no secundário e compare com o resultado esperado a partir da Eq. (1).
3. *Aplicação:* Suponha que você tenha comprado um transformador para alimentar um secador de cabelo que funciona apenas em 220 V. A rede residencial fornece 120 V, e o secador tem uma potência nominal de 1500 W. O transformador comprado tem um enrolamento primário com 600 espiras e um enrolamento secundário com 1100 espiras. Suponha que o transformador seja ideal. O transformador comprado será capaz de fornecer a potência necessária para ligar o secador de cabelo?