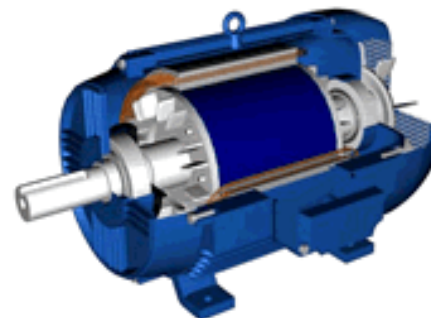
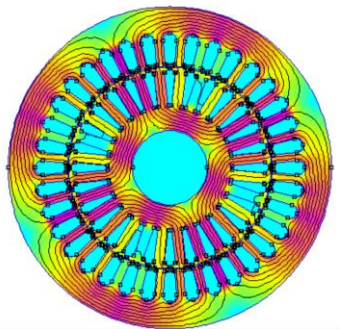


Aula 11: Autotransformador

Prof. Allan Fagner Cupertino
afcupertino@ieee.org

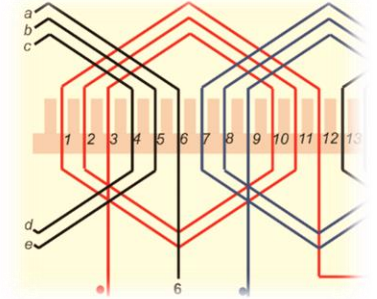


Sumário

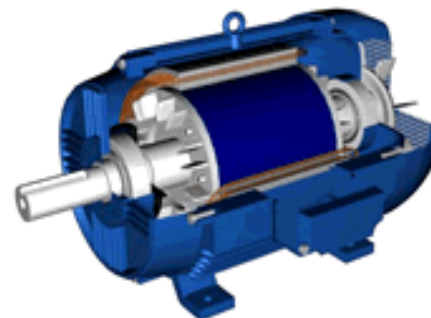
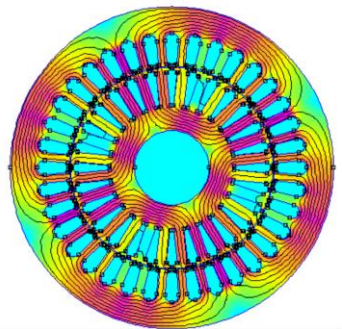
□ Definição;

□ Relações de tensão e corrente;

□ Vantagens e aplicações;




Definição



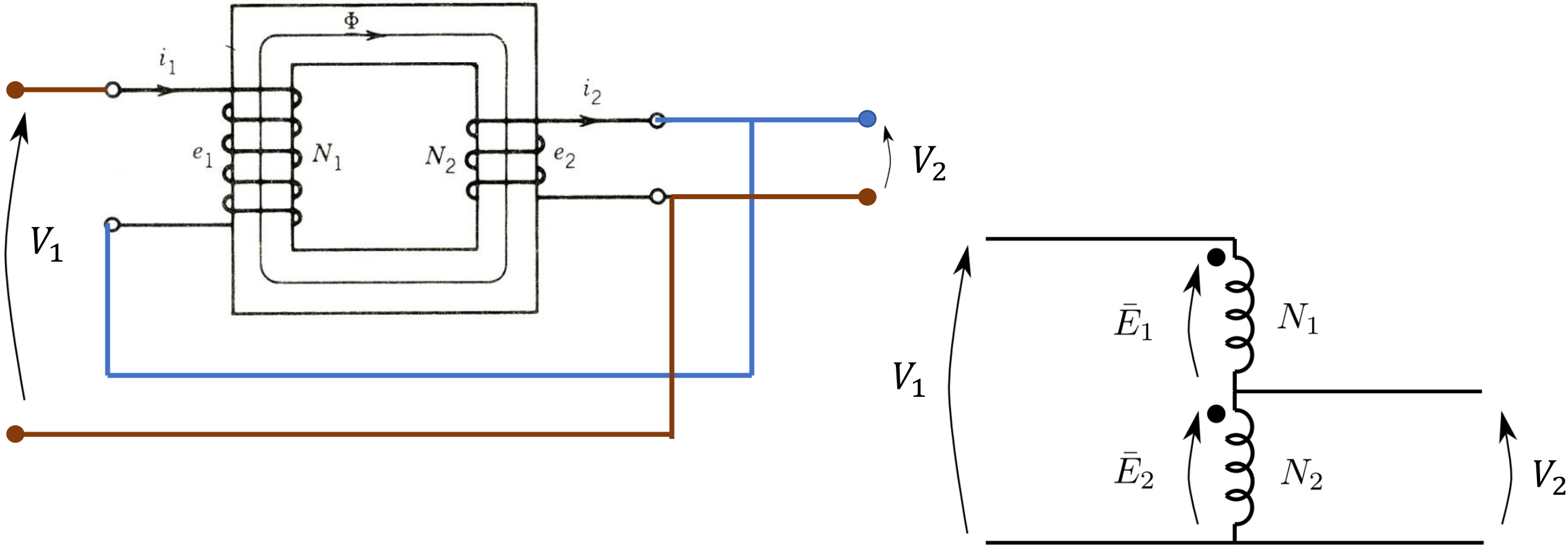
<http://www.semage.com.br/calternada.php>



Autotransformador

- ❑ Dispositivo com princípio de funcionamento idêntico ao transformador;
- ❑ Um transformador pode operar como autotransformador por meio de um esquema de conexão adequado;
- ❑ Elimina-se a isolação galvânica entre circuito de primário e secundário; 
- ❑ São tipicamente menores, mais leves e mais eficientes que os transformadores para as mesmas especificações.

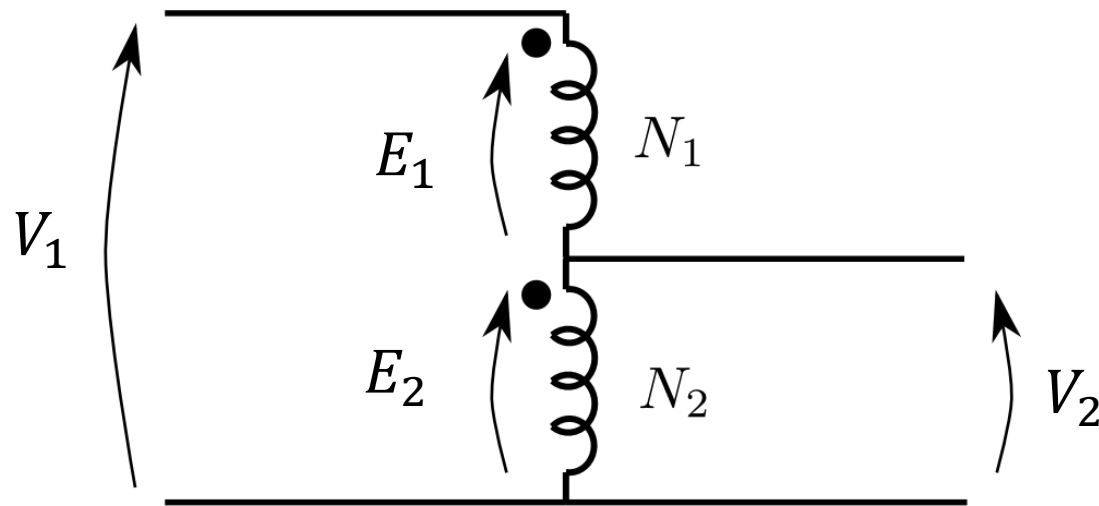
Autotransformador



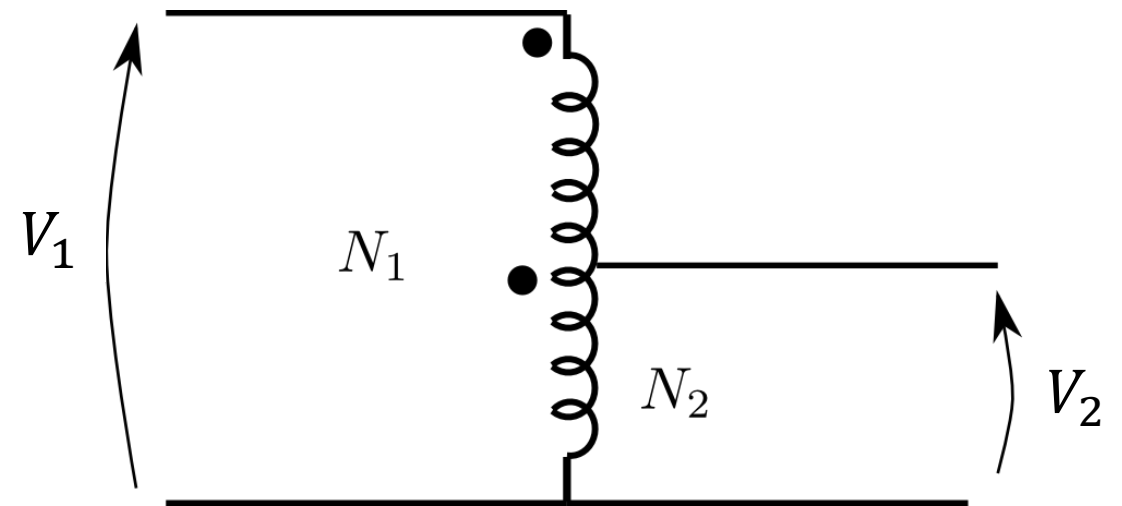
Transformador conectado como autotransformador

Fonte: P. C. Sen. "Principles of Electrical Machines and Power Electronics".

Autotransformador

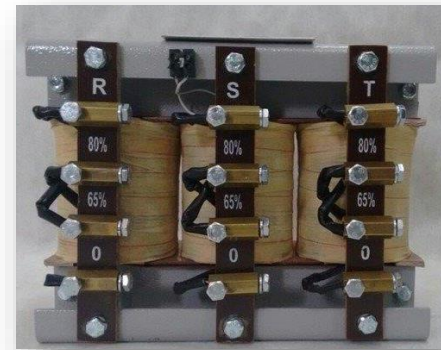
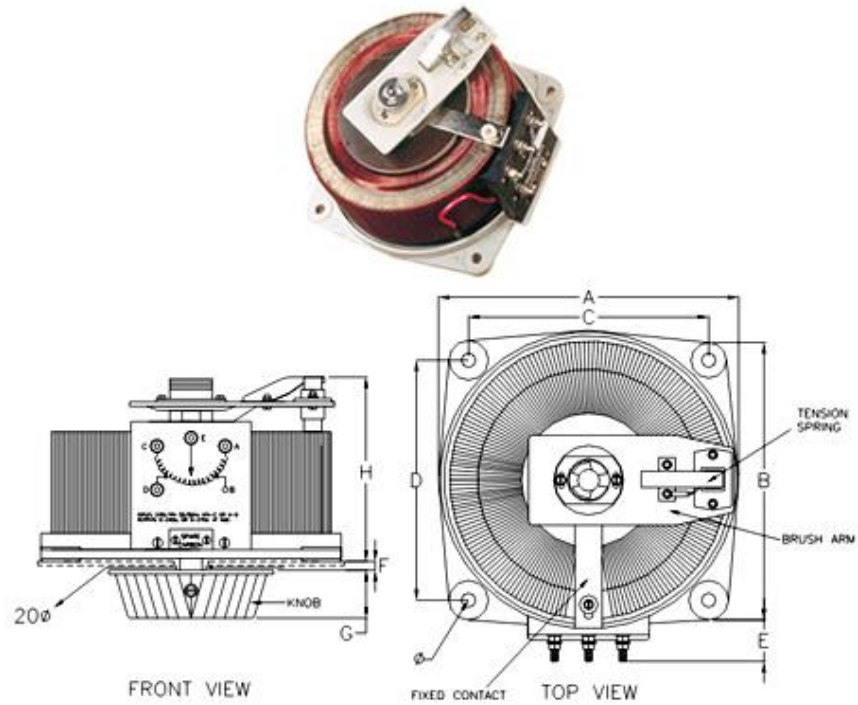


Transformador conectado
como autotransformador

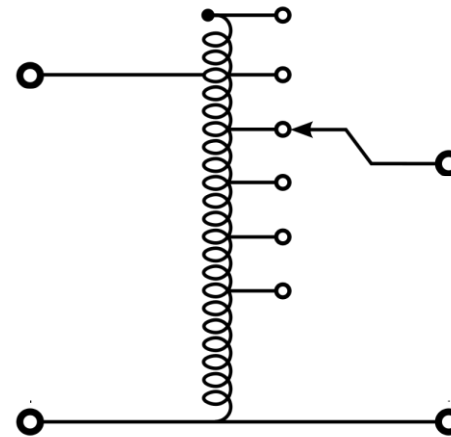


Transformador de
um enrolamento

Autotransformador - Exemplos



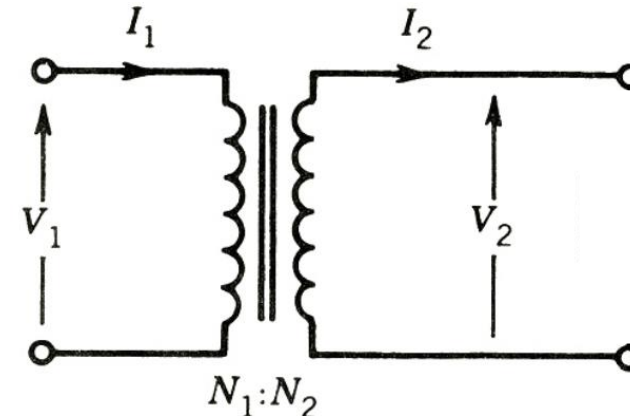
Fonte: Cootrans.



Relações de tensão e corrente: Transformador ideal



Fonte: Cootrans.



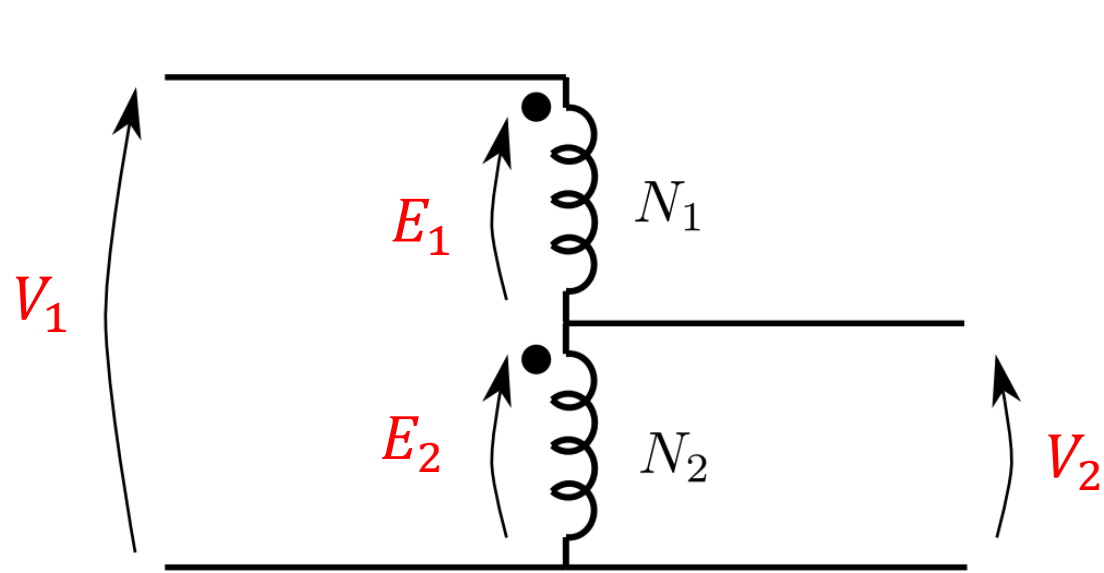
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = a$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{a}$$

$$V_1 I_1 = V_2 I_2$$

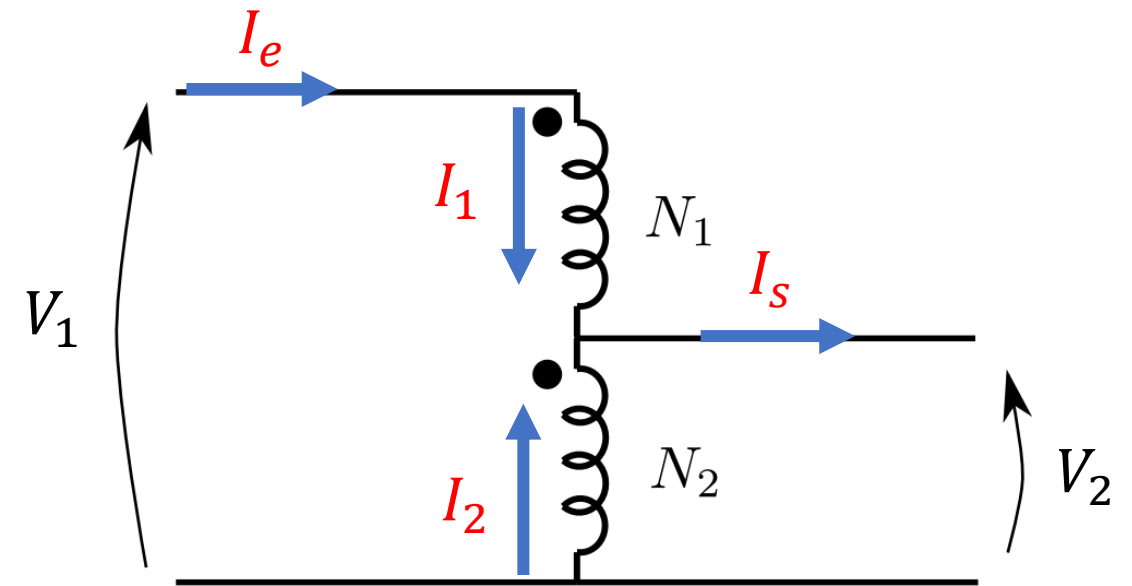
Fonte: P. C. Sen. "Principles of Electrical Machines and Power Electronics".

Relações de tensão e corrente: Autotransformador



$$V_1 = E_1 + E_2 = \frac{N_1}{N_2} E_2 + E_2 = \left(\frac{N_1}{N_2} + 1 \right) V_2$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1 + N_2}{N_2}$$



$$I_s = I_1 + I_2 = I_e + \frac{N_1}{N_2} I_1 = \left(\frac{N_1 + N_2}{N_2} \right) I_e$$

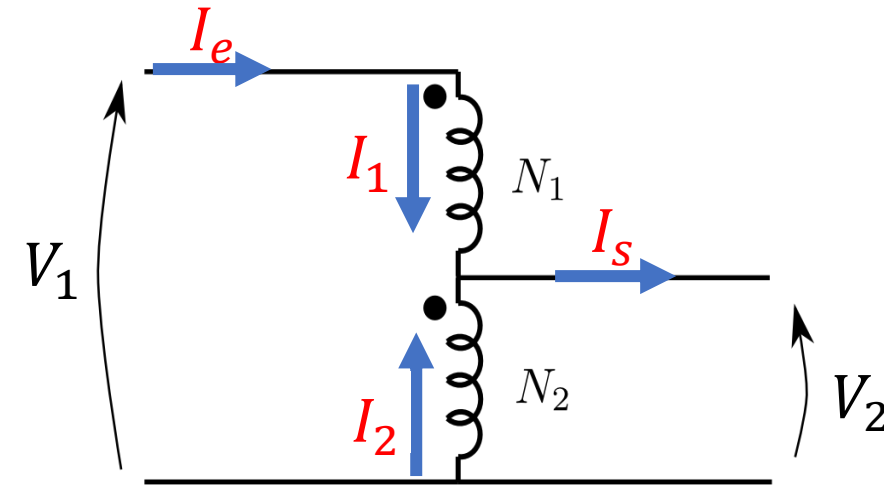
$$\frac{I_e}{I_s} = \frac{N_2}{N_1 + N_2}$$

Potência de saída

$$S_2 = V_2 I_s = V_2 (I_1 + I_2) = V_2 I_1 + V_2 I_2$$

Portanto:

$$S_2 = \underbrace{V_2 I_1}_{\text{Potência conduzida}} + V_2 I_2$$



- ❑ Termo adicional $V_2 I_1$: Potência conduzida → transmitida eletricamente.
- ❑ Termo $V_2 I_2$: Potência transformada → transmitida via fluxo magnético;
- ❑ Note que a potência é maior que no caso de um transformador;
- ❑ Note que isto é obtido sem exceder a capacidade dos enrolamentos do equipamento.

Ganho de potência obtido

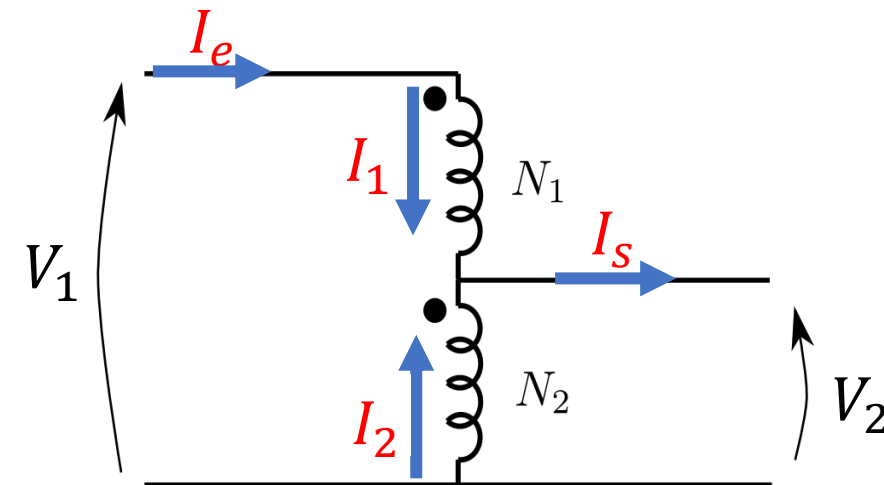
Para um autotransformador,

$$S_2 = V_2 I_1 + V_2 I_2 = \frac{V_2 I_2}{a} + V_2 I_2 \Leftrightarrow S_2 = \left(1 + \frac{1}{a}\right) V_2 I_2$$


Note que $V_2 I_2$ é a potência que seria obtida caso a ligação convencional do transformador fosse empregada. Desta forma,

$$\frac{S_{\text{autotransformador}}}{S_{\text{transformador}}} = 1 + \frac{1}{a}$$

Note que a potência do autotransformador é maior!



Vantagens do autotransformador

- ❑ Possível transferir mais potência com o mesmo equipamento;
- ❑ Redução de peso, volume e custo;
- ❑ Aumento de eficiência para mesma potência nominal; 
- ❑ Podem ser usados como fontes de tensão variável através de contatos móveis (varivolt);

Desvantagens do autotransformador

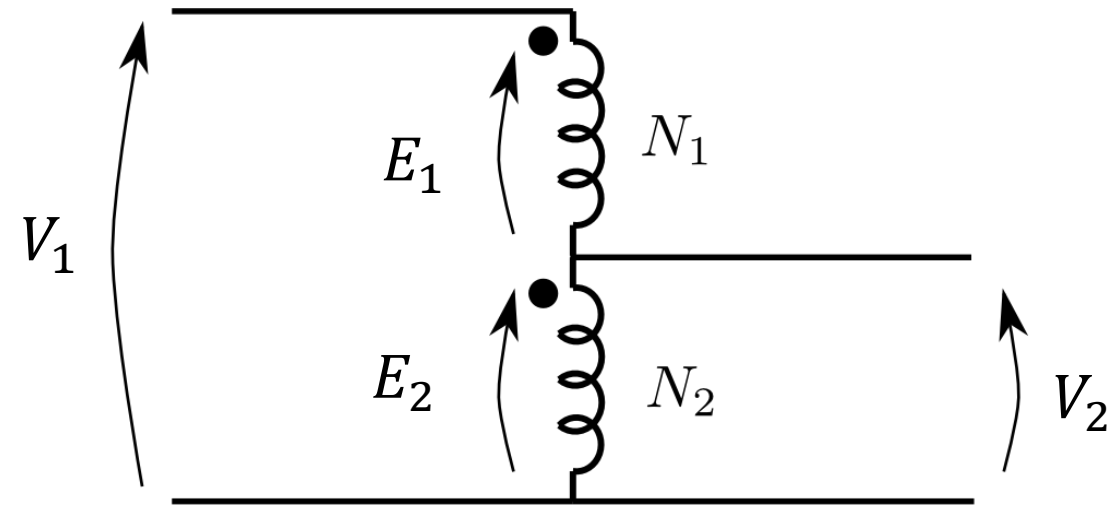
❑ Maiores requisitos de isolamento;

❑ Segurança;

❑ Perda de isolamento galvânica;

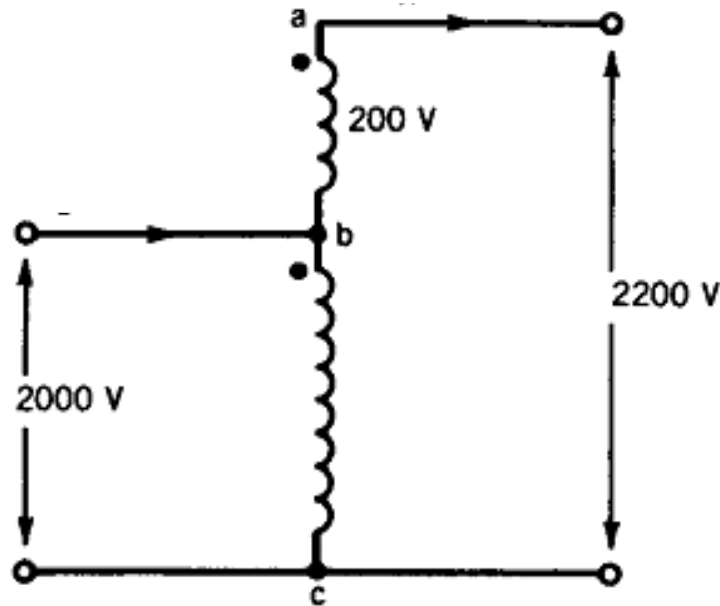
❑ Fabricação da derivação requer cuidados;

❑ Conclusão: É empregado em situações onde os níveis de tensão de entrada e saída são próximos.



Exemplo

Um transformador monofásico de 100 kVA, 2000/200 V é conectado como autotransformador, como indicado na figura a seguir. Determine a potência máxima que pode ser processada por este autotransformador sem exceder as capacidades dos enrolamentos. Para este caso, determinar a potência transformada e a potência conduzida pelo autotransformador.



Obrigado pela Atenção



www.gesep.ufv.br



<https://www.facebook.com/gesep>



https://www.instagram.com/gesep_vicosa/



https://www.youtube.com/channel/UCe9KOSGORXh_hDBIcxMU2Nw



Estimate - Sistemas
Fotovoltaicos



<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.developer.gesep.estimate>