

Autotransformador, por que usar?



Autotransformador por que usar?

Autotransformador por que usar?



The image shows a screenshot of the website www.bairrospd.com. The website header includes the logo and text: "bairrospd BAIROS PROJETOS DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS". Below the header, there is a green banner that says "ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIROSPD.COM!". The main content area features a navigation menu with options like "HOME", "Cursos", "Bairros", "Tutoriais", "Você Sabia", and "Contato". A prominent yellow banner reads "APRENDA A LER RESISTORES" and is accompanied by a cartoon illustration of a man working on a circuit board. To the right, there is a search bar and a section titled "O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência." Below the main content, a blue banner asks "AULAS OU ACESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?" with a "CLIQUE AQUI!" button.

**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

**www.bairrospd.com
Professor Bairros**

www.bairrospd.com

https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4IbiR9twtpPA

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ EM O PDF E MUITO MAIS

www.bairrospd.com

PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE

Youtube: <https://youtu.be/tfEcSTd4oQ>

Professor Bairros
www.bairrospd.com

Autotransformador por que usar?

Sumário

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | Autotransformador por que usar?..... | 3 |
| 1.1 | O circuito. | 5 |
| 1.2 | Equações do autotransformador elevador de tensão. | 12 |
| 1.3 | Potência no enrolamento comum no autotransformador elevador. | 21 |
| 1.4 | Exemplo..... | 40 |
| 1.5 | A potência no enrolamento comum no transformador rebaixador..... | 49 |
| 1.6 | Conclusão. | 58 |
| 1.7 | Créditos | 59 |

1 AUTOTRANSFORMADOR POR QUE USAR?

Simmmm, eu sou o professor Bairros e no tutorial de hoje nós vamos ver....

Autotransformador por que usar?

Hoje vou falar sobre o autotransformador, vou mostrar as equações, aplicações e cuidados.

Vamos lá!



Figura 1

Autotransformador por que usar?

Assuntos relacionados.

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ TEM O PDF E MUITO MAIS
PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE

www.bairrospd.com

transformador, autotransformador, auto transformador, como funciona o
transformador, como funciona o autotransformador, equações do transformador,
equações do autotransformador,

Autotransformador por que usar?

1.1 O CIRCUITO.

O símbolo do autotransformador é mostrado na figura.

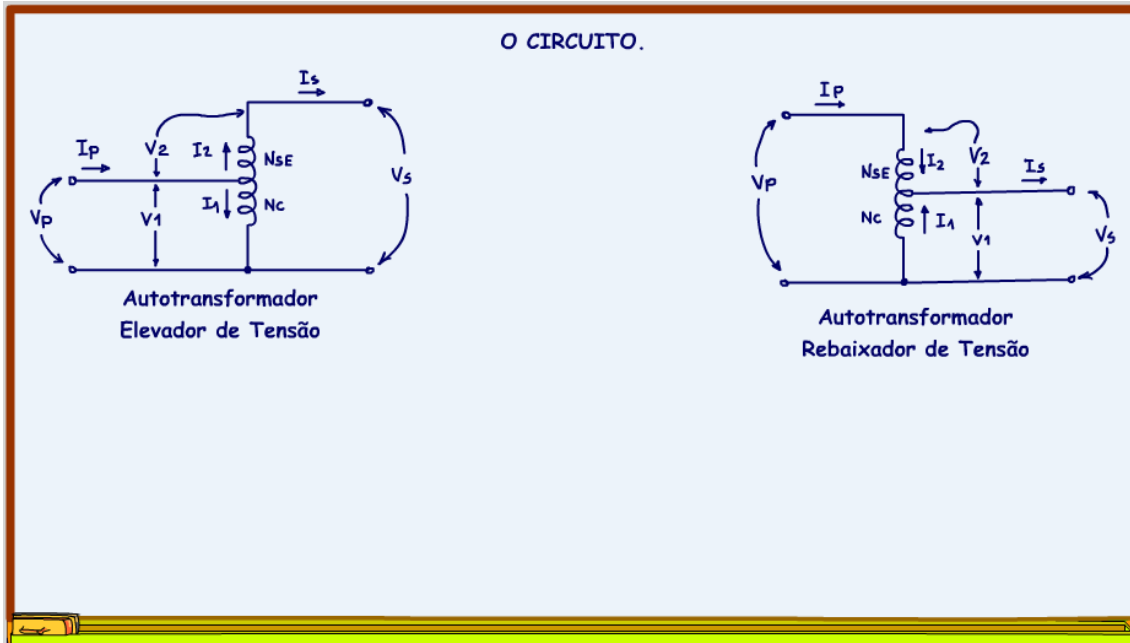


Figura 2

Autotransformador por que usar?

Aqui no sul a gente conhece por transformador de geladeira, já que é muito usado para ligar uma geladeira de 110V em um rede de 220V, ou vice versa.

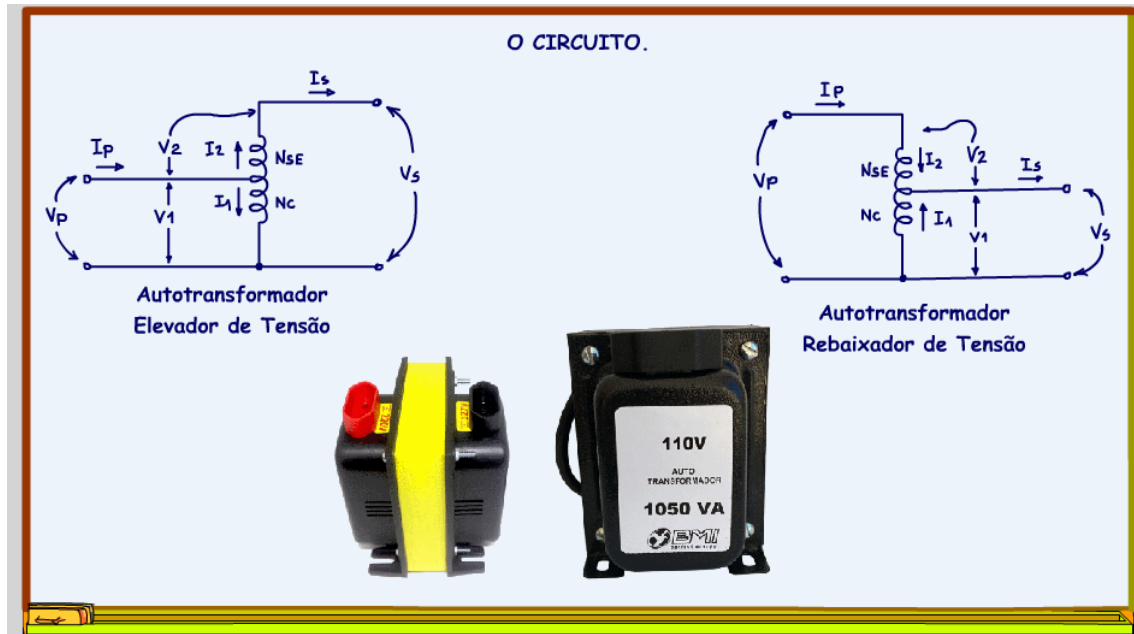


Figura 3

Autotransformador por que usar?

A principal característica do autotransformador é que ele possui um enrolamento comum ao primário e ao secundário, o enrolamento N_c , esse "c" é de comum.

Esse N_c significa número de espiras do enrolamento comum.

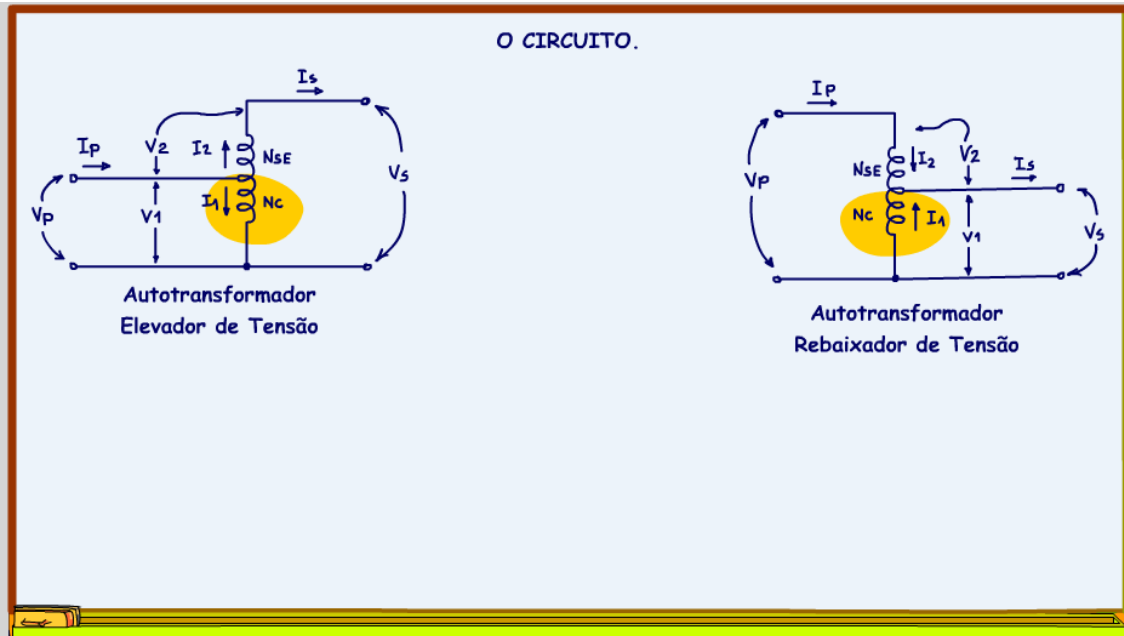


Figura 4

Autotransformador por que usar?

O enrolamento NSE, é o enrolamento em série com o enrolamento comum.

Esse NSE significa número de espiras do enrolamento em série.

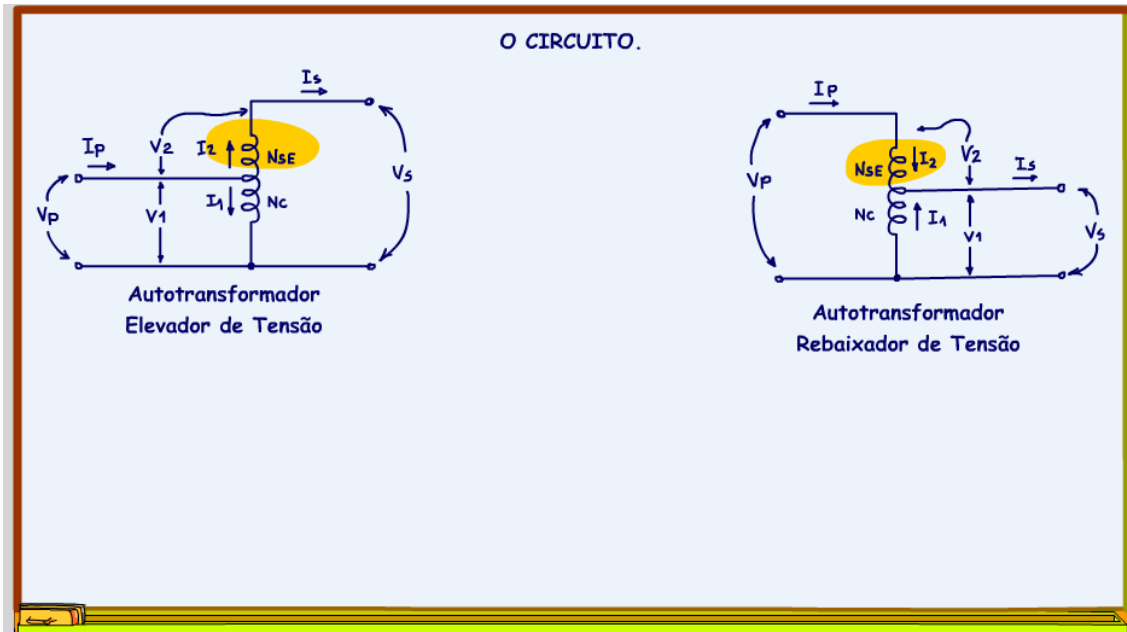


Figura 5

Autotransformador por que usar?

Os tipos básicos de autotransformadores são:

O autotransformador elevador de tensão.

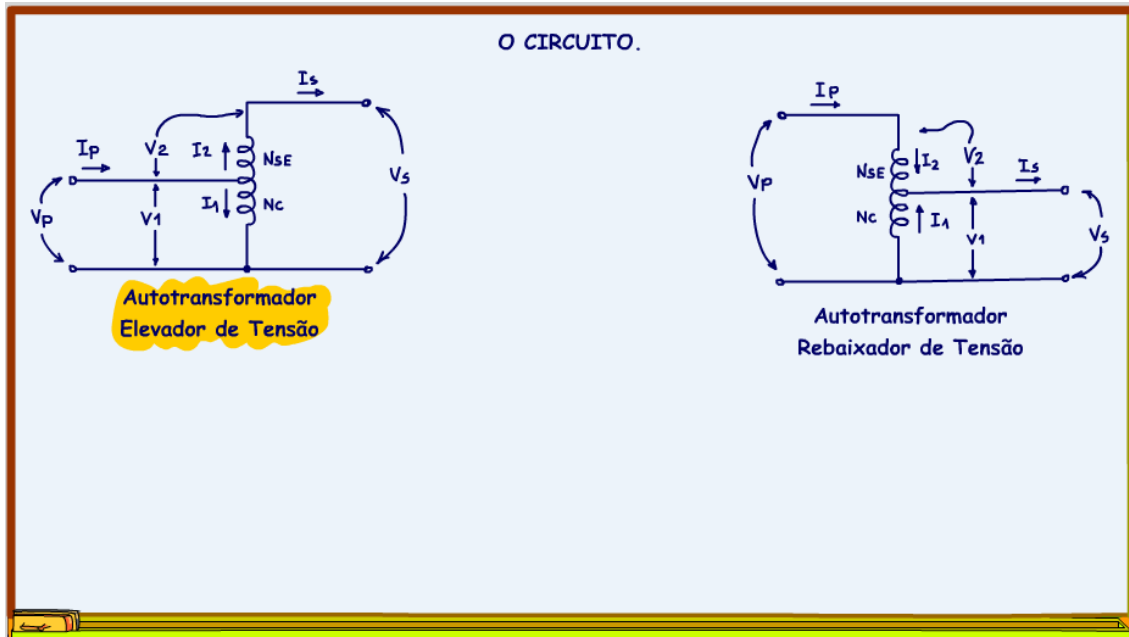


Figura 6

Autotransformador por que usar?

E, o rebaixador de tensão.

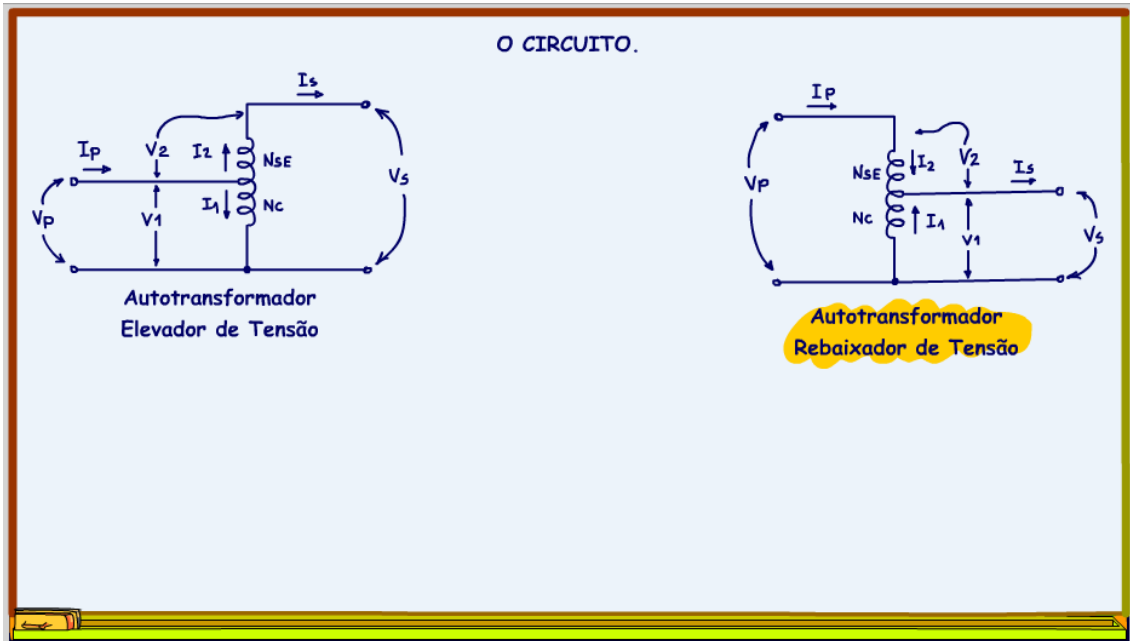


Figura 7

Autotransformador por que usar?

Uma das características fundamentais do autotransformador é que ele não é isolador, tem um fio comum entre o primário e o secundário, por isso os cuidados com a segurança deverão ser redobrados.

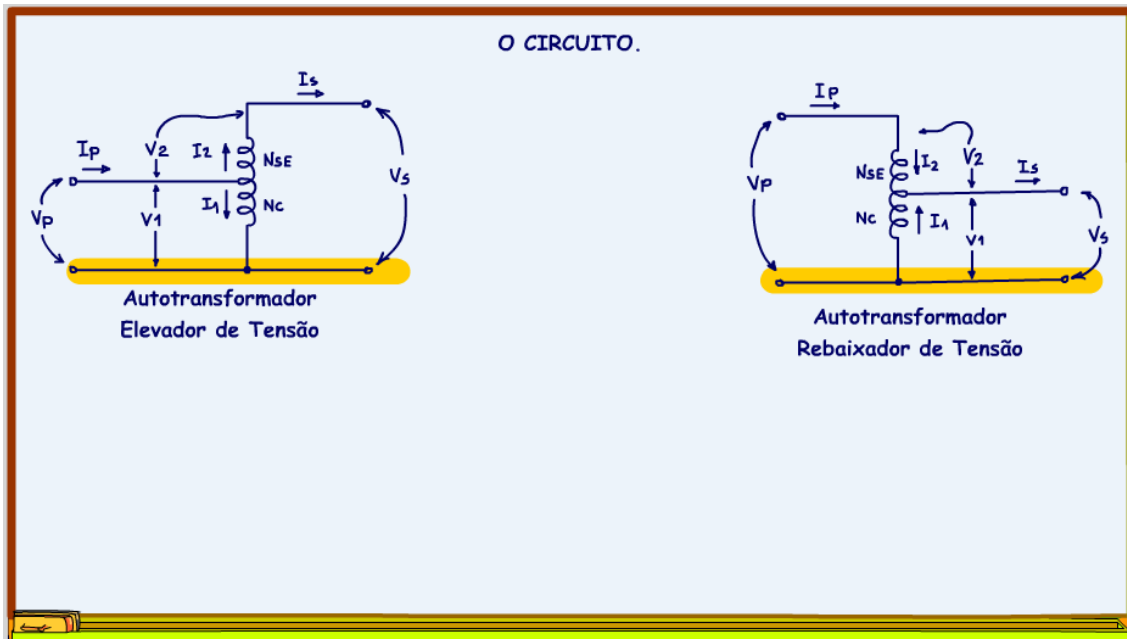


Figura 8

Autotransformador por que usar?

1.2 EQUAÇÕES DO AUTOTRANSFORMADOR ELEVADOR DE TENSÃO.

Vou mostrar as equações e então vai ficar claro porque usar o autotransformador.

Vou começar pelo autotransformador elevador de tensão.

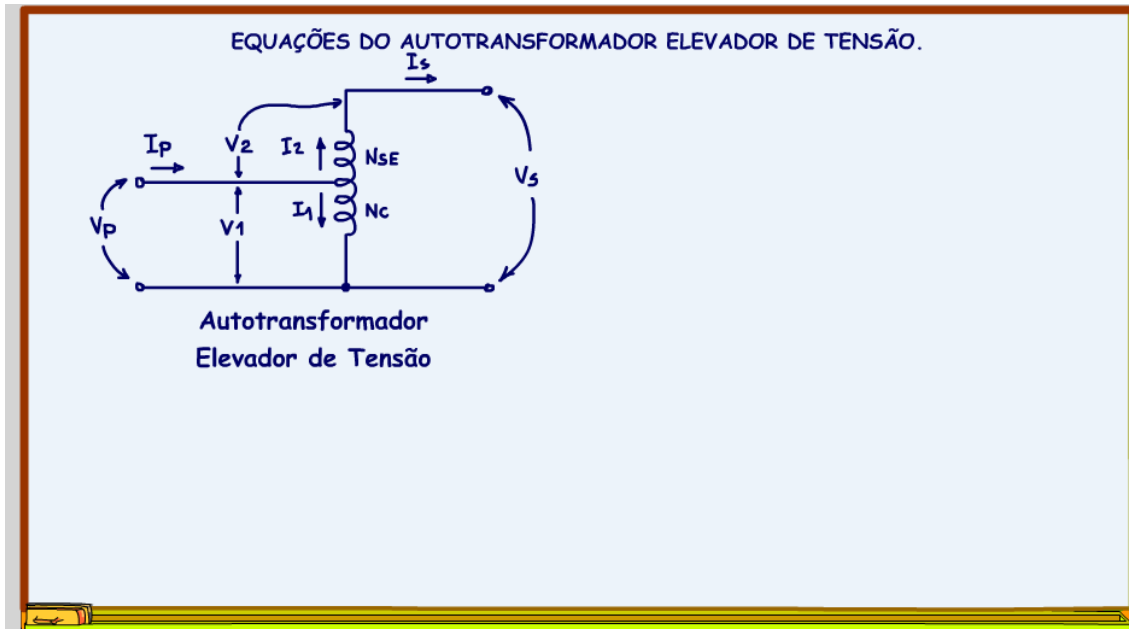


Figura 9

Autotransformador por que usar?

A primeira equação é aquela básica para todo o transformador ideal, aqui não vou considerar as perdas, por enquanto!

A potência do primário é igual a potência no secundário, vou chamar de potência aparente "S" do transformador, a unidade é volt Ampère VA.

Para transformadores pequenos, como os transformadores usados na eletrônica, essa aproximação funciona bem.

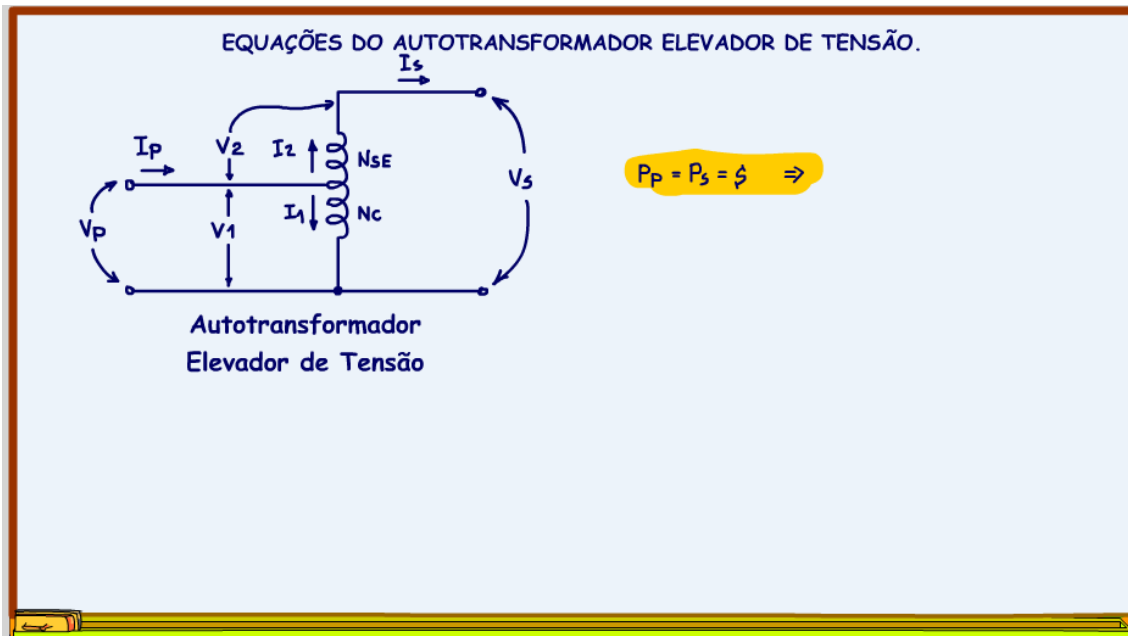


Figura 10

Autotransformador por que usar?

Isso equivale a dizer que a tensão do primário vezes a corrente no primário é igual a tensão no secundário vezes a corrente no secundário.

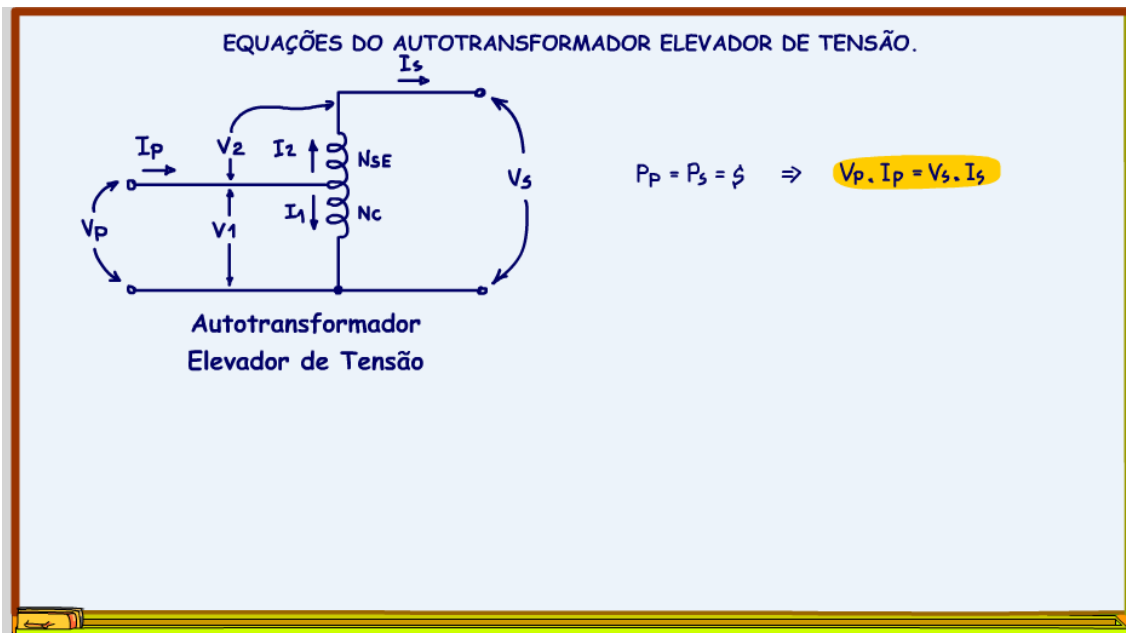


Figura 11

Autotransformador por que usar?

Olhando o diagrama podemos ver que a tensão no primário é igual a tensão V_1 , a tensão no enrolamento comum.

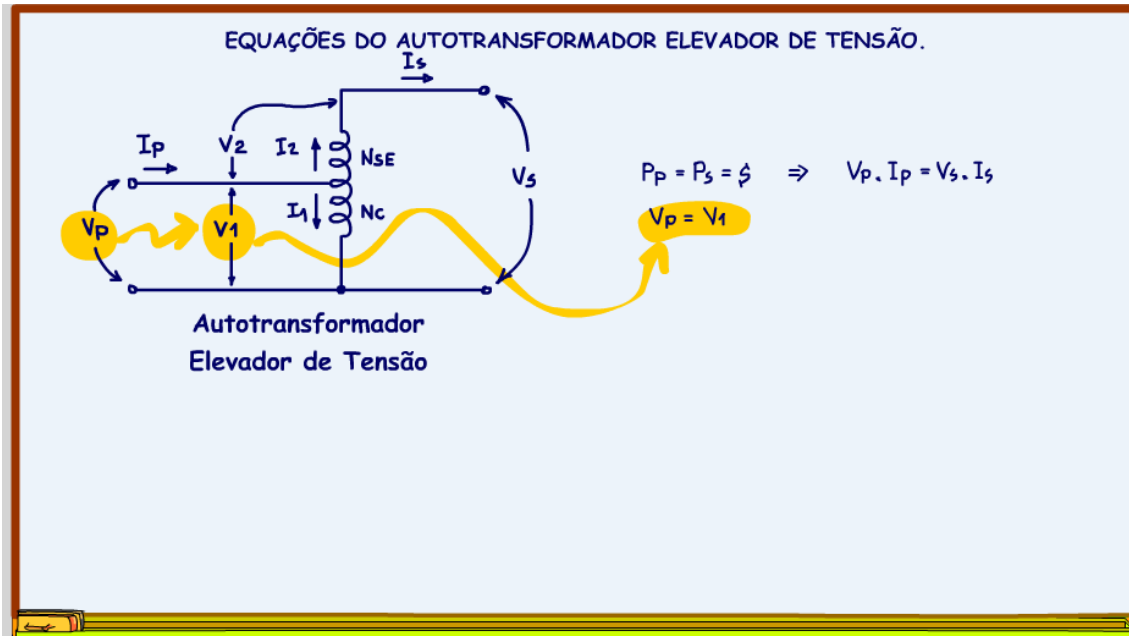


Figura 12

Autotransformador por que usar?

A tensão no secundário é igual a soma da tensão V_1 , no enrolamento comum, mais a tensão V_2 no enrolamento série.

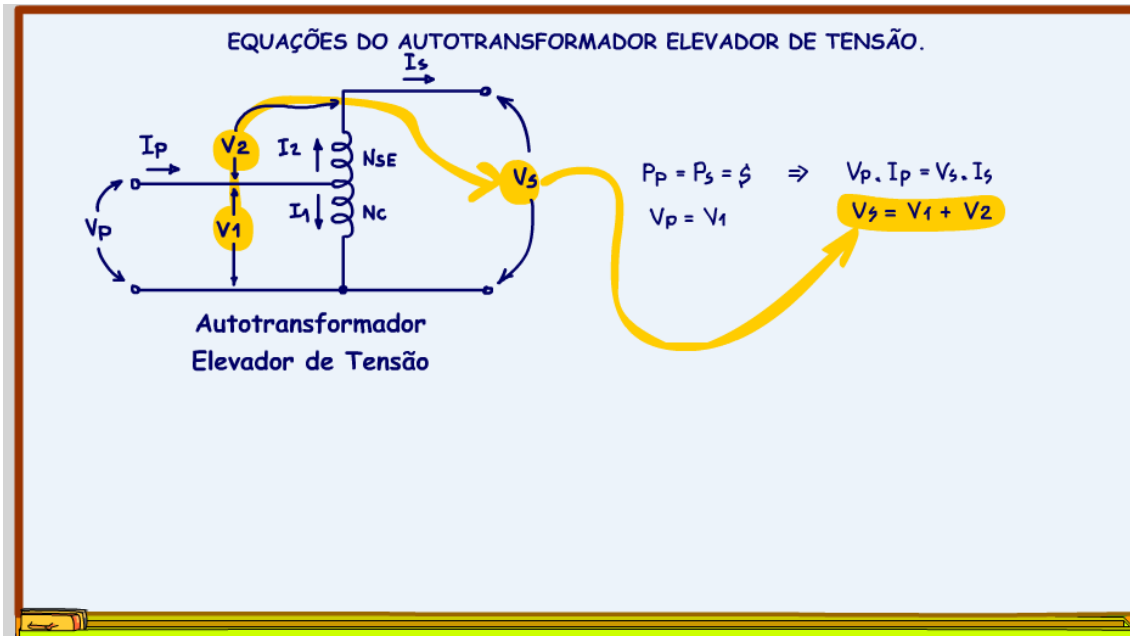


Figura 13

Autotransformador por que usar?

A corrente no primário é igual a soma da corrente I_1 , no enrolamento comum, mais a corrente I_2 , a corrente no enrolamento série.

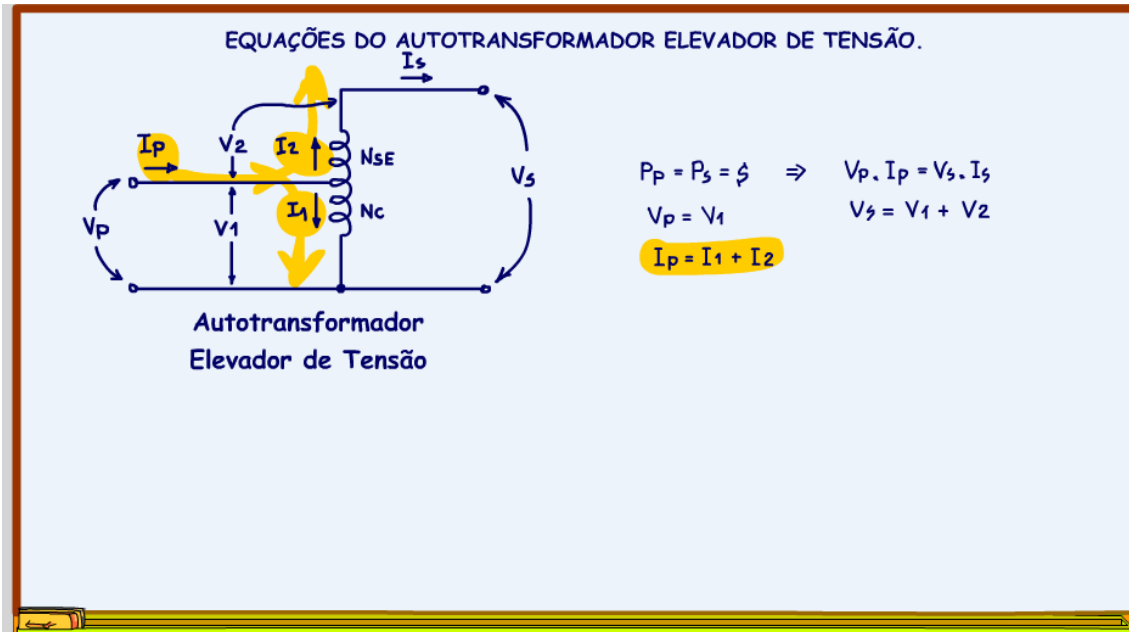


Figura 14

Autotransformador por que usar?

A corrente no secundário é igual a corrente I_2 , no enrolamento série.

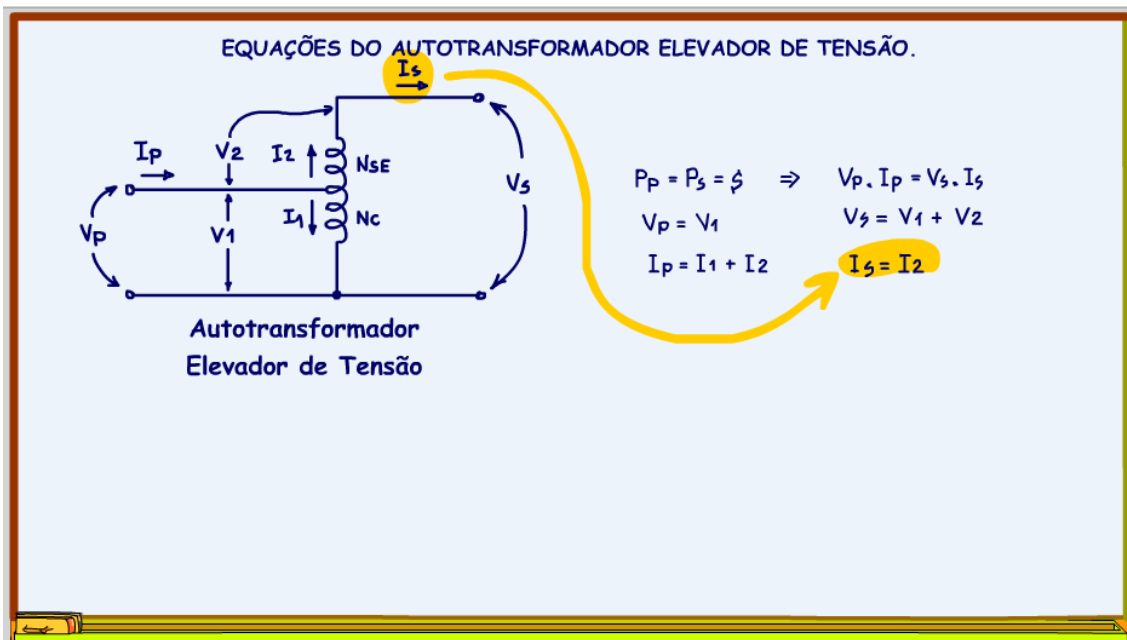


Figura 15

Autotransformador por que usar?

A por último a relação de espiras, que você está careca de saber, a tensão do V_2 , no enrolamento série, sobre a tensão V_1 do enrolamento comum, é igual ao número de espiras do enrolamento série N_{SE} , sobre o número de espiras do enrolamento comum N_C .

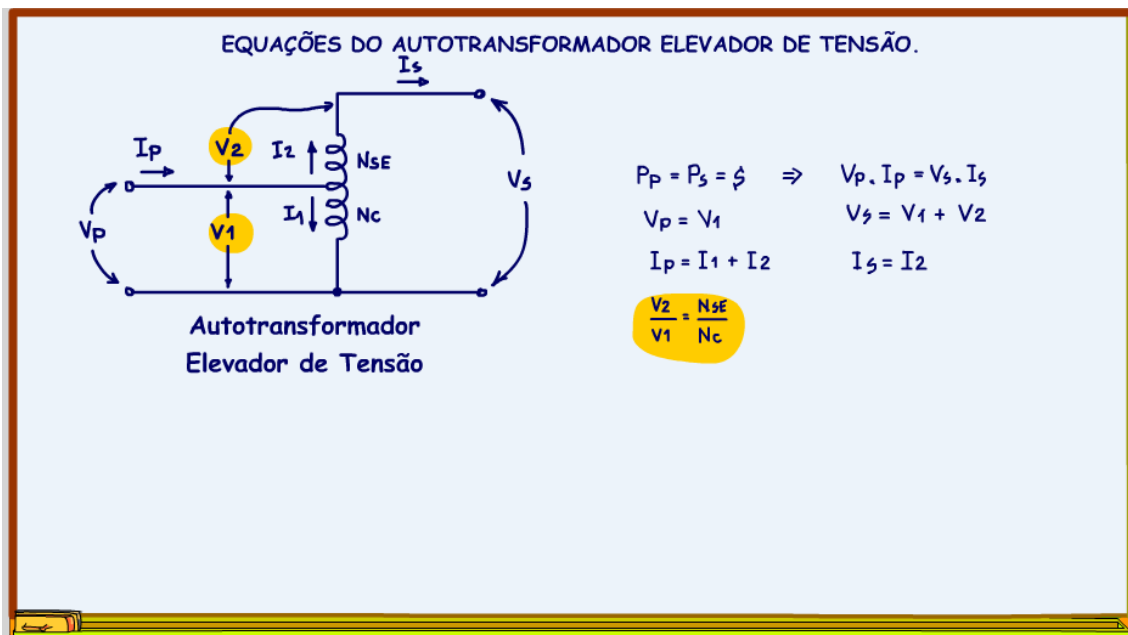


Figura 16

Autotransformador por que usar?

Para a corrente a relação fica: A corrente no enrolamento comum I_1 , sobre a corrente no enrolamento série I_2 , é igual ao número de espiras do enrolamento série sobre o número de espiras do enrolamento comum.

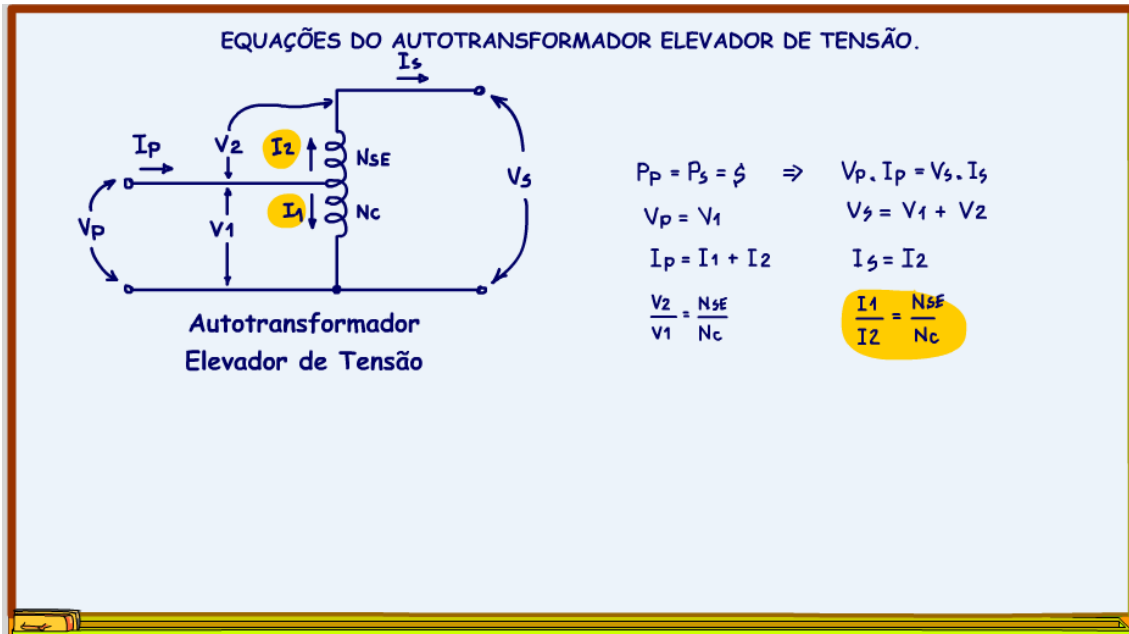


Figura 17

Autotransformador por que usar?

1.3 POTÊNCIA NO ENROLAMENTO COMUM NO AUTOTRANSFORMADOR ELEVADOR.

Vou calcular a potência só no enrolamento comum em função da potência do primário "S", vou chamar de P_1 .

Alguns poderão pensar que a potência do enrolamento comum é a mesma potência da entrada, afinal a tensão V_1 está em paralelo com a tensão do primário, será?

Vamos conferir!

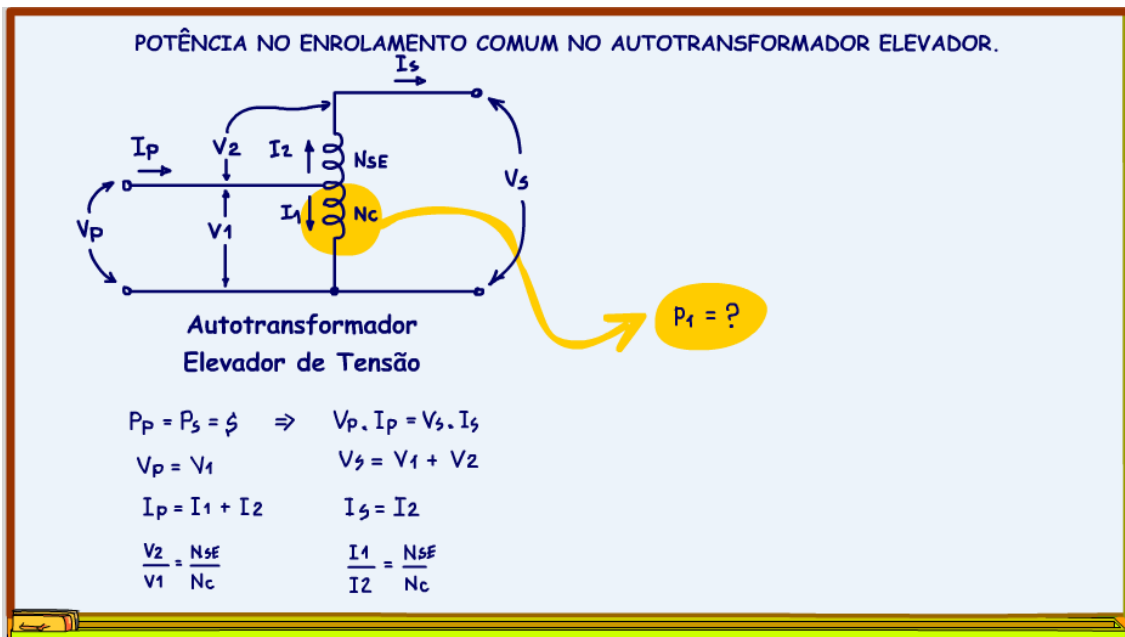


Figura 18

Autotransformador por que usar?

Para isso, vou usar a equação clássica da potência, produto da tensão pela corrente, nesse caso fica o produto de V_1 , a tensão no enrolamento comum, vezes a corrente I_1 , a corrente no enrolamento comum, não tem segredo.

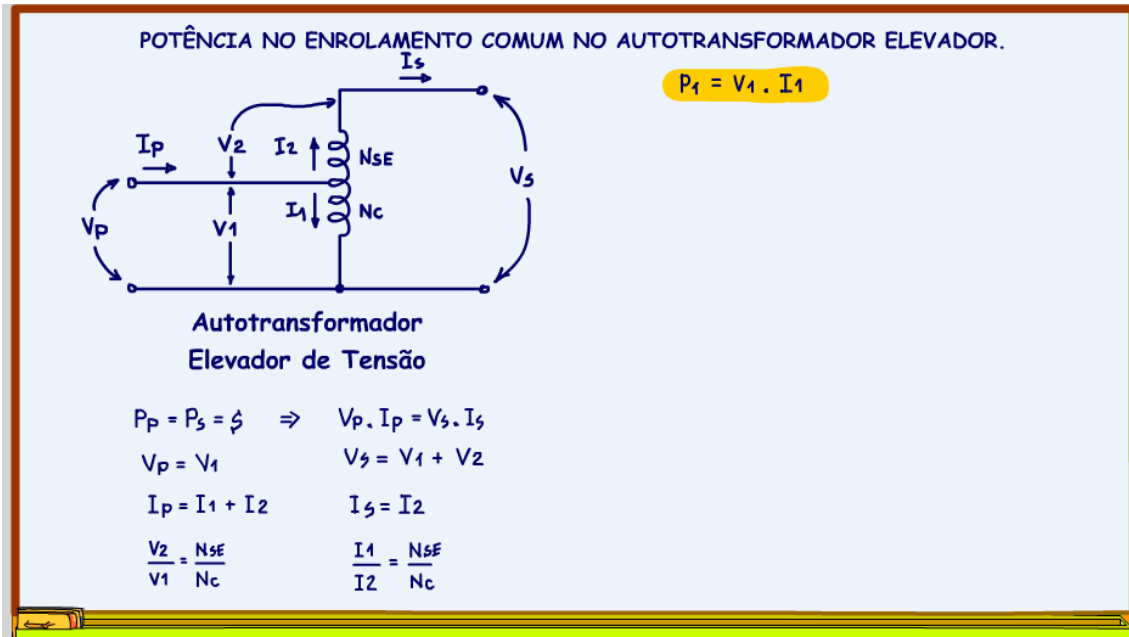


Figura 19

Autotransformador por que usar?

Agora vou aplicar um pouco de matemática, vou passar bem rápido, preste atenção.

Vou isolar a corrente I_1 na equação da corrente no primário e então substituir na equação da potência P_1 , veja como fica.

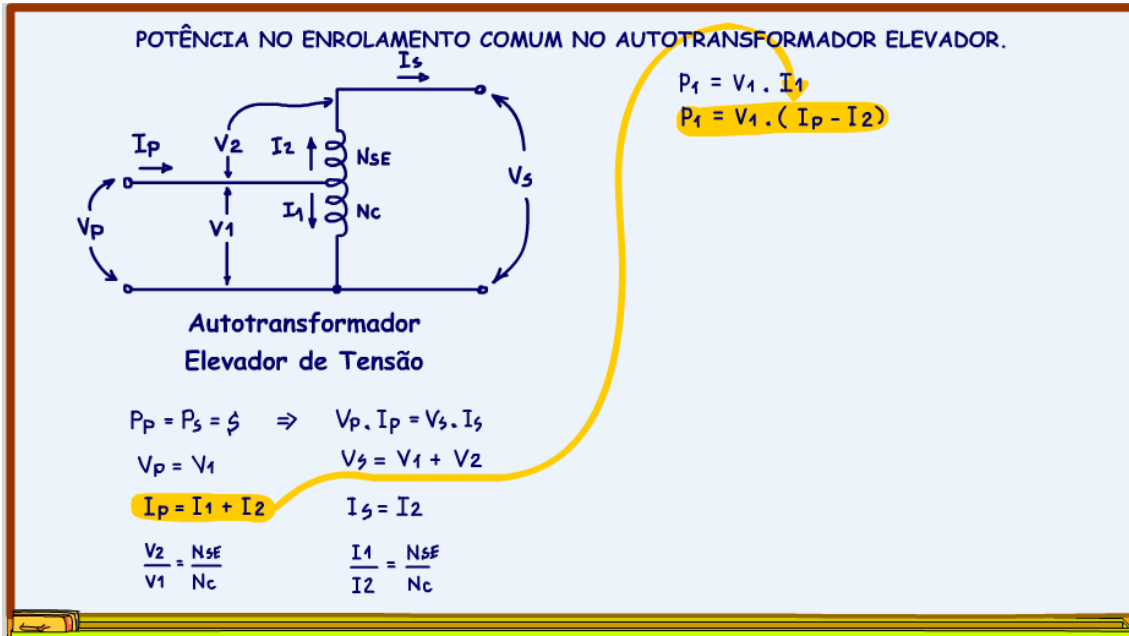


Figura 20

Autotransformador por que usar?

Isolo I_2 na relação de espiras e aplico na equação de p1.

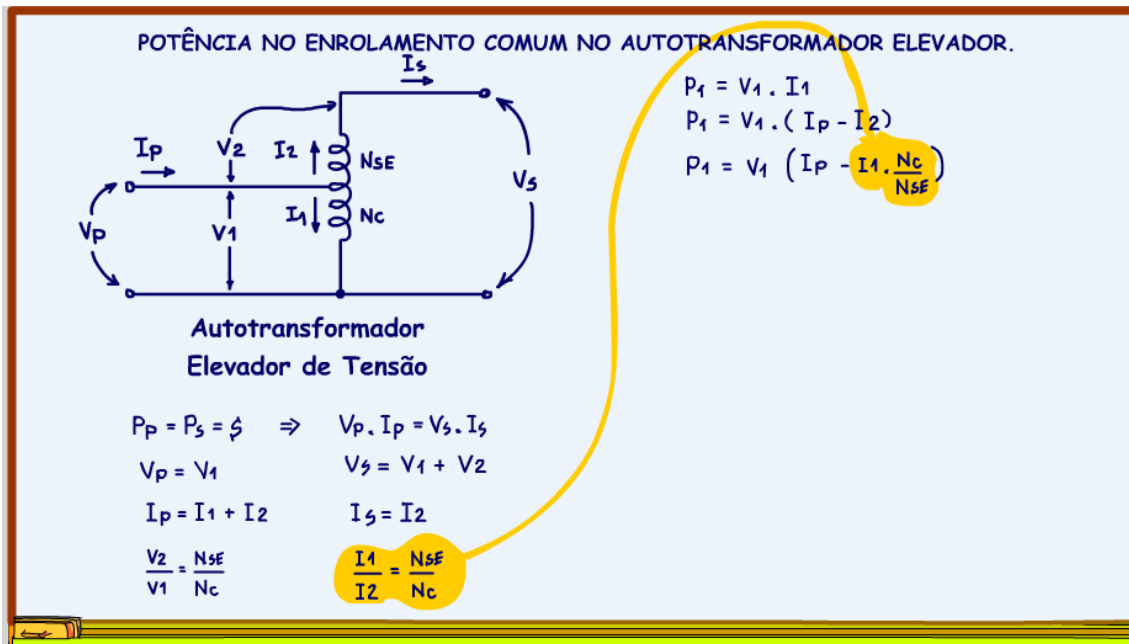


Figura 21

Autotransformador por que usar?

Passando a tensão V_1 para dentro dos parênteses.

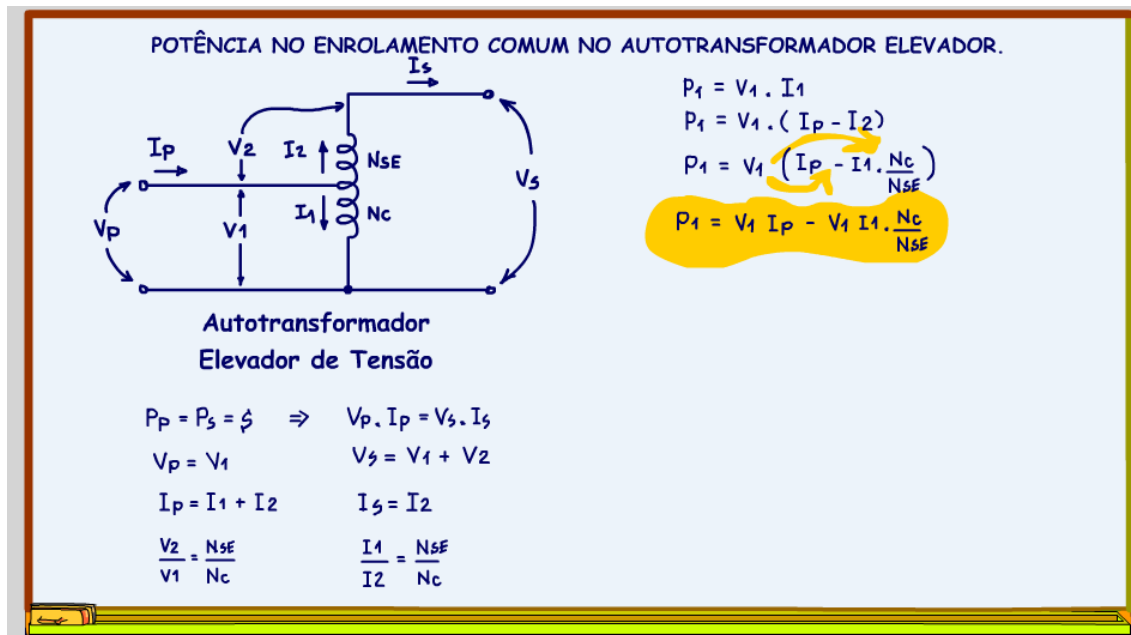


Figura 22

Autotransformador por que usar?

Observe que a tensão V_1 é igual a tensão do primário, estão em paralelo, então vou escrever na primeira parcela.

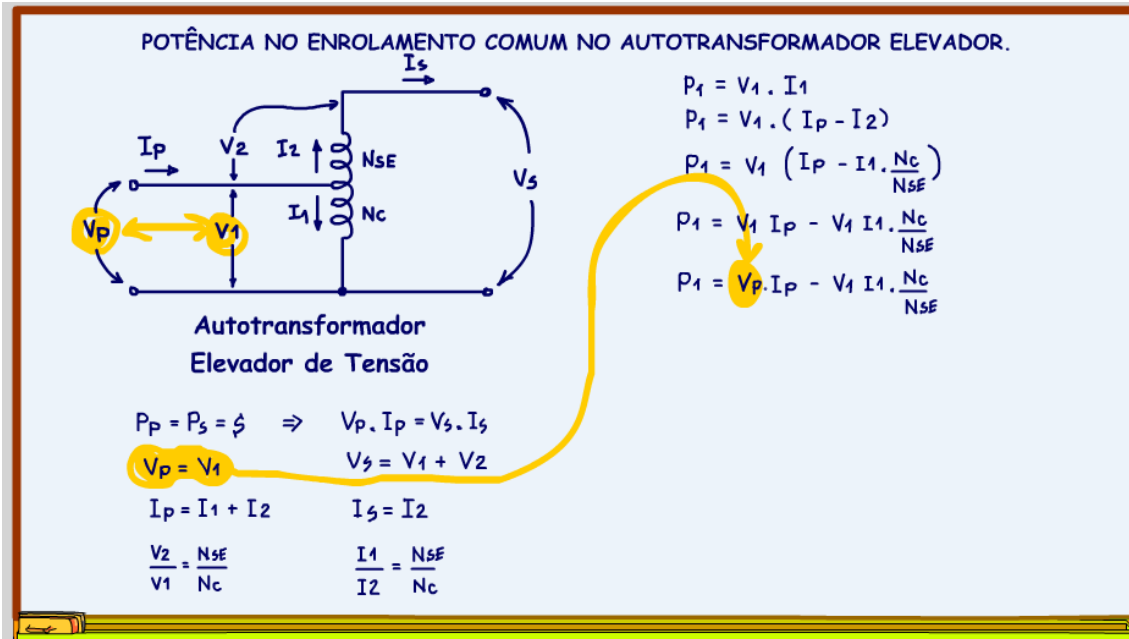


Figura 23

Autotransformador por que usar?

A tensão do primário vezes a corrente do primário é igual a potência do primário, que é igual a potência aparente "S" do transformador.

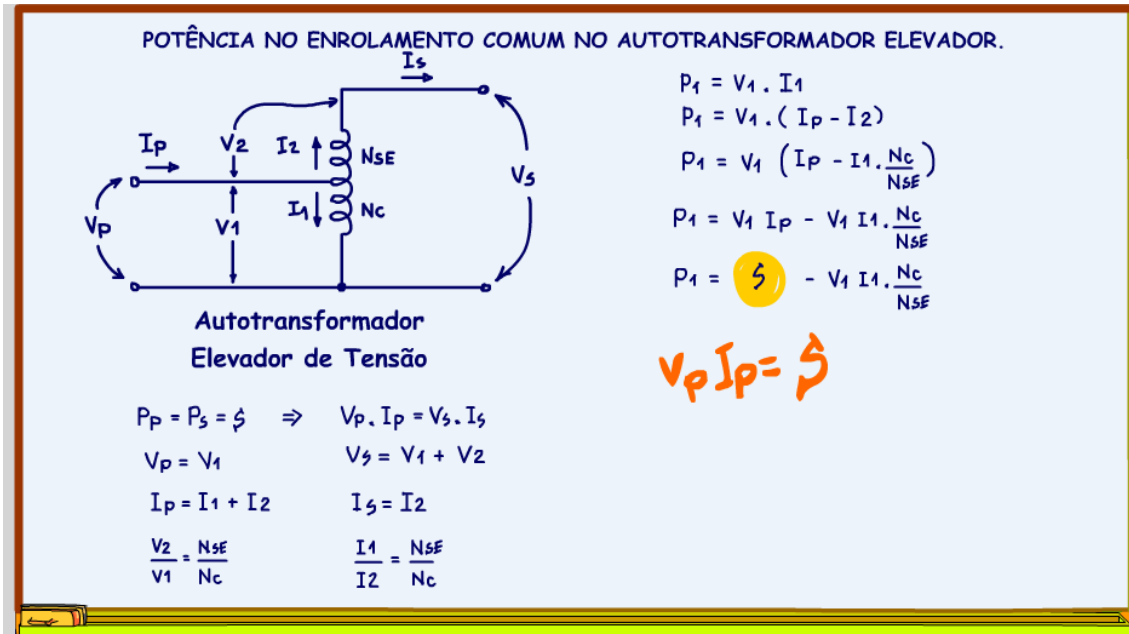


Figura 24

Autotransformador por que usar?

O produto V_1 vezes I_1 é a potência no enrolamento comum P_1 , o que eu estou procurando.

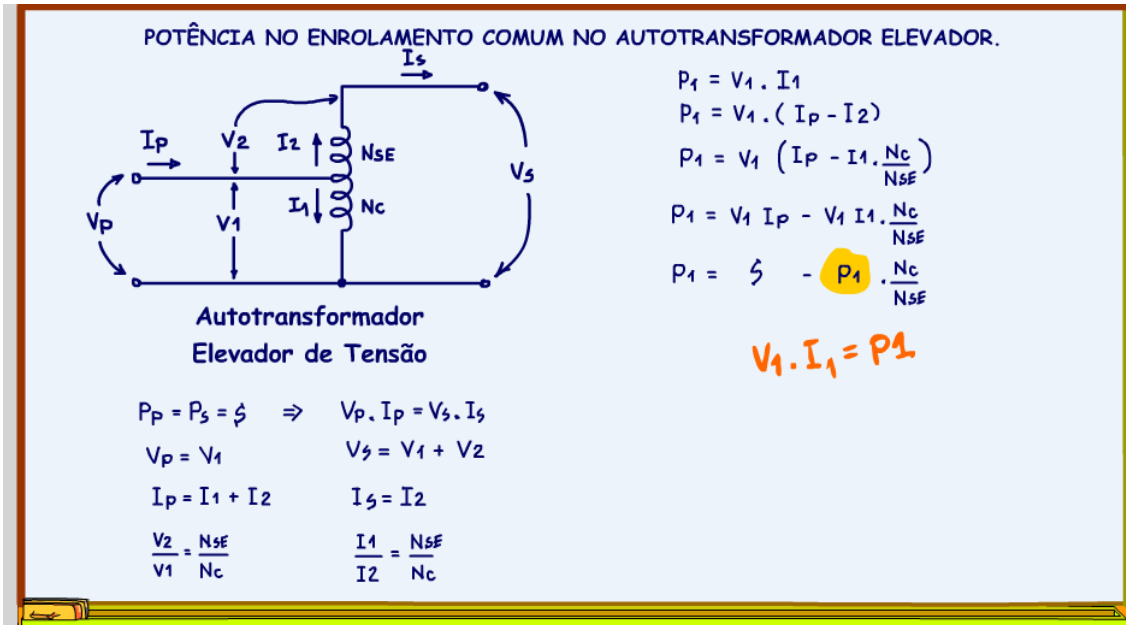


Figura 25

Autotransformador por que usar?

Passando a parcela com P_1 para o outro lado da igualdade.

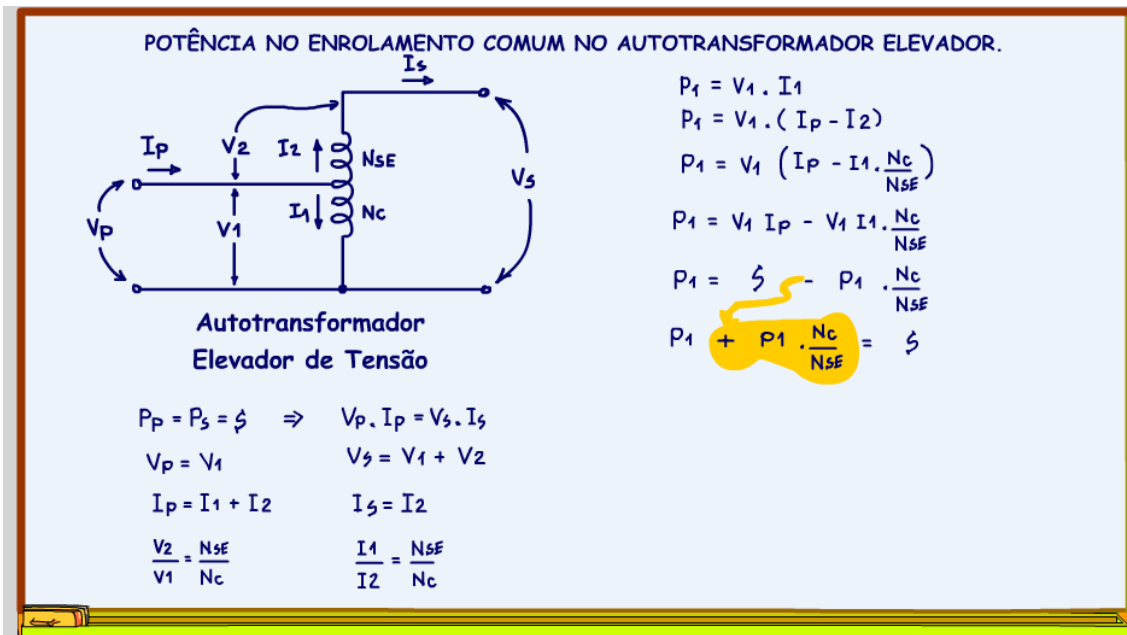


Figura 26

Autotransformador por que usar?

Colocando P1 em evidência.

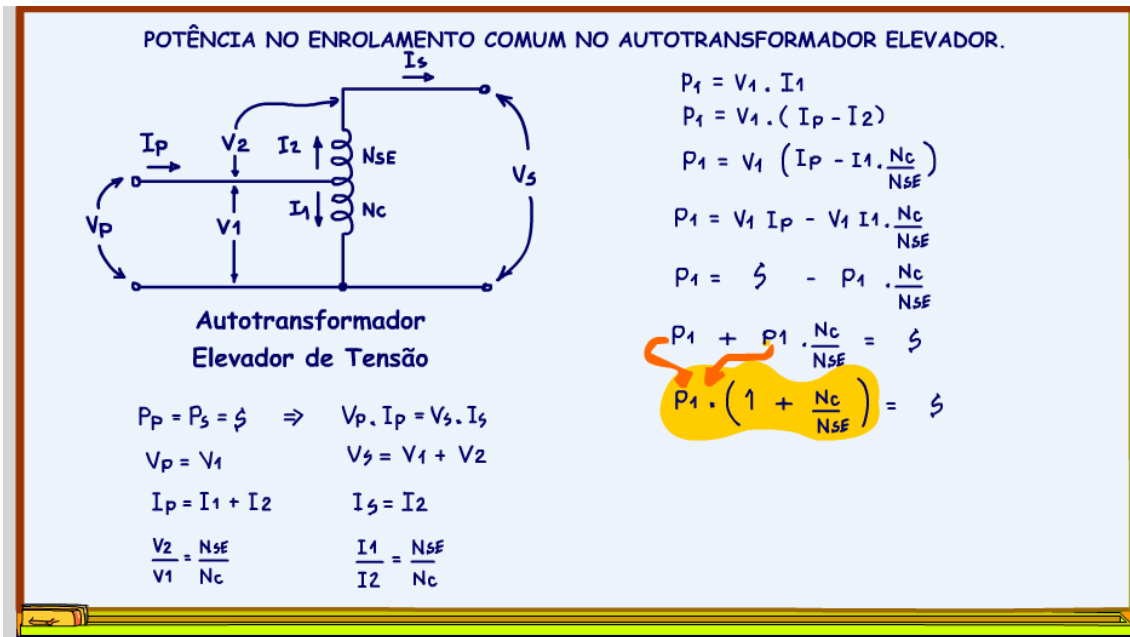


Figura 27

Autotransformador por que usar?

Fazendo a soma de frações dentro dos parênteses.

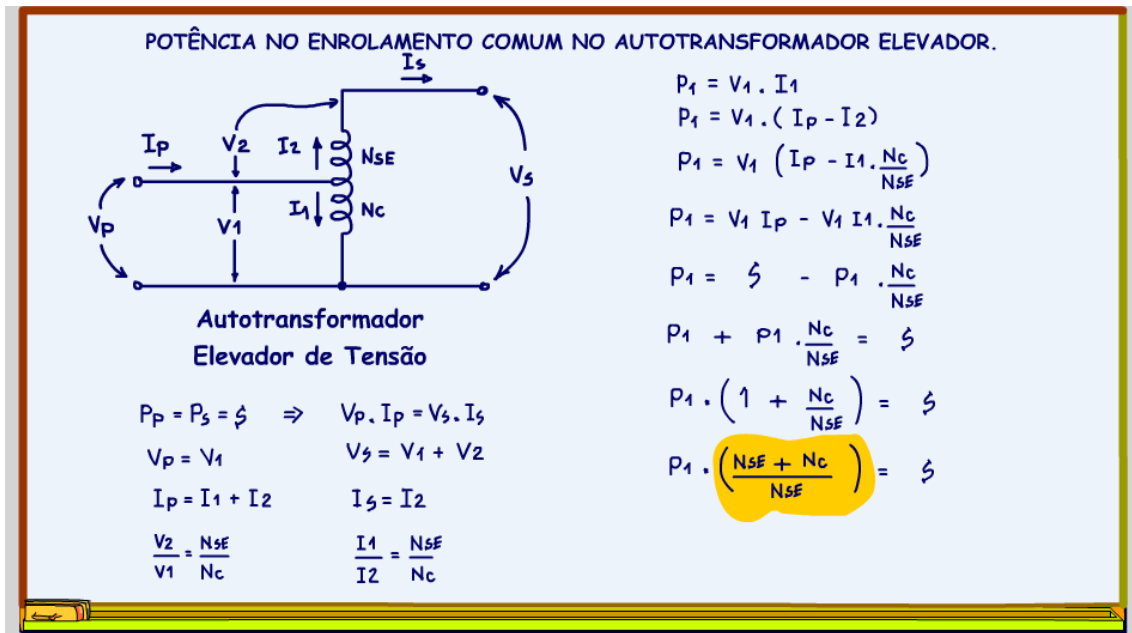


Figura 28

Autotransformador por que usar?

O último passo, isolando a potência no enrolamento P1.

Passando a fração invertida para o outro lado.

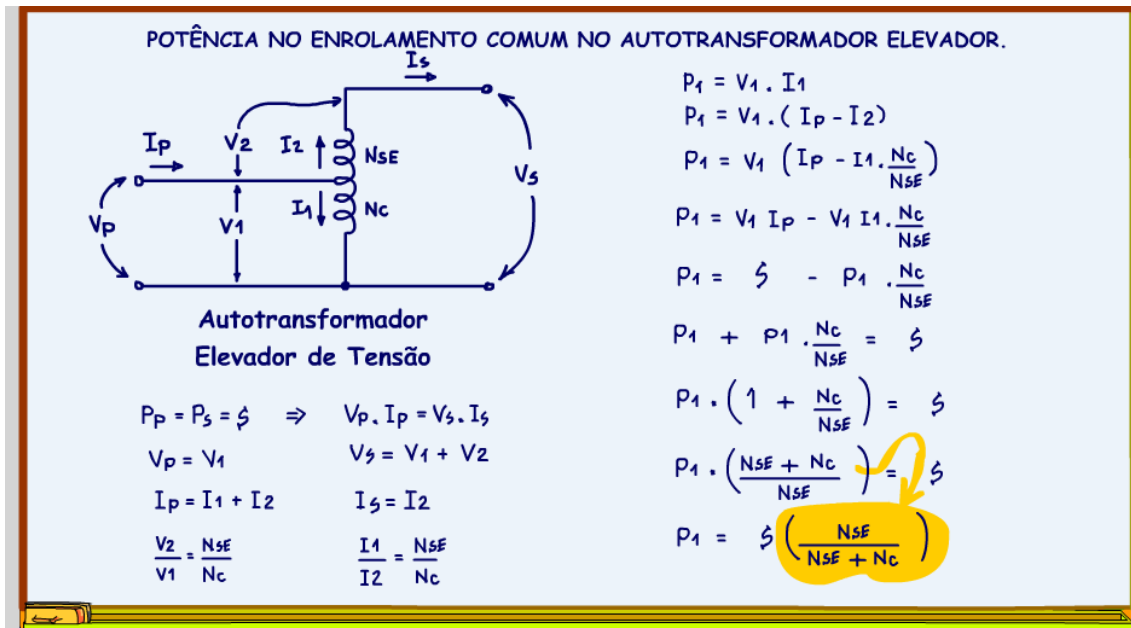


Figura 29

Autotransformador por que usar?

Chegamos na relação entre a potência no enrolamento comum e a potência do primário, a potência do transformador.

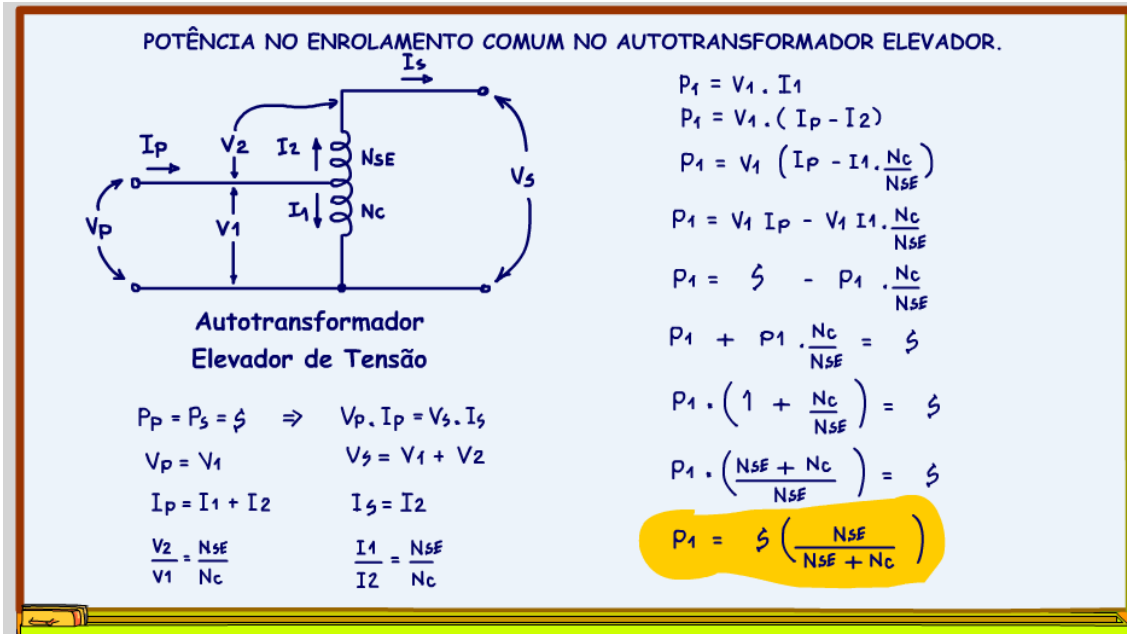


Figura 30

Autotransformador por que usar?

Vou salienter bem essa equação e fazer algumas observações importantes.

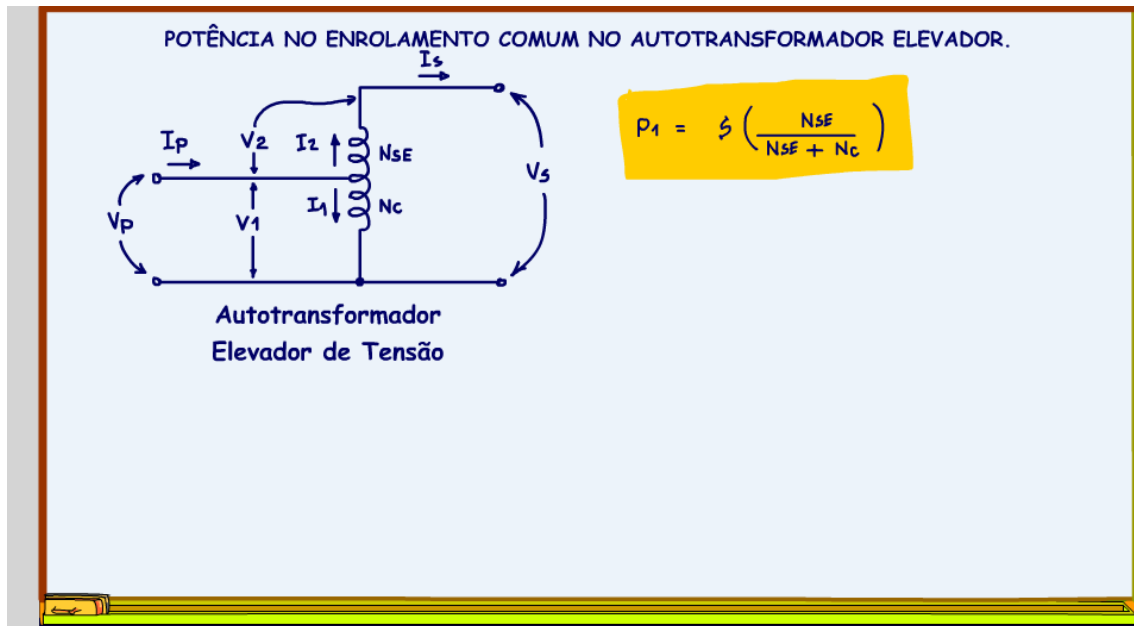


Figura 31

Autotransformador por que usar?

Observe que a fração sempre vai ser menor do que um.

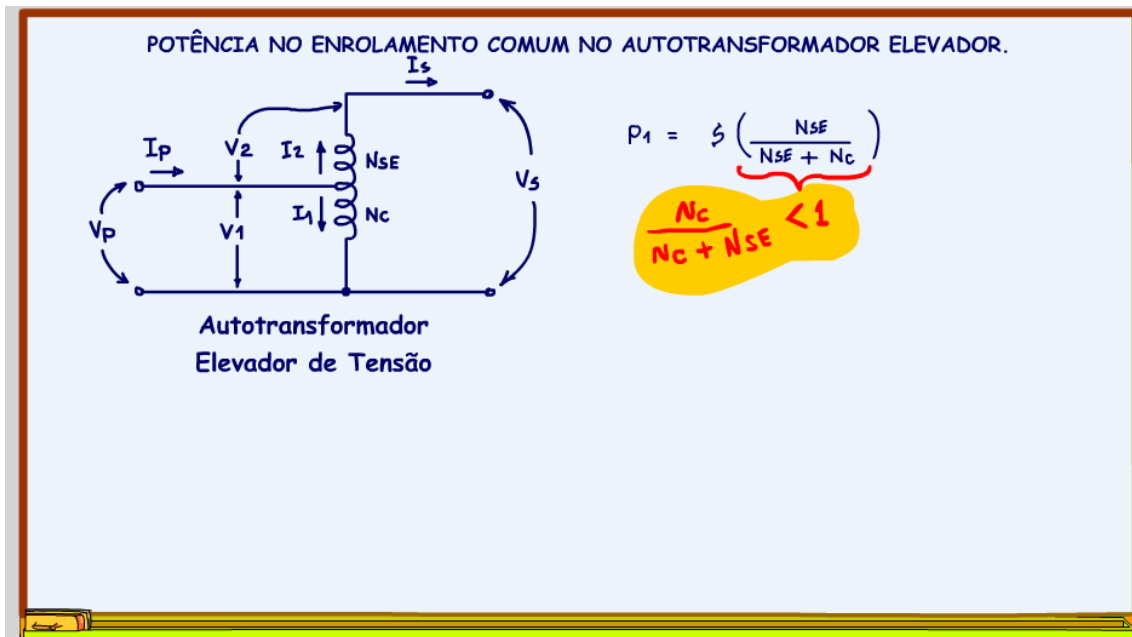


Figura 32

Autotransformador por que usar?

Então a potência no enrolamento comum vai ser sempre menor do que a potência de entrada do transformador.

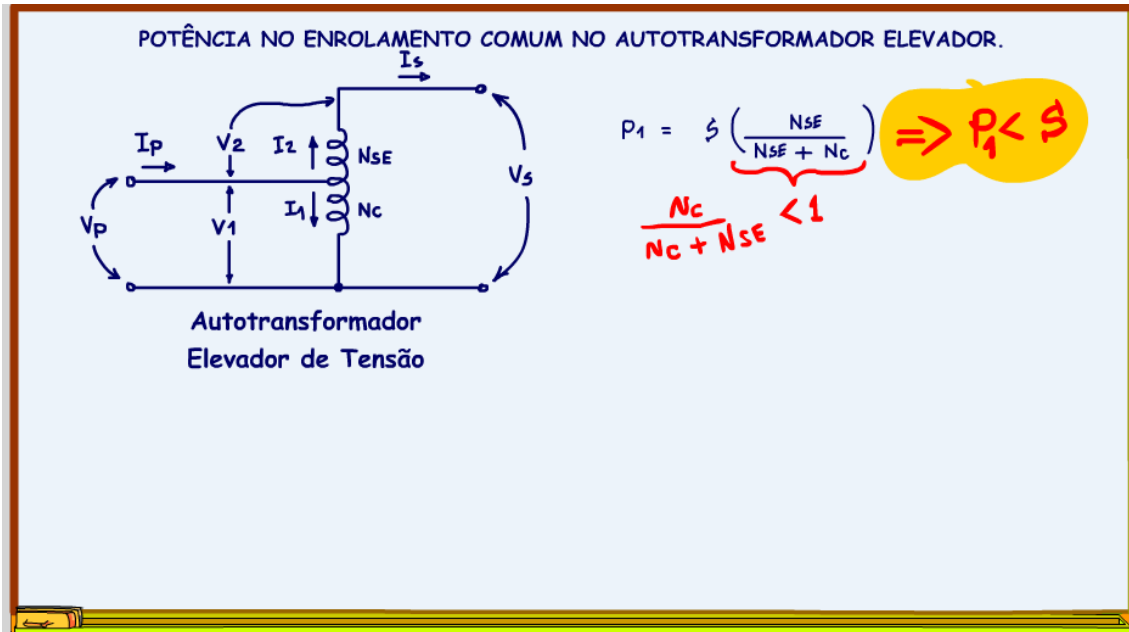


Figura 33

Autotransformador por que usar?

Isso é fantástico, os cabos do enrolamento comum poderão ser dimensionados para uma corrente menor do que se fosse usado um transformador isolador.

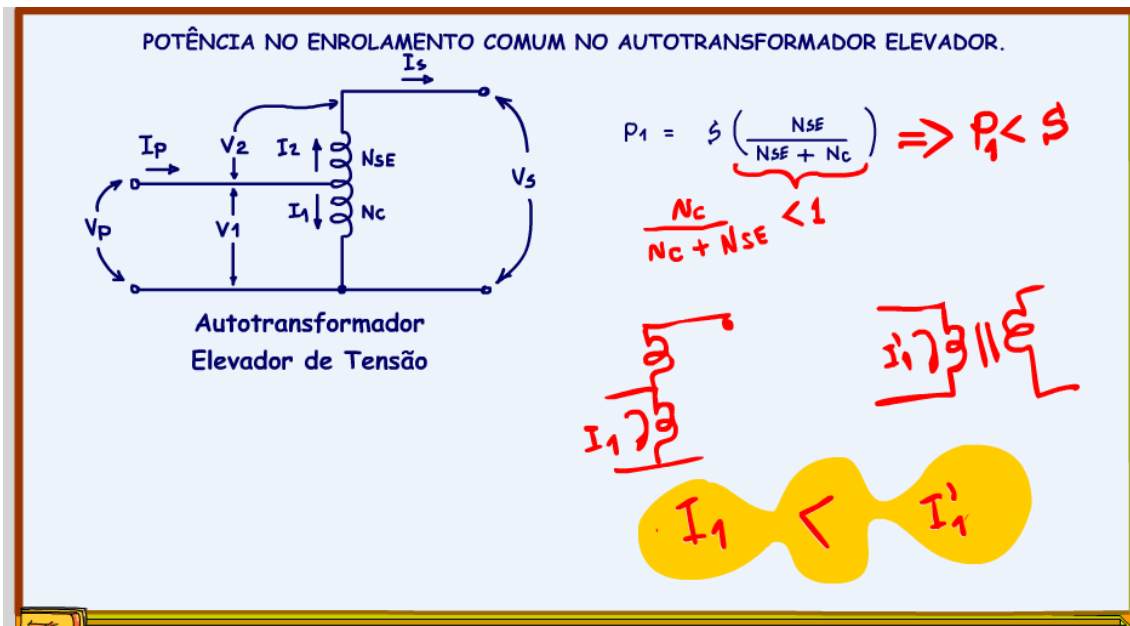


Figura 34

Autotransformador por que usar?

Outro detalhe é que o número de espiras do secundário, que no autotransformador é chamado enrolamento série é menor que o secundário de um transformador isolador convencional.

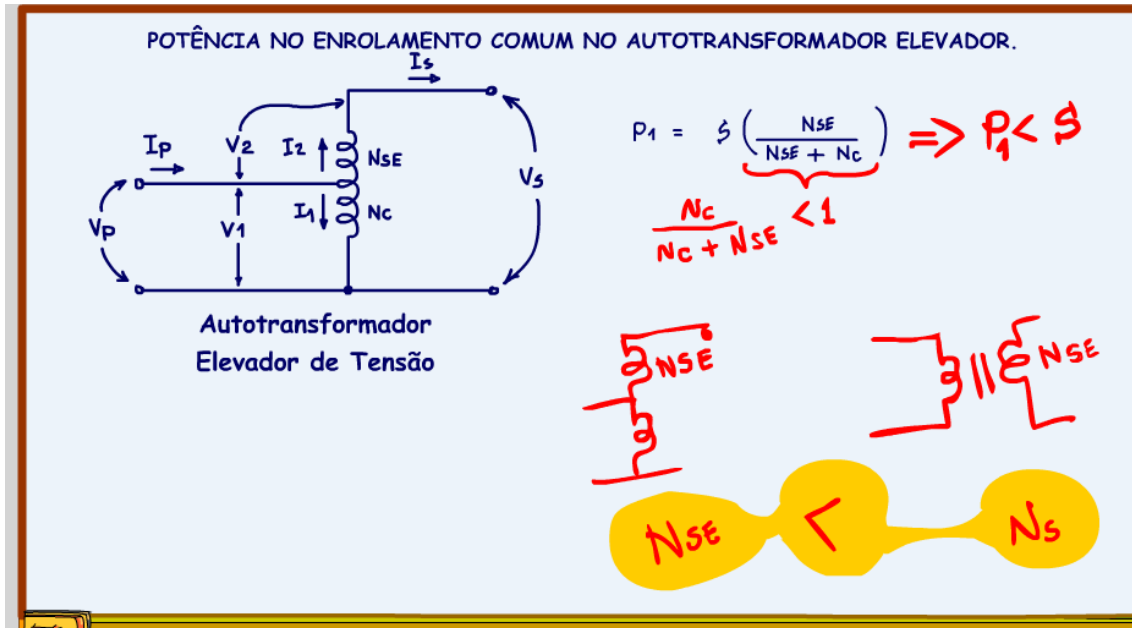


Figura 35

Autotransformador por que usar?

A consequência disso tudo é que o autotransformador é bem menor e mais barato do que um transformador isolador com as mesmas características de potência e tensão.



Figura 36

Autotransformador por que usar?

1.4 EXEMPLO.

Vou mostrar um exemplo de aplicação.

Determine a potência no enrolamento comum no transformador da figura com potência de 500VA?

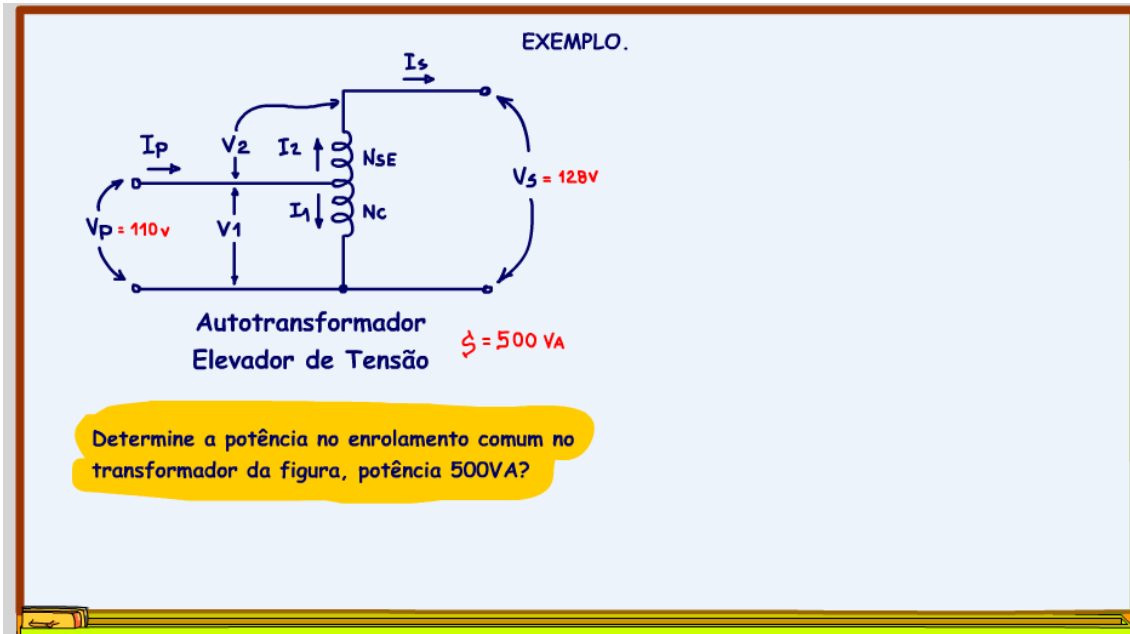


Figura 37

Autotransformador por que usar?

Resolvendo.

Primeiro vou determinar a tensão no enrolamento série V_2 , só assim poderei ter a relação de espiras.

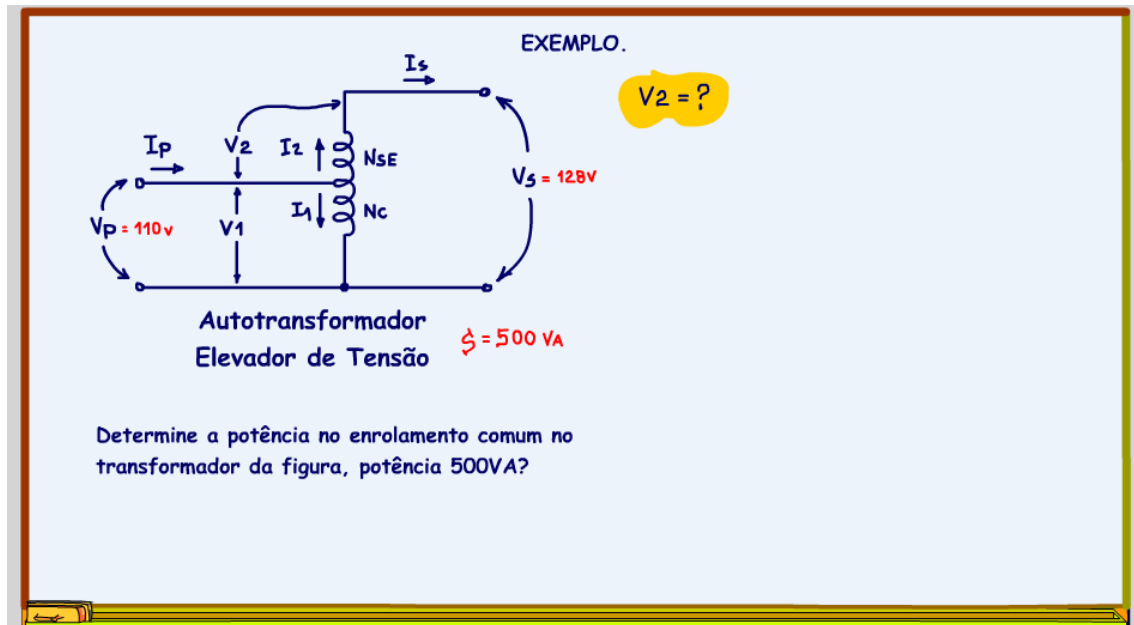


Figura 38

Autotransformador por que usar?

A tensão no enrolamento série é a tensão de 28V, a tensão que falta para os 110V aplicados a entrada chegarem aos 138V do secundário, muito simples.

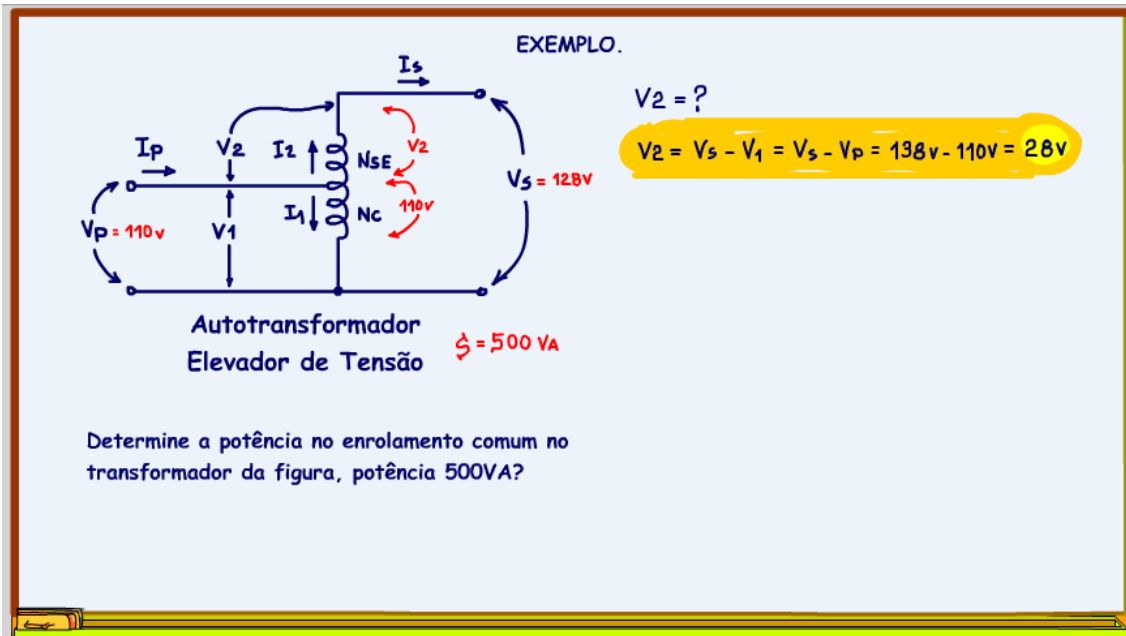


Figura 39

Autotransformador por que usar?

Então a relação de espiras é 110 sobre 28, NC é 110 e NSE é 28.

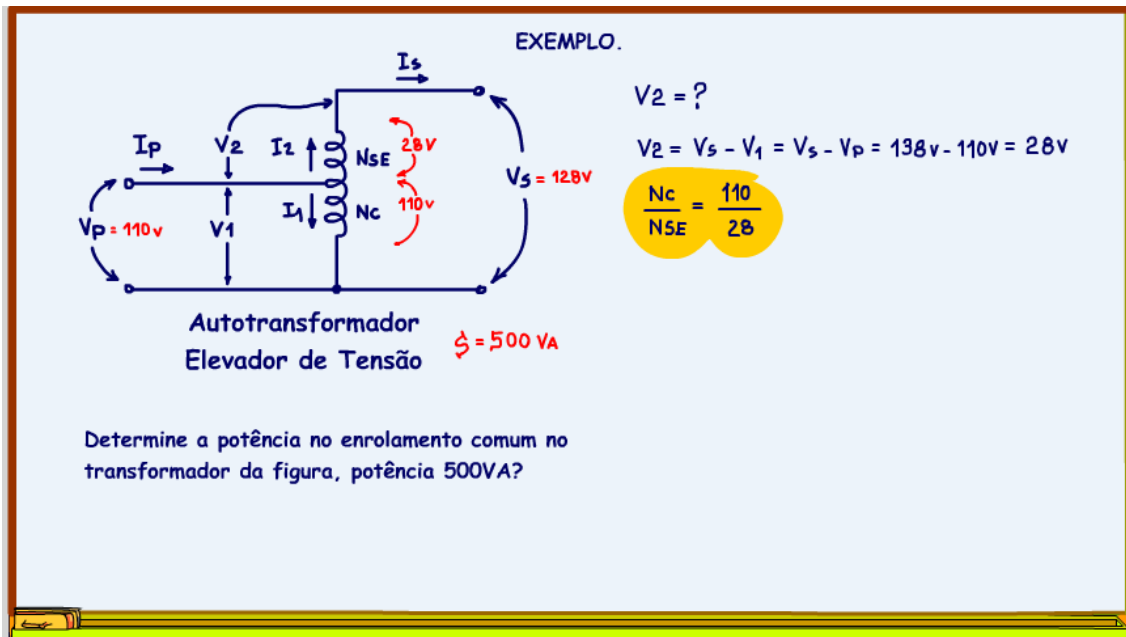
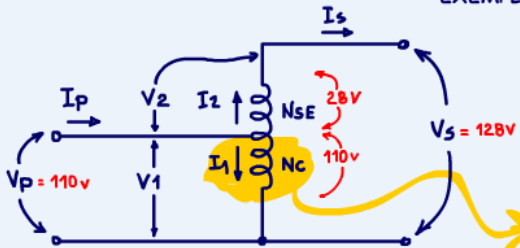


Figura 40

Autotransformador por que usar?

Eu vou aplicar na equação vista a pouco para determinar a potência no enrolamento comum.

EXEMPLO.



$V_2 = ?$
 $V_2 = V_s - V_1 = V_s - V_p = 128\text{V} - 110\text{V} = 28\text{V}$
 $\frac{N_c}{N_{SE}} = \frac{110}{28}$
 $P_1 = S \left(\frac{N_{SE}}{N_{SE} + N_c} \right)$

Autotransformador Elevador de Tensão $S = 500\text{ VA}$

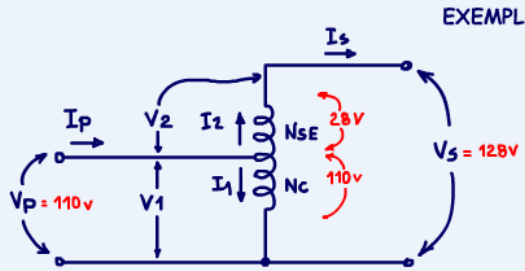
Determine a potência no enrolamento comum no transformador da figura, potência 500VA?

Figura 41

Autotransformador por que usar?

Substituindo os valores.

EXEMPLO.



Autotransformador Elevador de Tensão $S = 500 \text{ VA}$

Determine a potência no enrolamento comum no transformador da figura, potência 500VA?

$$V_2 = ?$$

$$V_2 = V_s - V_1 = V_s - V_p = 128 \text{ V} - 110 \text{ V} = 28 \text{ V}$$

$$\frac{N_c}{N_{SE}} = \frac{110}{28}$$

$$P_1 = S \left(\frac{N_{SE}}{N_{SE} + N_c} \right)$$

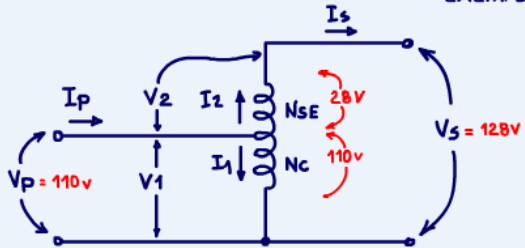
$$P_1 = 500 \text{ VA} \left(\frac{28}{28 + 110} \right)$$

Figura 42

Autotransformador por que usar?

Calculando dá 101,4VA.

EXEMPLO.



Autotransformador Elevador de Tensão $S = 500 \text{ VA}$

Determine a potência no enrolamento comum no transformador da figura, potência 500VA?

$$V_2 = ?$$

$$V_2 = V_s - V_1 = V_s - V_p = 128 \text{ v} - 110 \text{ v} = 28 \text{ v}$$

$$\frac{N_c}{N_{SE}} = \frac{110}{28}$$

$$P_1 = S \left(\frac{N_{SE}}{N_{SE} + N_c} \right)$$

$$P_1 = 500 \text{ VA} \left(\frac{28}{28 + 110} \right) = 101,4 \text{ VA}$$

Figura 43

Autotransformador por que usar?

Note como a potência no enrolamento comum é bem menor do que a potência aparente do transformador é somente 20% da potência do transformador.

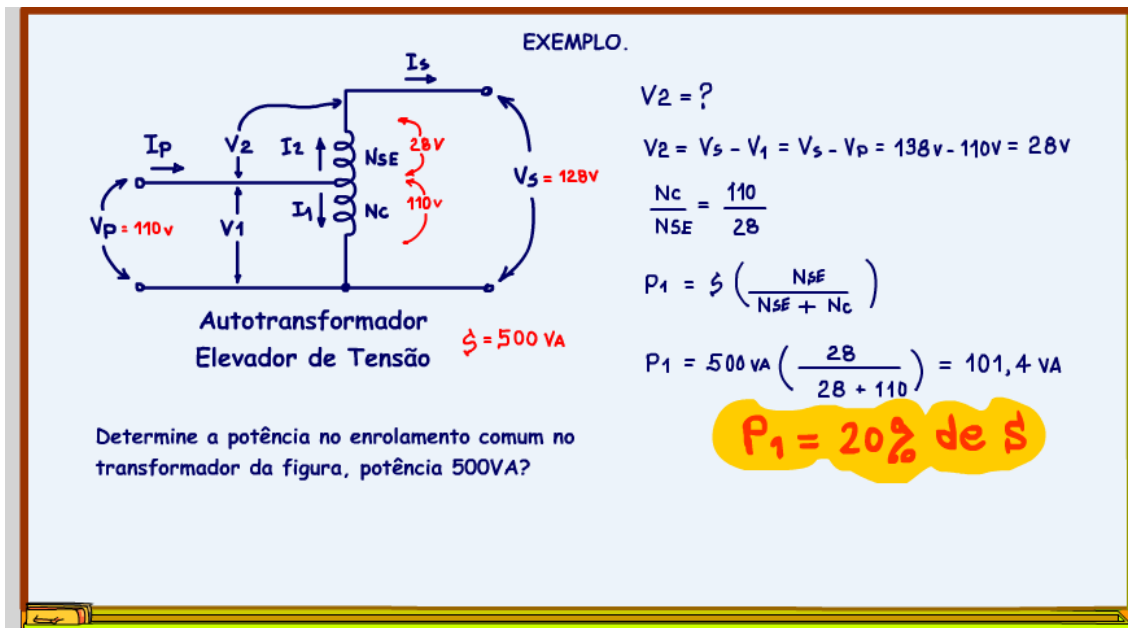


Figura 44

Autotransformador por que usar?

Por isso esse tipo de transformador é mais barato e menor.

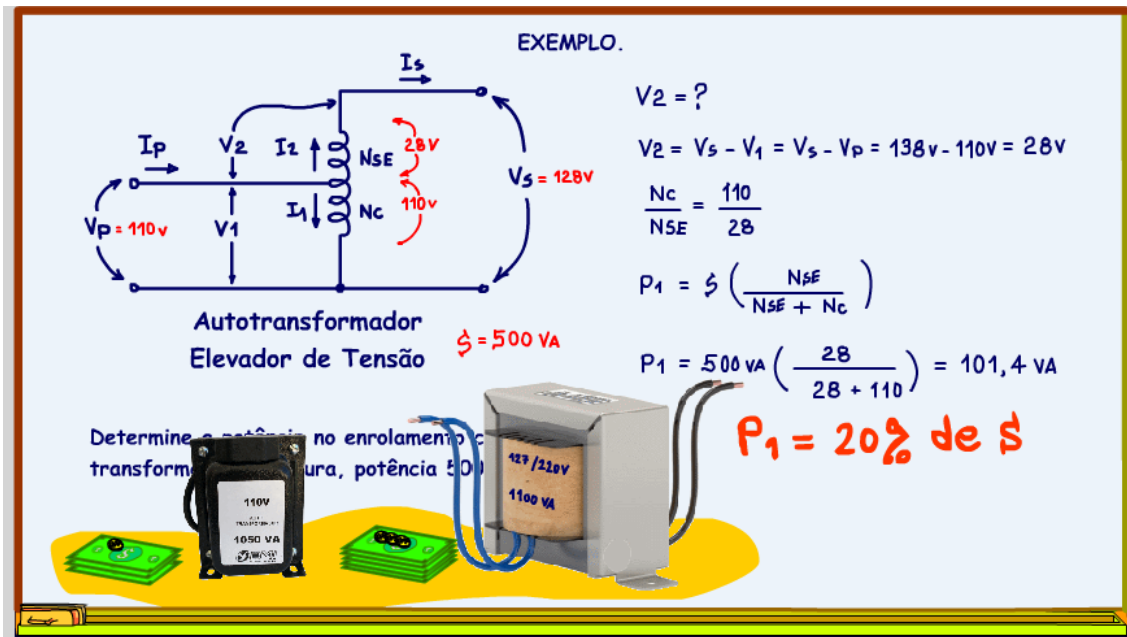


Figura 45

Autotransformador por que usar?

1.5 A POTÊNCIA NO ENROLAMENTO COMUM NO TRANSFORMADOR REBAIXADOR.

A potência no enrolamento comum do transformador abaixador também será menor do que a potência aparente "S" do transformador, a equação será mesma do autotransformador elevador.

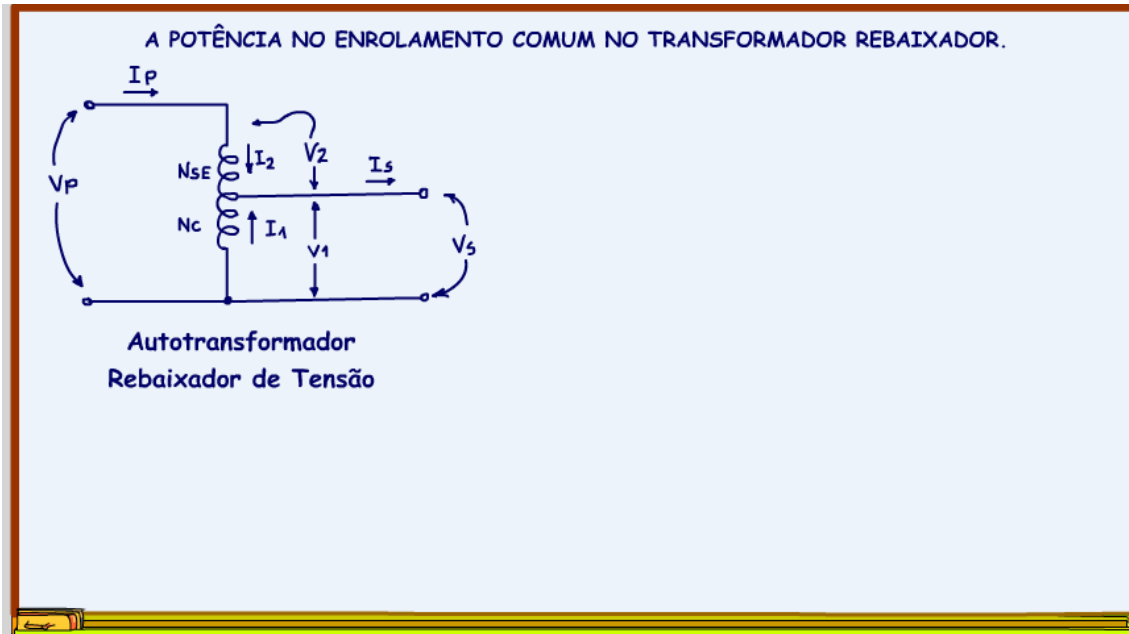


Figura 46

Autotransformador por que usar?

Veja as equações.

Vou comparar com o elevador de tensão.

A relação de potência não muda nada.

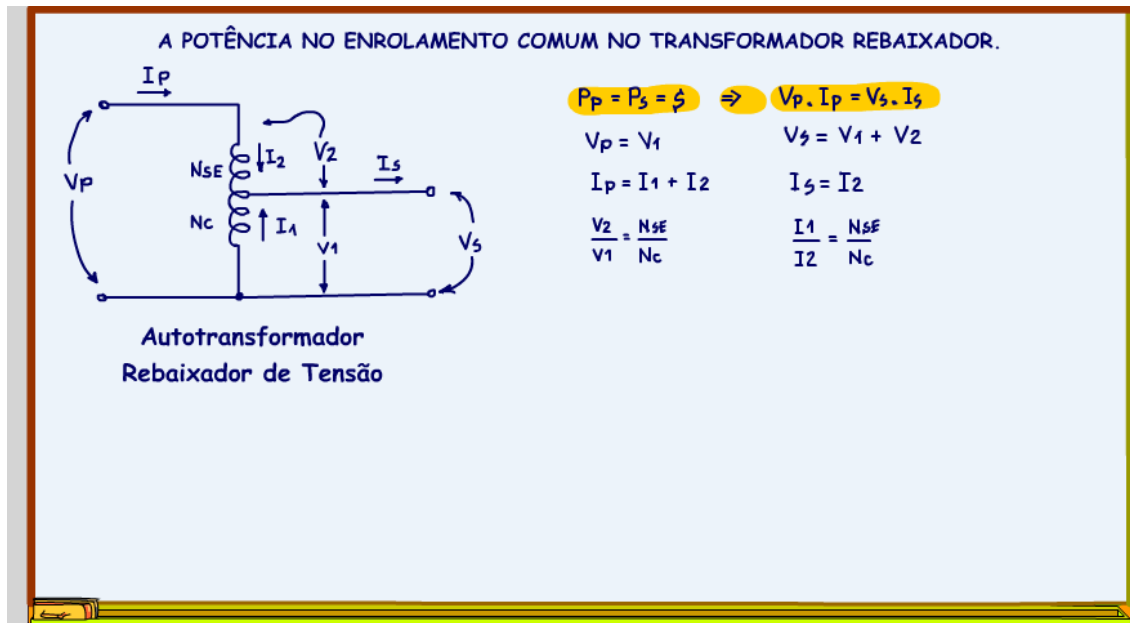


Figura 47

Autotransformador por que usar?

A tensão do primário, é a soma da tensão do enrolamento comum V_1 , mais a tensão V_2 no enrolamento série, notar que agora a tensão no enrolamento comum é igual a tensão do secundário.

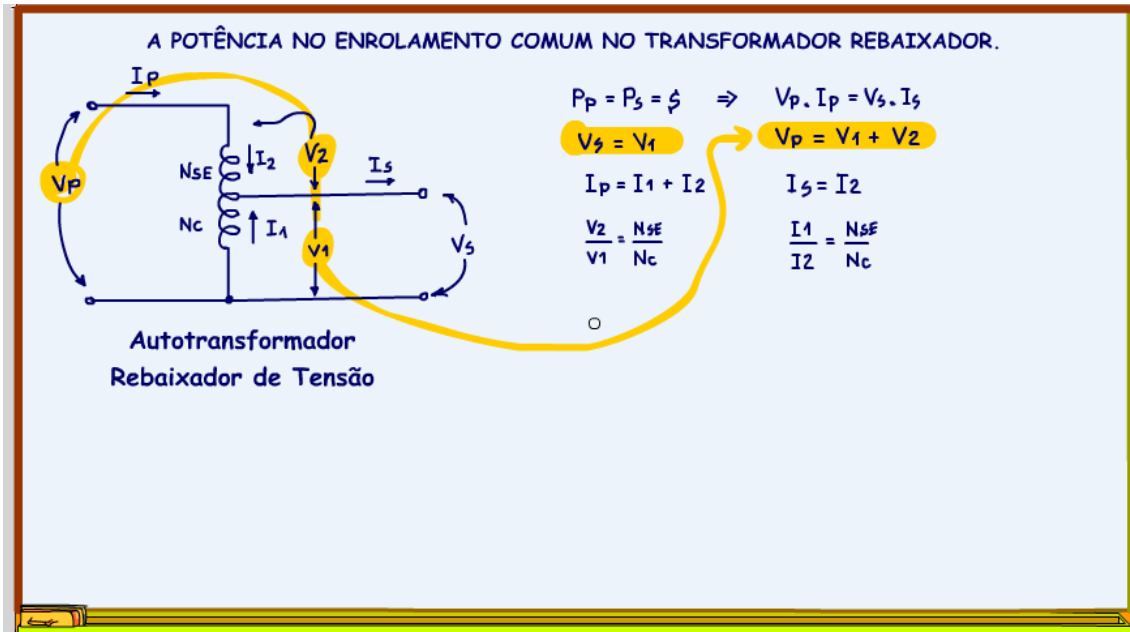


Figura 48

Autotransformador por que usar?

Agora é a corrente do secundário que é igual a soma das correntes e a corrente do primário é igual a corrente I_2 .

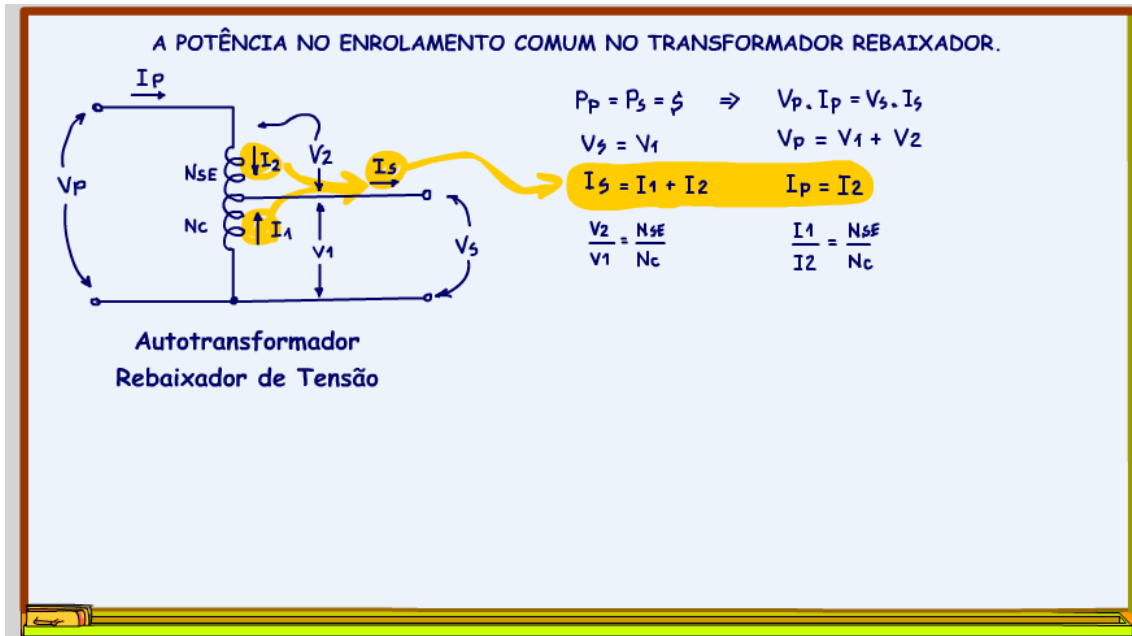


Figura 49

Autotransformador por que usar?

A relação de espiras não muda nada.

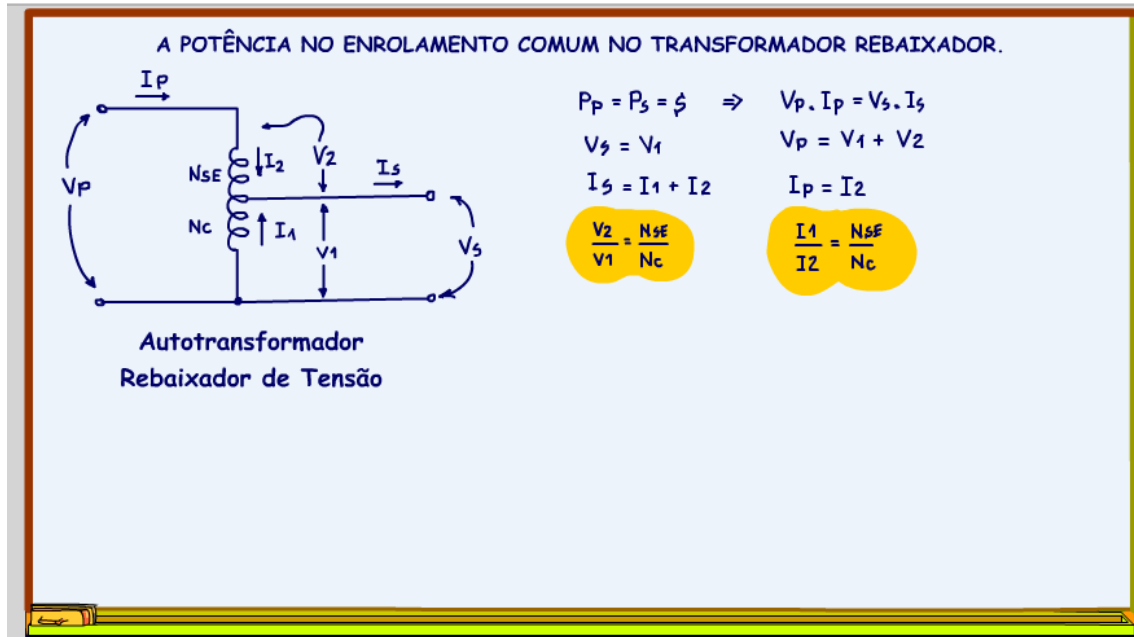


Figura 50

Autotransformador por que usar?

Vou calcular a potência no enrolamento comum, a equação da potência é V_1 vezes I_1 .

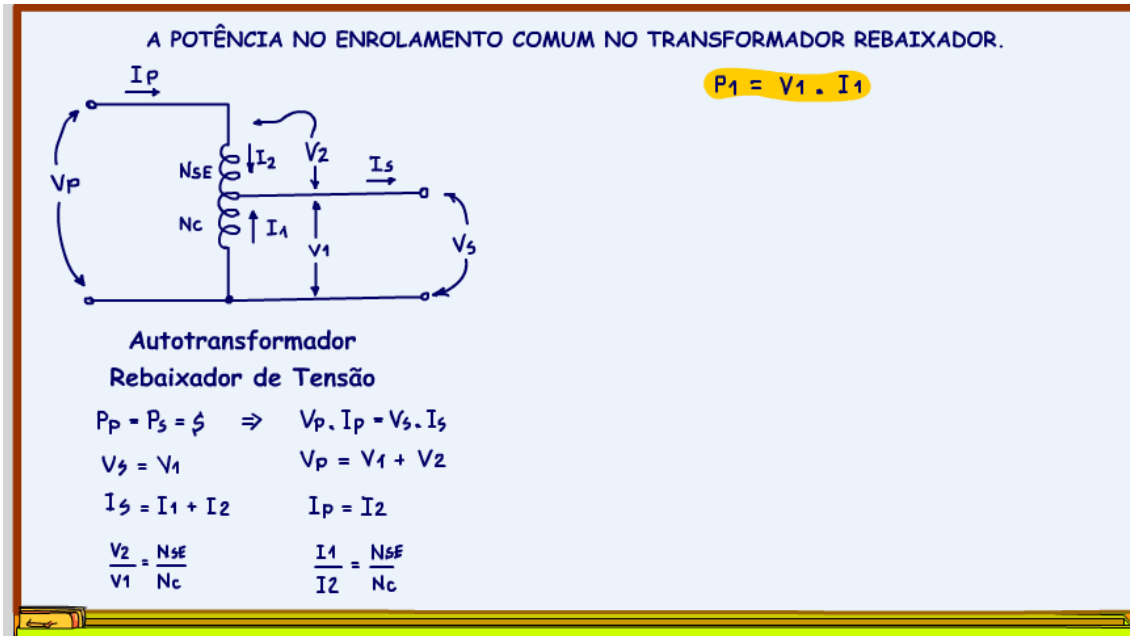


Figura 51

Autotransformador por que usar?

Vou deixar todo o desenvolvimento aqui, você pode dar um pause e tirar um print screen para estudar os detalhes, mas segue o mesmo raciocínio do cálculo para o elevador de tensão.

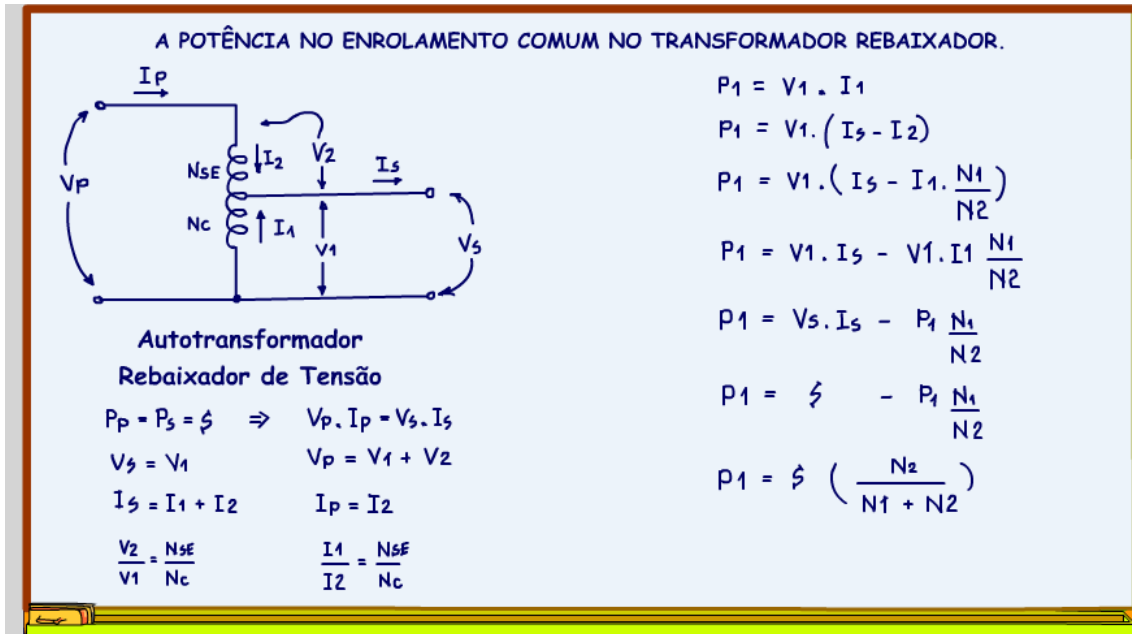


Figura 52

Autotransformador por que usar?

O importante é que a equação final é exatamente a mesma do autotransformador elevador.

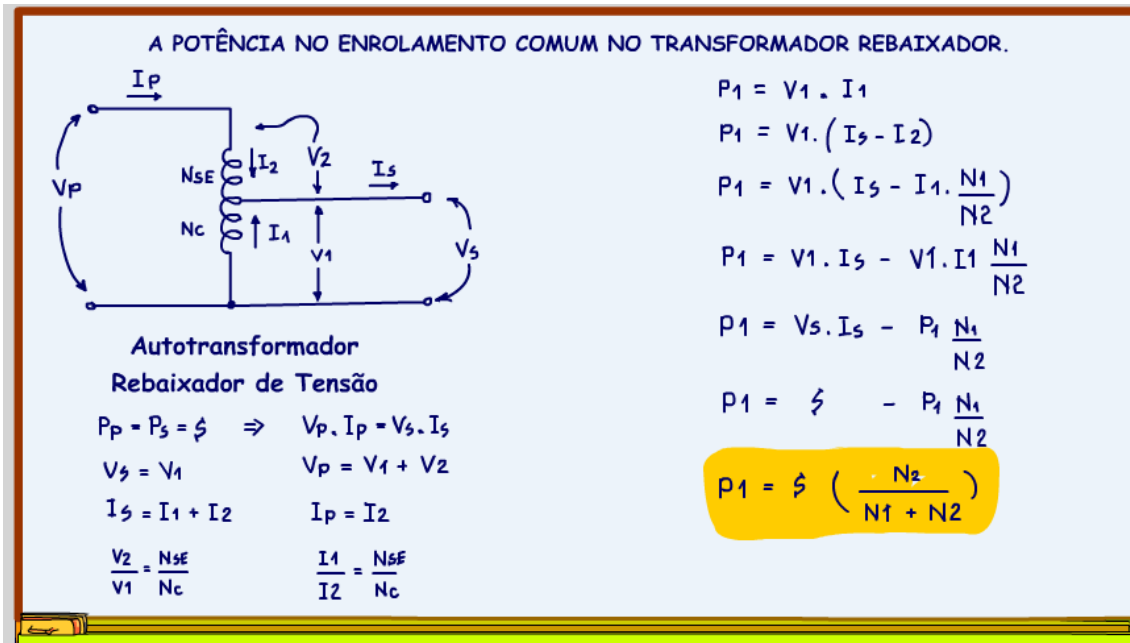


Figura 53

Autotransformador por que usar?

A conclusão é simples você pode usar o mesmo autotransformador para aumentar ou diminuir a tensão, desde que a potência da saída não ultrapasse a potência do transformador.

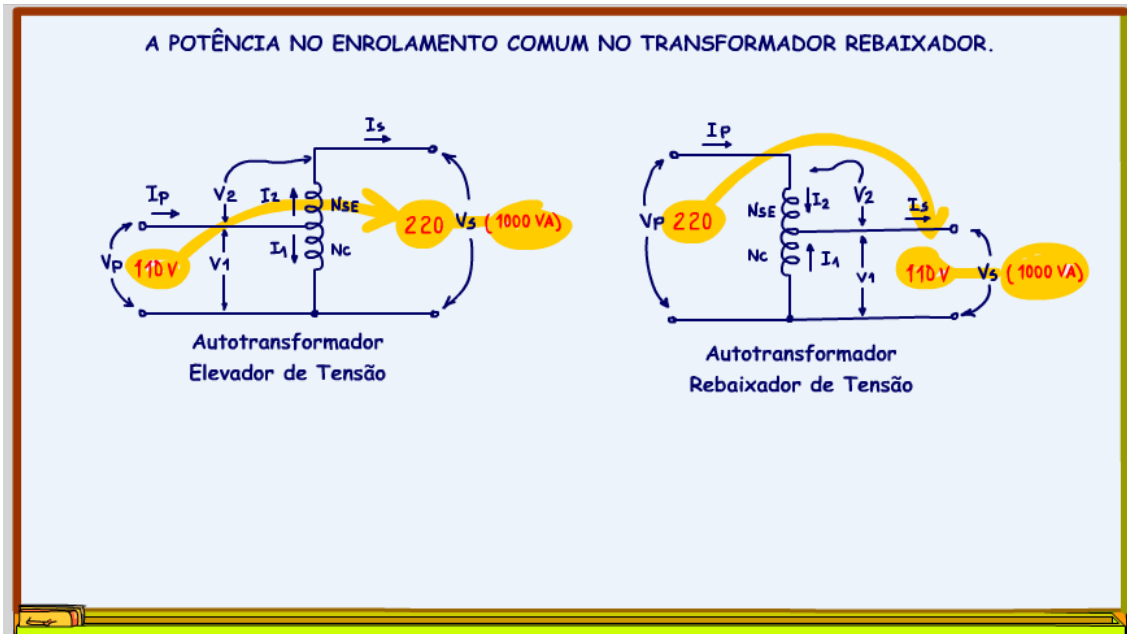


Figura 54

Autotransformador por que usar?

1.6 CONCLUSÃO.

Você viu nesse tutorial as equações que mostram porque o autotransformador é mais barato e menor do que um transformador isolador, mas você deve ter cuidado especial com a segurança do equipamento, lembre-se que o autotransformador não isola o secundário do primário.

O assunto não se esgota aqui, em breve vou mostrar algumas aplicações desse componente e mais alguns tipos de autotransformadores, aguarde.

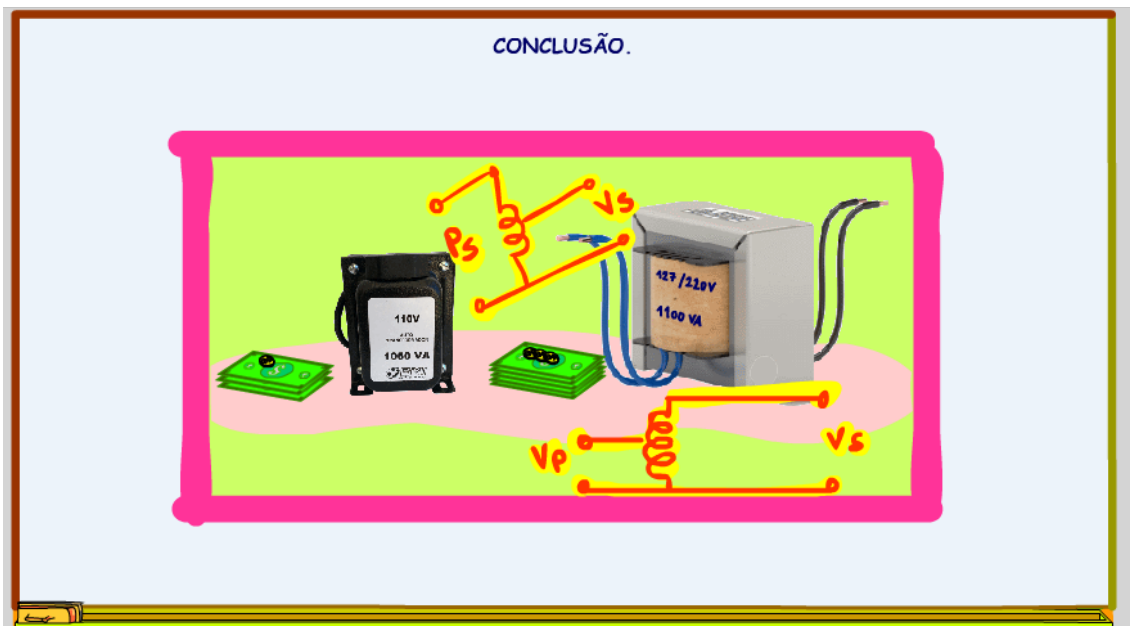


Figura 55

Autotransformador por que usar?

1.7 CRÉDITOS

E por favor, se você não é inscrito, se inscreva e marque o sininho para receber as notificações do canal e não esqueça de deixar aquele like e compartilhar para dar uma força ao canal do professor bairros.

Arthurzinho: E não tem site.

Tem sim é www.bairrospd.com lá você encontra o pdf e tutoriais sobre esse e outros assuntos da eletrônica

E fique atento ao canal do professor bairros para mais tutoriais sobre eletrônica, até lá!

The image shows a screenshot of the website www.bairrospd.com. The website header includes the logo 'bairrospd' and the text 'BAIROS PROJETOS DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS'. Below the header, there is a green banner that says 'ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIROSPD.COM!'. The main content area features a navigation menu with options like 'HOME', 'CURSOS', 'BIBLIOTECA', 'TUTORIAIS', 'VOCÊ SABIA?', and 'CONTATO'. A prominent yellow banner reads 'APRENDA A LER RESISTORES' and is accompanied by a cartoon illustration of a man working with a resistor. To the right of this banner, there is a search bar and a section titled 'O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência.'. At the bottom of the website screenshot, there is a blue banner that says 'AULAS OU ACESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?' and a 'CLIQUE AQUI!' button. Overlaid on the right side of the screenshot is large green text that reads 'VISITE O NOSSO SITE e CANAL YOUTUBE' followed by the website URL 'www.bairrospd.com' and the name 'Professor Bairros'.

www.bairrospd.com

https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4IbiR9twtppA

Autotransformador por que usar?

Autotransformador por que usar?

Hoje vou falar sobre o autotransformador, vou mostrar as equações, aplicações e cuidados.

Youtube: <https://youtu.be/tfEcSTd4oQ>