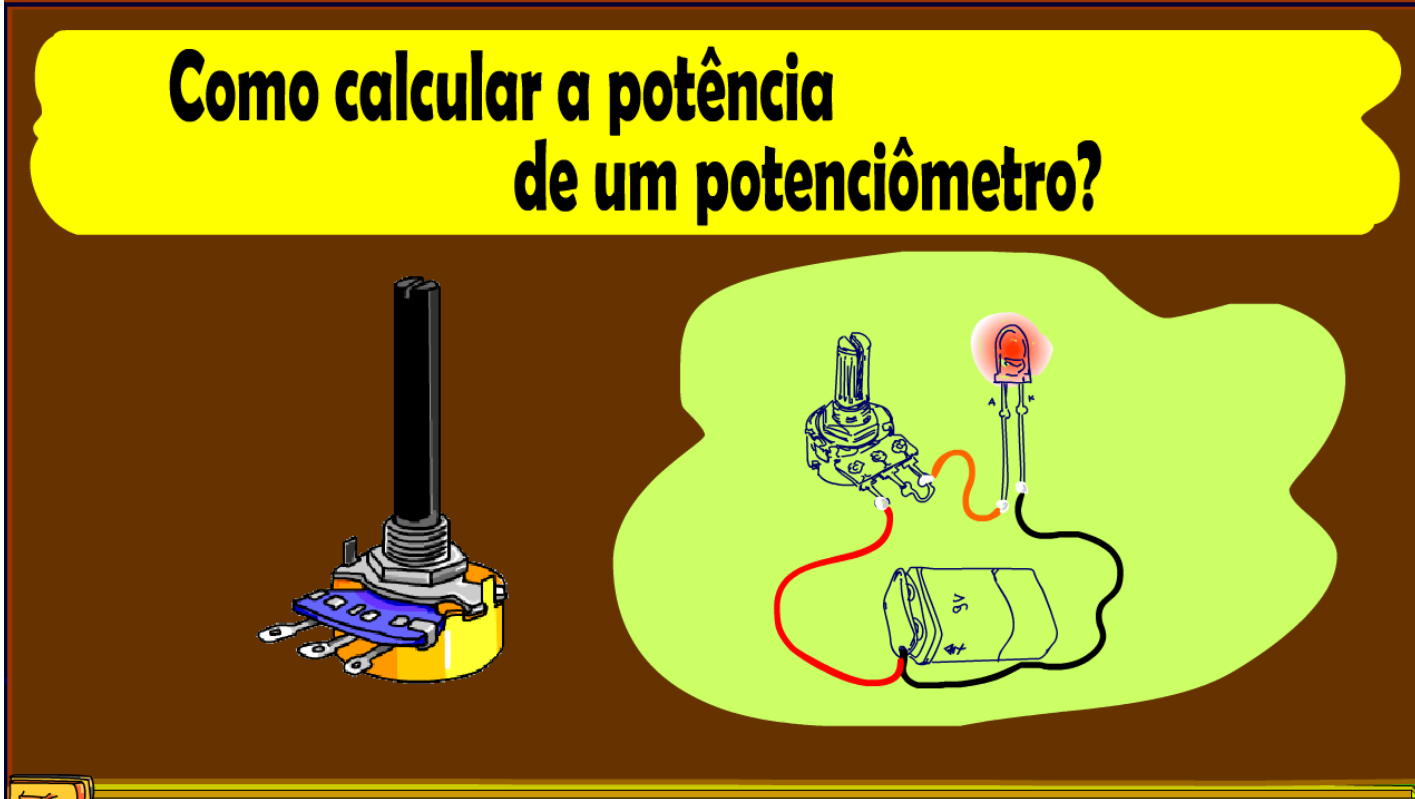


COMO CALCULAR A POTÊNCIA DE UM POTENCIÔMETRO?

Como calcular a potência de um potenciômetro?



Professor Bairros (10/07/2024)

Como calcular a potência de um potenciômetro?



www.bairrospd.com
BAIRROS PROJETOS
DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS

ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIRROSPD.COM

Um site para pesquisar eletrônica

APRENDA A LER RESISTORES

Procure aqui:

O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência.

AULAS OU ASSESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?

VISITE O NOSSO SITE e CANAL YOUTUBE
www.bairrospd.com
Professor Bairos

www.bairrospd.com

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

www.bairrospd.com

<https://www.youtube.com/@professorbairros>

Como calcular a potência de um potenciômetro?

Sumário

1. Introdução	5
2. O circuito inicial.	6
3. A solução.	7
4. O valor da resistência.	8
5. A potência.	9
6. O valor do potenciômetro.	10
7. A potência do potenciômetro.	11
8. Por que potenciômetro?	12
9. Gráfico V/I	13
10. Tensão zero.	14
11. Corrente mínima.	15
12. A potência nos extremos.	16
13. O pico de potência.	17
14. Máxima transferência de potência.	18
15. Aplicando no circuito.	19
16. O equivalente de Thévenin.	20
17. A tensão de Thévenin.	21
18. Calculando a Tensão de Thévenin.	22
19. O circuito.	23

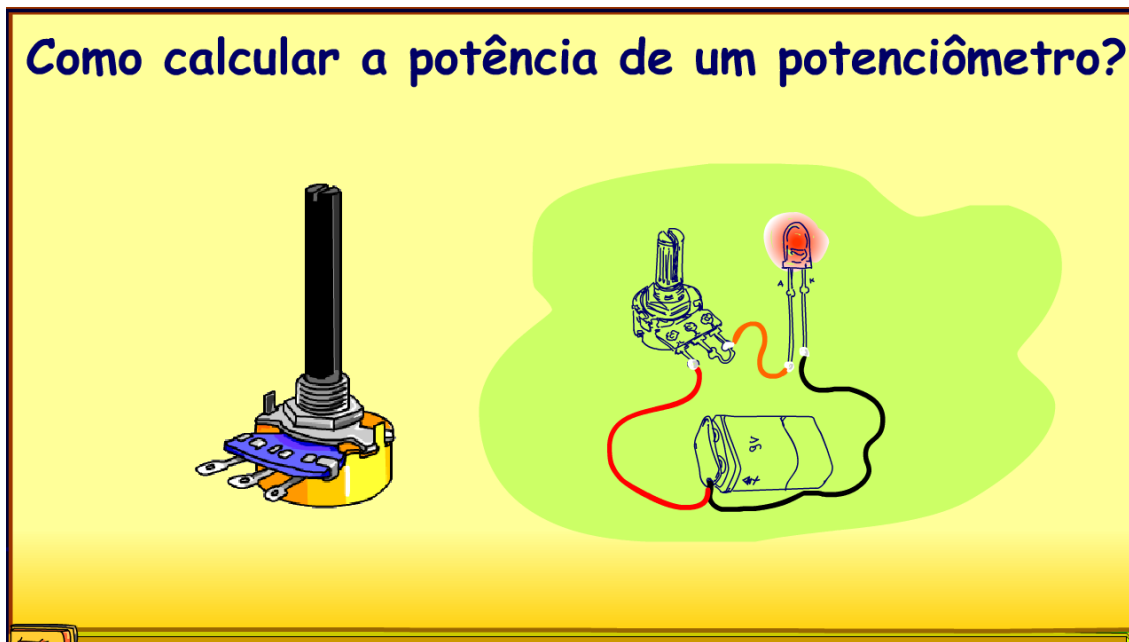
Como calcular a potência de um potenciômetro?

20.	Resistência de Thévenin.	24
21.	O circuito de Thévenin completo.	25
22.	O circuito com o Thévenin.	26
23.	O potenciômetro na máxima potência.	27
24.	A máxima potência.	28
25.	A potência no potenciômetro.	29
26.	Potência do potenciômetro.	30
27.	Conclusão.	31
28.	Créditos.	32

Como calcular a potência de um potenciômetro?

Como calcular a potência de um potenciômetro?

Como calcular a potência de um potenciômetro?

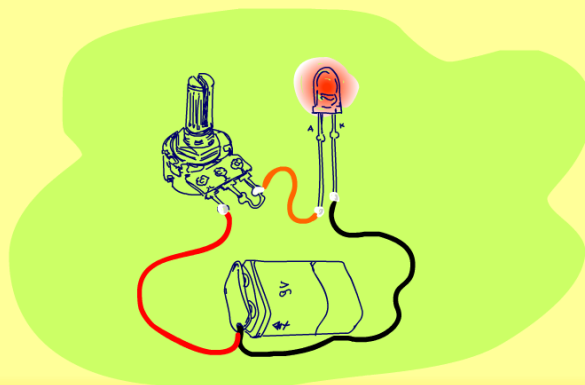
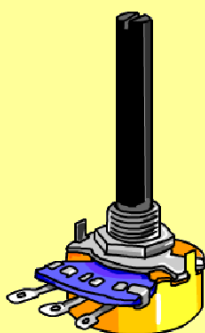


YOUTUBE: <https://youtu.be/242PhTwtGrl>

Como calcular a potência de um potenciômetro?

1. INTRODUÇÃO

Como calcular a potência de um potenciômetro?



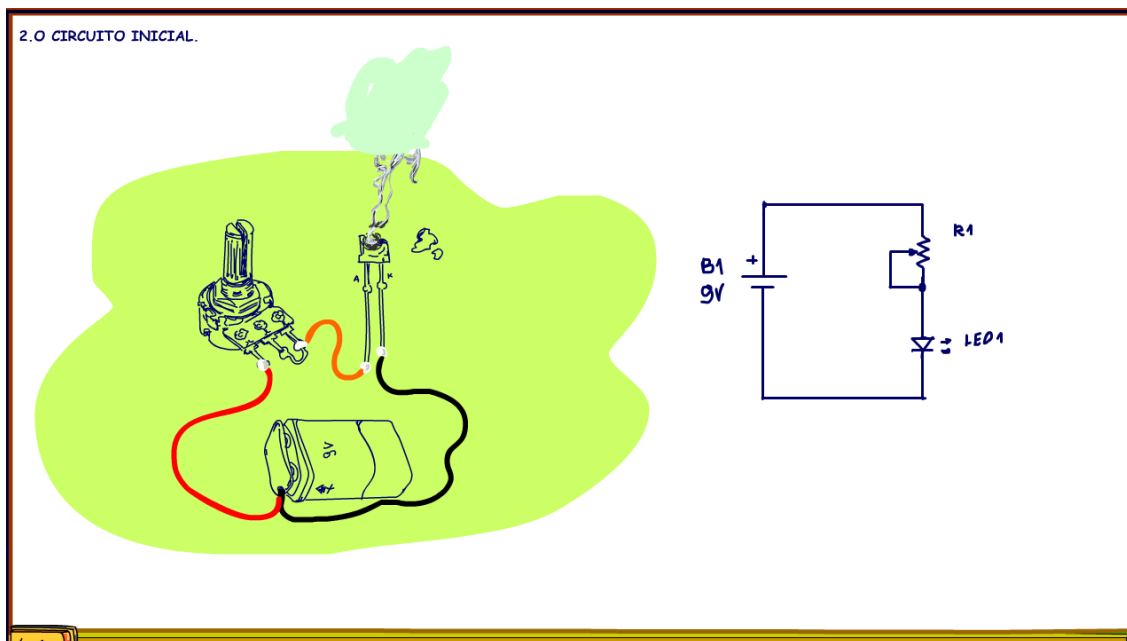
Outro dia um colega que trabalha com artesanato me perguntou por que o circuito que ele construiu com um potenciômetro para controlar o brilho de um LED queimou, ele botou fogo no parquinho.

Claro que para você que trabalha com eletrônica, esse circuito não tem mistério, mas tem sim um detalhe muito importante, como calcular a potência no potenciômetro se ele está variando o seu valor?

É sobre isso que eu vou falar nesse tutorial, vamos lá?

Como calcular a potência de um potenciômetro?

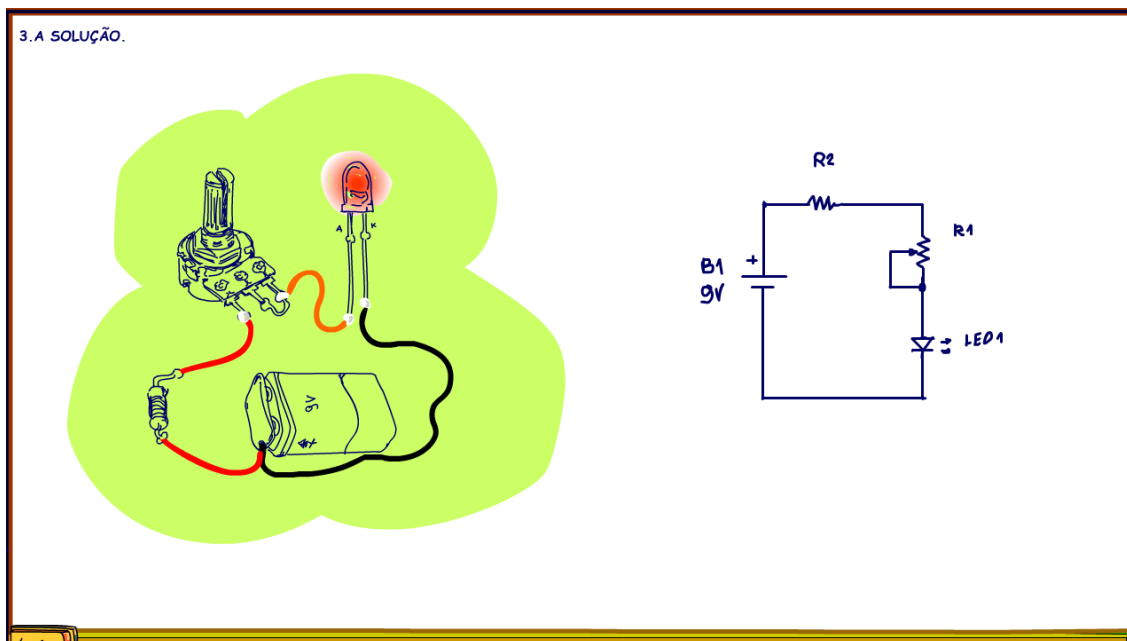
2. O CIRCUITO INICIAL.



O circuito montado pelo colega é esse da figura, e fica claro que que não ia funcionar, ou ia funcionar por algum tempo, isso porque para aumentar o brilho do LED o potenciômetro tem que ser girado no sentido de diminuir o seu valor, menor resistência maior corrente e o LED brilha mais, mas o limite do giro nesse sentido é um valor de muito baixa de resistência, até chegar a um curto-circuito mesmo, e no curto-circuito todo mundo sabe que a corrente dispara e leva tudo junto, o LED, depois o potenciômetro e por aí vai.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

3. A SOLUÇÃO.



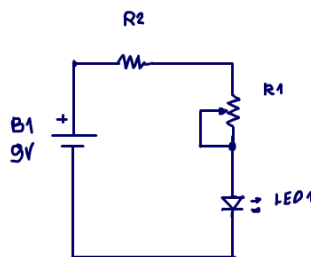
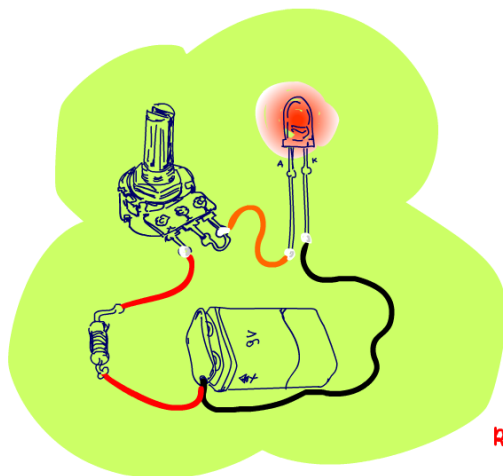
A solução é simples!

É só colocar uma resistência em série com o potenciômetro para limitar a máxima corrente, o potenciômetro ligado dessa forma funciona como uma resistência variável, são usados somente dois terminais, o cursor e outro, para evitar ruídos elétricos, mau contato normalmente o terminal do cursor é ligado no outro terminal livre, eletricamente não faz muita diferença.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

4. O VALOR DA RESISTÊNCIA.

4. O VALOR DA RESISTÊNCIA.



$$R_2 = \frac{V_{B1} - V_{LED}}{I_{LED \text{ MÁX}}} = \frac{9V - 2V}{20 \text{ mA}} = 0,35 \text{ k}\Omega = 350 \Omega$$

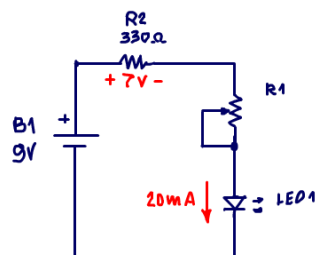
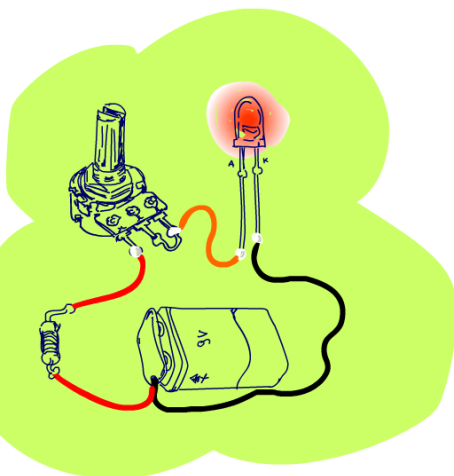
(330 Ω)

O valor da resistência série é facilmente calculada, basta saber a máxima corrente no LED, um valor típico é de 20 mA, então para o circuito do exemplo alimentado com uma fonte de 9V, desconta a queda no LED, sobra 7V para a resistência, 7V dividido por 20 mA, isso dá 350 OHM, 330 ohm comercial tá muito bom.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

5. A POTÊNCIA.

5. A POTÊNCIA.



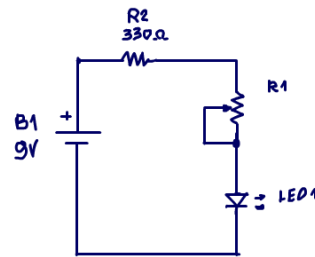
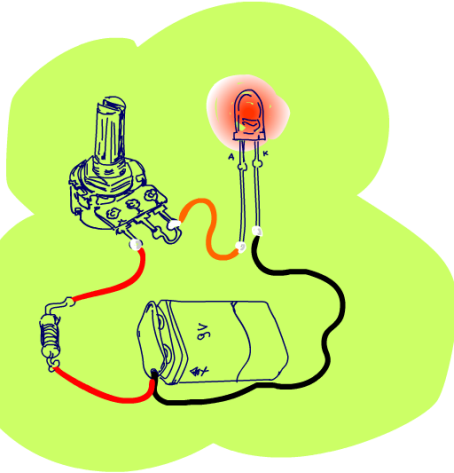
$$P_{R2} = V_{R2} \cdot I_{R2} = 7V \cdot 0,02A = 0,14W$$

A potência também não tem segredo, eu sei a tensão, sei a corrente, então multiplica um pelo outro e pronto, 7 vezes 0,02A, isso dá 0,14 W, 140 mW, então dá para usar aqueles resistorzinhos de um quarto de Watt tranquilamente.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

6. O VALOR DO POTENCIÔMETRO.

6. O VALOR DO POTENCIÔMETRO.



$$R1 = 10 \times R2 = 10 \cdot 330 \Omega = 3300 \Omega$$

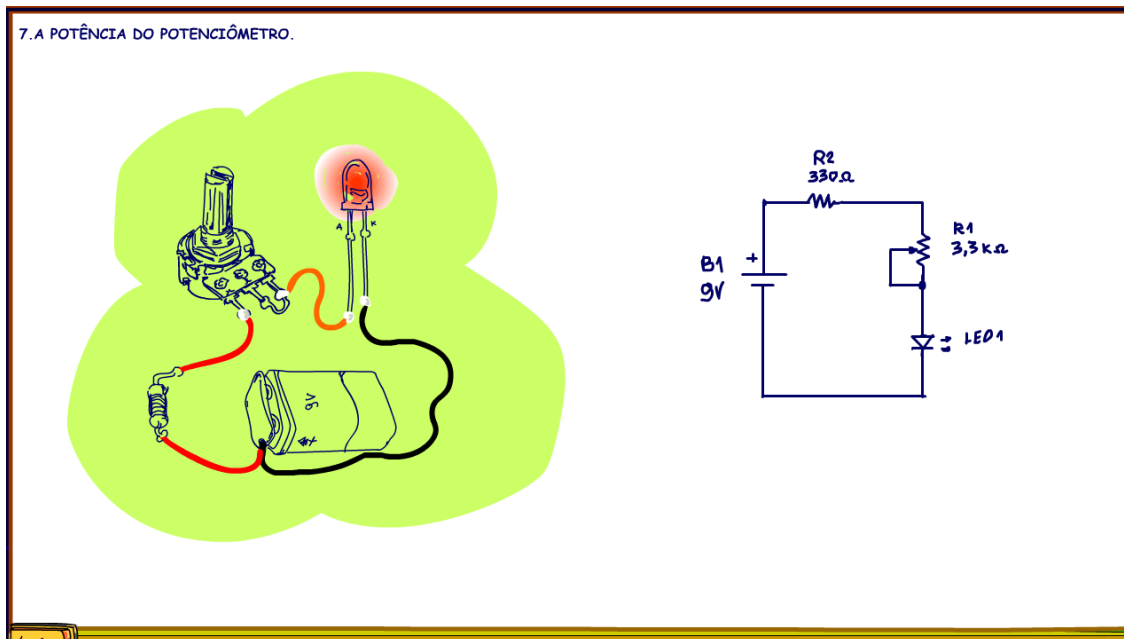
Qual o valor do potenciômetro?

Poderíamos calcular estimando a menor corrente, talvez 1 mA, mas se usarmos um valor de dez vezes a resistência R2, então a corrente mínima será aproximadamente um décimo da corrente máxima, a LEI DE OHM é linear, proporcional, então um potenciômetro de 3300 OHM, 3k3 já estaria bom.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

7. A POTÊNCIA DO POTENCIÔMETRO.

7. A POTÊNCIA DO POTENCIÔMETRO.



Mas, qual a potência do potenciômetro?

Você nunca tinha pensado na potência do potenciômetro antes?

Pois potenciômetro tem potência sim, como qualquer resistência, como calcular o seu valor se ele está mudando, quando vai ocorrer o maior consumo de energia?

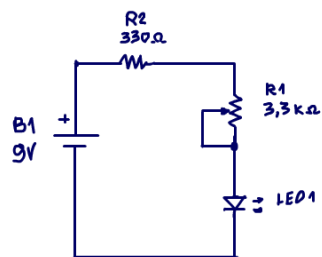
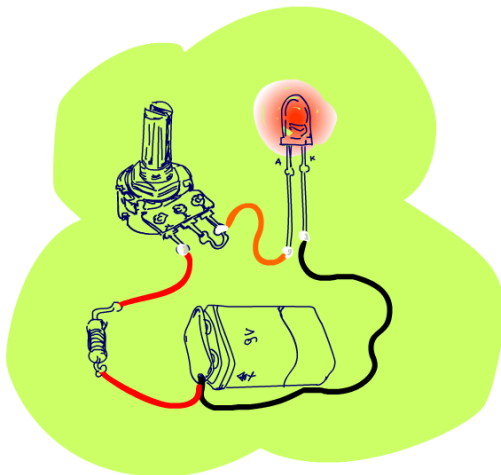
Viu uma aplicação tão simples, com tantas questões intrigantes, são nessas situações simples, que a gente aprende muito e depois usa esse aprendizado em situações mais complexas.

Então vamos resolver essa questão da potência no potenciômetro!

Como calcular a potência de um potenciômetro?

8. POR QUE POTENCIÔMETRO?

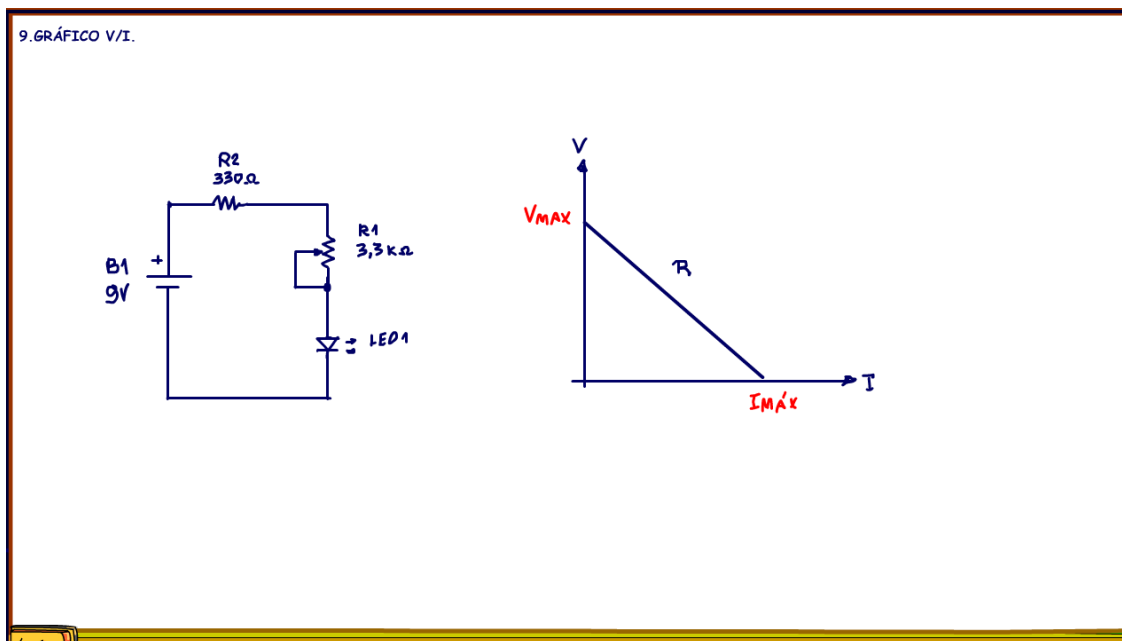
8. POR QUE POTENCIÔMETRO?



Você nunca tinha se perguntado por que o potenciômetro se chama potenciômetro e não resistômetro, afinal ele está variando a resistência quando a gente move o cursor, ou será que está variando a potência?

Como calcular a potência de um potenciômetro?

9. GRÁFICO V/I.

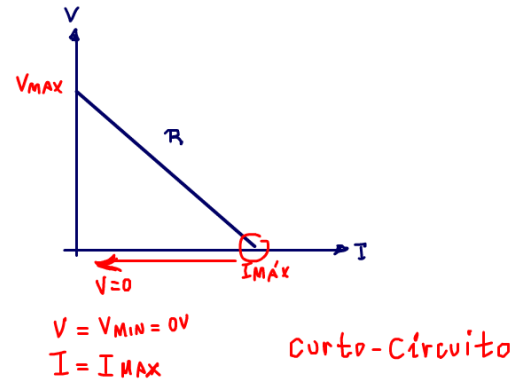
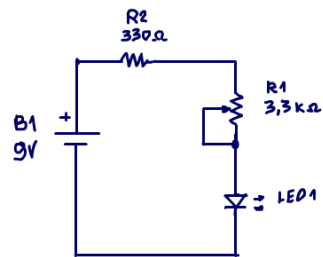


A questão de estar variando o valor da resistência parece complicar o cálculo da potência, veja o gráfico mostrando a relação tensão corrente com a variação linear do valor do potenciômetro de 10K funcionando como resistência variável.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

10. TENSÃO ZERO.

10. TENSÃO ZERO.

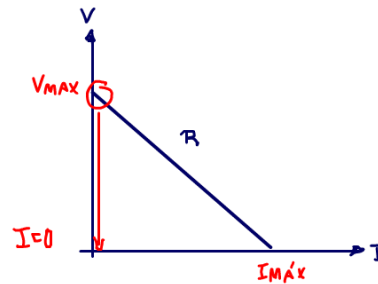
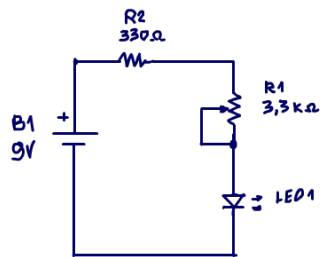


Note que quando a tensão é zero sobre o potenciômetro, o cursor está todo para o lado do terminal ligado, a tensão entre os terminais é 0 volt, mas a corrente é a máxima, claro essa condição equivale a um curto-circuito.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

11. CORRENTE MÍNIMA.

11. CORRENTE MÍNIMA.



$$V = V_{\text{MÁX}}$$

$$I = I_{\text{MÍN}} = 0\text{A}$$

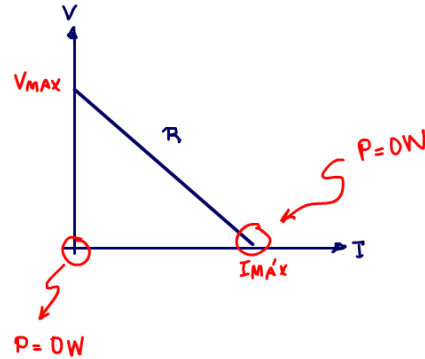
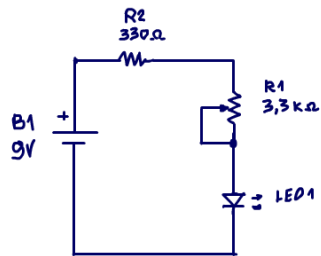
Circuito Aberto

Se girar o potenciômetro para o outro lado, inverte tudo, nesse outro extremo a corrente é mínima, mas agora é a tensão que é máxima, mas não queima nada, claro isso equivale a um circuito aberto, zero corrente circuito aberto.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

12. A POTÊNCIA NOS EXTREMOS.

12.A POTÊNCIA NOS EXTREMOS.

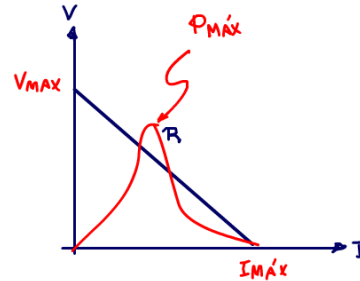
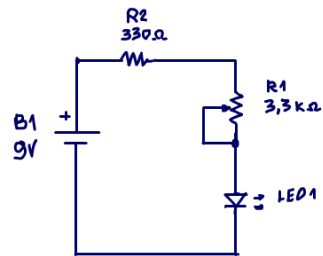


E agora o surpreendente, a potência dissipada pelo potenciômetro nesses dois pontos é a mínima, próximo de zero, claro, a potência é tensão vezes a corrente e nesses pontos extremos ou a tensão é praticamente zero ou a corrente é praticamente zero, zerando tudo.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

13. O PICO DE POTÊNCIA.

13. O PICO DE POTÊNCIA.



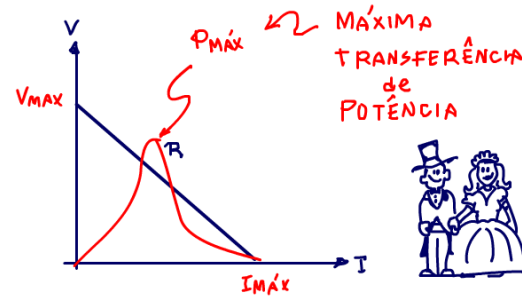
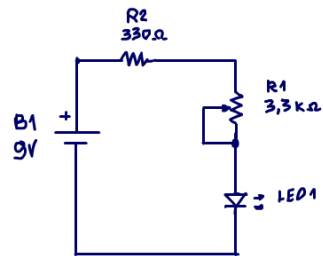
Se levantarmos um gráfico da potência veja como fica!

A potência começa a aumentar de forma não linear, alcança o valor máximo e depois volta a cair, então existe um pico de dissipação de potência no potenciômetro e que não está nas extremidades, mas estará em alguma região central, será que dá para prever esse pico de potência?

Como calcular a potência de um potenciômetro?

14. MÁXIMA TRANSFERÊNCIA DE POTÊNCIA.

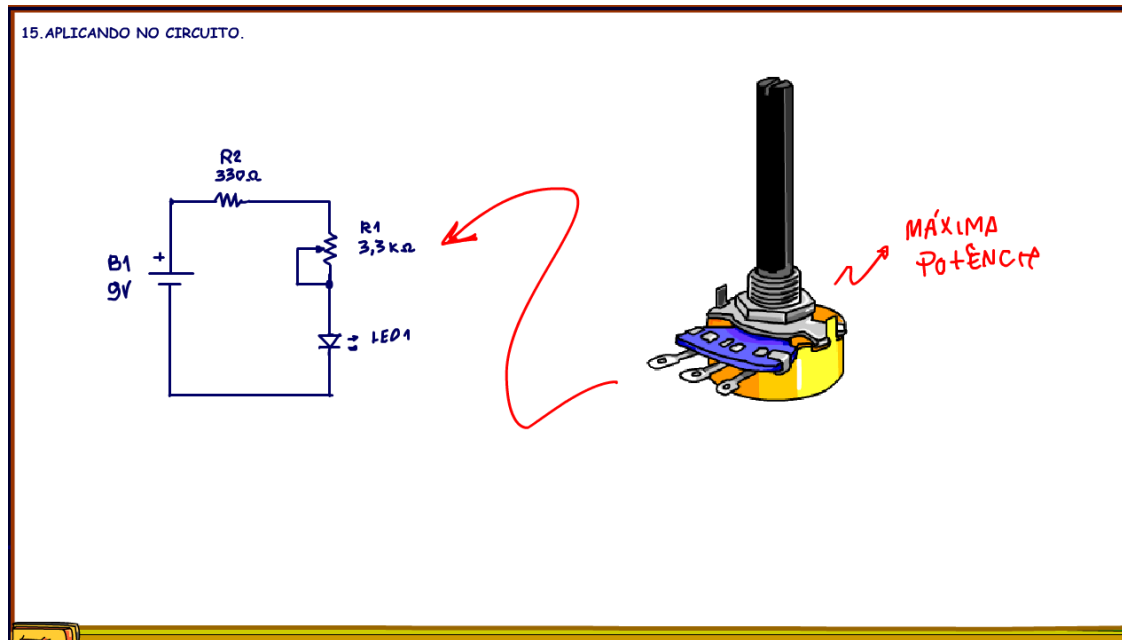
14. MÁXIMA TRANSFERÊNCIA DE POTÊNCIA.



Sim, é possível, neste caso é só usar a teoria da máxima transferência de potência, aquela teoria que você usa no seu amplificador para especificar a impedância do alto-falante, a impedância da carga tem que ser a mesma impedância interna do aparelho que está gerando a energia, então todo o amplificador especifica a sua impedância interna, e o seu alto-falante deverá casar com essa impedância para que ele consiga transferir a máxima potência gerada pelo amplificador.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

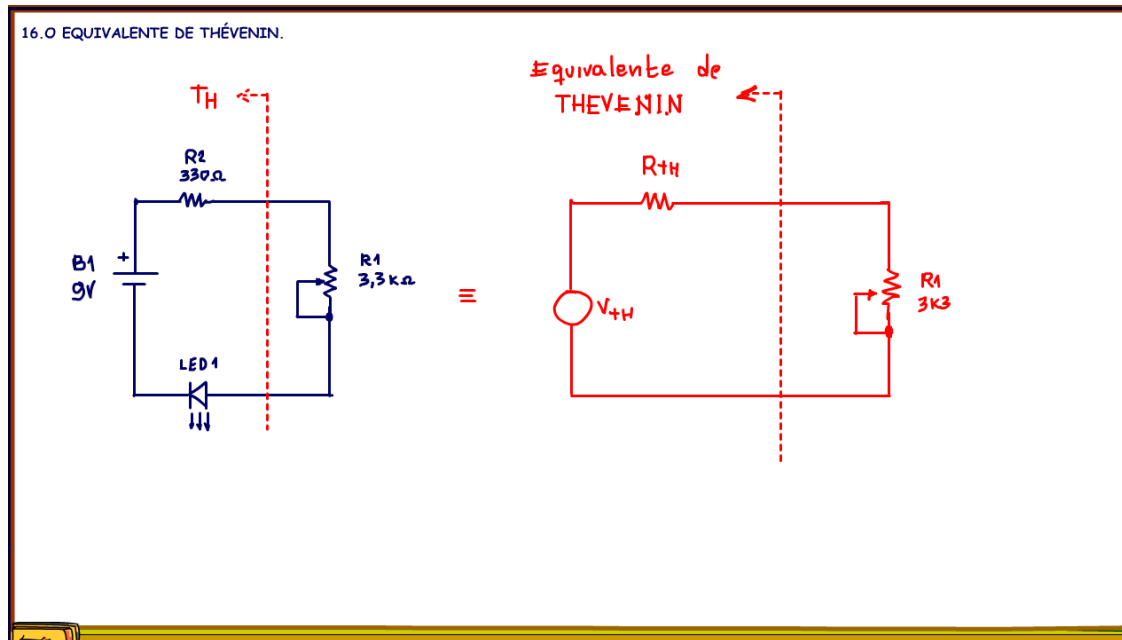
15. APLICANDO NO CIRCUITO.



Aqui nesse circuitinho simples, vou usar a mesma teoria, circuito simples mas cheio de sutilezas, então a máxima dissipação de potência vai acontecer quando o valor do potenciômetro for igual a resistência interna do circuito, mas que circuito?

Como calcular a potência de um potenciômetro?

16. O EQUIVALENTE DE THÉVENIN.

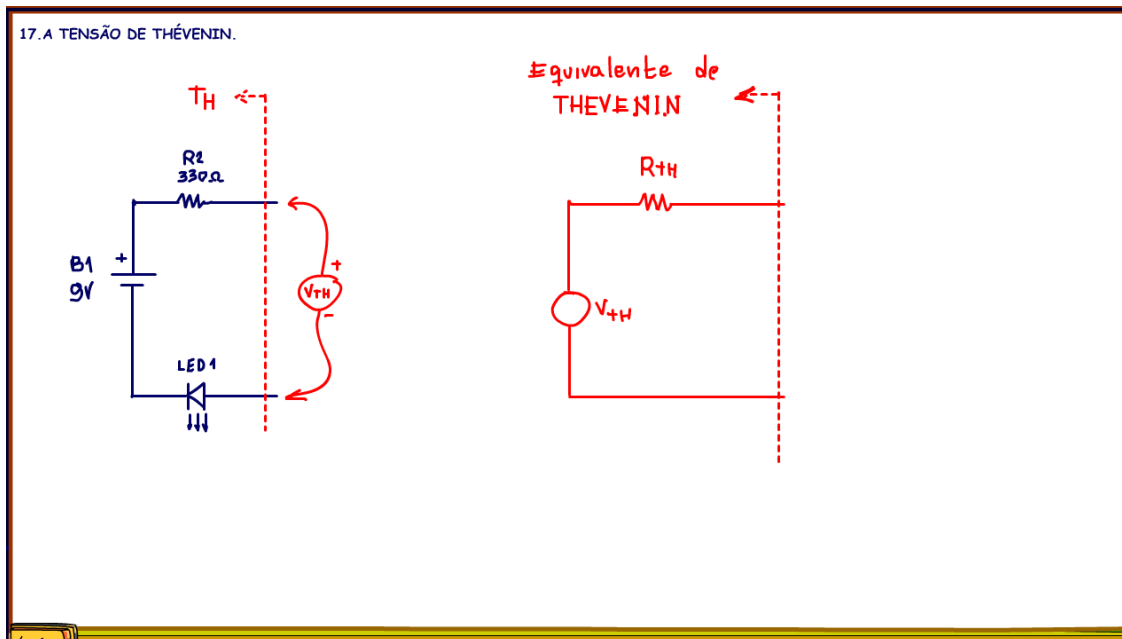


Mas você terá que trabalhar o circuito restante usando Thévenin, dessa forma o circuito deverá ser simplificado a um circuito com uma fonte e uma resistência, no equivalente de Thévenin essa resistência é chamada de resistência de Thévenin, no amplificador a resistência de Thévenin é a impedância interna do amplificador e a fonte é chamada de fonte de Thévenin.

Nesse circuito a carga é o potenciômetro R1.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

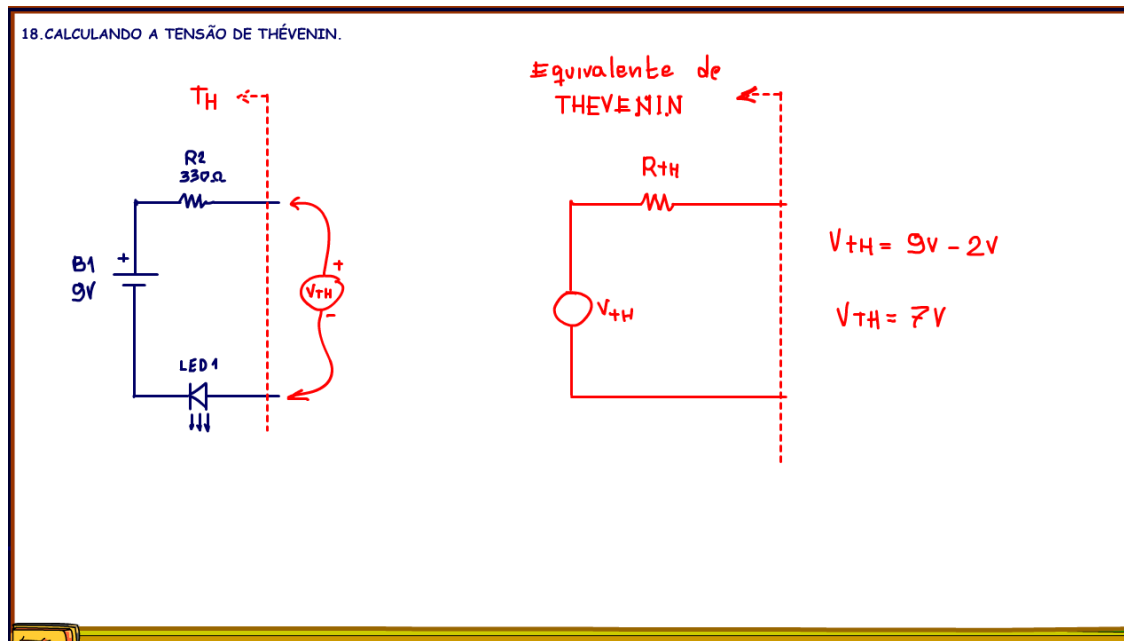
17. A TENSÃO DE THÉVENIN.



Para achar a tensão de Thévenin é só medir a tensão nos terminais do equivalente aberto, isso é sem o potenciômetro, sem a carga.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

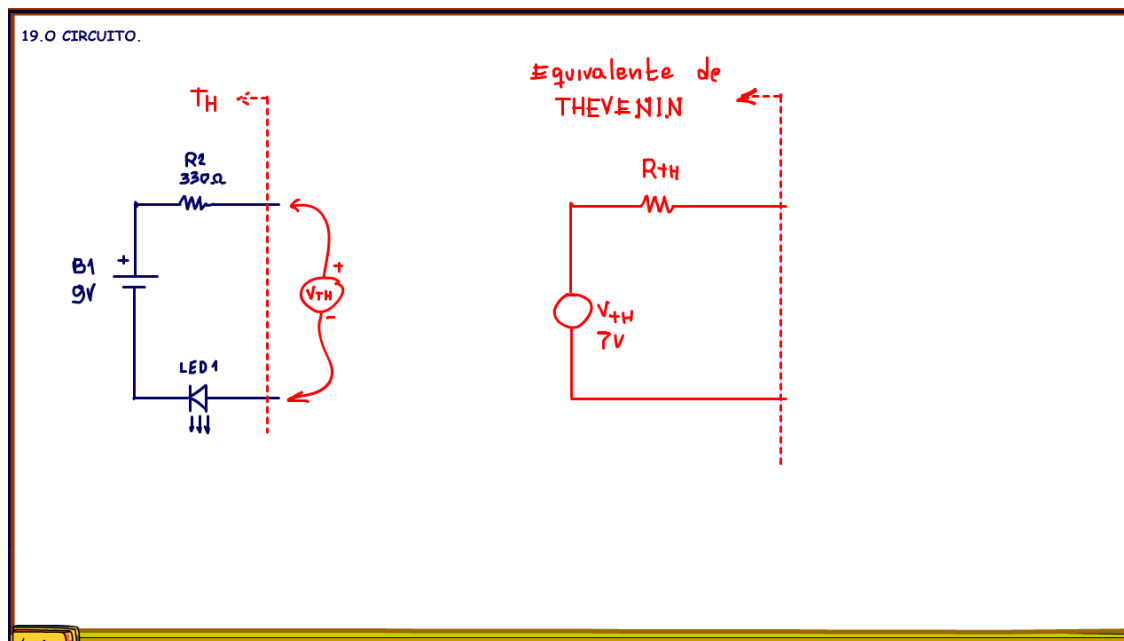
18. CALCULANDO A TENSÃO DE THÉVENIN.



Nesse caso é simples a soma da tensão a fonte de 9V menos a queda de 2V no LED, isso dá 7V.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

19. O CIRCUITO.

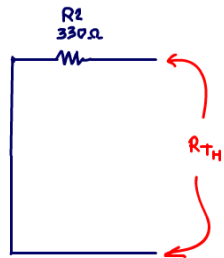


Vou atualizar o circuito colocando o valor da tensão de Thévenin.

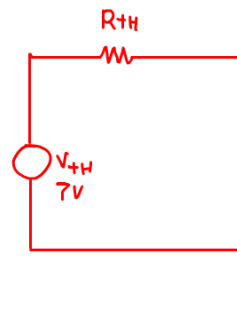
Como calcular a potência de um potenciômetro?

20. RESISTÊNCIA DE THÉVENIN.

20. RESISTÊNCIA DE THÉVENIN.



Equivalente de
THEVENIN

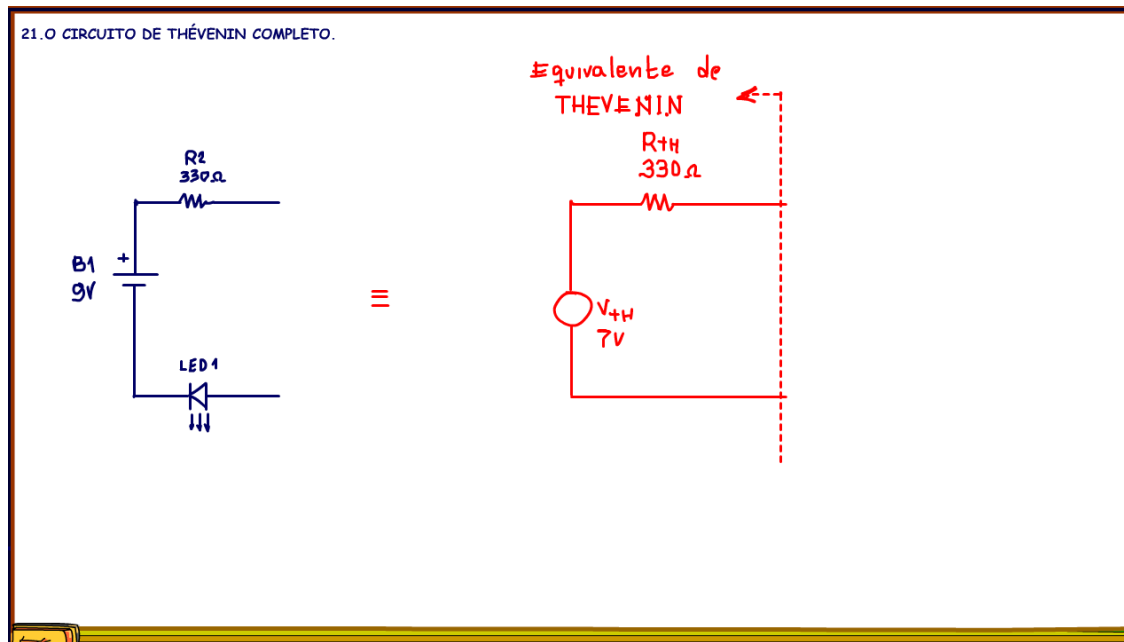


$$R_{TH} = 330\Omega$$

A resistência de Thévenin é calculada determinando a resistência equivalente olhando pelos terminais abertos do circuito equivalente e com as fontes de tensões colocadas em curto, nesse caso vou considerar o LED como uma fonte de tensão, não podia ser mais simples, a resistência de Thévenin é igual a resistência de 330 OHM .

Como calcular a potência de um potenciômetro?

21. O CIRCUITO DE THÉVENIN COMPLETO.

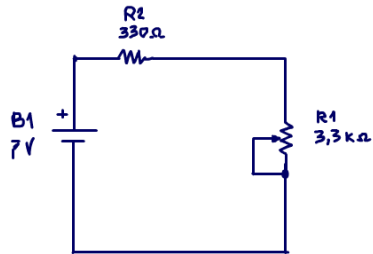


E esse é o equivalente de Thévenin do nosso circuito com uma fonte de 7V e uma resistência em série de 330 OHM, sempre que analisarmos um circuito com relação a potência teremos que reduzir o circuito ligado a carga e um equivalente de Thévenin.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

22. O CIRCUITO COM O THÉVENIN.

22. O CIRCUITO COM O THÉVENIN.

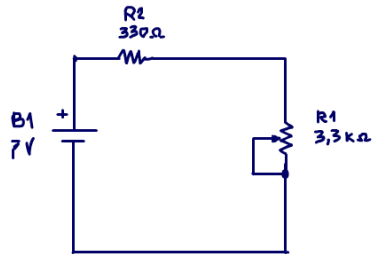


Pronto, esse é o nosso circuito do potenciômetro em série com o equivalente de Thévenin do restante do circuito, agora vai ser possível calcular a potência no potenciômetro.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

23. O POTENCIÔMETRO NA MÁXIMA POTÊNCIA.

23.O POTENCIÔMETRO NA MÁXIMA POTÊNCIA.



Na máxima transferência de
potência

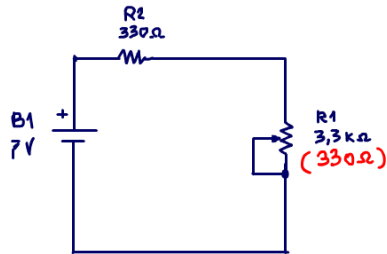
$$R_1 = 330\Omega$$

Agora é possível prever o valor do potenciômetro para a máxima potência, é só seguir a máxima transferência de potência, na máxima transferência de potência o potenciômetro terá o valor igual a 330 OHM, o mesmo valor da resistência interna.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

24. A MÁXIMA POTÊNCIA.

24. A MÁXIMA POTÊNCIA.



$$P = V \cdot I$$

$$V = \frac{V_{th}}{2} = \frac{7}{2} = 3,5V$$

$$I = \frac{7,0V}{660\Omega} = 0,01A = 10\text{ mA}$$

Agora é possível determinar a máxima potência no potenciômetro nesse circuito.

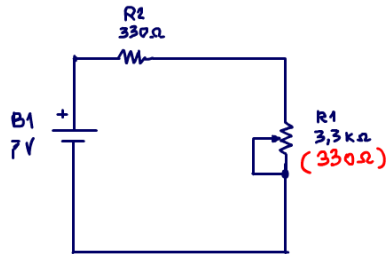
A tensão sobre o potenciômetro será metade da tensão da fonte de Thévenin, isso é 3,5V.

A corrente nesse circuito é simplesmente a tensão da fonte dividido pela soma das duas resistências de 330 OHM, total 660 ohm, então fica 7V dividido por 660 OHM, isso dá aproximadamente 0,01A ou o popular 10 mA, veja que a máxima dissipação da potência no potenciômetro não vai ocorrer na máxima corrente do LED!

Como calcular a potência de um potenciômetro?

25. A POTÊNCIA NO POTENCIÔMETRO.

25. A POTÊNCIA NO POTENCIÔMETRO.



$$P = V \cdot I$$

$$V = \frac{V_{th}}{2} = \frac{7}{2} = 3,5V$$

$$I = \frac{7,0V}{660\Omega} = 0,01A = 10mA$$

$$P_{R1} = 3,5V \cdot 0,01A = 0,037W$$

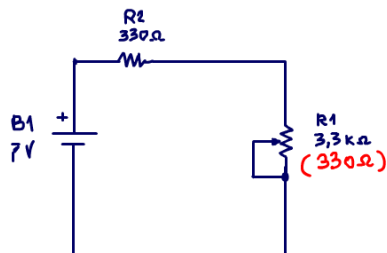
Agora vamos ao cálculo da potência no potenciômetro, a potência é a tensão vezes a corrente, substituindo os valores, 3,5V vezes 0,01A isso dá 0,037W, 37 mW!

Será que vai queimar o potenciômetro?

Como calcular a potência de um potenciômetro?

26. POTÊNCIA DO POTENCIÔMETRO.

26.POTÊNCIA DO POTENCIÔMETRO.



Potenciômetro Linear 10K - L15

Especificações:
 Tipo: Linear rotativo
 Resistência: 10K (100000)
 Potência máxima: 0,2W
 Tensão máxima suportada: 200V AC
 Eixo Estriado: L15
 Diâmetro do corpo: 16 mm
 Altura do Eixo: 20 mm

$$P_{R1} = 3,5V \cdot 0,01A = 0,037W$$

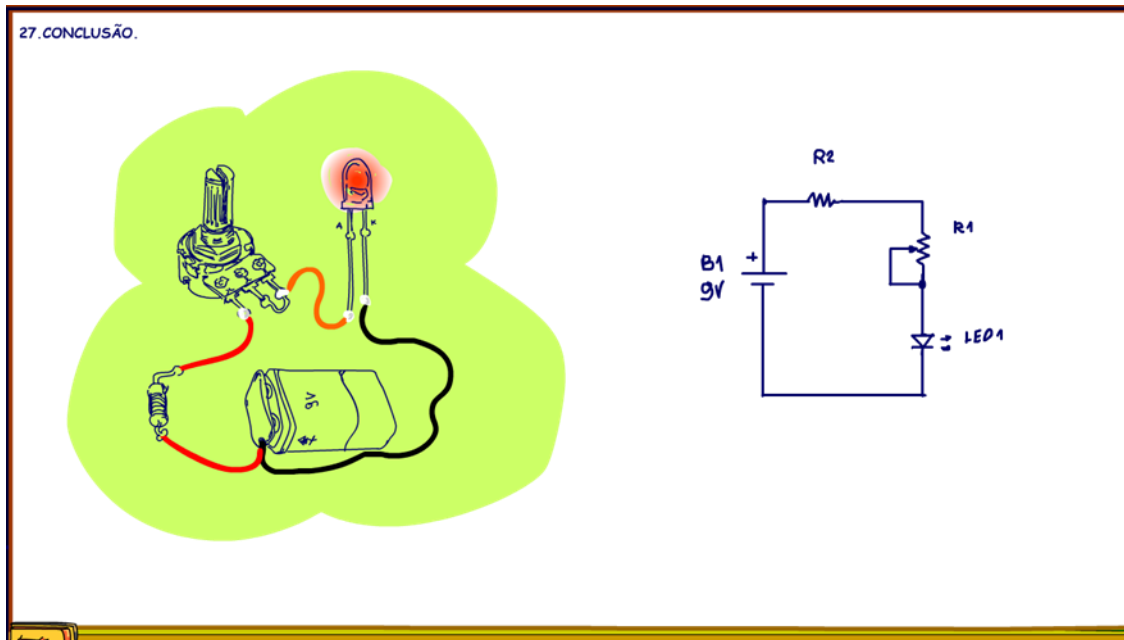
Isso vai depender da potência do potenciômetro, isso mesmo, potenciômetro em potência, isso que o meu colega artesão não sabia, e essa potência é bem baixa, na dúvida eu costumo chutar a potência de um quarto de Watt, mas veja a especificação de um deles, a potência é descrita como 0,2W, 200mW, menor ainda.

Então o potenciômetro não vai queimar na aplicação da figura.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

27. CONCLUSÃO.

27. CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial que mesmo uma aplicação simples como acender um LED requer um bom conhecimento de eletrônica, mesmo para ligar um LED é bom chamar um especialista, um técnico eletrônico, se for seguidor do canal do Professor Bairros melhor ainda, bom proveito.

Como calcular a potência de um potenciômetro?

28. 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!

INSCRIÇÃO YOUTUBE: <https://www.youtube.com/@professorbairros>

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

PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE

www.bairrospd.com

SOM: pop alegre Mysteries -30 (fonte YOUTUBE)

Como calcular a potência de um potenciômetro?

20240709 Como calcular a potência de um potenciômetro

Como calcular a potência de um potenciômetro?

Outro dia um colega que trabalha com artesanato me perguntou por que o circuito que ele construiu com um potenciômetro para controlar o brilho de um LED queimou, ele botou fogo no parquinho.

Claro que para você que trabalha com eletrônica a já algum tempo, esse circuito não tem mistério, mas tem sim um detalhe muito importante, como calcular a potência no potenciômetro se ele está variando o seu valor?

É sobre isso que eu vou falar nesse tutorial, vamos lá?

Assuntos relacionados.

Quanta teoria eu preciso para trabalhar com eletrônica?: <https://youtu.be/-5T6T3sljDo>

YOUTUBE: <https://youtu.be/242PhTwtGrl>

Potenciômetro, potência no potenciômetro,