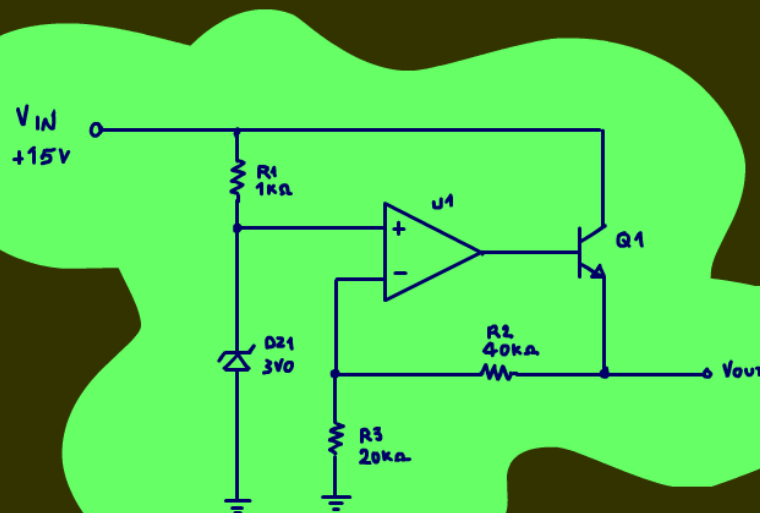


DETERMINANDO A TENSÃO DE SAÍDA DA FONTE LINEAR COM AMPOP

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP!



Professor Bairros (16/09/2024)

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP



**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

**www.bairrospd.com
Professor Bairros**

www.bairrospd.com

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

www.bairrospd.com

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

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

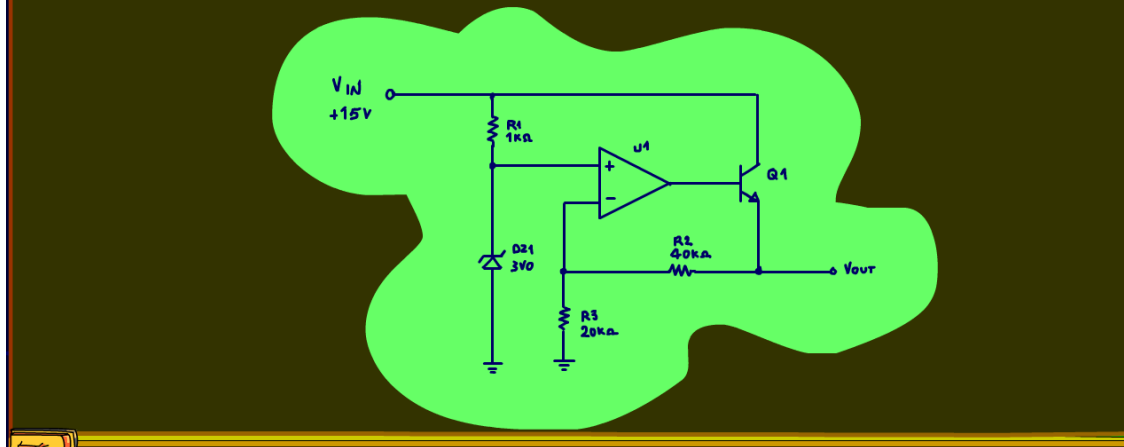
Sumário

1. Introdução	4
2. O circuito.	5
3. O funcionamento.	6
4. O AMPOP como amplificador.	7
5. A tensão na entrada não inversora.	8
6. A tensão na entrada inversora.	9
7. A corrente na resistência R3.	10
8. A corrente na resistência R2.	11
9. A tensão na resistência R4.	12
10. A tensão de saída.	13
11. A equação da malha de saída.	14
12. A função do transistor Q1.....	15
13. A limitação desse circuito.	16
14. Conclusão.	17
15. Créditos.....	18

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP!

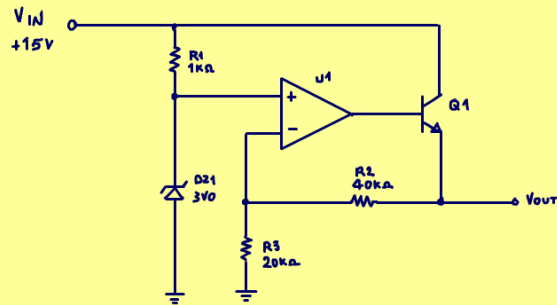


YOUTUBE: <https://youtu.be/1dhcEpwSH2A>

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

1. INTRODUÇÃO

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP.



Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP.

A fonte de tensão linear da figura usa um amplificador operacional, também conhecido como AMPOP.

Essa é uma das configurações mais simples para a construção de uma fonte de tensão linear, nesse tutorial eu vou mostrar de forma bem simples como calcular a tensão de saída, você verá o conceito e a forma de calcular, e então ficará fácil adaptar para o seu projeto, apesar de simples e prática essa fonte tem uma grave limitação, que eu conto no final.

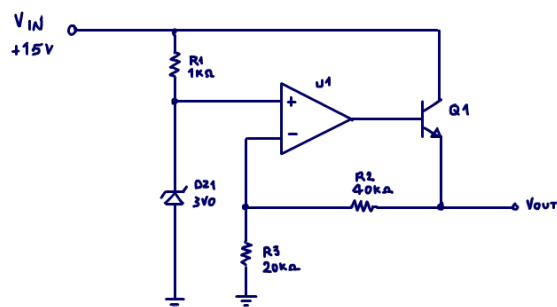
Vamos lá.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

2. O CIRCUITO.

2.0 CIRCUITO.

Determine V_{out} ?



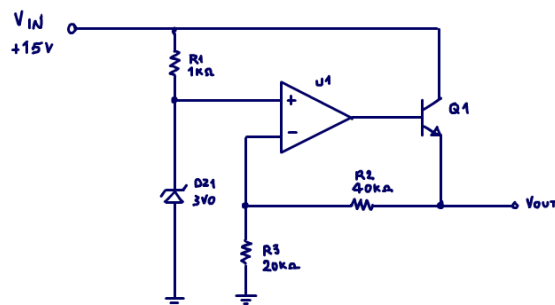
O circuito é mostrado na figura, vou mostrar um circuito já com os valores, assim fica mais prática a análise tudo vai funcionar como se fosse a solução de uma questão envolvendo operacional.

A pergunta é, olhando para esse circuito qual a tensão de saída, sabendo que a tensão de entrada é igual a 15V?

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

3. O FUNCIONAMENTO.

3.O FUNCIONAMENTO.



Comparador
ou
Amplificador?

Se esse é um circuito com operacional, a primeira pergunta a fazer é, esse operacional está operando como comparador ou amplificador?

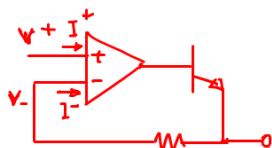
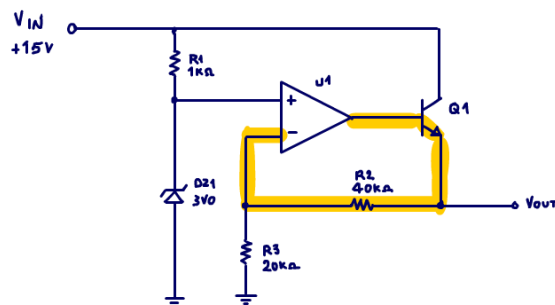
A resposta parte da observação do circuito, se tem realimentação negativa, isso é um componente ou circuito ligando a saída a entrada inversora, então é amplificador!

Observando o circuito podemos ver claramente que existe uma ligação entre a saída e a entrada inversora, então sim, esse amplificador operacional está operando como amplificador!

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

4. O AMPOP COMO AMPLIFICADOR.

4.O AMPOP COMO AMPLIFICADOR.



Realimentação
Negativa

Zero Virtual

$$V^- = V^+$$

$$I^- = I^+ = 0A$$

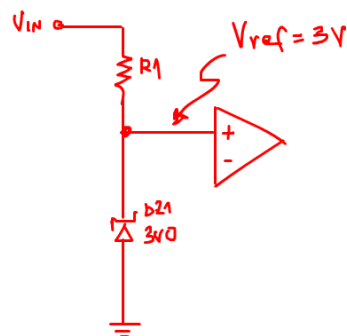
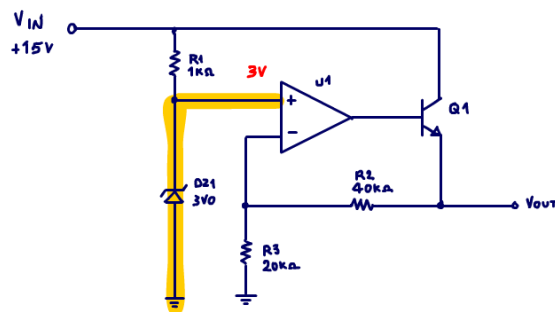
Se o amplificador operacional está operando como amplificador, então, podemos usar a teoria do zero virtual para analisar o circuito e na teoria do zero virtual a tensão na entrada inversora é igual a tensão na entrada não inversora e a corrente na entrada inversora é igual a corrente na entrada não inversora e as duas correntes são iguais a zero.

As entradas se comportam como um curto-circuito para tensão e um circuito aberto para corrente, esse é o fantástico zero virtual.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

5. A TENSÃO NA ENTRADA NÃO INVERSORA.

5.A TENSÃO NA ENTRADA NÃO INVERSORA.

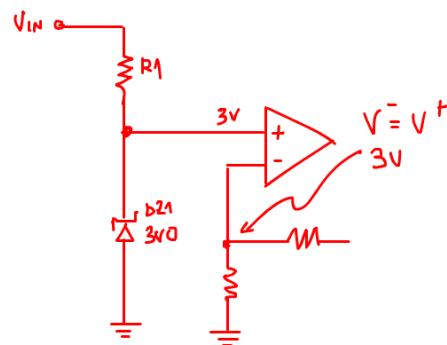
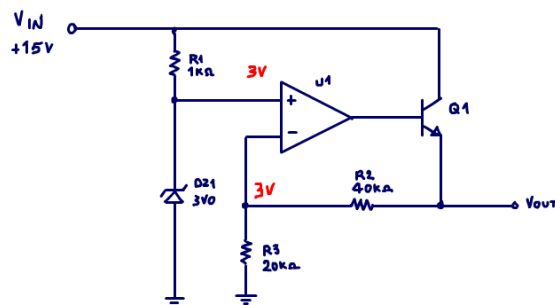


Agora é só olhar para o circuito e buscar os dados conhecidos, o primeiro dado é que a tensão na entrada não inversora é igual a 3V, essa é a tensão do diodo ZENER, essa tensão é chamada de tensão de referência, a tensão de saída será função dessa tensão, e por ser gerada por um ZENER, ela é uma tensão precisa, será sempre 3V mesmo que a tensão de entrada varie um pouco, isso vai tornar o circuito estável.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

6. A TENSÃO NA ENTRADA INVERSORA.

6.A TENSÃO NA ENTRADA INVERSORA.

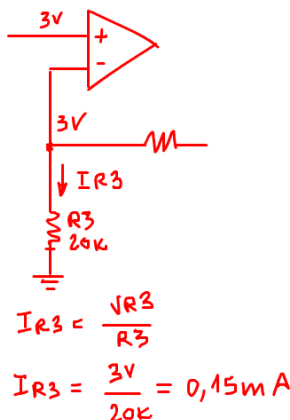
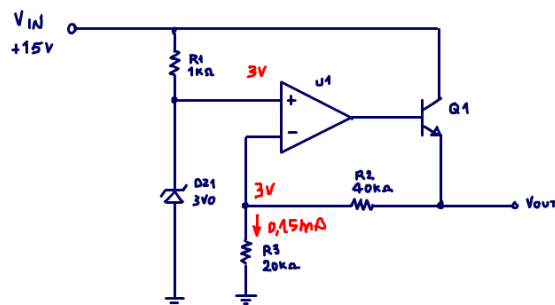


Usando o zero virtual fica fácil de determinar a tensão na entrada inversora, é a mesma da entrada não inversora, 3V, simples assim, quando o zero virtual tá jogando junto tudo fica mais fácil.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

7. A CORRENTE NA RESISTÊNCIA R3.

7.A CORRENTE NA RESISTÊNCIA R3.

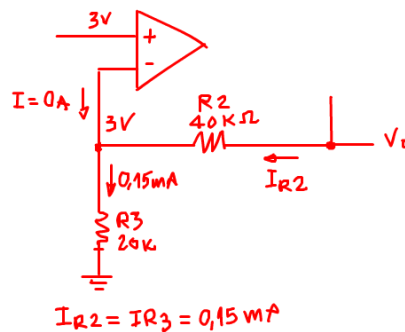
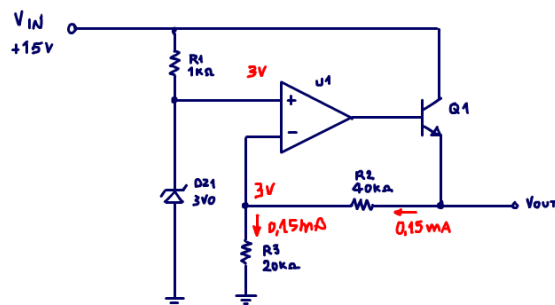


Sabendo a tensão na resistência R3 fica fácil determinar a corrente na resistência R3, é simplesmente 3V sobre 20 K, calculando a corrente na resistência R3 é de 0,15 mA.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

8. A CORRENTE NA RESISTÊNCIA R2.

8.A CORRENTE NA RESISTÊNCIA R2.

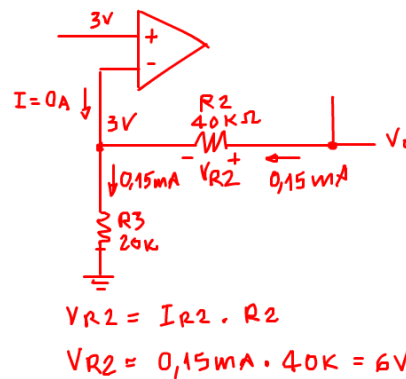
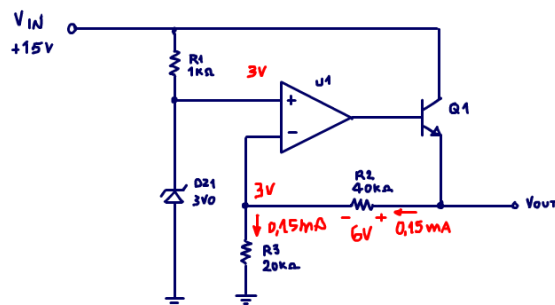


Usando o zero virtual novamente fica fácil determinar a corrente na resistência R2, se não tem corrente vindo da entrada do operacional, então a corrente que passa na resistência R3 veio da resistência R2, a corrente na resistência R2 é igual a corrente na resistência R3 de 0,15mA.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

9. A TENSÃO NA RESISTÊNCIA R4.

9.A TENSÃO NA RESISTÊNCIA R4.

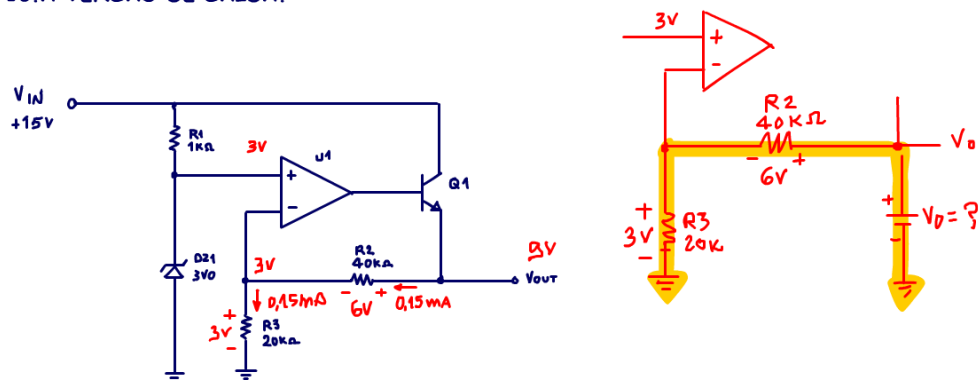


Sabendo a corrente na resistência R2 fica fácil calcular a tensão na resistência R2, é só usar a LEI DE OHM, a tensão é igual a 0,15mA multiplicado pelo valor da resistência de 40 kOHM, isso dá 6V, simples assim, qualquer criança brinca e se diverte.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

10. A TENSÃO DE SAÍDA.

10.A TENSÃO DE SAÍDA.

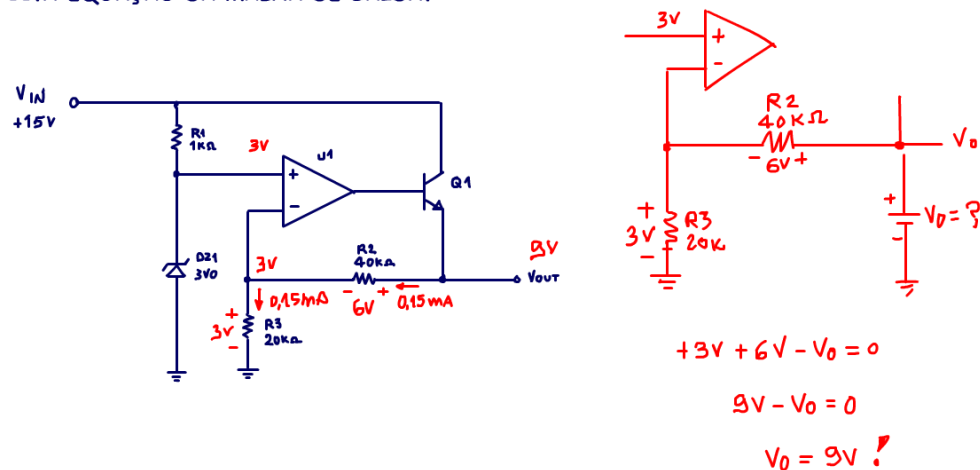


Para determinar a tensão de saída é só achar a malha certa, essa da figura que passa pela saída, a malha passa pela saída, coloquei uma fonte para facilitar o cálculo, pela resistência R_2 e pela resistência R_3 , como conhecemos as tensões nas resistências vai ficar fácil levantar a equação e resolver.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

11. A EQUAÇÃO DA MALHA DE SAÍDA.

11.A EQUAÇÃO DA MALHA DE SAÍDA.



Vou levantar a equação começando pela tensão na resistência R3 e seguindo no sentido horário, +3V da resistência R3, +6V da resistência R2, menos a tensão de saída tudo isso igual a zero.

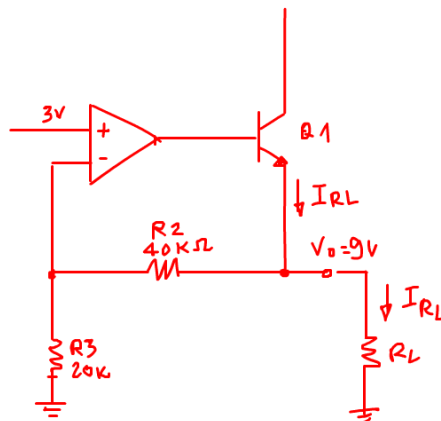
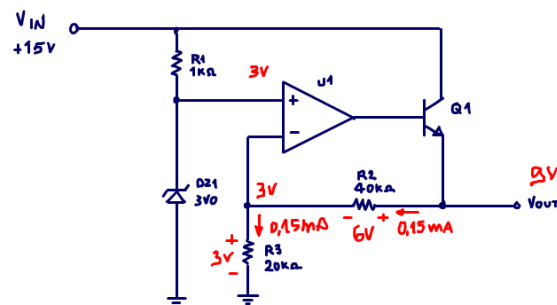
Somando as tensões dá +9V.

Passando a tensão de saída para o outro lado da igualdade trocando o sinal, fica positiva, vou ajeitar a equação colocando a tensão de saída a esquerda da igualdade, só pra deixar mais organizado, pronto essa é a solução, a tensão de saída é igual a 9V!

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

12. A FUNÇÃO DO TRANSISTOR Q1.

12.A FUNÇÃO DO TRANSISTOR Q1.



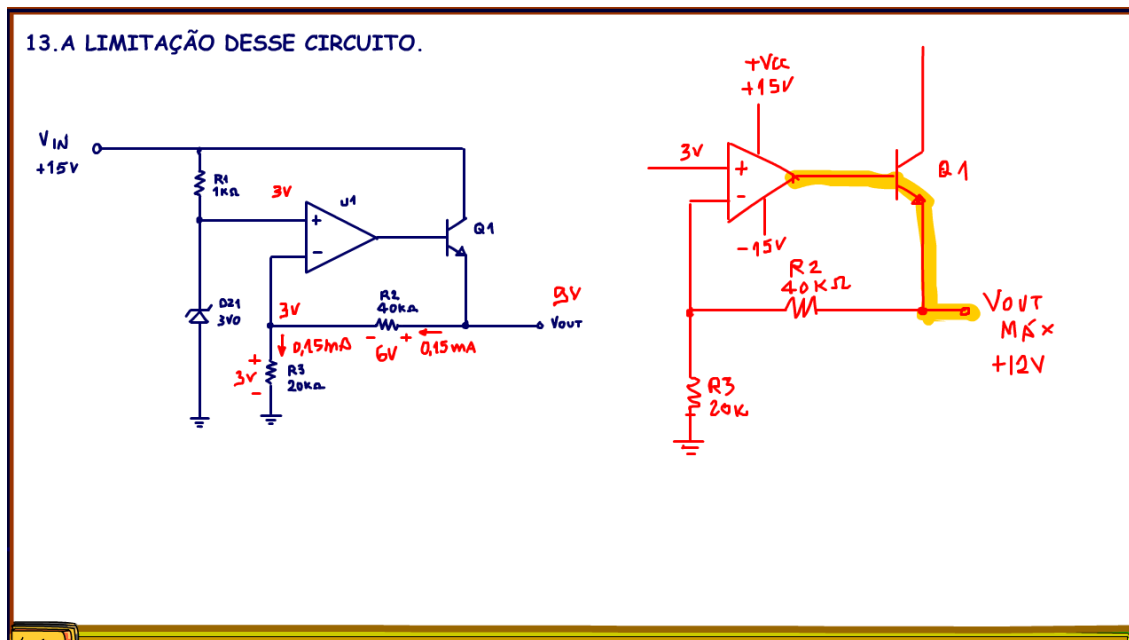
Você deve estar se perguntando, para que o transistor Q1 se ele não atá nem desata para determinar a tensão de saída?

Na verdade, ele tem uma primeira função importante, ele fecha o caminho da realimentação negativa, mas essa não é função mais importante, esse transistor também serve como um reforço de corrente, note que a corrente para a carga ligada na saída vai vir por dentro deste transistor, então o tipo desse transistor deverá ser função da máxima corrente que você quer na saída.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

13. A LIMITAÇÃO DESSE CIRCUITO.

13.A LIMITAÇÃO DESSE CIRCUITO.



Agora para finalizar vou contar um segredo desse circuito, a tensão de saída vai ser limitada pela tensão de alimentação +VCC do amplificador operacional!

Como os operacionais atuais normalmente tem uma máxima tensão de alimentação positiva +VCC igual a +15V, essa será a maior tensão possível nesse tipo de configuração, então esse circuito é muito bom, muito simples de montar, muito prático, mas para baixas tensões, abaixo de 12V, isso porque é bom deixar pelo menos dois volts entre a tensão de entrada da fonte VIN, que é a mesma que alimenta o operacional e a saída!

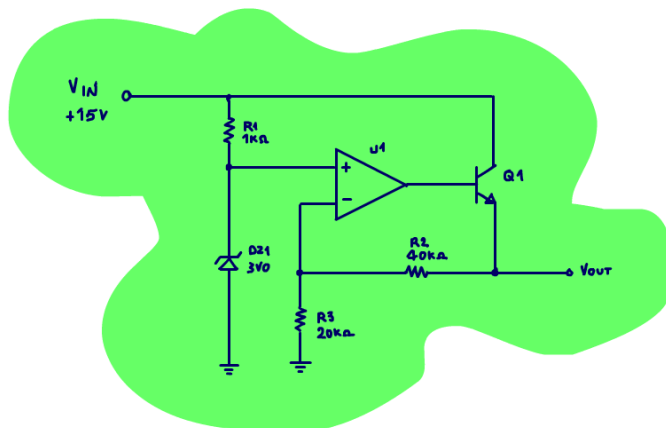
Note no desenho que o que separa a tensão de saída da saída do operacional é o diodo da junção base emissor

do transistor, por isso a tensão de saída não pode ser maior do que 12V.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

14. CONCLUSÃO.

14. CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial a análise de uma fonte linear com amplificador operacional, muito simples, mas com uma grave limitação, a tensão máxima de saída, como superar essa limitação?

Veremos nos próximos tutoriais, bom proveito.

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

15. 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)

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

20240915 Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP

Determinando a tensão de saída da fonte linear com AMPOP!

A fonte de tensão linear da figura usa um AMPOP para controle da tensão de saída essa é uma das configurações mais simples para a construção de uma fonte de tensão linear, nesse tutorial eu vou mostrar de forma como calcular a tensão de saída, você o conceito e a forma de calcular, e então ficará fácil adaptar para o seu projeto, apesar de simples e prática essa fonte tem uma grave limitação, que eu conto no final.

Vamos lá.

Assuntos relacionados.

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

YOUTUBE: <https://youtu.be/1dhcEpwSH2A>

Amplificador operacional, análise de circuitos com amplificador operacional, fonte de tensão linear, fonte de tensão linear com amplificador operacional,