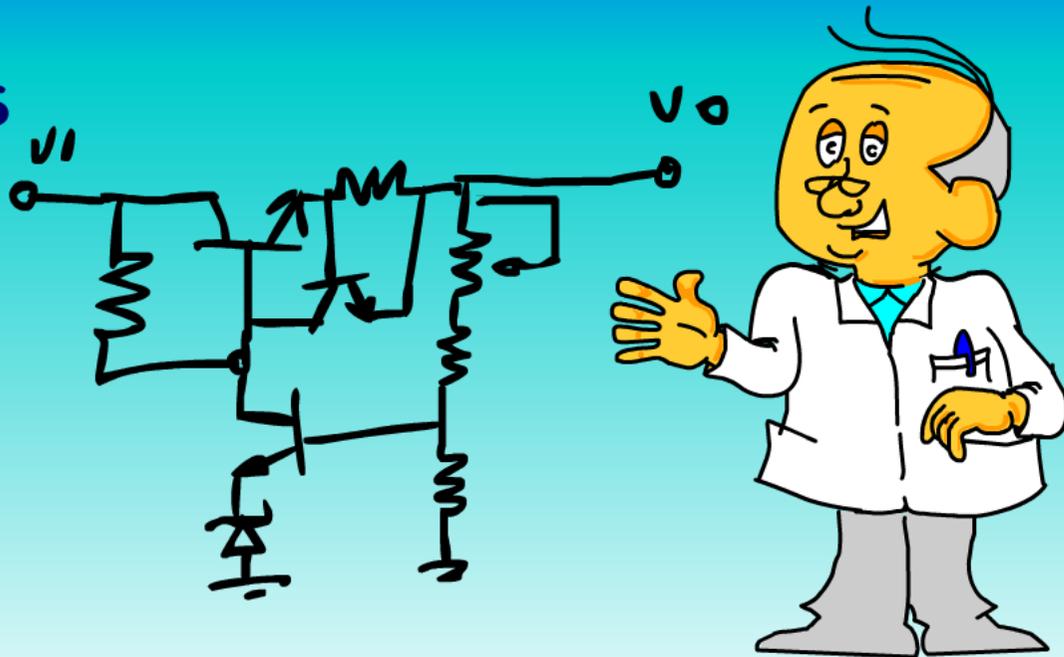


RESUMO DA LIVE: Fonte linear com ajuste de tensão e corrente teoria e prática

ELETRÔNICA
CIRCUITOS
e MUITO MAIS
COM
PRÁTICA





**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>

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

Sumário

1. Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente	4
2. O circuito.....	5
3. O projeto: tensão de entrada.	6
4. Projeto: Especificação da saída.	7
5. O transistor de potência.	8
6. O controle de corrente.....	9
7. Funcionamento do controle de corrente.	10
8. O controle de tensão.	11
9. A malha da saída.	12
10. O divisor de tensão.....	13
11. A corrente na base do transistor.	14
12. A corrente no divisor.....	15
13. Porque usar Darlington.	16
14. A resistência R1.....	17
15. A resistência R3.....	18
16. Segurança para a corrente de base de Q2.	19
17. A resistência R2.....	20

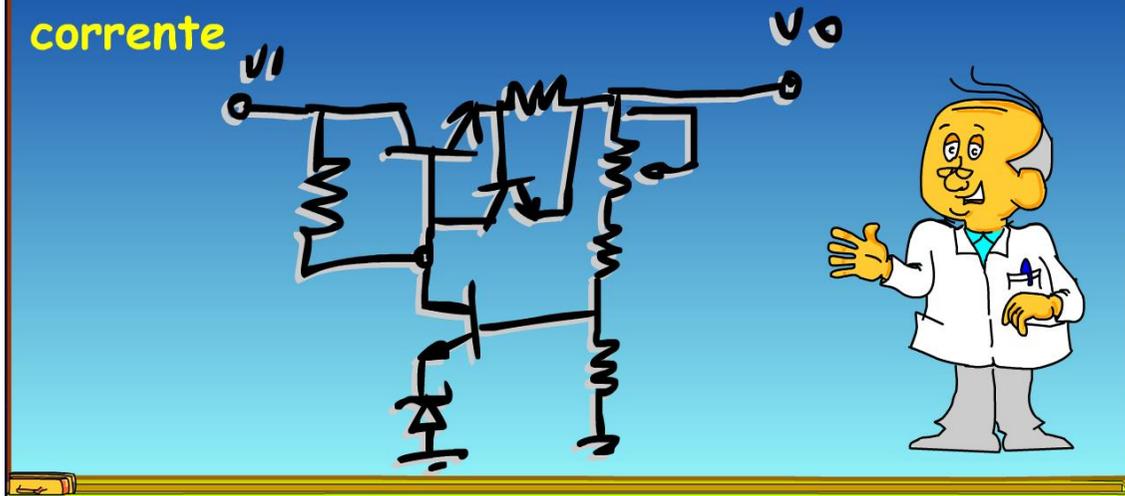
Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

18.	Ajuste fino.....	21
19.	A resistência R1.....	22
20.	A potência do Darlington.....	23
21.	O teste.....	24
22.	Conclusão:.....	25
23.	Créditos.....	26

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

1. RESUMO DA LIVE: ANÁLISE E PROJETO DE FONTE LINEAR COM AJUSTE DE TENSÃO E CONTROLE DE CORRENTE

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente



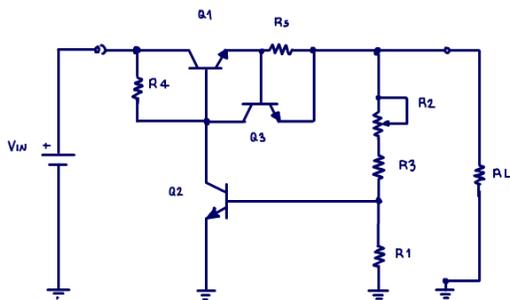
Nesse tutorial eu vou fazer um resumo da última live onde fiz a análise e montei uma fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente.

Vamos lá.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

2. O CIRCUITO.

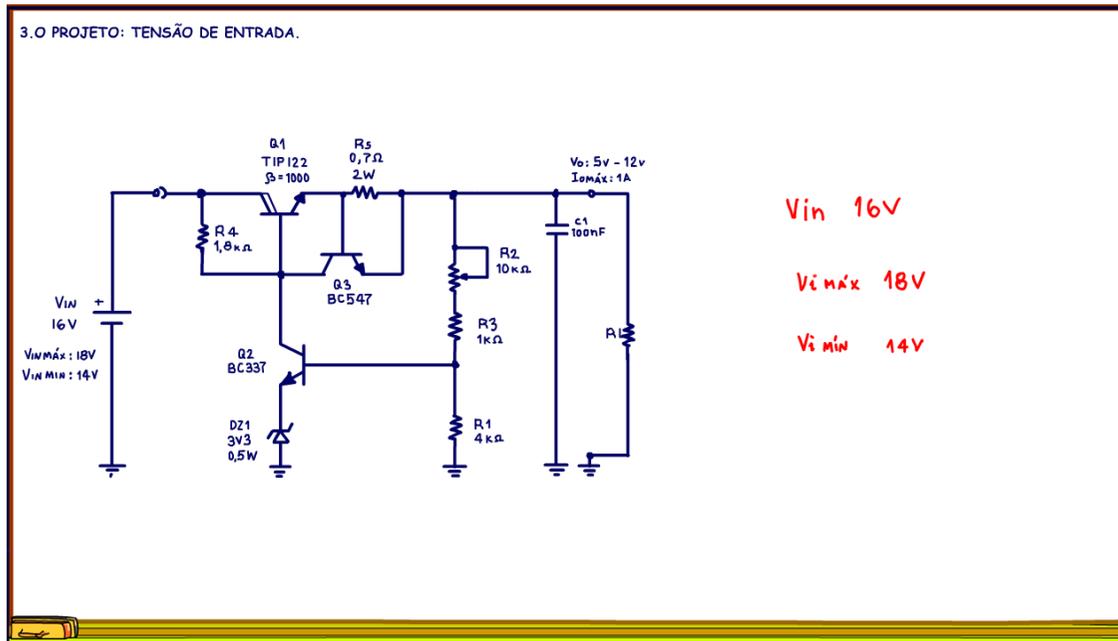
2. O CIRCUITO.



Esse é o circuito da fonte linear analisado na live, se você não viu a live, vou deixar o link na descrição lá eu fiz a análise, montei e testei o circuito.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

3. O PROJETO: TENSÃO DE ENTRADA.

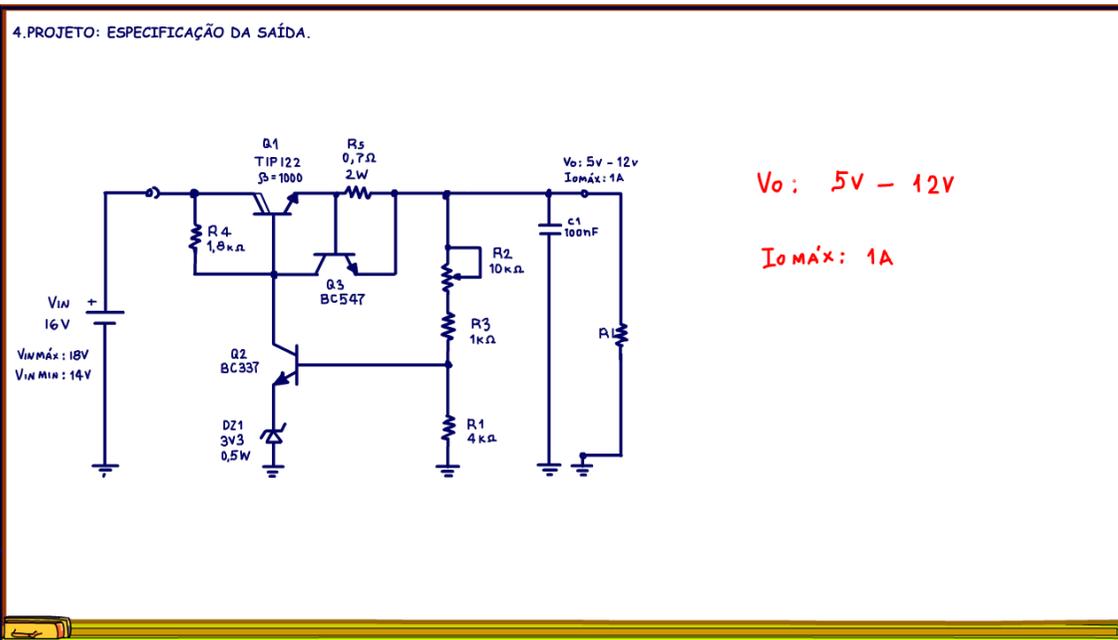


Esse é o circuito do projeto, a tensão de entrada vai ser retirada de uma retificador em ponte, que não está no diagrama, um retificador com um transformador comum de 12V, a tensão retificada e filtrada ficará ao redor de 16V, essa será a tensão de entrada.

Vou considerar uma variação de aproximadamente 10% para mais e para menos, vou arredondar, 2V para mais e 2V para menos, simples assim.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

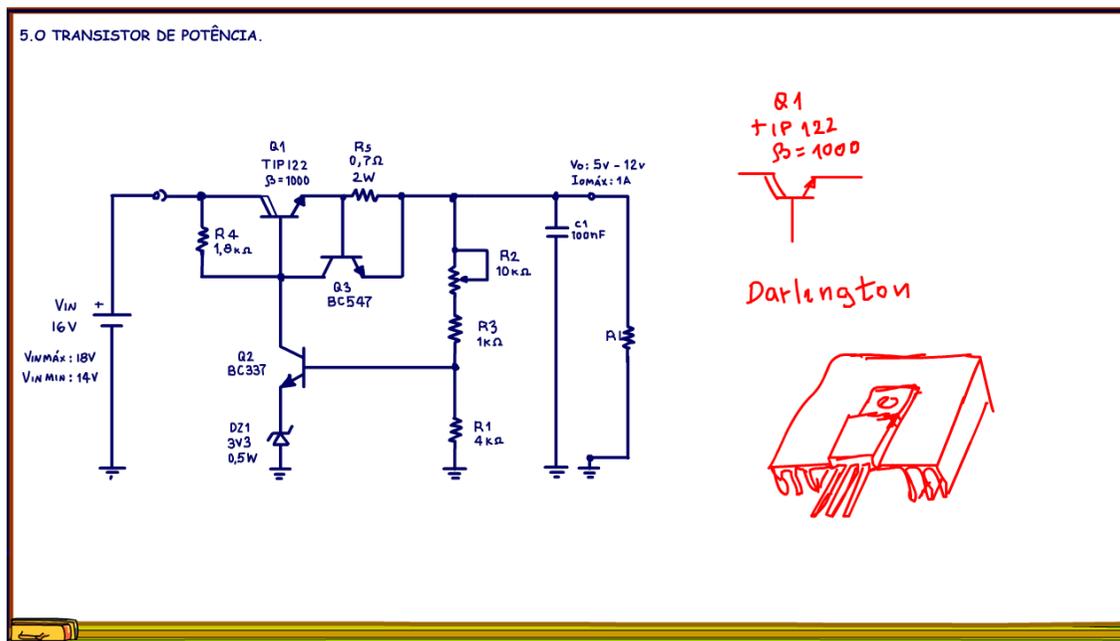
4. PROJETO: ESPECIFICAÇÃO DA SAÍDA.



Na carga vou querer uma tensão ajustável, entre 5V até 12V, com corrente máxima de 1A, fonte típica para a bancada de eletrônica.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

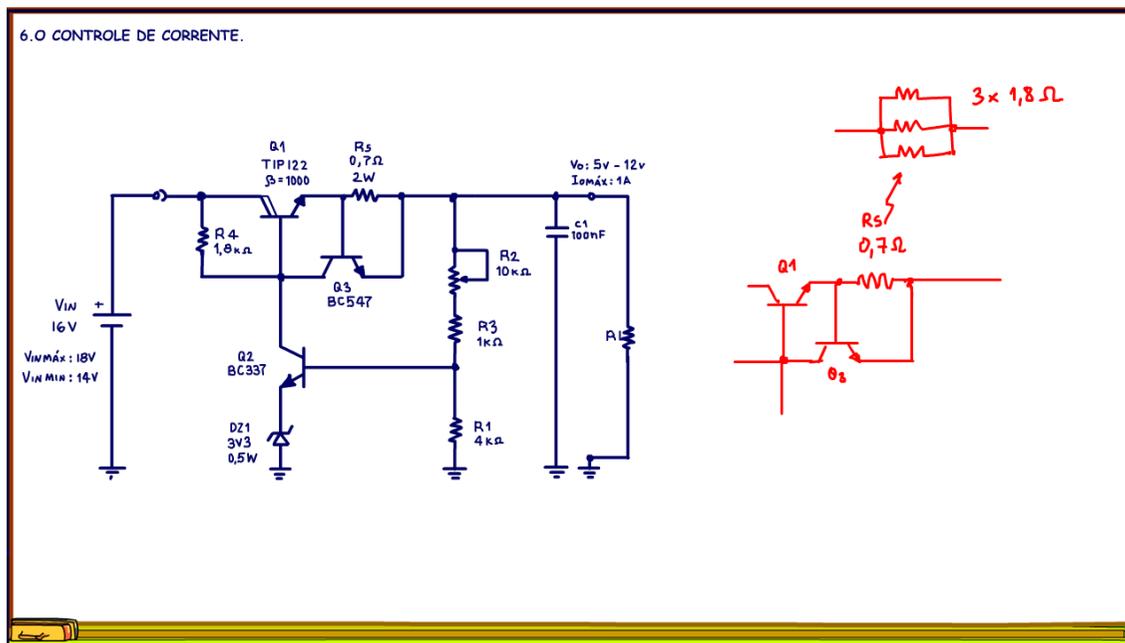
5. O TRANSISTOR DE POTÊNCIA.



Para simplificar o projeto vou usar um transistor de potência do tipo Darlington, o TIP122, ele suporta até 5A tranquilamente, nesse circuito a corrente máxima deverá ser de 1A, então está trabalhando com folga, mas, mesmo assim deverá ser montado num dissipador de calor.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

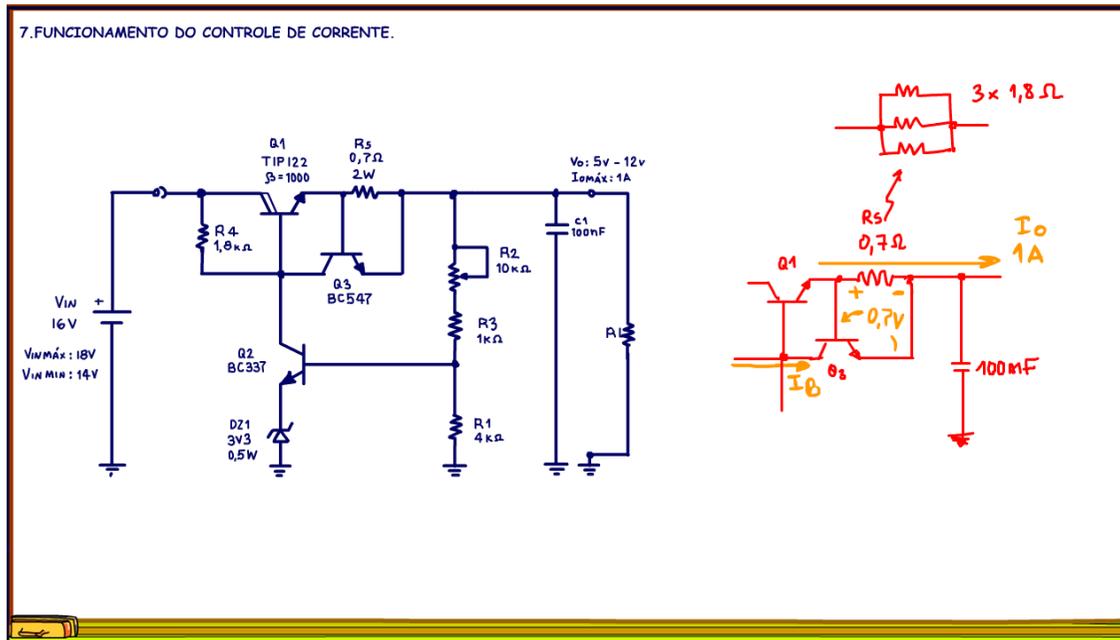
6. O CONTROLE DE CORRENTE.



O circuito terá um controle de corrente, não é controle de corrente ajustável, é um controle fixo, é um circuito de proteção, esse controle irá proteger o transistor de potência quando ocorrer um curto-circuito, sem ele o transistor iria queimar.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

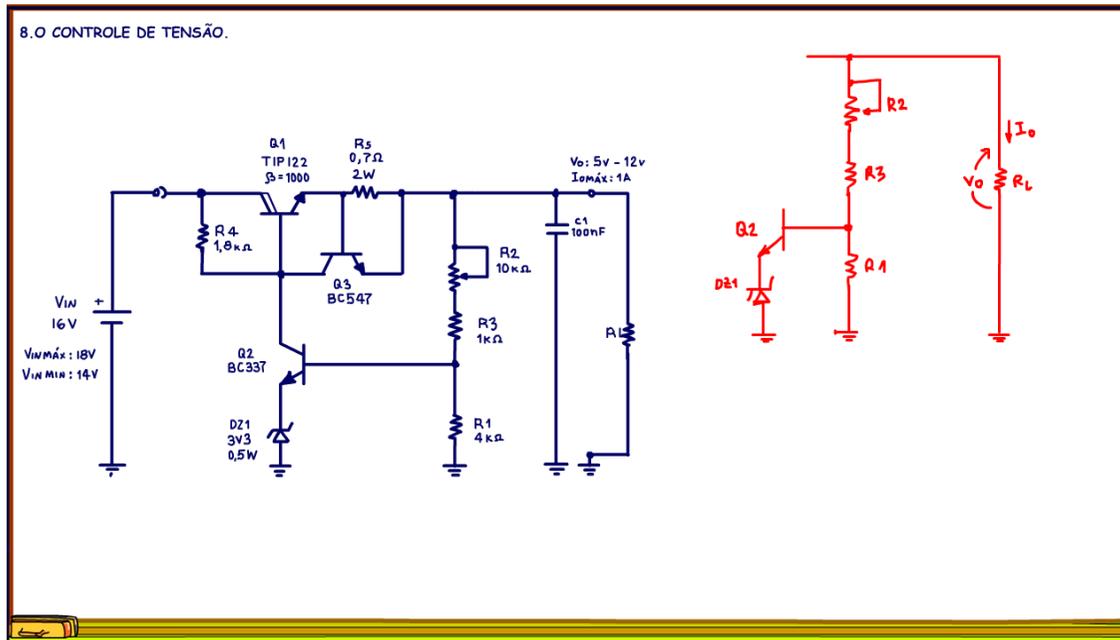
7. FUNCIONAMENTO DO CONTROLE DE CORRENTE.



O funcionamento do controle de corrente é simples, quando a corrente passar pela resistência shunt R_S , irá gerar uma tensão na junção base emissor do transistor Q3, quando essa tensão alcançar o valor de 0,7V, Q3 passa a conduzir forte, desviando a corrente da base de Q1 que irá desligar e a corrente na carga, e a corrente irá cair, esse ciclo fica se repetindo mantendo a corrente na carga constante, como existe uma oscilação na corrente é conveniente colocar um capacitor de 100 nF em paralelo com a carga, você já viu esses capacitores nos reguladores tipo o 7805, LM317 etc.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

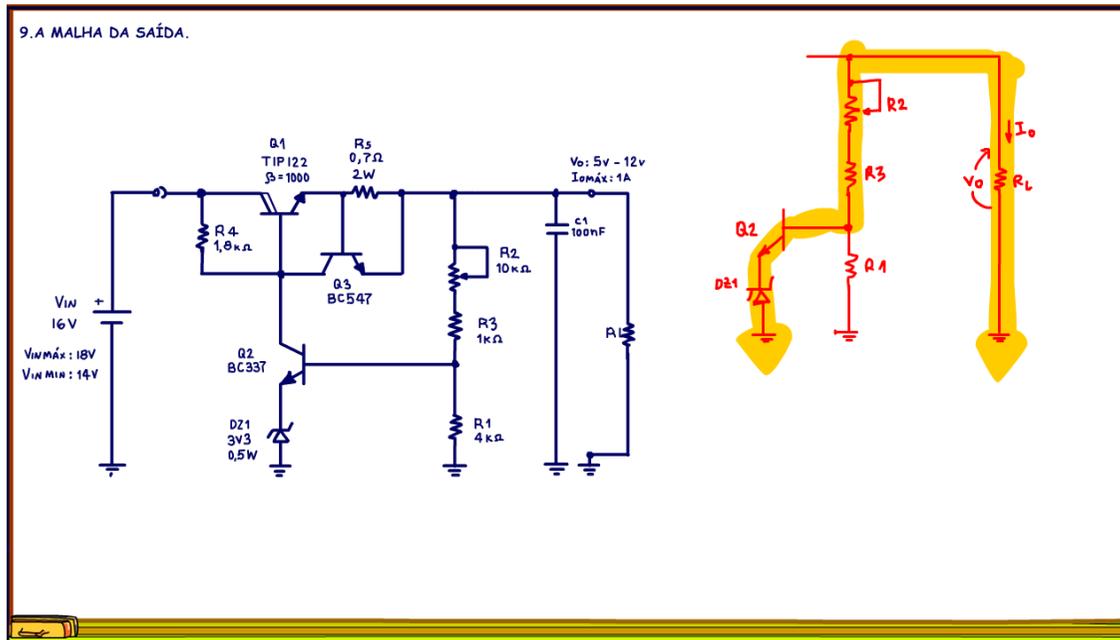
8. O CONTROLE DE TENSÃO.



Agora vou mostrar o mais importante, como a tensão é controlada na saída, esse é um circuito com realimentação, a realimentação é formada pelas resistências $R1$, $R2$ e $R3$.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

9. A MALHA DA SAÍDA.



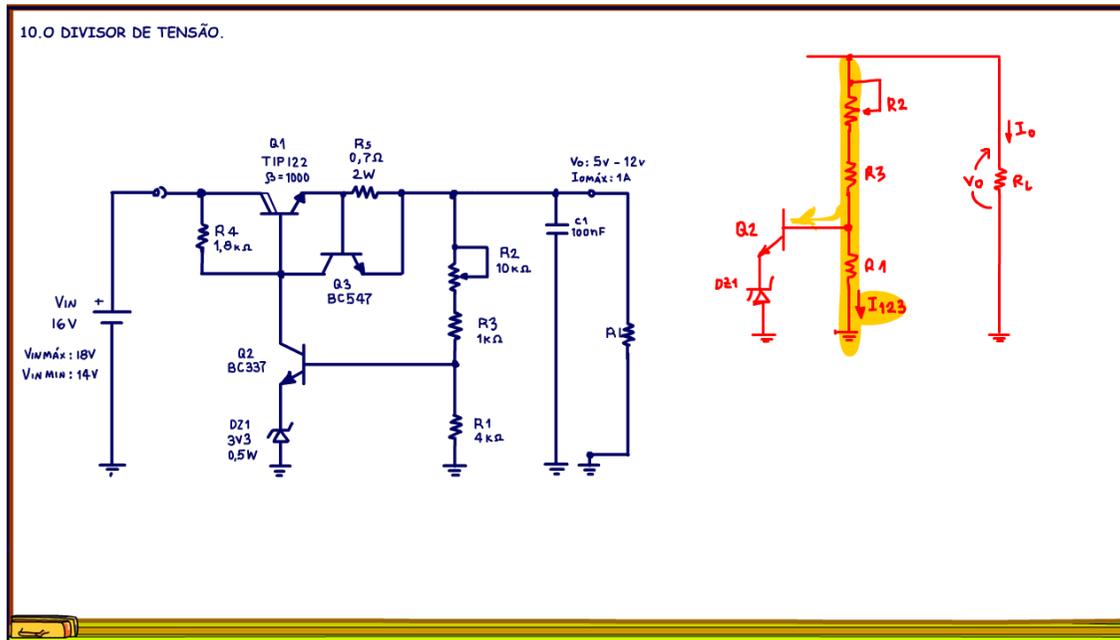
O segredo desse circuito é a malha de saída, essa da figura.

Essa malha passa pelo ZENER, pela junção base emissor do transistor $Q2$ por $R2$ e $R3$ e pela tensão de saída V_O .

A tensão de saída depende da tensão sobre $R2$ e $R3$, se eu controlar a tensão sobre $R2$ e $R3$ então a tensão de saída será controlada, simples assim.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

10. O DIVISOR DE TENSÃO.

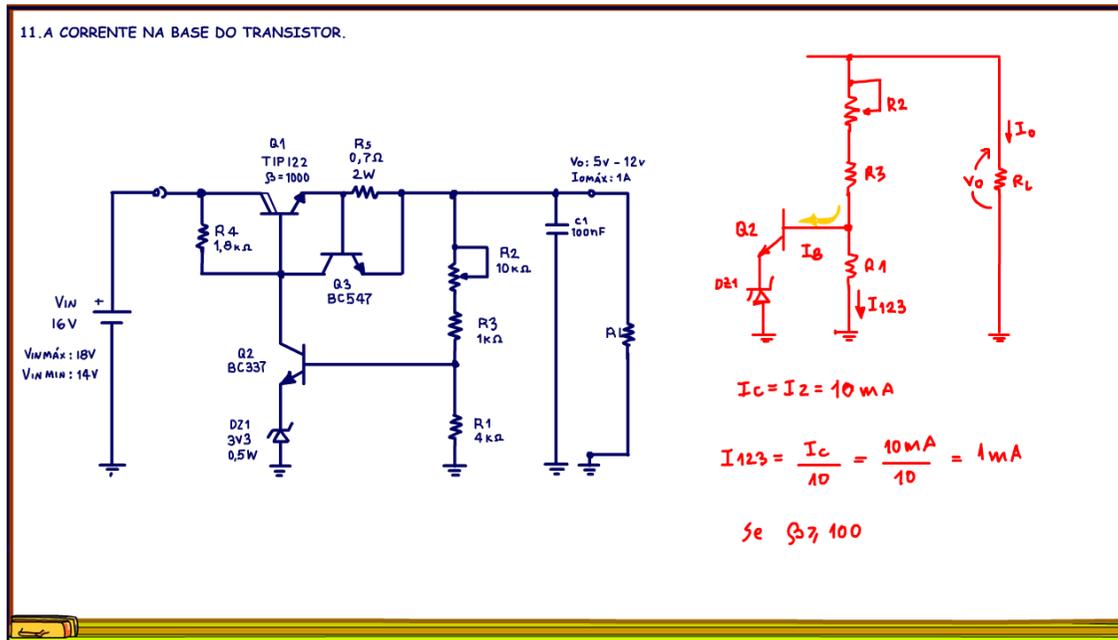


O truque usado aqui para controlar a tensão sobre R2 e R3 é o mesmo usado nos amplificadores Classe-A.

As resistências R1, R2 e R3 formam um divisor de tensão, se a corrente nesse divisor de tensão for muito maior do que a corrente na base do transistor, então as tensões nesse divisor de tensão serão independentes da influência do transistor.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

11.A CORRENTE NA BASE DO TRANSISTOR.



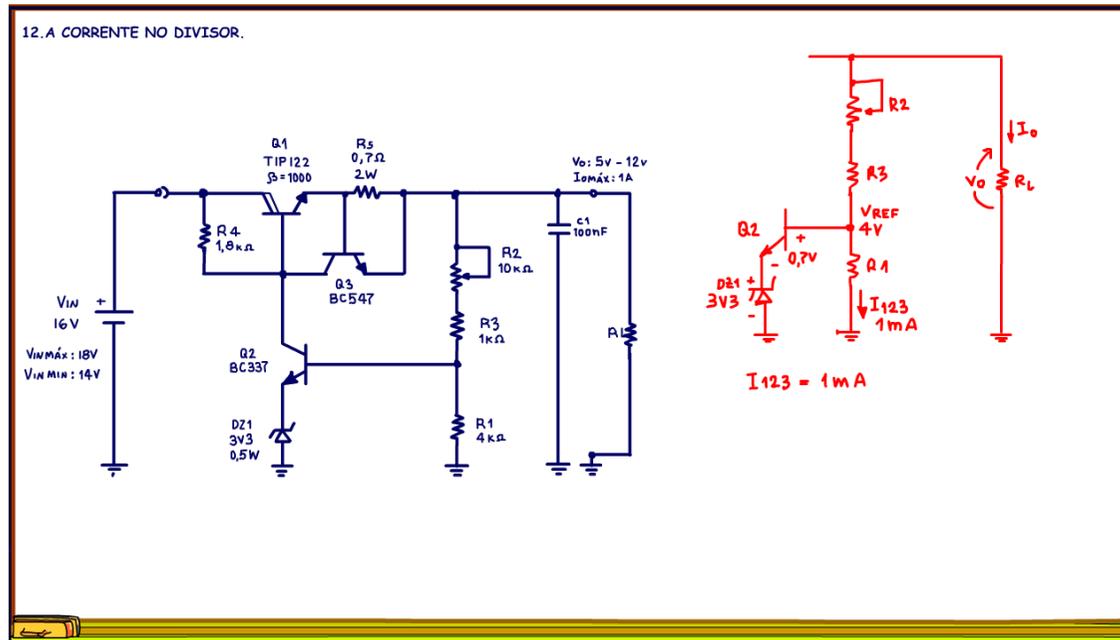
A corrente na base do transistor é igual a corrente de coletor dividido pelo ganho de corrente do transistor.

Nesse circuito a corrente de coletor é a corrente para manter o ZENER funcionando, uma corrente de 10mA está muito bom.

Então fazendo a corrente no divisor igual 10% dessa corrente, a corrente no divisor vai ser muito maior do que a corrente de base, desde que o transistor tenha um ganho alto, acima de 100, o BC337 tem um ganho ao redor de 300, então, vou fazer a corrente no divisor igual a 1 mA, valor típico para esse tipo de circuito.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

12.A CORRENTE NO DIVISOR.



Trabalhar com uma corrente de 1mA facilita tudo.

Mas, como garantir que a corrente no divisor seja de 1 mA?

Fixando a tensão sobre a resistência $R1$, essa tensão será chamada de tensão de referência.

Como $R1$ está em paralelo com o ZENER e a junção base emissor do transistor $Q2$, a tensão de referência é igual a tensão ZENER mais a tensão base emissor de 0,7V.

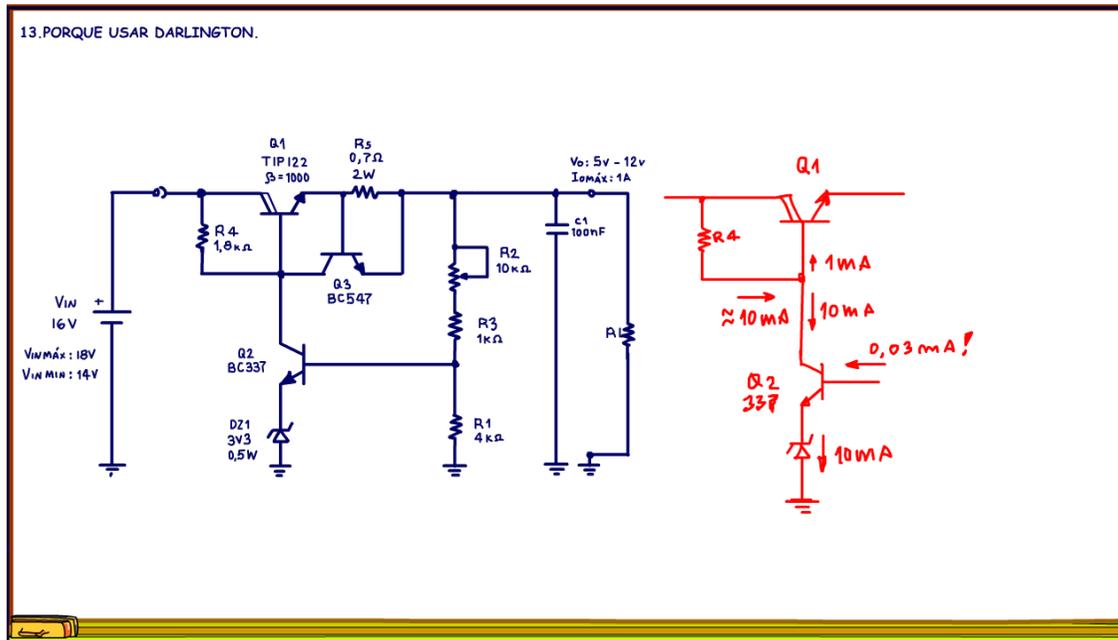
Nesse circuito eu usei um ZENER de 3,3V, então a tensão de referência é igual a 4V.

Eu posso usar qualquer valor de ZENER, o único critério é que a tensão ZENER mais VBE seja menor do que a tensão mínima na saída.

Note que o ZENER vai estar trabalhando com uma corrente muito baixa, então um ZENER de meio Watt estará muito bom.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

13. PORQUE USAR DARLINGTON.

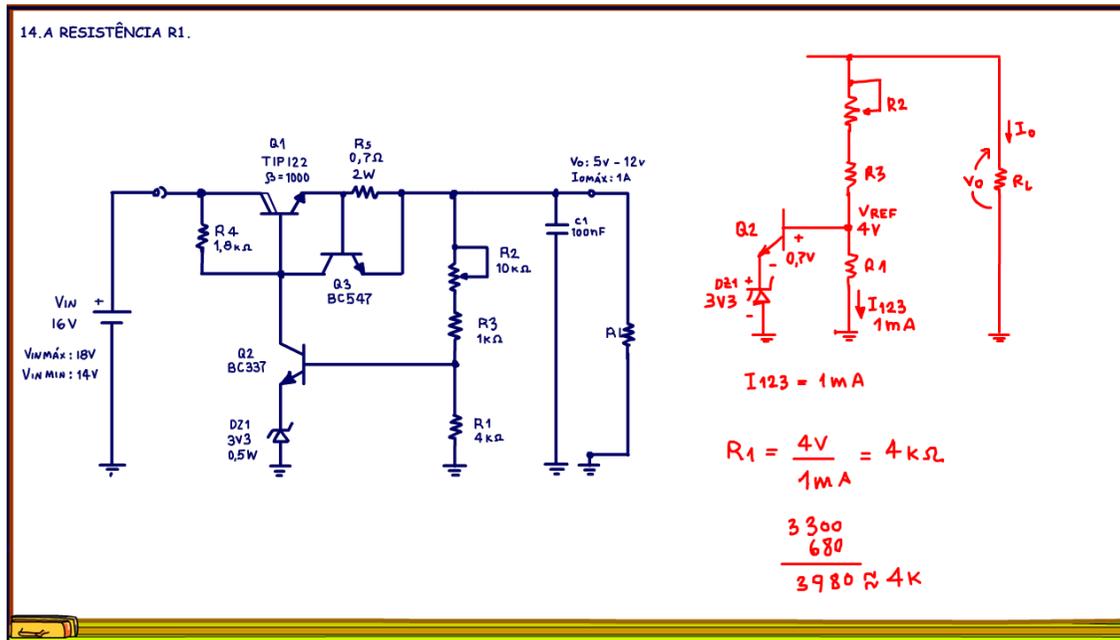


O transistor Q2 pode ser qualquer transistor de alto ganho como o BC547, BC548 ou BC549, quanto maior o ganho melhor.

O segredo para aliviar a corrente no transistor Q2 é usar um transistor de potência Q1 do tipo Darlington, assim a corrente de base do transistor praticamente não vai influir na corrente de coletor de Q2 que polariza o ZENER.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

14.A RESISTÊNCIA R1.

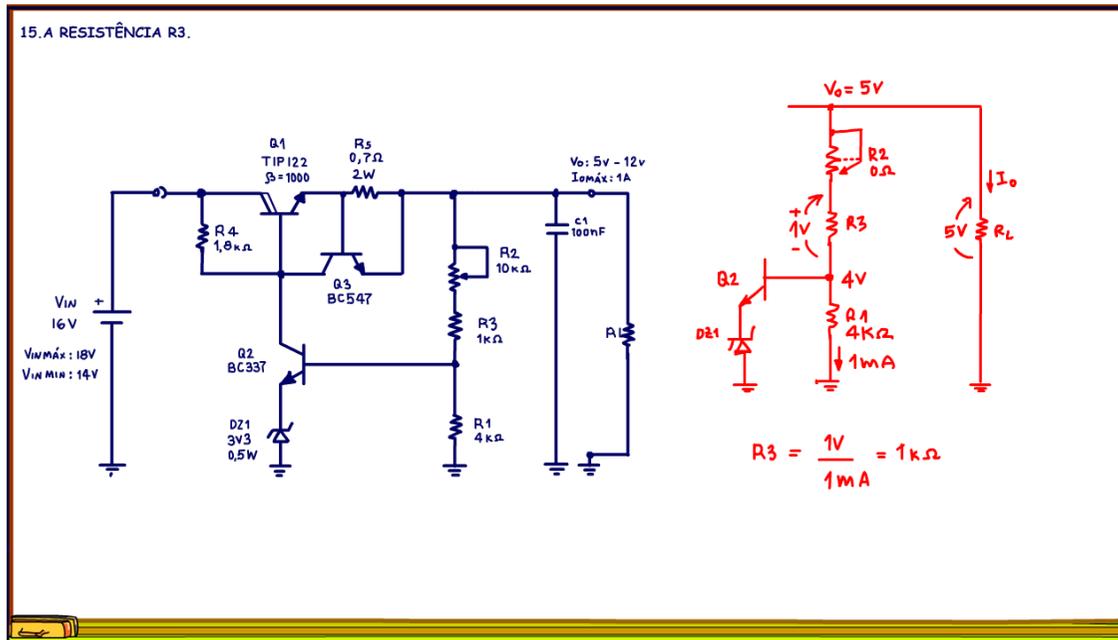


Agora fica fácil determinar $R1$, é a tensão de referência de 4V sobre a corrente do divisor de 1mA, isso dá 4 kOHM.

Esse não é um valor comercial, então associei dois resistores em série, um de 3300 OHM, mais um de 680 OHM.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

15.A RESISTÊNCIA R3.



A resistência R3 tem duas funções.

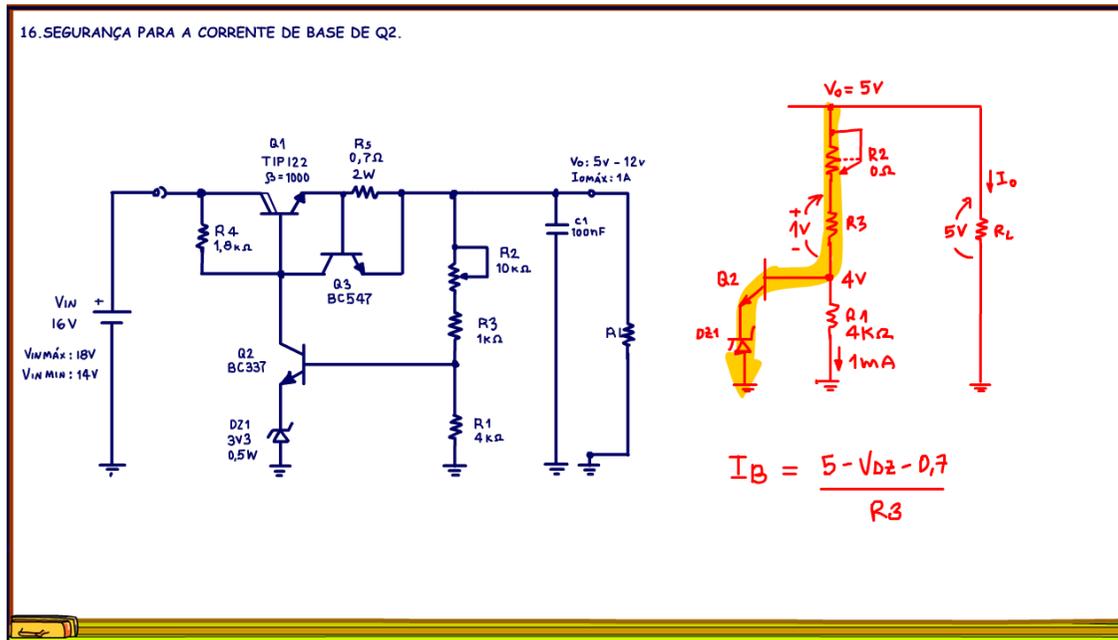
Primeiro ela irá fixar a tensão mínima na saída, isso vai acontecer quando o potenciômetro estiver ajustado para o valor de zero OHM, o cursor todo voltado para R3, nesse caso a tensão de saída será os 4V da referência mais a tensão sobre R3.

Para uma tensão mínima de saída de 5V, a tensão sobre R3 será de 1V.

Pronto, agora fica fácil calcular a resistência R3, 1V sobre 1 mA isso dá 1 kOHM, não podia ser mais simples.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

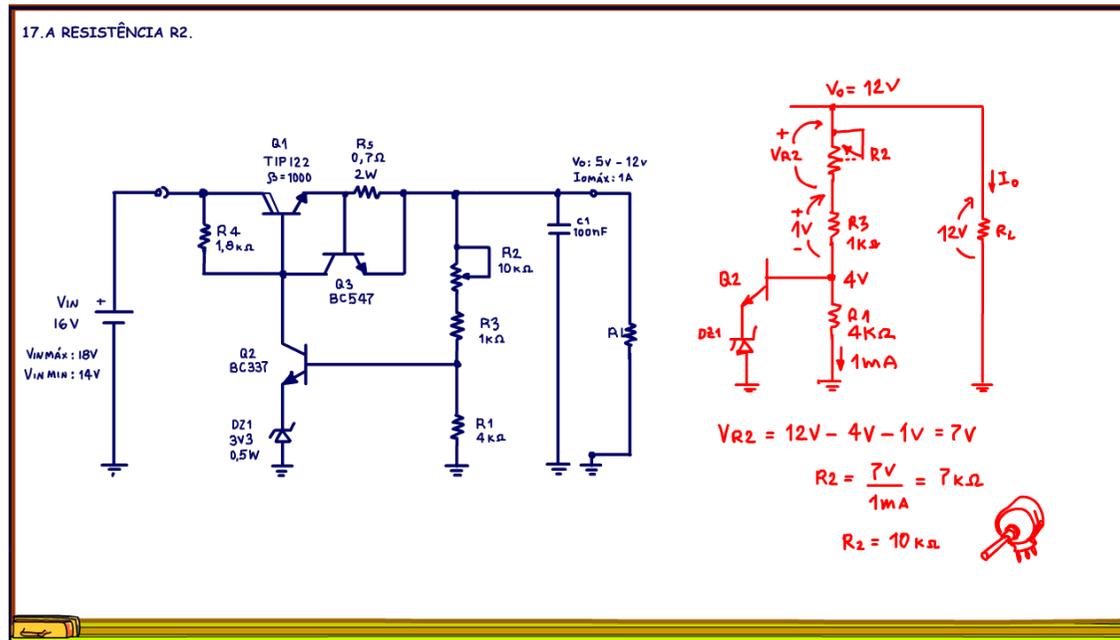
16. SEGURANÇA PARA A CORRENTE DE BASE DE Q2.



A outra função de R3 é garantir que a corrente na base do transistor Q2 não dispare, se não tivesse essa resistência, com o cursor do potenciômetro posicionado para zero OHM, a corrente de base ficaria fora de controle!

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

17.A RESISTÊNCIA R2.



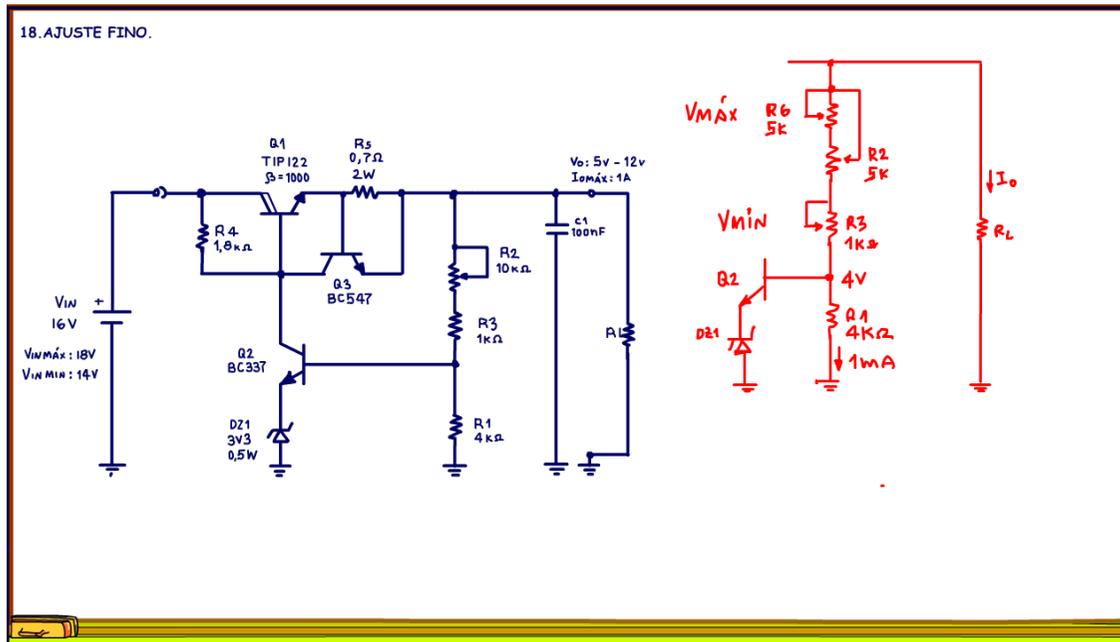
A resistência R2 vai ser calculada em função da máxima tensão na saída, isso vai acontecer quando o cursor estiver voltado para o máximo valor de R2, nesse caso a tensão de saída será a máxima, nesse circuito é igual a 12V, então a tensão sobre a resistência R2 é igual a 12V menos a tensão de 4V da referência, menos a tensão 1V sobre R3, isso dá 7V.

A resistência R2, que é a resistência do potenciômetro, deverá ser igual a 7V dividido por 1mA, isso dá 7 kOHM.

Vou usar um potenciômetro de 10 kOHM comercial.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

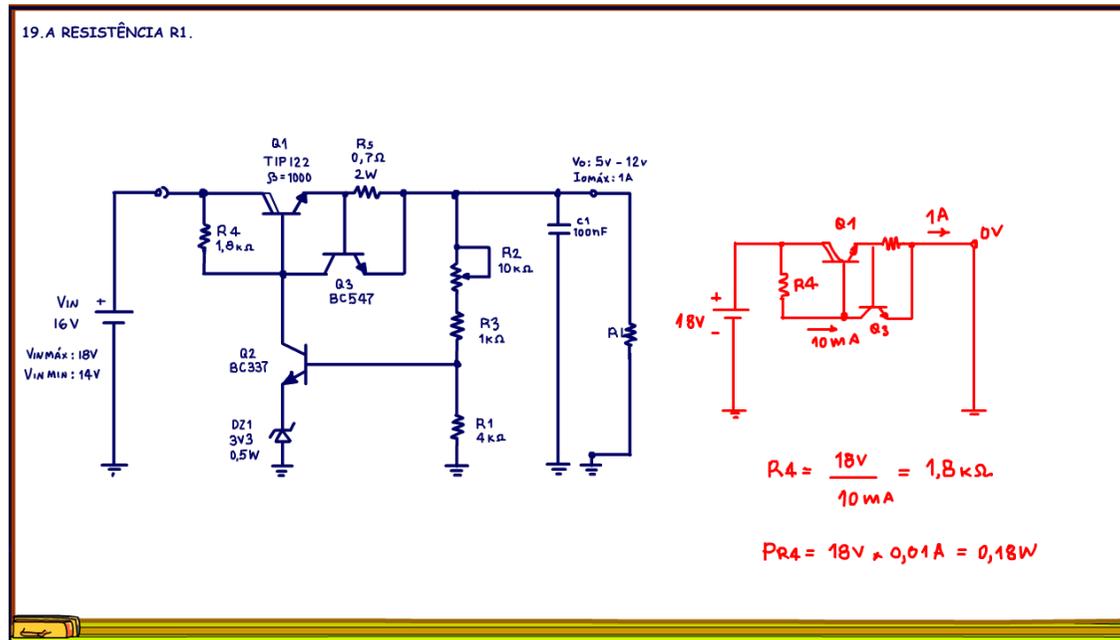
18. AJUSTE FINO.



É comum nesse tipo de fonte serem colocados dois trimpotes para o ajuste fino da tensão mínima e da tensão máxima, veja como ficaria na figura.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

19.A RESISTÊNCIA R1.



Agora só falta a resistência R4.

A corrente sobre essa resistência vai ser basicamente a corrente sobre o ZENER, 10 mA, isso porque no pior caso a corrente de base do transistor Q1 será 1mA, isso é a corrente de 1A dividido pelo ganho 1000 do Darlington.

A tensão também deverá ser especificada para o pior caso quando a tensão de entrada é de 18V e a saída é um curto-circuito, zero volt.

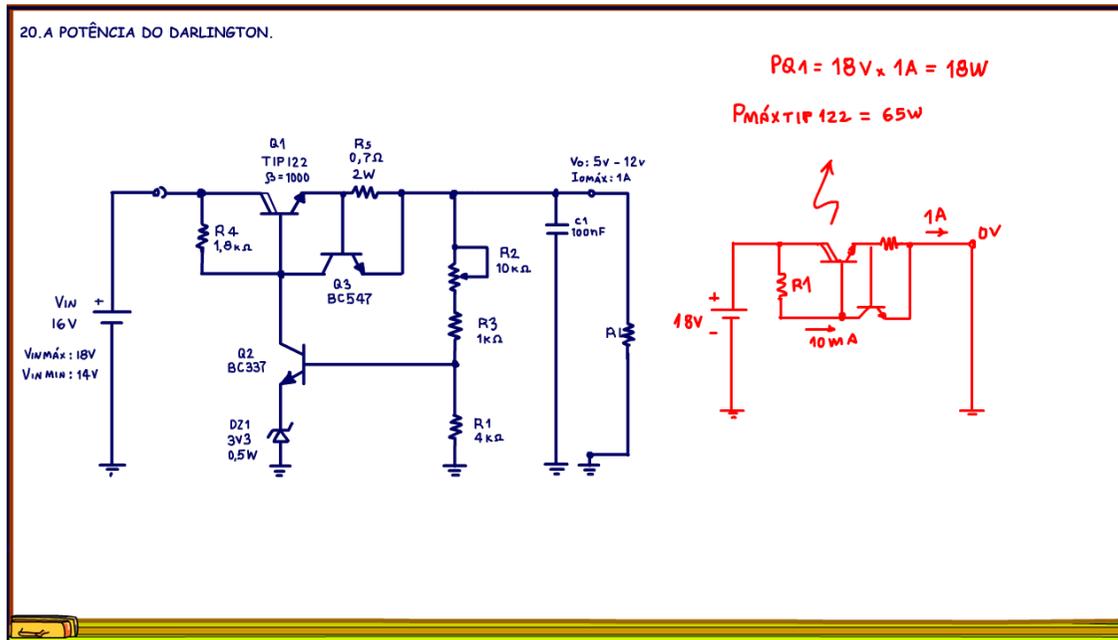
Sim, isso é permitido nesse circuito, já que tem o controle de corrente, a tensão será praticamente zero, mas a corrente será 1A.

A resistência R4 é igual a 18V dividido por 10 mA, isso dá 1,8 kOHM.

A potência é de 18V vezes 10 mA, 180 mW, qualquer resistor de 1/4W de Watt tá muito bom.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

20.A POTÊNCIA DO DARLINGTON.



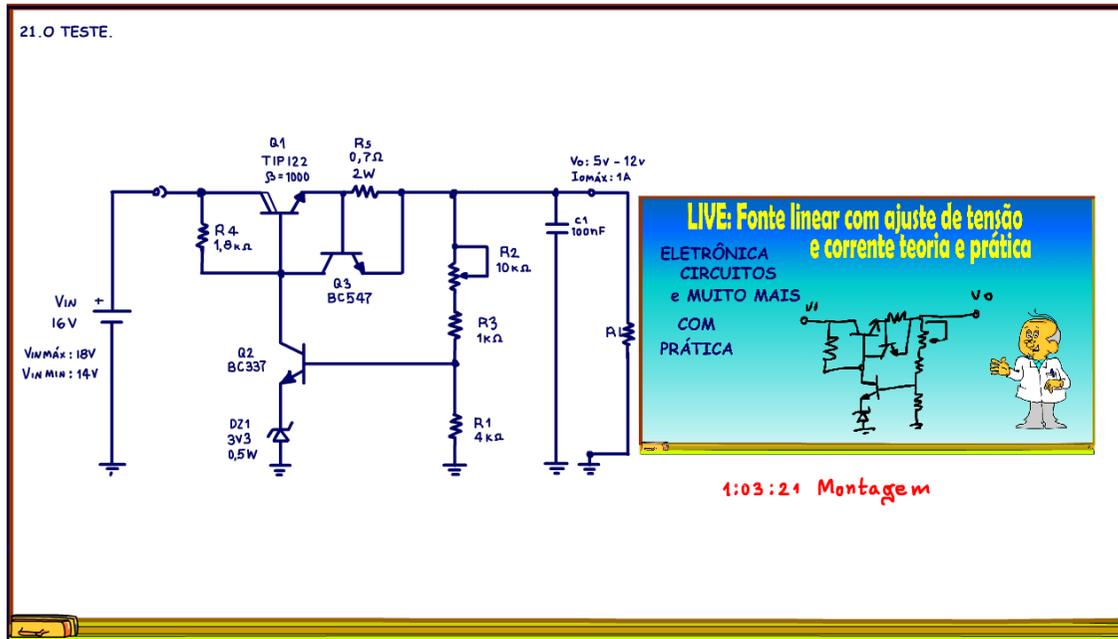
Para finalizar vou falar sobre a potência no Darlington.

Você deverá calcular a potência no Darlington no pior caso, tensão de entrada máxima, 18V, a saída em curto e corrente controlada em 1A, nesse caso a potência no Darlington será 18V vezes 1A, isso dá 18W.

Esse é um transistor para 65W, está muito bom!

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

21.O TESTE.

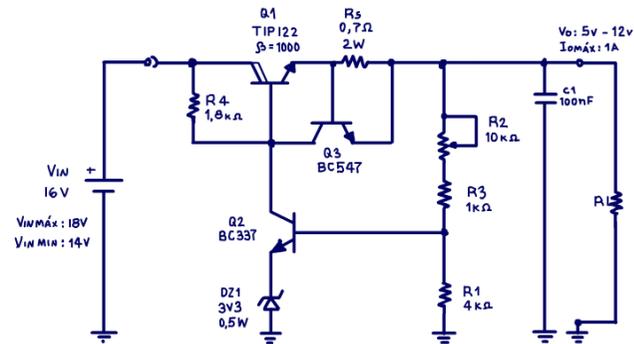


Pronto, o circuito está projetado, não podia ser mais simples, qualquer criança brinca e se diverte, eu montei na live e testei, inclusive colocando um curto-circuito e tudo mais, se você quiser ver esse circuito funcionando é só seguir o link na descrição, tudo nos mínimos detalhes, tem uma marcação de tempo na descrição da live clique no tempo da montagem e vá direto, rápido lépido e rasteiro.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

22. CONCLUSÃO:

22. CONCLUSÃO:



Você viu nesse tutorial um resumo da live do dia 30/10/23 sobre o projeto e montagem da fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente, agora ficou tudo bem explicadinho.

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

23. 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)

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

20231101 Resumo da live Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

Resumo da live: Análise e projeto de fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente

Nesse tutorial eu vou fazer um resumo da última live onde fiz a análise e montei uma fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente.

LIVE: <https://youtube.com/live/uBY0DaMSTAQ?feature=share>

Assuntos relacionados.

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

SEO:

YOUTUBE: https://youtu.be/qGw6VTF_Jr4

Live Professor Bairros, fonte linear com ajuste de tensão e controle de corrente, fonte linear, análise fonte linear, análise de circuitos,