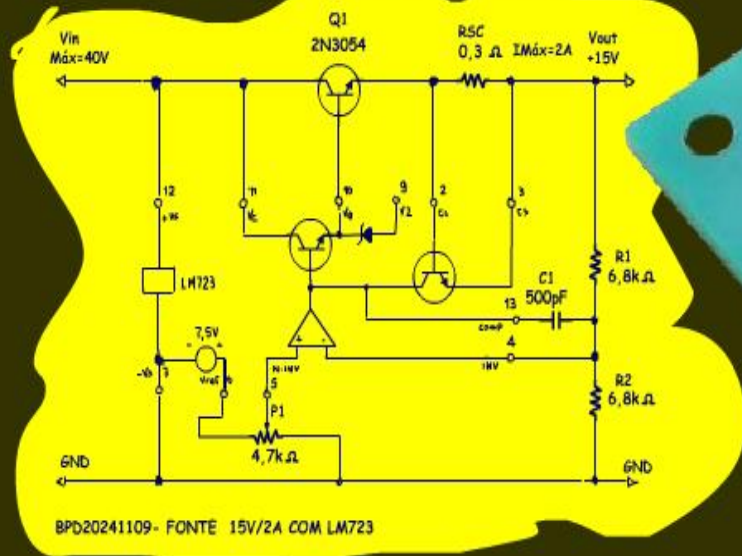


Afinal o que é escorregamento no motor AC.

Afinal o que é escorregamento no motor AC.



Professor Bairros (10/11/2024)

TÍTULO DO MODELO DE TUTORIAL



The screenshot shows the homepage of the website 'bairrospd.com'. The header includes the logo 'bairrospd' and the text 'BAIRROS PROJETOS DIDÁTICOS E ELETRÔNICOS'. Below the header, there is a green banner with the text 'ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIRROSPD.COM!'. The main content area features a section titled 'Um site para pesquisar eletrônica' with a sub-header 'APRENDA A LER RESISTORES'. There is a cartoon illustration of a man and a woman working with electronic components. At the bottom of the screenshot, there is a blue banner with the text 'AULAS OU ASSESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIRROS?' and a 'CLIQUE AQUI!' button.

**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

www.bairrospd.com
Professor Bairos

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>

Título do modelo de tutorial

Sumário

1. Introdução.	5
2. O datasheet.....	6
3. Os terminais.	7
4. As aplicações.	8
5. O diagrama em bloco.....	9
6. Diagrama em bloco simplificador.	10
7. A fonte de referência.	11
8. O driver.	12
9. O limitador de corrente.....	13
10. O amplificador de erro.	14
11. O ZENER na saída.	15
12. A tensão de alimentação.....	16
13. Uma aplicação prática.	17
14. O funcionamento.....	18
15. A realimentação.....	19
16. A tensão de referência.	20
17. A equação.	21
18. A corrente máxima de saída.....	22
19. Alterando a corrente limite.	23

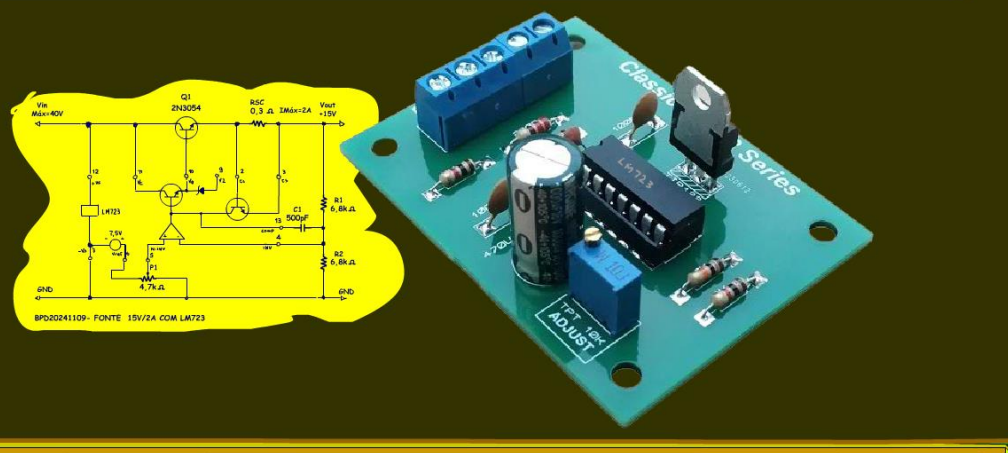
Título do modelo de tutorial

20.	Tensão de saída ajustável.	24
21.	Conclusão.	25
22.	Créditos.....	26

Título do modelo de tutorial

Título do modelo de tutorial

**Afinal o que é escorregamento no motor AC.
Afinal o que é escorregamento no motor AC.**



YOUTUBE: https://youtu.be/cdghTt&uS_o

Título do modelo de tutorial

1. Introdução.

LM723 Você conhece esse velho desconhecido.



LM723 Você conhece esse velho desconhecido.

Sim hoje eu vou falar de um velho desconhecido, desconhecido dos técnicos atuais, mas bem conhecido pelos técnicos de antigamente, então quando o pessoal de hoje em dia se deparar com um desses em algum circuito fica se perguntando, que raios de componente é esse?

É sobre o LM723 que eu vou falar nesse tutorial.

Vamos lá.

Título do modelo de tutorial

2. O datasheet.

2.O datasheet.

National Semiconductor June 1999

LM723/LM723C Voltage Regulator

General Description

The LM723/LM723C is a voltage regulator designed primarily for series regulator applications. By itself, it will supply output currents up to 150 mA; but external transistors can be added to provide any desired load current. The circuit features extremely low standby current drain, and provision is made for either linear or foldback current limiting.

The LM723/LM723C is also useful in a wide range of other applications such as a shunt regulator, a current regulator or a temperature controller.

The LM723C is identical to the LM723 except that the LM723C has its performance guaranteed over a 0°C to +70°C temperature range, instead of -55°C to +125°C.

Features

- 150 mA output current without external pass transistor
- Output currents in excess of 10A possible by adding external transistors
- Input voltage 40V max
- Output voltage adjustable from 2V to 37V
- Can be used as either a linear or a switching regulator

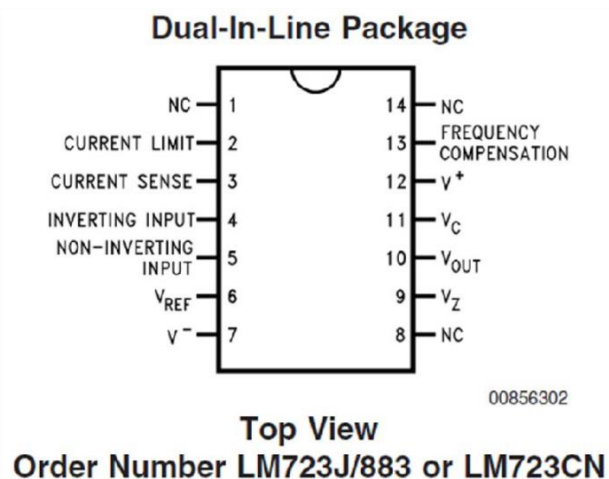
LM723/LM723C Voltage Regulator

Vejam o que diz o datasheet desse componente, ele é um regulador de tensão, nesse caso é um regulador de tensão que pode ser usado com tensão fixa, bastam duas resistências, ou tensão ajustável, é só incluir um potenciômetro no circuito, ele é o primo mais velho dos modernos LM317, mas com mais terminais.

Título do modelo de tutorial

3. Os terminais.

3.Os terminais.

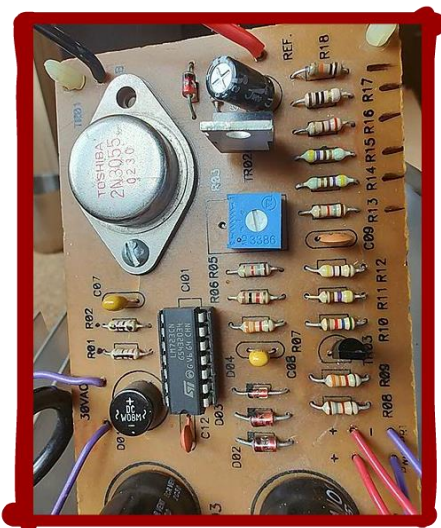


Ter mais terminais significa que é mais complicado, os reguladores do tipo 7805 e família para tensões fixas e depois o LM317 para tensões ajustáveis simplificaram muito as aplicações e essa filosofia de Circuitos integrados com três terminais praticamente acabaram com o LM723, vejam os pinos, com tantos pinos é preciso estudar bem direitinho o seu funcionamento, que apesar de simples requer atenção.

Título do modelo de tutorial

4. As aplicações.

4.As aplicações.



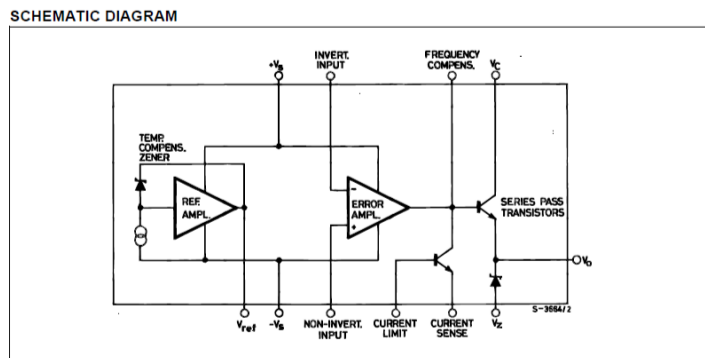
Como um regulador de tensão ele é usado em fontes de alimentações, por exemplo, para bancada de trabalho, para carregadores de baterias, todo o tipo de fonte linear, isso porque ele pode ser montado como um regulador fixo ou ajustável, ele foi feito para ser muito versátil, fica fácil fixar a tensão de saída, bastam duas resistências, e usando um potenciômetro fica fácil tornar a saída ajustável.

Veja a figura mostrando a aplicação em fonte muito famosa a fonte de alimentação da marca SOUNDY.

Título do modelo de tutorial

5. O diagrama em bloco.

5.0 diagrama em bloco.

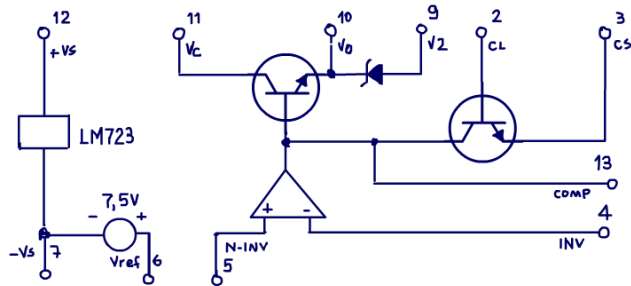


A melhor maneira de estudar um componente complexo como esse é estudando o seu diagrama em blocos, esse da figura veio direto do datasheet da ST microelectronics.

Título do modelo de tutorial

6. Diagrama em bloco simplificador.

6. Diagrama em bloco simplificador.

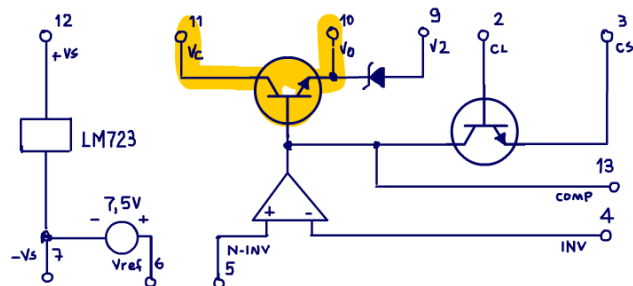


Mas, claro que o Professor Bairros tem uma forma simplificada de desenhar, uma forma mais fácil de descrever o seu funcionamento, mas olhando assim você já consegue observar um detalhe importante, esse CI usa um amplificador operacional como o componente de controle e a estrutura não tem nada de muito diferente das fontes que você está acostumado a ver nesse canal amalucado.

Título do modelo de tutorial

8. O driver.

8.O driver.

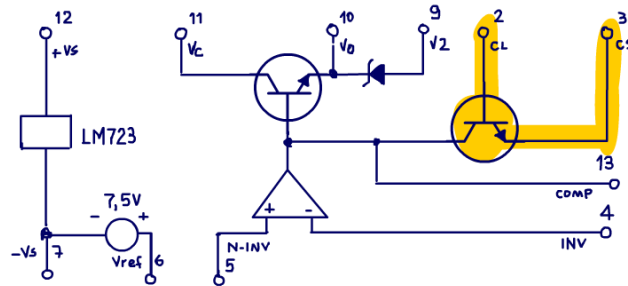


Esse regulador já vem com um transistor driver montado internamente um transistor tipo o BC337, quase já que a corrente máxima nesse transistor driver é de só 150 mA, no 337 pode chegar a 500 mA, acho que o pessoal do projeto podia ter caprichado mais nesse transistor, pelo menos 500mA como o 337, então isso leva a conclusão de que esse CI sempre vai precisar de um transistor externo para reforçar a corrente, nesse caso o driver mais o transistor externo podem formar um par Darlington e até um par Zsiklai, como vocês podem ver esse circuito vai dar muito o que falar.

Título do modelo de tutorial

9. O limitador de corrente.

9.0 limitador de corrente.



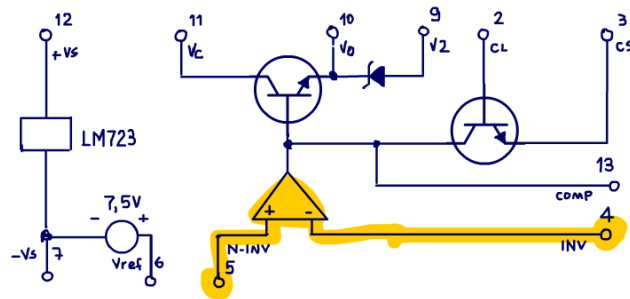
Mas eles compensaram a questão do driver colocando um transistor interno para o circuito de controle da corrente, isso é muito bom porque você pode calcular o limite de corrente conforme a aplicação, o circuito é só um limitador de máxima corrente, mas já torna o esse regulador bem prático, o conceito usado nesse controle de corrente você já viu muitas e muitas vezes por aqui, quando o transistor do limitador passar a conduzir ele desvia a corrente do driver e não deixa a corrente passar desse limite.

No LM317 também tem um limitador de corrente, mas tá tudo montado internamente, você não pode alterar a corrente limite que muda conforme o modelo, o mais comum é de 1A.

Título do modelo de tutorial

10. O amplificador de erro.

10.O amplificador de erro.

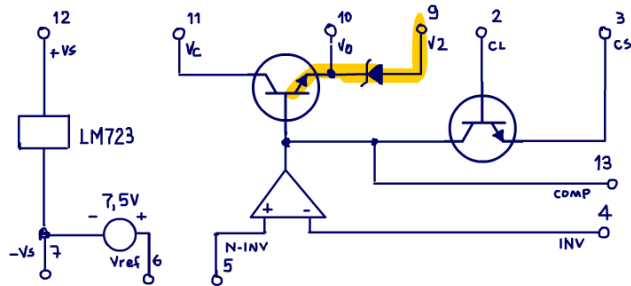


E claro que tem o circuito de controle, aqui é usado um amplificador operacional especialmente desenhado para operar na tensão de trabalho do CI, que pode chegar a 40V de alimentação, sem precisar mexer em nada, esse eu acho um lance de primeira, o seu trabalho vai ser só ligar os pinos de entrada do operacional, pode ser na configuração de amplificador não inversor ou comparador, os terminais de entradas do operacional são acessíveis, isso torna o controle mais versátil, no LM317 a gente não tem acesso a nada.

Título do modelo de tutorial

11. O ZENER na saída.

11.O ZENER na saída.



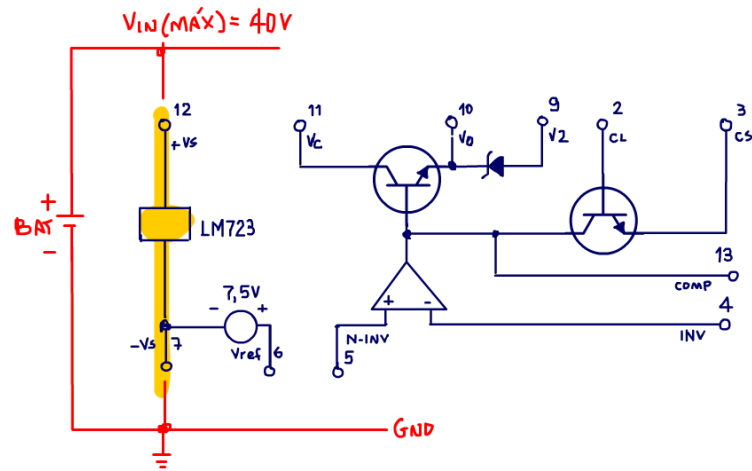
Você deve estar se perguntando e aquele ZENER na saída?

Eu também fiz essa pergunta, procurei pelo menos se havia alguma informação sobre o valor do ZENER, mas não achei nada, eu particularmente não vejo muita utilidade, mas quem sabe amanhã apareça uma aplicação que precise do ZENER, isso vai dar um bom vídeo, por enquanto é um mistério.

Título do modelo de tutorial

12. A tensão de alimentação.

12.A tensão de alimentação.

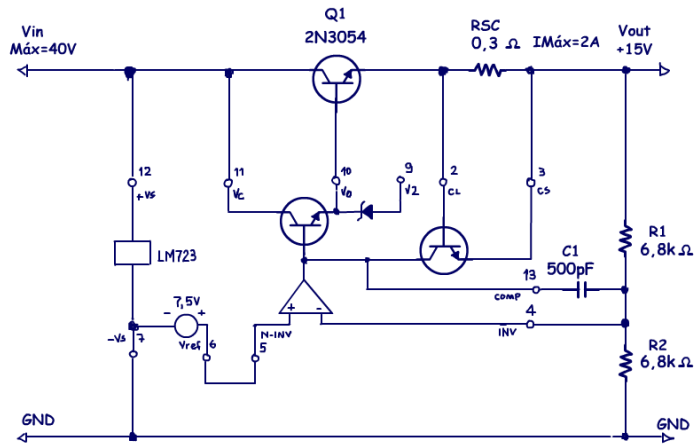


E para concluir a descrição, vou falar da tensão de alimentação, o fabricante diz que a tensão de entrada, aquela que também alimenta o regulador pode chegar a 40V, claro que entre a saída e a entrada, tem que deixar uma folguinha de pelo menos 3V, então a máxima tensão na saída poderá ser de 37V, valor muito bom para as aplicações na eletrônica.

Título do modelo de tutorial

13. Uma aplicação prática.

13.Uma aplicação prática.



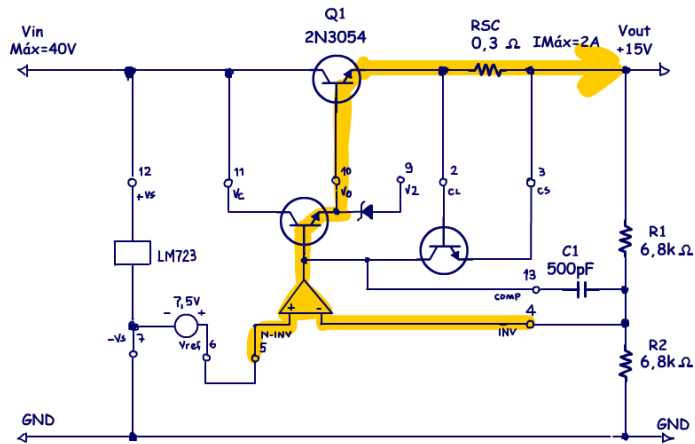
BPD20241109- FONTE 15V/2A COM LM723

Claro que depois dessa descrição completa do circuito interno do LM723, eu tenho que mostrar um circuito prático, eu vou mostrar um circuito que vem de exemplo no datasheet, uma fonte com tensão fixa de +15V.

Título do modelo de tutorial

14. O funcionamento.

14.O funcionamento.



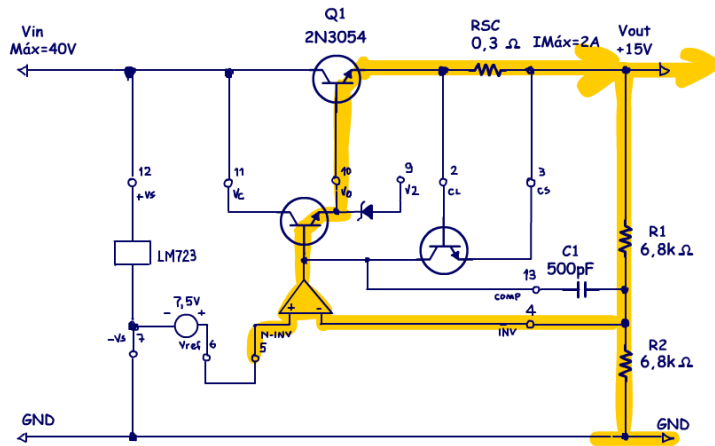
BPD20241109- FONTE 15V/2A COM LM723

Veja que é muito simples, o conceito aqui é que o amplificador operacional interno do LM723 vá funcionar como amplificador mesmo, e nesse caso o truque para entender o funcionamento do circuito é considerar o emissor do transistor de reforço como a nova saída do operacional, um operacional com a saída ampliada.

Título do modelo de tutorial

15. A realimentação.

15.A realimentação.



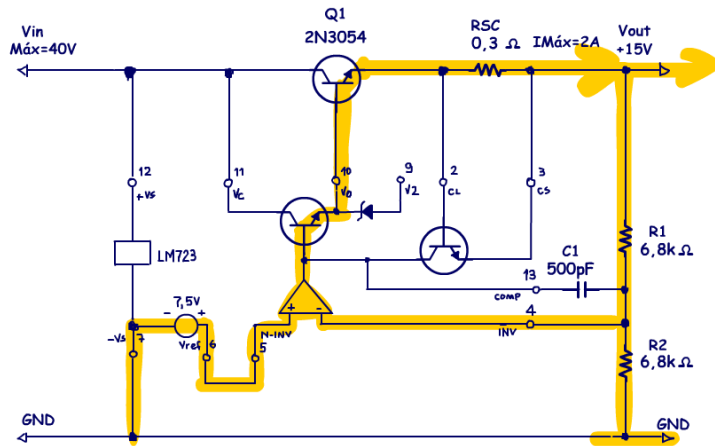
BPD20241109- FONTE 15V/2A COM LM723

Pensando no circuito como um operacional ampliado, pra transformar num amplificador é só fechar a realimentação, nesse circuito a realimentação é fechada com as resistências R1 e R2, é preciso fechar a realimentação para a entrada inversora.

Título do modelo de tutorial

16. A tensão de referência.

16.A tensão de referência.



BPD20241109- FONTE 15V/2A COM LM723

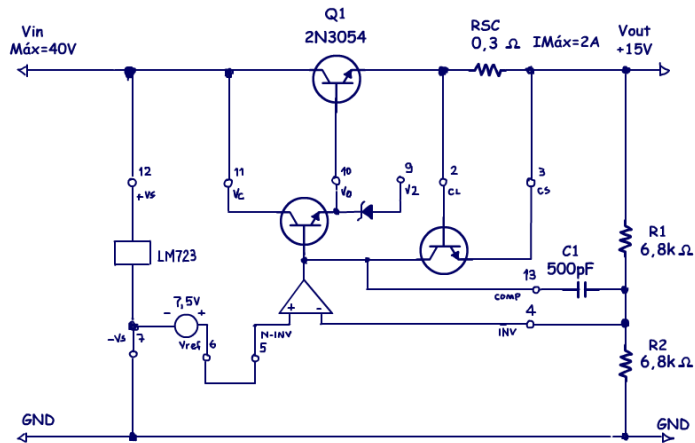
Agora é só entrar com uma tensão na entrada não inversora do operacional que essa tensão vai aparecer amplificada na saída, nesse circuito a entrada não inversora está ligado a própria tensão de referência, nada mais simples.

Aí está a fonte de tensão funcionando como um amplificador não inversor com operacional!

Título do modelo de tutorial

17. A equação.

17.A equação.



BPD20241109- FONTE 15V/2A COM LM723

$$V_{out} = V_{ref} \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right)$$

$$V_{out} = 7,5V \left(1 + \frac{6,8k}{6,8k} \right)$$

$$V_{out} = 15V$$

Pensando como um amplificador não inversor fica fácil deduzir a equação, essa é uma daquelas equações que todo técnico tem que saber, a equação do amplificador não inversor.

A tensão de saída é igual a tensão na entrada não inversora multiplicada por um mais a razão entre a resistência de realimentação e a resistência que vai para o terra, a resistência de entrada, as resistências R1 e R2, nesse caso a tensão de entrada é a tensão interna de referência, que está na ligada na entrada não inversora.

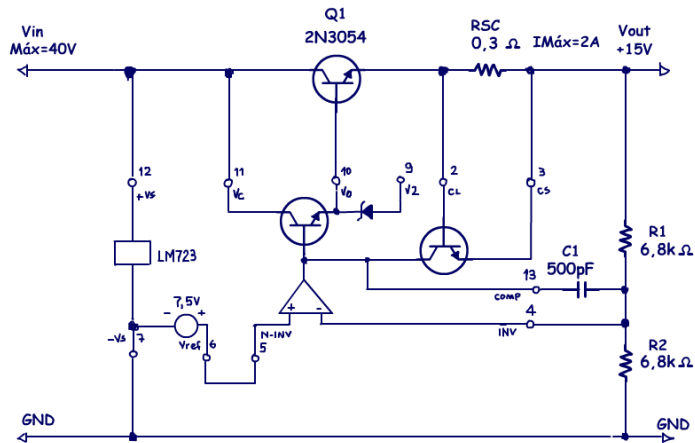
Substituindo os valores, a tensão de referência é igual a 7,5V e R1 e R2 tem os mesmos valores de 6,8kohm, então a divisão das duas dá um, com isso a tensão de

saída vai ser de 15V, não podia ser mais simples, qualquer criança brinca e se diverte.

Título do modelo de tutorial

18. A corrente máxima de saída.

18.A corrente máxima de saída.



BPD20241109- FONTE 15V/2A COM LM723

$$I_{M\acute{A}x} = \frac{0,6V}{R_{sc}}$$

$$I_{M\acute{A}x} = \frac{0,6V}{0,3\Omega}$$

$$I_{M\acute{A}x} = 2A$$

A máxima corrente de saída vai depender do circuito de proteção, mais precisamente da resistência shunt.

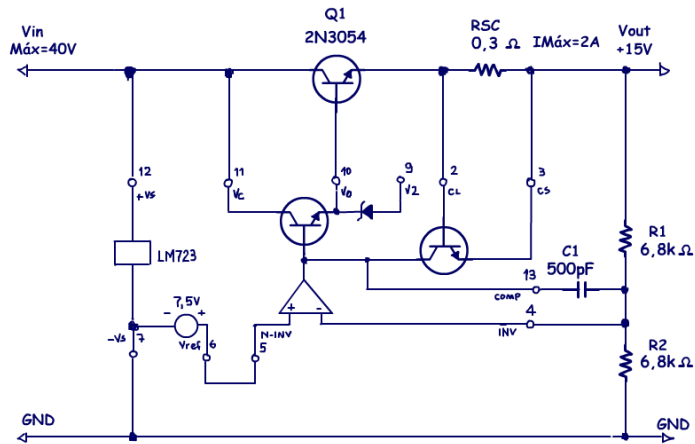
O funcionamento é simples, quando a corrente na saída, que é a mesma na resistência shunt, multiplicada pela resistência shunt gerar uma tensão igual a 0,6V, o transistor interno do controle de corrente passa a conduzir desviando a corrente do driver e a corrente de saída fica limitada.

Nesse tipo de circuito a gente usa 0,6 V, porque a partir desse ponto o transistor da proteção interno do regulador passa a conduzir limitando a corrente, então o valor da corrente máxima é dado por 0,6V sobre o valor da resistência shunt, nesse caso 0,6V sobre 0,3 ohm, isso dá 2A.

Título do modelo de tutorial

19. Alterando a corrente limite.

19.Alterando a corrente limite.



BPD20241109- FONTE 15V/2A COM LM723

$$R_{sc} = \frac{0,6V}{I_{MAX}}$$

$$R_{sc} = \frac{0,6V}{4A}$$

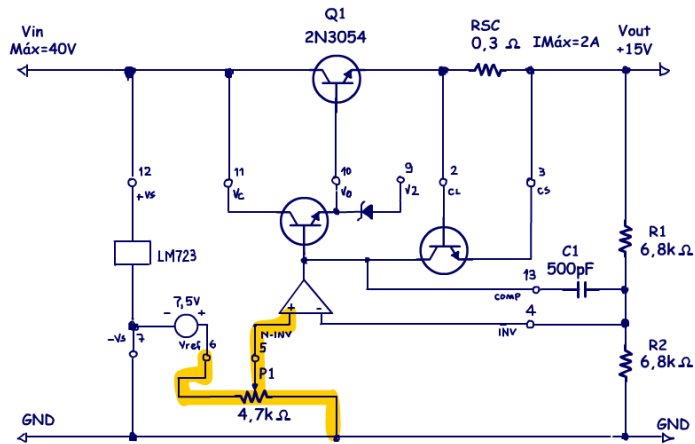
$$R_{sc} = 0,15\Omega$$

Claro que no seu projeto você poderá alterar a máxima corrente alterando a resistência shunt, o valor dessa resistência pode ser obtido pela equação da figura, por exemplo para 4A o valor da resistência shunt deverá ser de 0,15 OHM, duas resistências shunts de 0,3 OHM em paralelo.

Título do modelo de tutorial

20. Tensão de saída ajustável.

20. Tensão de saída ajustável.



BPD20241109- FONTE 15V/2A COM LM723

Mas, se você quiser ajustar a tensão de saída entre zero e +15V, basta colocar um potenciômetro como divisor de tensão para fazer a tensão na entrada não inversora variar de zero a 7,5V, não podia ser mais simples.

O valor do potenciômetro no diagrama é o recomendado pelo fabricante, mas qualquer valor entre 1K e 100K podem ser usados.

Título do modelo de tutorial

21. Conclusão.



Você viu nesse tutorial como funciona o LM723 um regulador antigo, mas ainda é usado hoje em dia e uma das aplicações mais famosas é a fonte da soundy de 13,8V 30A muito usada pelos radioamadores, quem sabe em breve a gente não analisa essa fonte e ainda mais estuda algumas alternativas, tem muita coisa na internet sobre esse assunto, bom proveito e até lá.

Título do modelo de tutorial

22. 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)

Título do modelo de tutorial

20241109 LM723 VOCÊ CONHECE ESSE VELHO DESCONHECIDO

LM723 VOCÊ CONHECE ESSE VELHO DESCONHECIDO.

Sim hoje eu vou falar de um velho desconhecido, desconhecido dos técnicos atuais, mas bem conhecido pelos técnicos de antigamente, então quando o pessoal se deparar com ele em algum circuito fica se perguntando, que raios de componente é esse?

É sobre o LM723 que eu falar nesse tutorial.

Vamos lá.

Assuntos relacionados.

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

YOUTUBE: https://youtu.be/cdghTt8uS_o

Regulador de tensão, regulador de tensão LM723, LM723, com funciona o LM723,