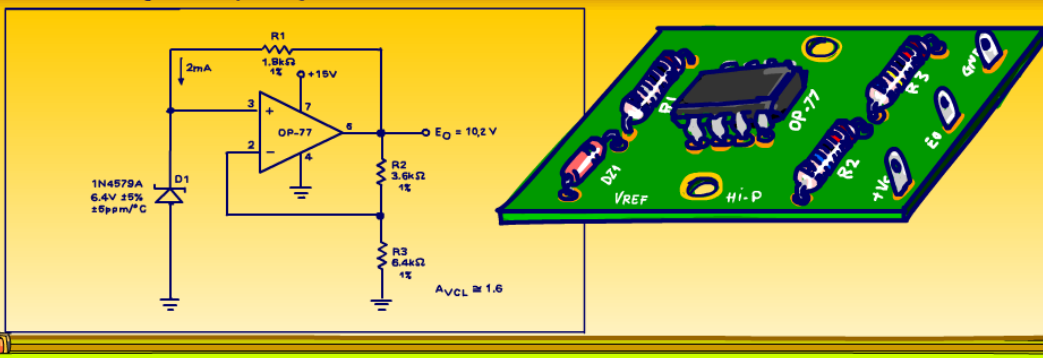


Tensão referência de alta precisão com ZENER alimentado com fonte de corrente

FIGURE 17: High Stability Voltage Reference



Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com fonte de corrente

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com foi corrente

**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.
PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE.**

www.bairrospd.com

Professor Bairros
www.bairrospd.com

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com fonte de corrente

Sumário

1	Tensão referência de alta precisão com ZENER alimentado com fonte de corrente	3
1.1	O circuito.	5
1.2	Conclusão.	30
1.3	Créditos	31

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com fonte de corrente

1 TENSÃO DE REFERÊNCIA DE ALTA PRECISÃO COM ZENER ALIMENTADO COM FONTE DE CORRENTE

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

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com fonte de corrente

YOUTUBE: <https://youtu.be/6HRWjV4AjrA>

Vamos lá!



Figura 1

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com fonte de corrente

Assuntos relacionados.

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

www.bairrospd.com

20220722 Tensão referência com alta precisão com ZENER alimentado com fonte de corrente

Fonte de tensão, tensão de referência, como gerar uma tensão de referência, tensão de referência de precisão, aplicações diodo ZENER, ZENER como referência, polarizando o diodo ZENER, diodo ZENER com corrente constante,

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com fonte corrente

1.1 O CIRCUITO.

O circuito é mostrado na figura.

Esse é um circuito gerador de tensão de referência estável muito simples, mas muito eficiente para você usar nos mais variados circuitos, como comparadores, fonte de tensão, fonte de corrente etc.

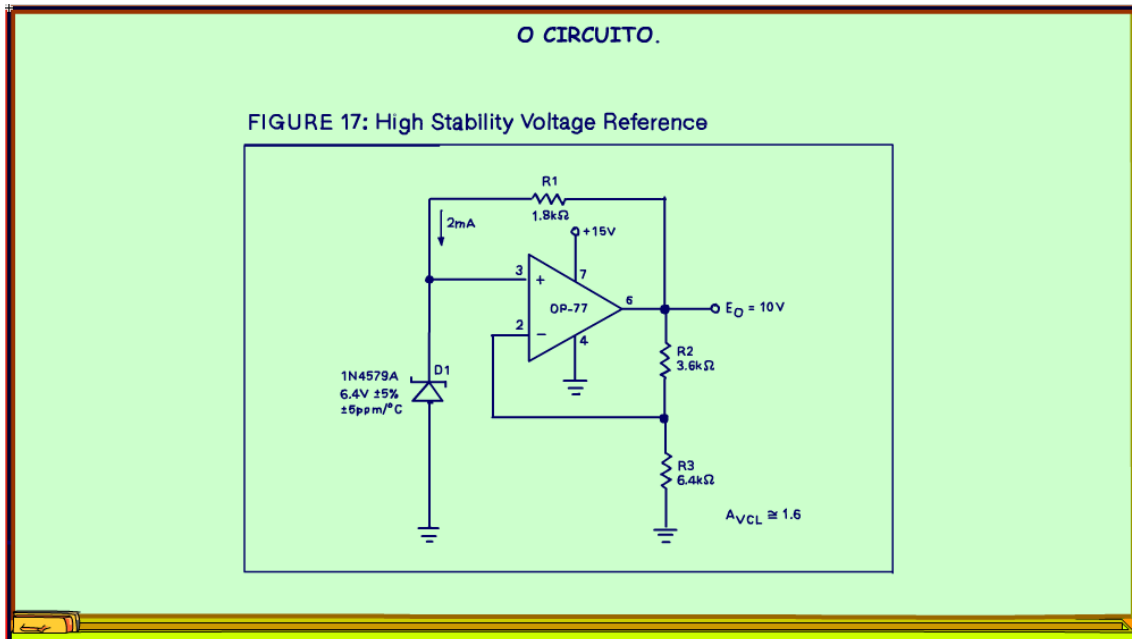


Figura 2

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Esse circuito foi retirado de uma nota de aplicação AN-106 da analog device que lista uma série de aplicações para os operacionais.

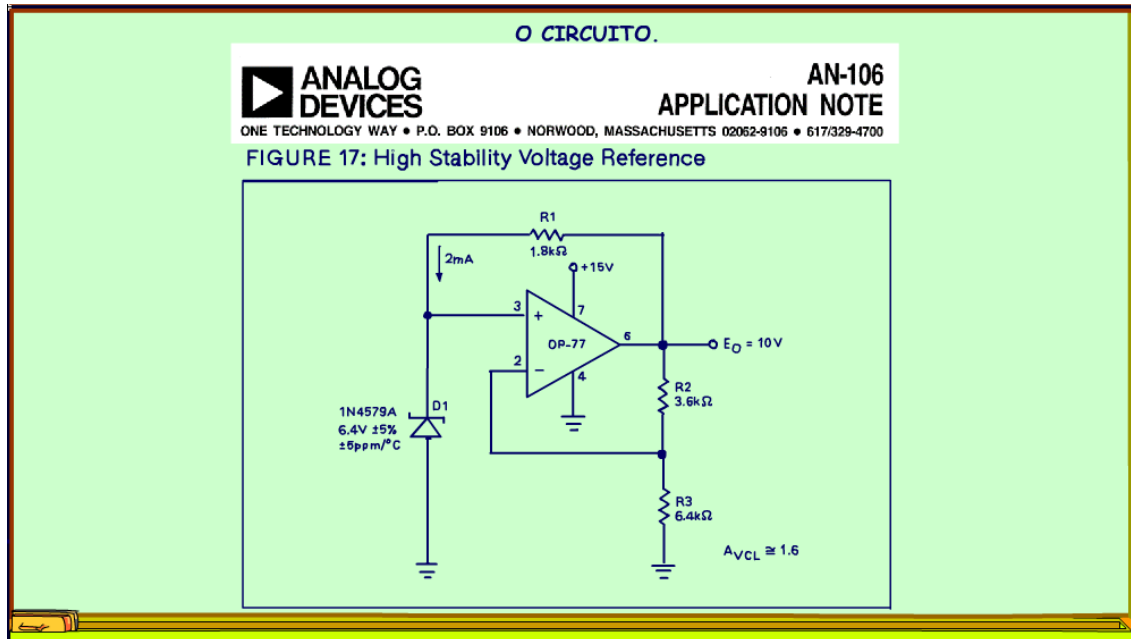


Figura 3

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

O segredo desse circuito é que ele é capaz de gerar a corrente de polarização do ZENER com grande precisão, independente da variação da temperatura, então esse circuito é na verdade uma fonte de corrente para o ZENER D1, uma fonte de corrente de 2 mA.

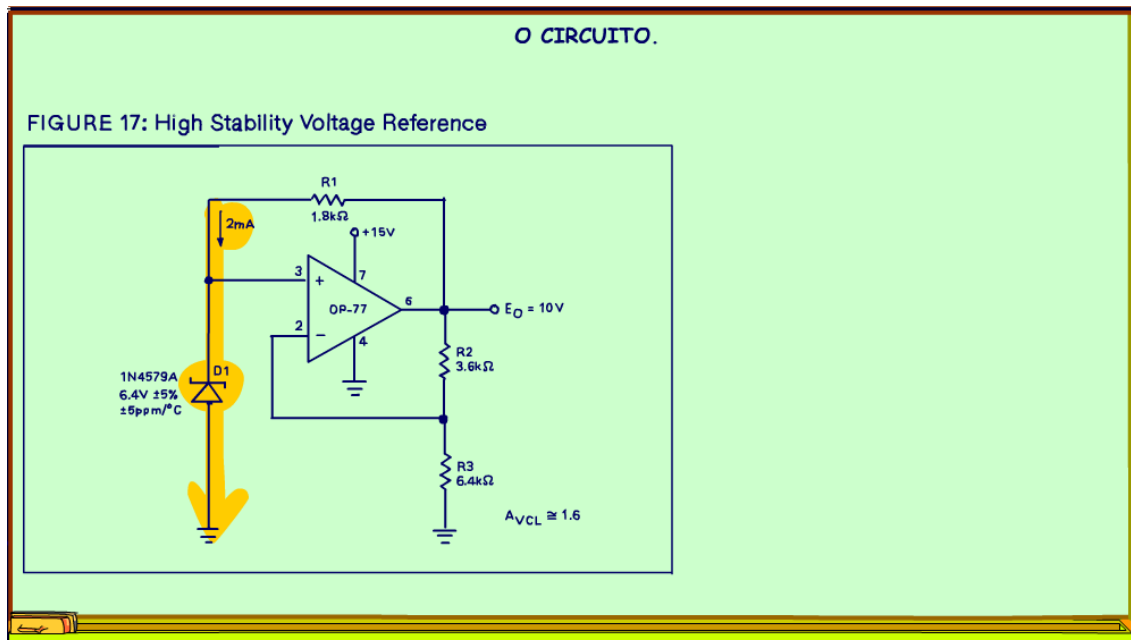


Figura 4

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente constante

Alimentar um ZENER com uma corrente constante é a melhor forma de polarizar o ZENER, a tensão ZENER vai se manter estável, mesmo com grande variação da temperatura, note que no diagrama a variação da temperatura é indicada em ppm, parte por milhão.

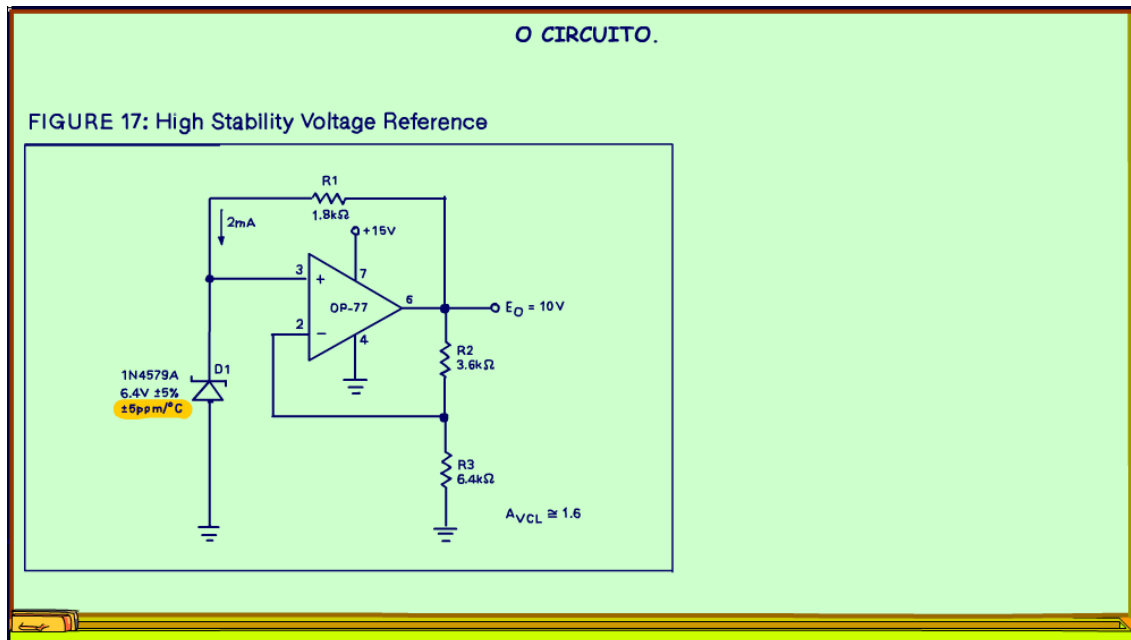


Figura 5

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Esse circuito também é conhecido com bootstrape, que pode ser traduzido por recuperador, nesse caso a tensão ZENER é recuperada pegando o seu melhor, é como se o ZENER sofresse um upgrade.

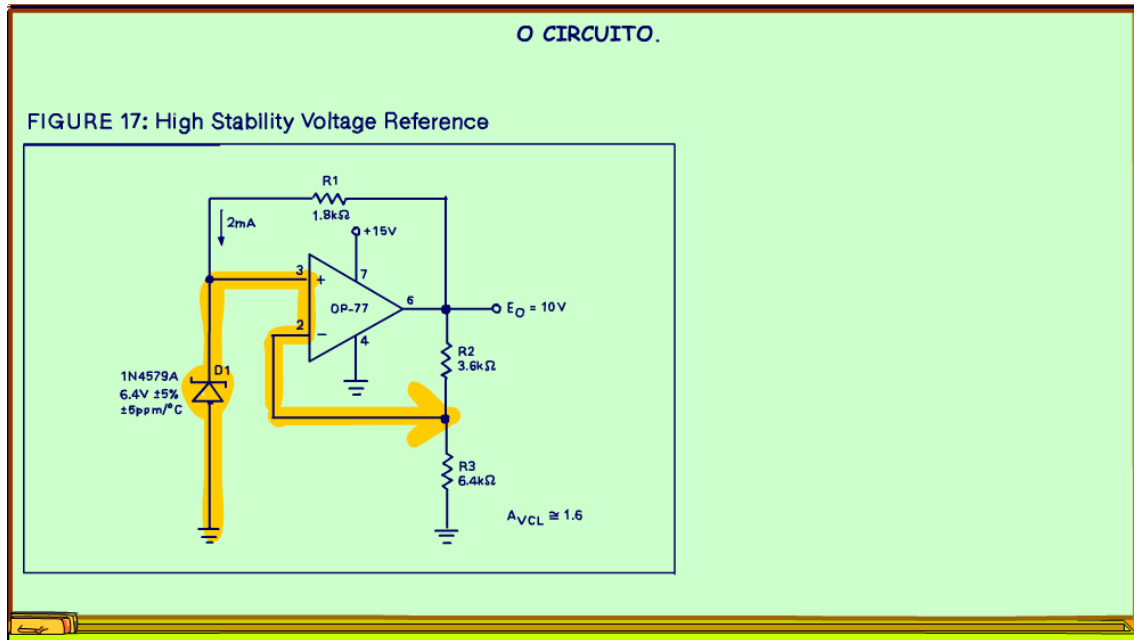


Figura 6

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Esse circuito é similar ao TL431, que é um ZENER melhorado, mas esse circuito é muito mais preciso que o TL431.

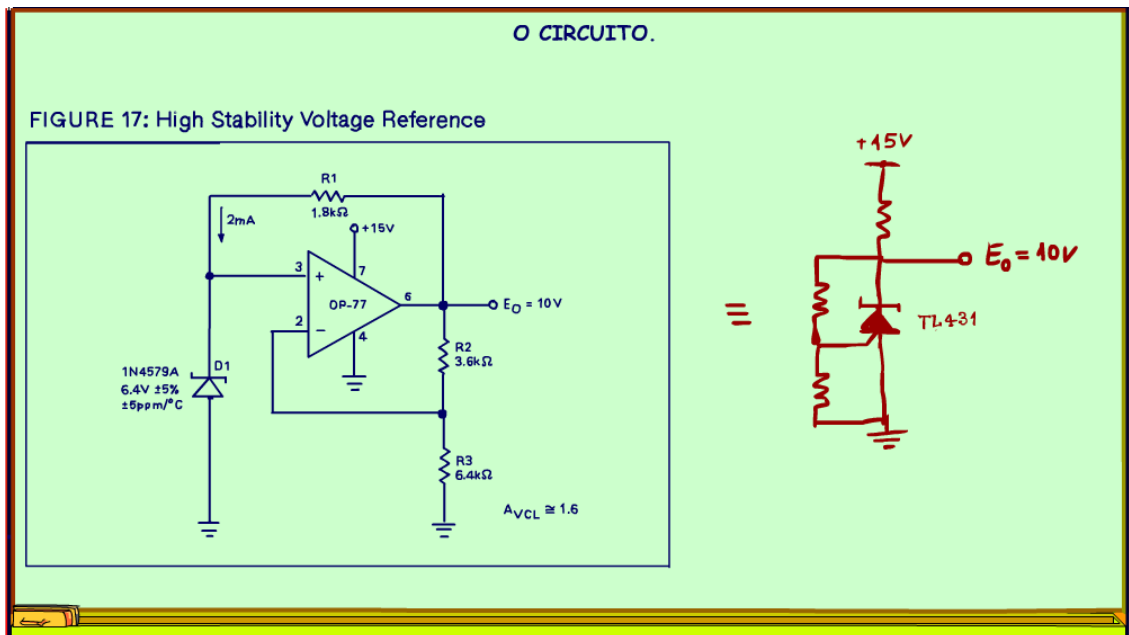


Figura 7

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Veja como ele funciona.

Ao ligar o circuito o ZENER é alimentado via R1 gerando a tensão ZENER na entrada não inversora.

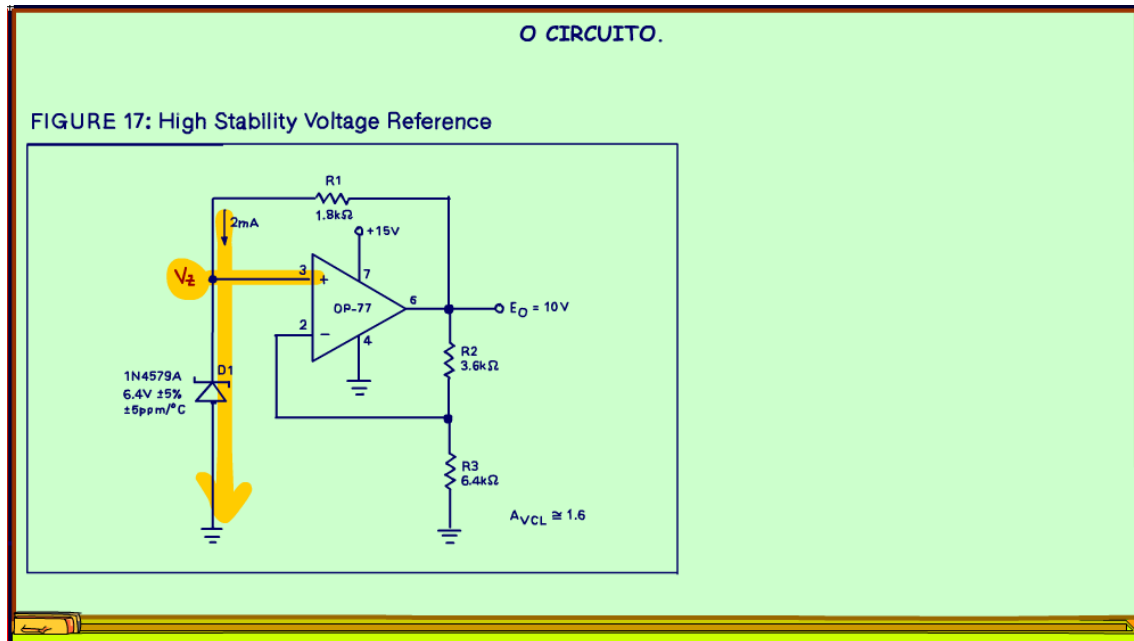


Figura 8

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

A partir desse ponto você pode considerar esse circuito como um amplificador não inversor, onde a tensão de entrada é dada pelo ZENER, e as resistências de realimentação são R2 e R3.

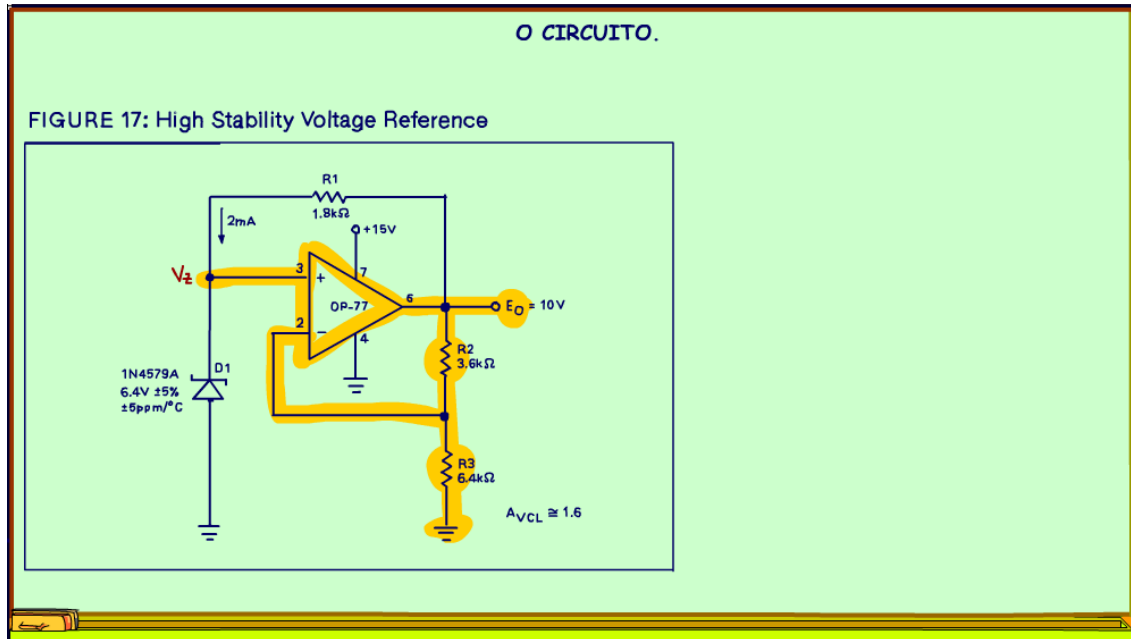


Figura 9

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Arthurzinho:

Você lembra da equação do amplificador não inversor?

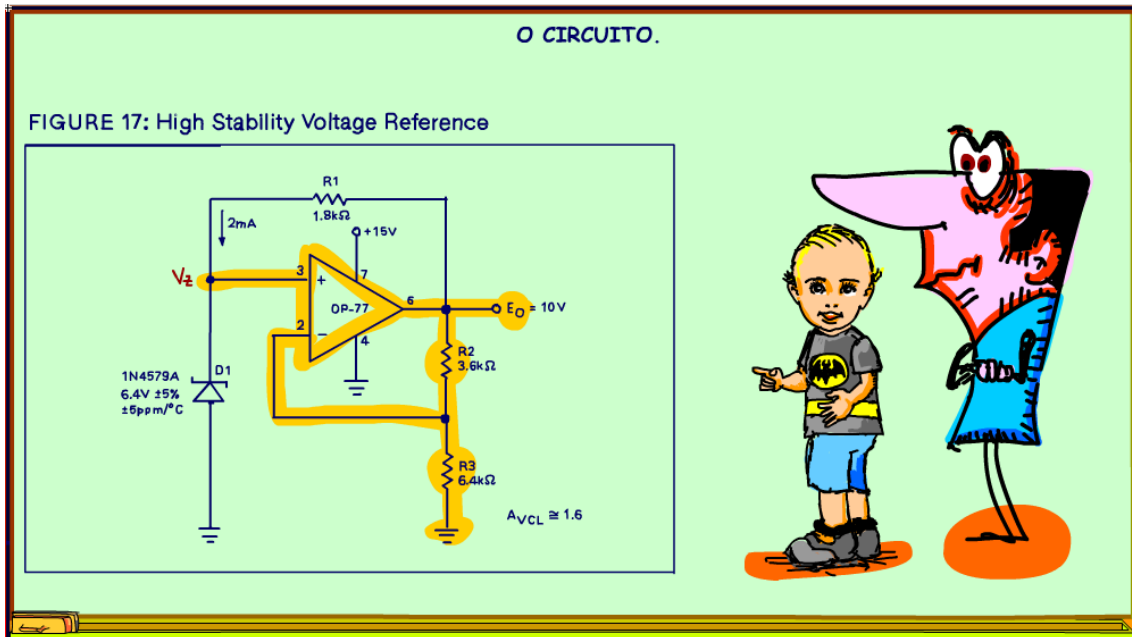


Figura 10

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Isso mesmo a tensão na saída vai ser igual a tensão de entrada vezes, um mais a razão entre a resistência de realimentação, sobre a resistência de entrada.

Nesse caso a tensão de saída é E_o , a tensão de entrada é a tensão ZENER, e as resistências de realimentação são R_2 e R_3 .

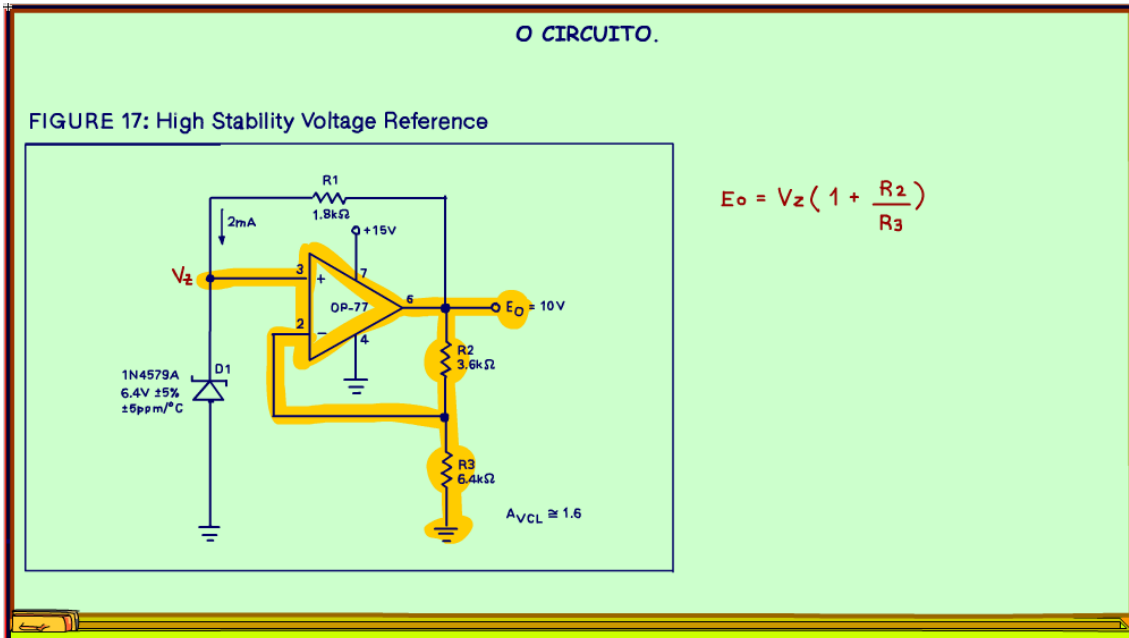


Figura 11

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Vou calcular, é só substituir os valores.

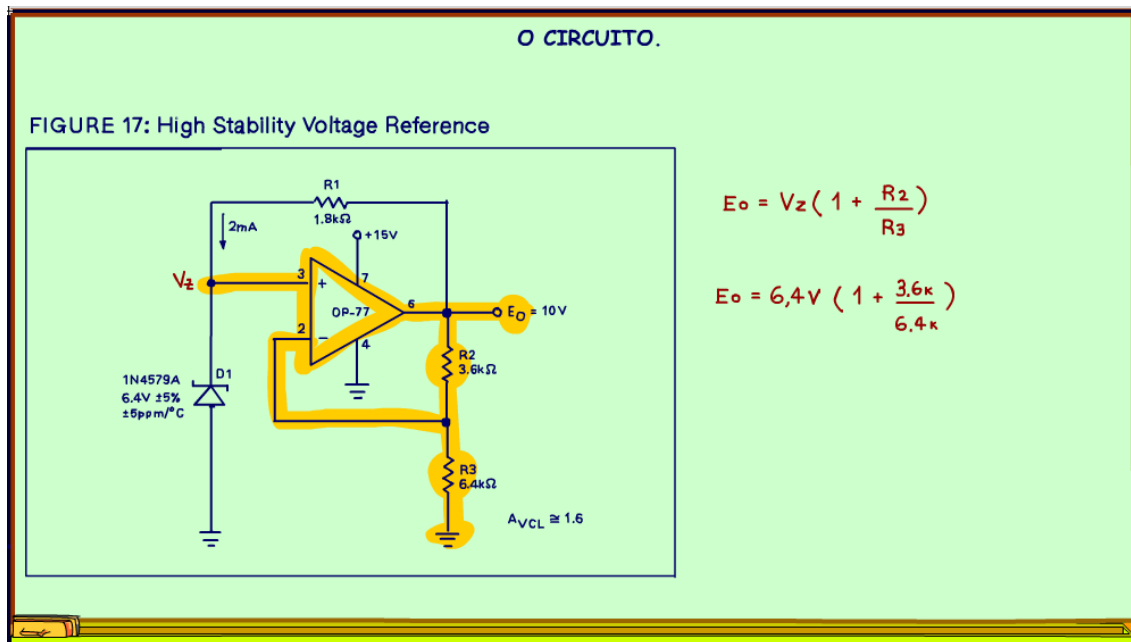


Figura 12

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Substituindo e calculando.

Essa será a tensão de referência.

Vou até corrigir no diagrama para 10,2V.

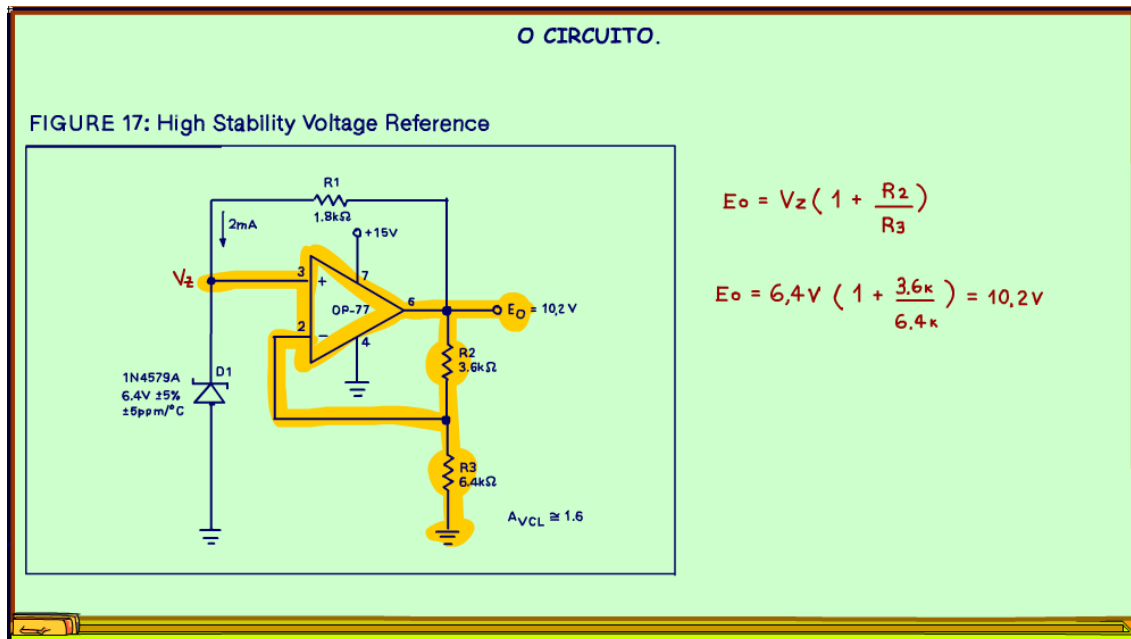


Figura 13

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Você pode usar qualquer ZENER e ajustar R2 e R3 para o valor desejado da tensão de referência, é só usar a equação.

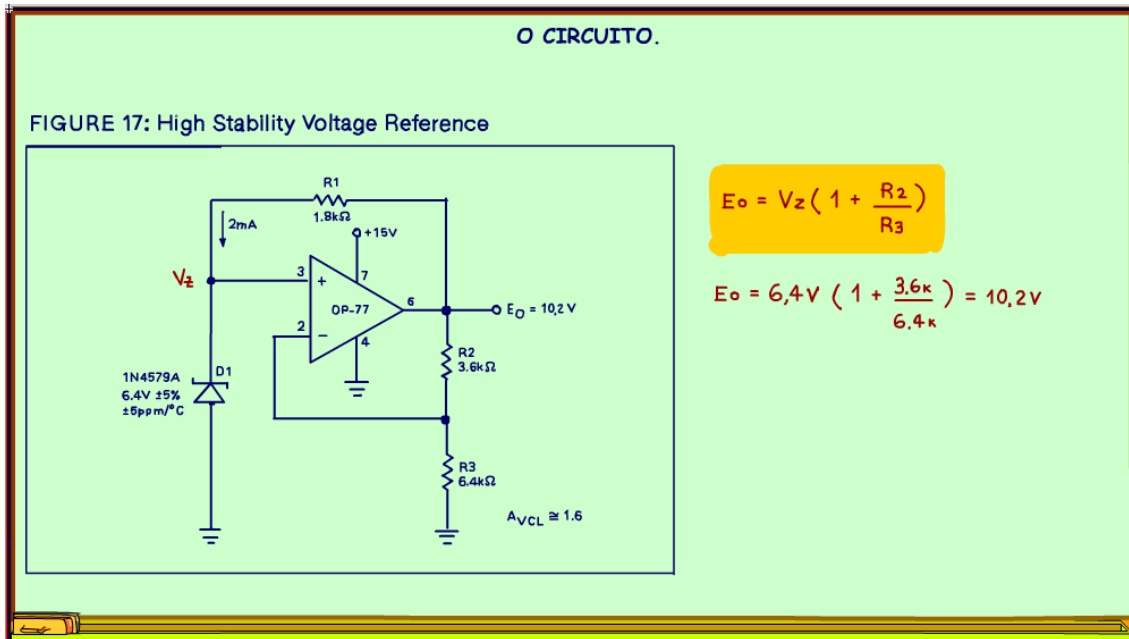


Figura 14

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Note que a tensão de referência será sempre maior do que a tensão ZENER, olha o “mais um” na equação.

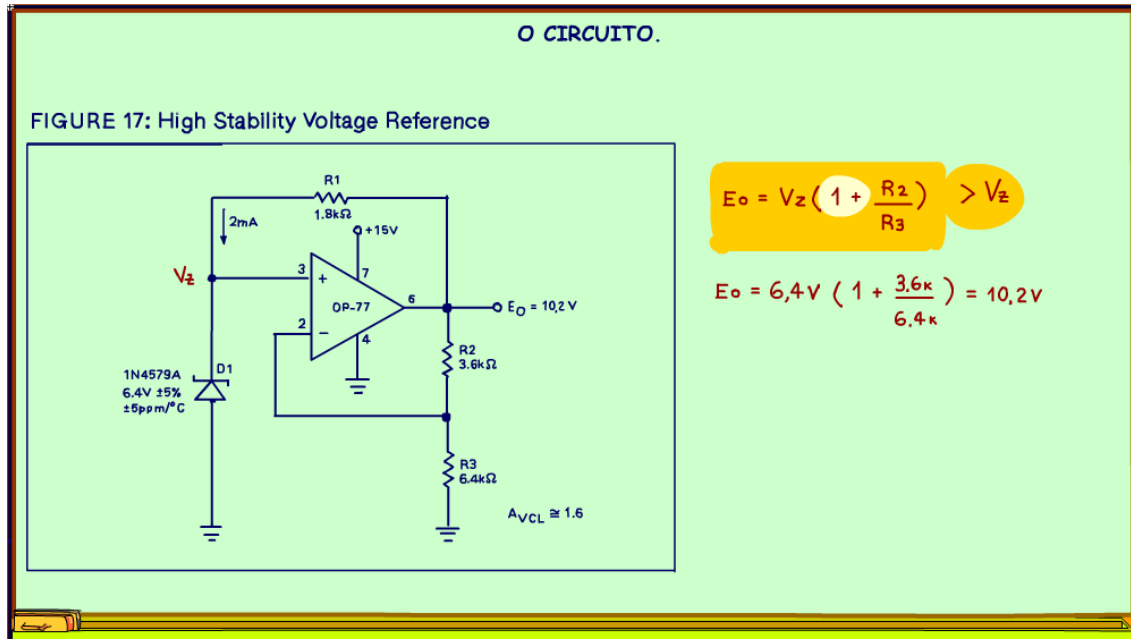


Figura 15

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

A corrente do ZENER é determinada pela tensão sobre a resistência R1 dividido pela resistência R1, então, ajustando R1 você consegue qualquer valor de corrente.

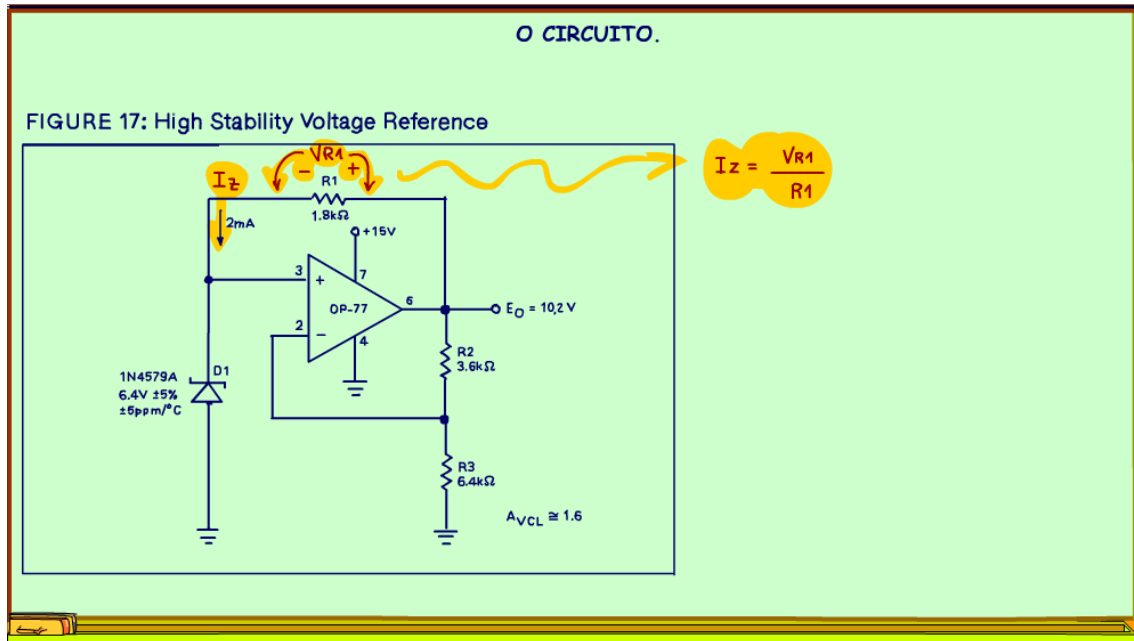


Figura 16

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Nesse circuito foi escolhido a corrente de 2mA, uma corrente típica para polarizar um diodo ZENER.

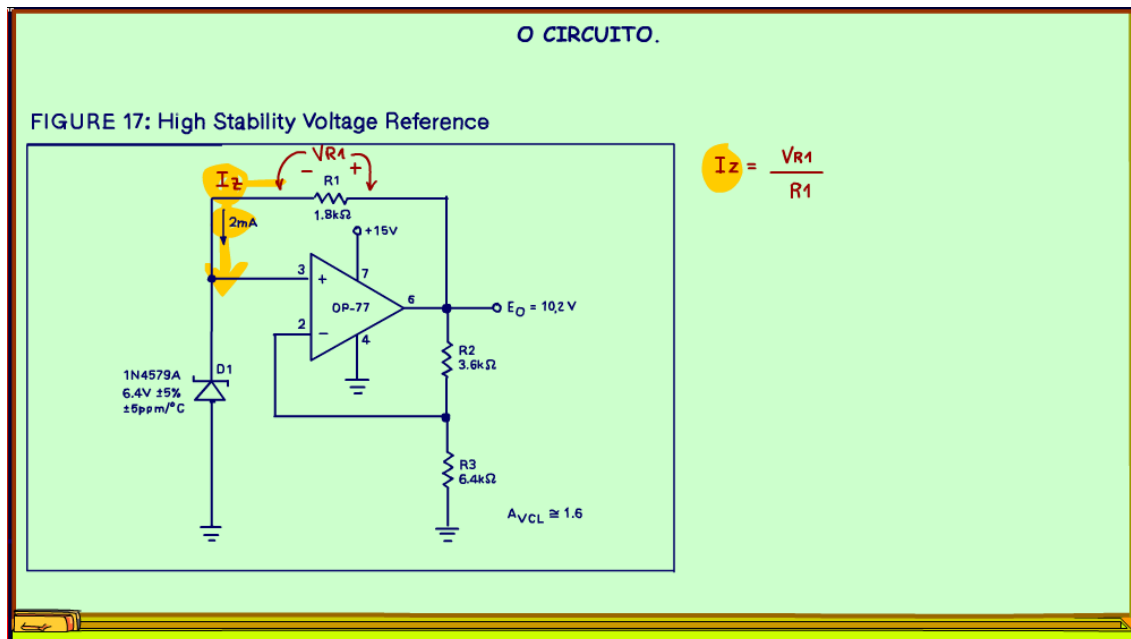


Figura 17

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Conhecendo a corrente no ZENER fica fácil determinar R1 é só trabalhar a equação de cima, é essa resistência que vai fixar a corrente no ZENER.

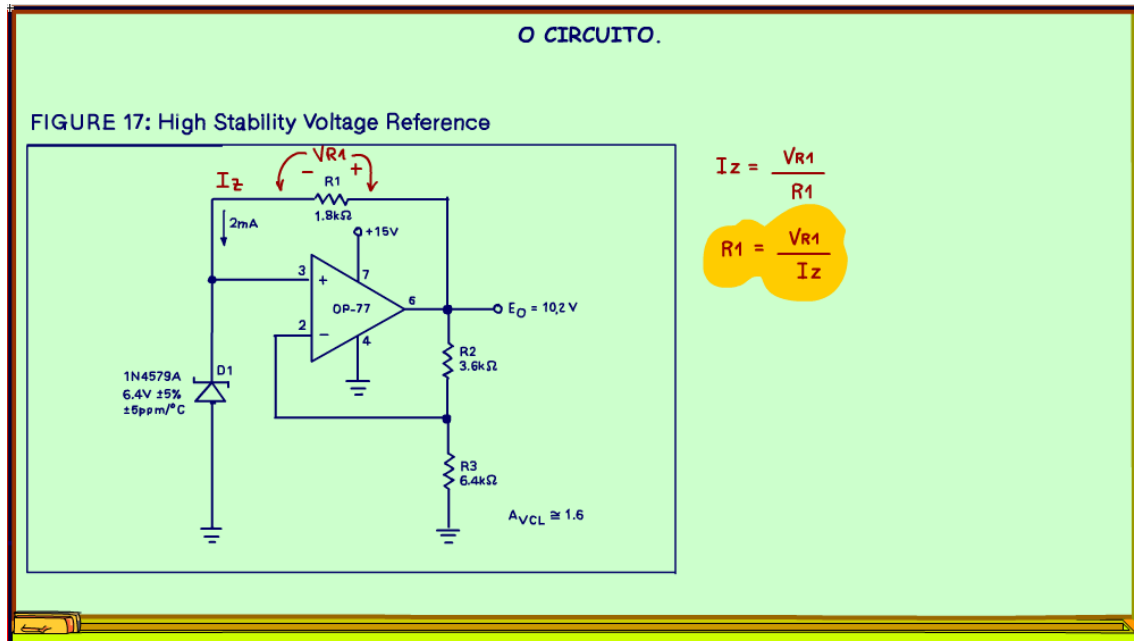


Figura 18

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Arthurzinho:

Mas, qual a tensão sobre R1?

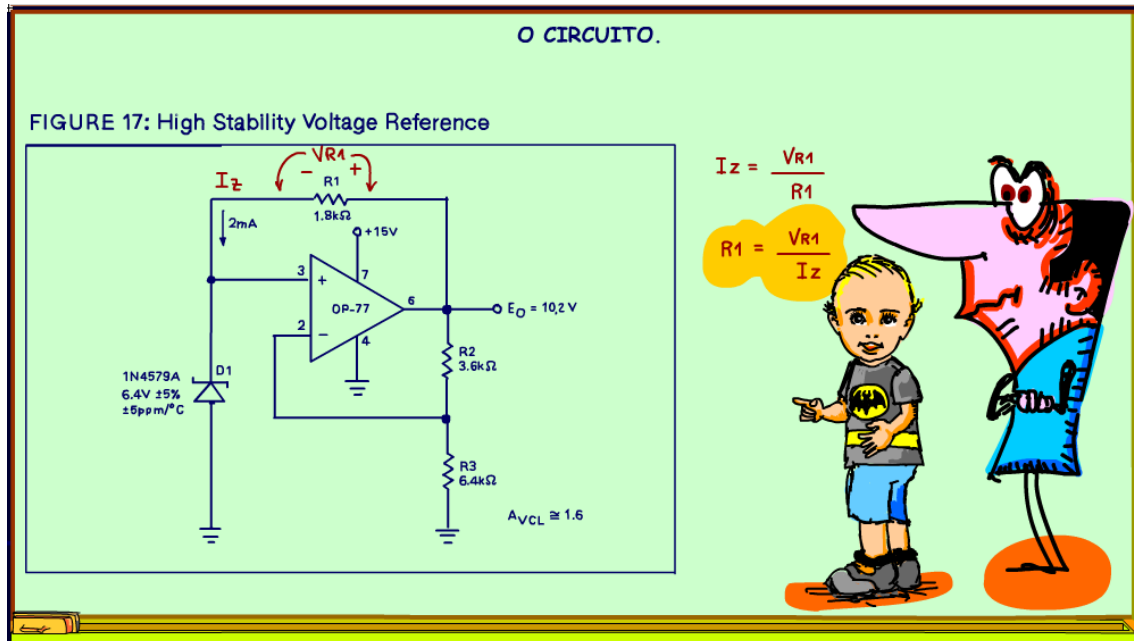


Figura 19

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Muito fácil, é só resolver a malha da figura para uma tensão de saída de 10,2 V e um ZENER de 6,4V.

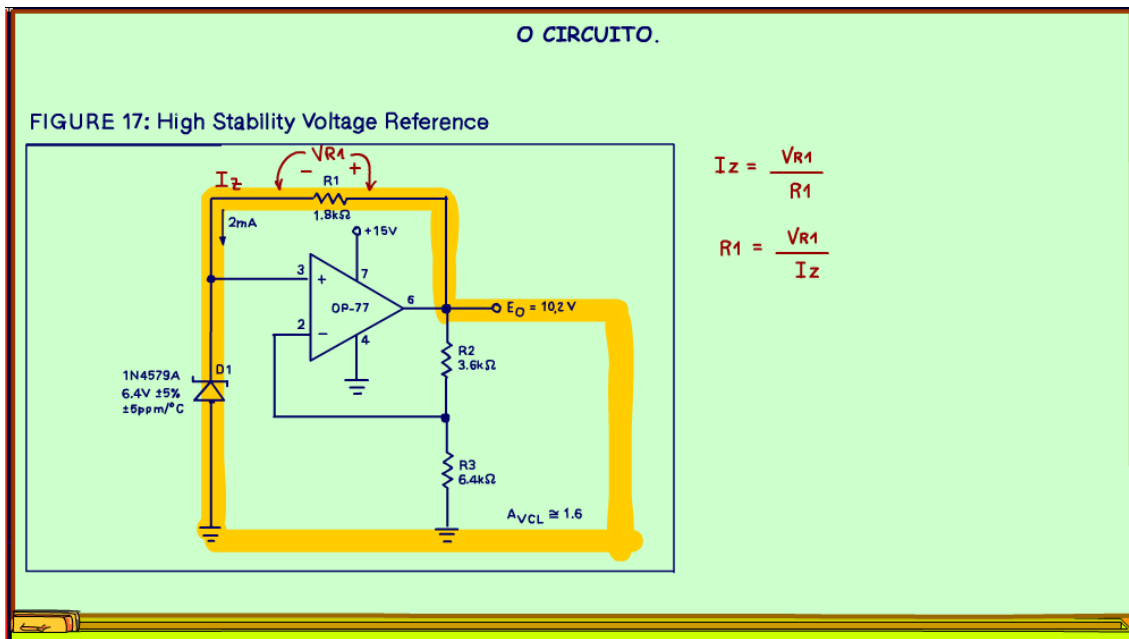


Figura 20

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

A tensão sobre a resistência R1 é igual a 10,2V menos 6,4V.

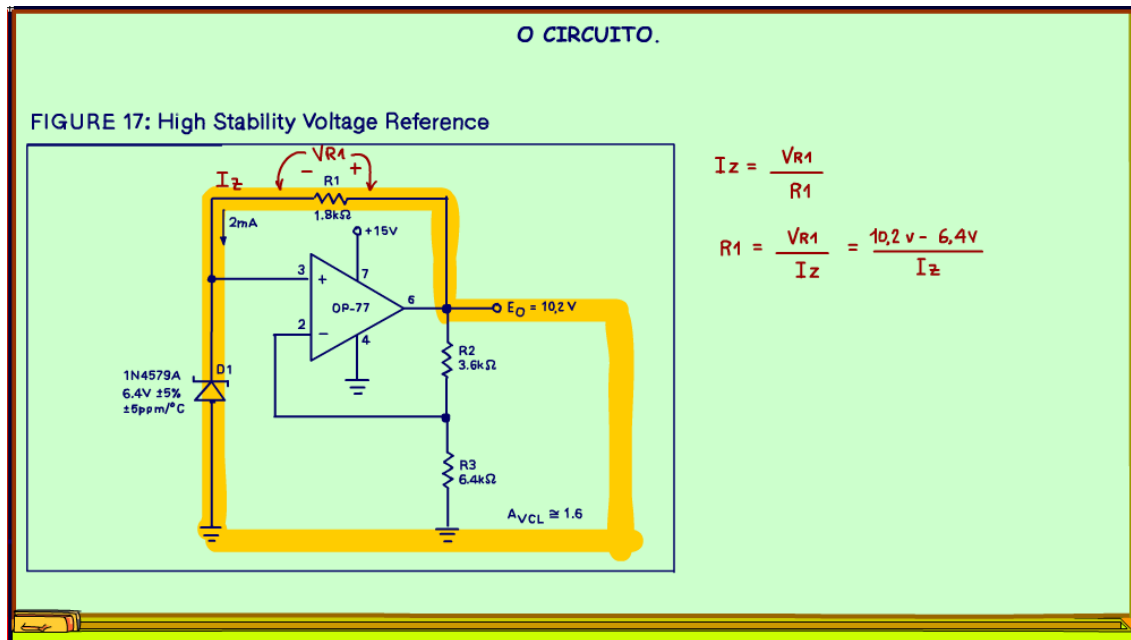


Figura 21

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

A tensão sobre a resistência R1 é de 3,8V.

Calculando a resistência para uma corrente ZENER igual a 2mA.

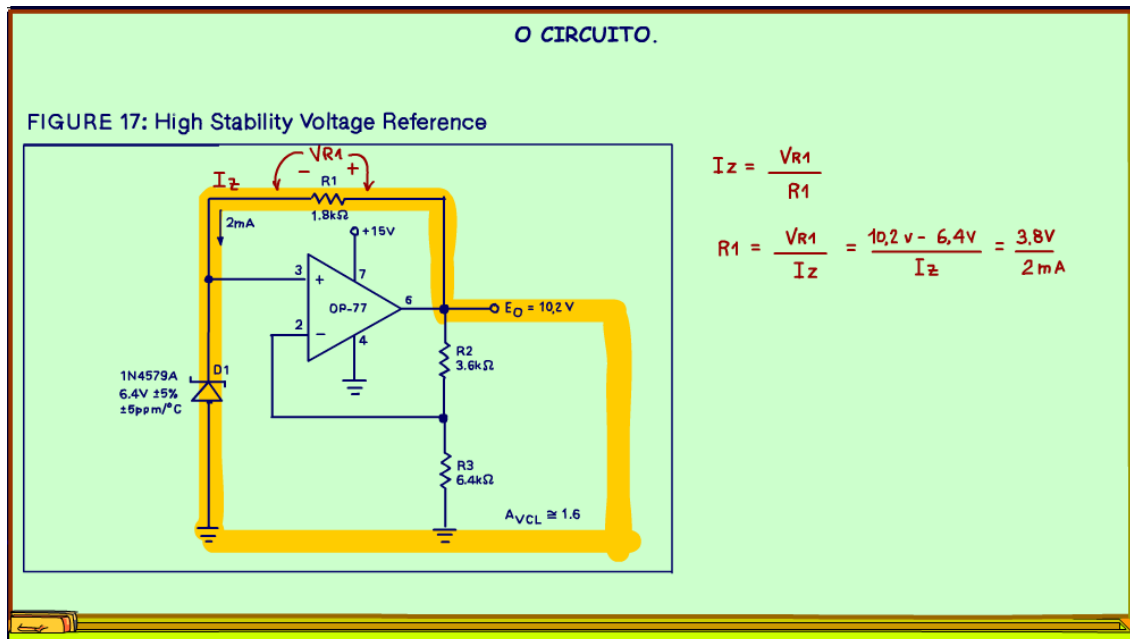


Figura 22

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

A resistência R1 é igual a 1,9 k OHM ou 1,8 k OHM comercial, não é o valor exato da corrente o que importa, mas é o fato dela se manter constante.

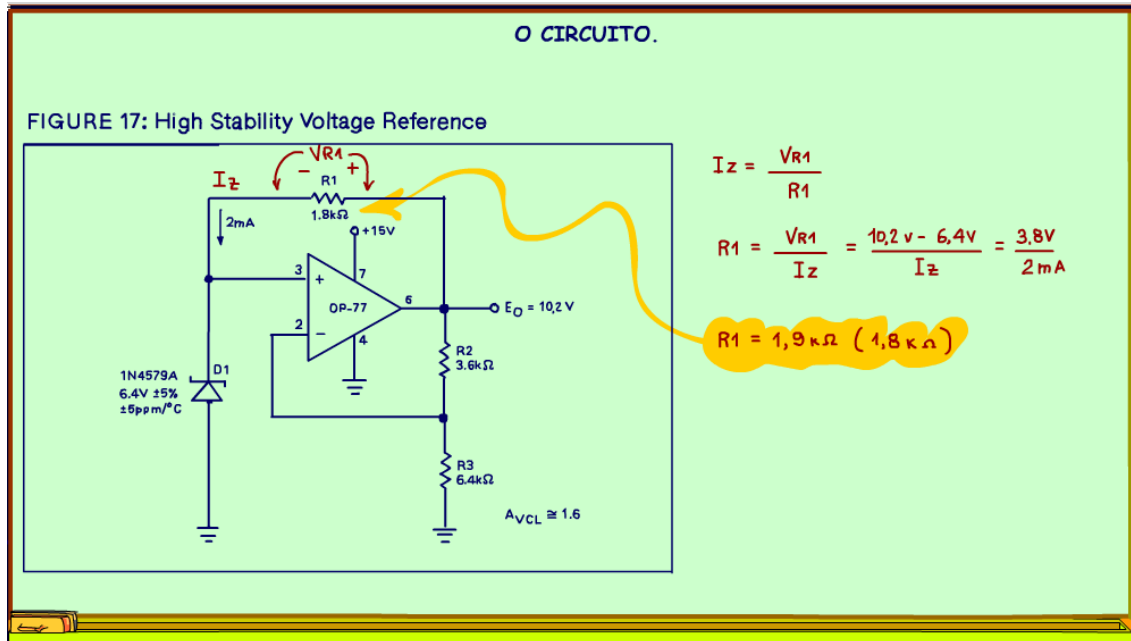


Figura 23

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Para que tudo funcione de acordo você deve usar resistências de precisão.

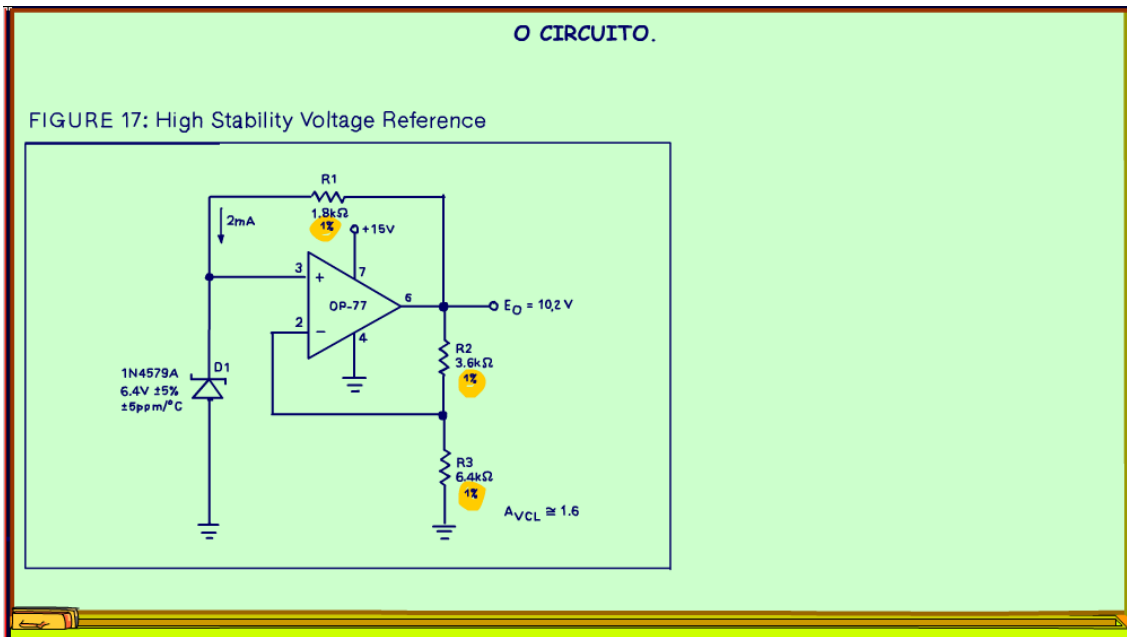


Figura 24

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Se você quiser usar esse circuito para uma tensão de referência de uma fonte de tensão variável, então é melhor ligar o potenciômetro na saída do operacional.

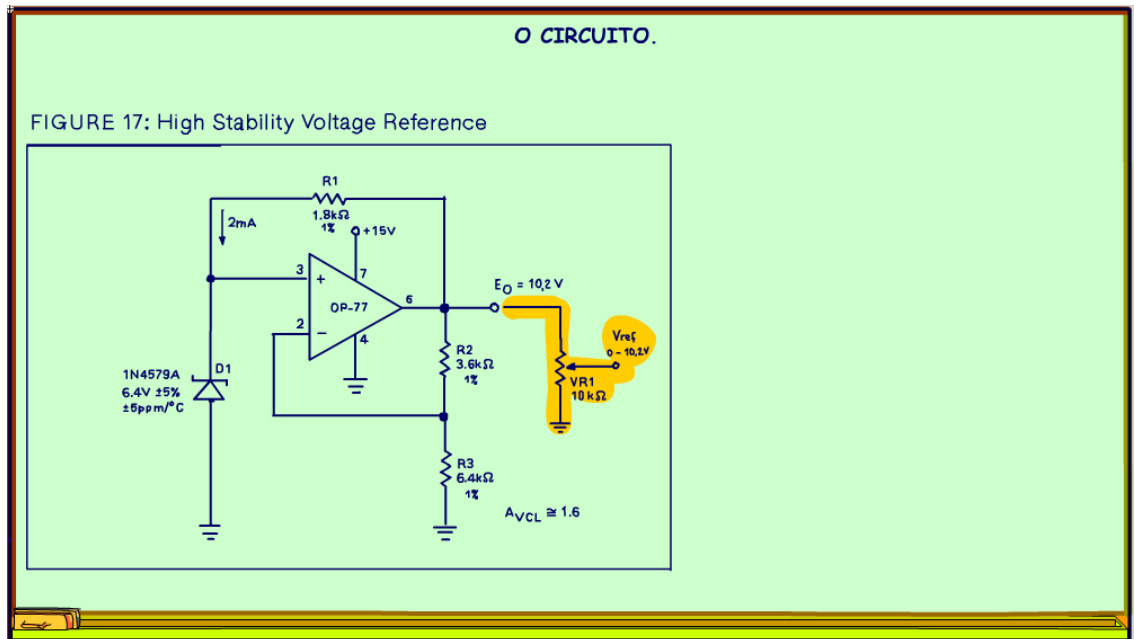


Figura 25

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

Outro detalhe é que esse circuito serve muito bem como tensão de referência, não como uma fonte de tensão, a corrente máxima na saída do operacional é da ordem de 20mA, então não serve para alimentar cargas pesadas.

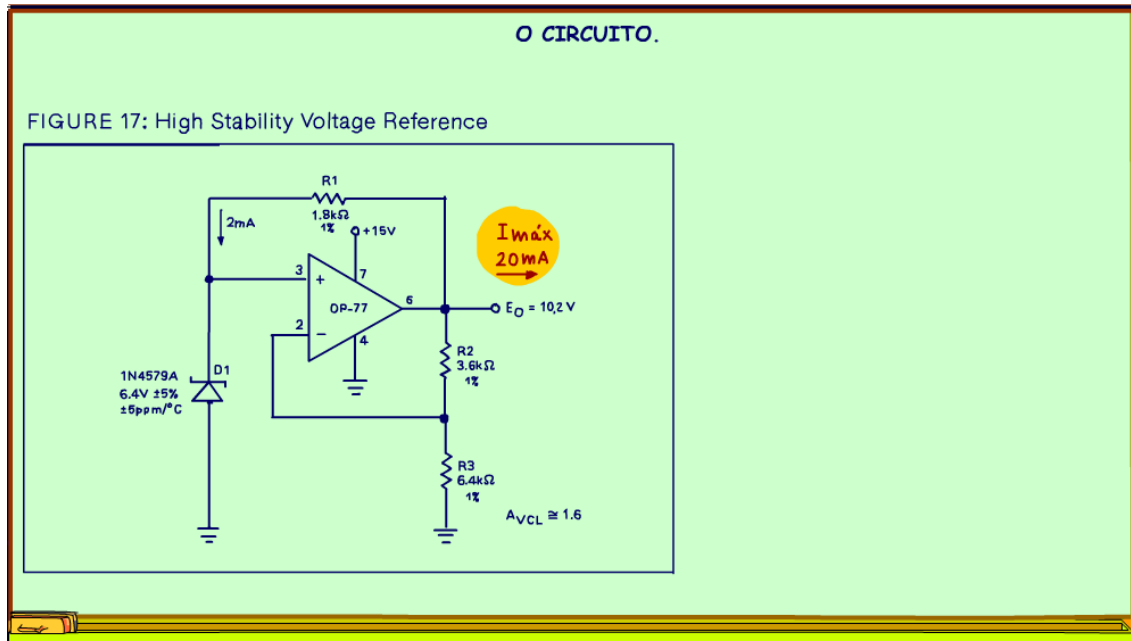


Figura 26

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

1.2 CONCLUSÃO.

Você viu nesse tutorial como construir um circuito que gera uma tensão de referência de grande precisão usando um AMPOP para gerar uma corrente constante para polarizar um ZENER.

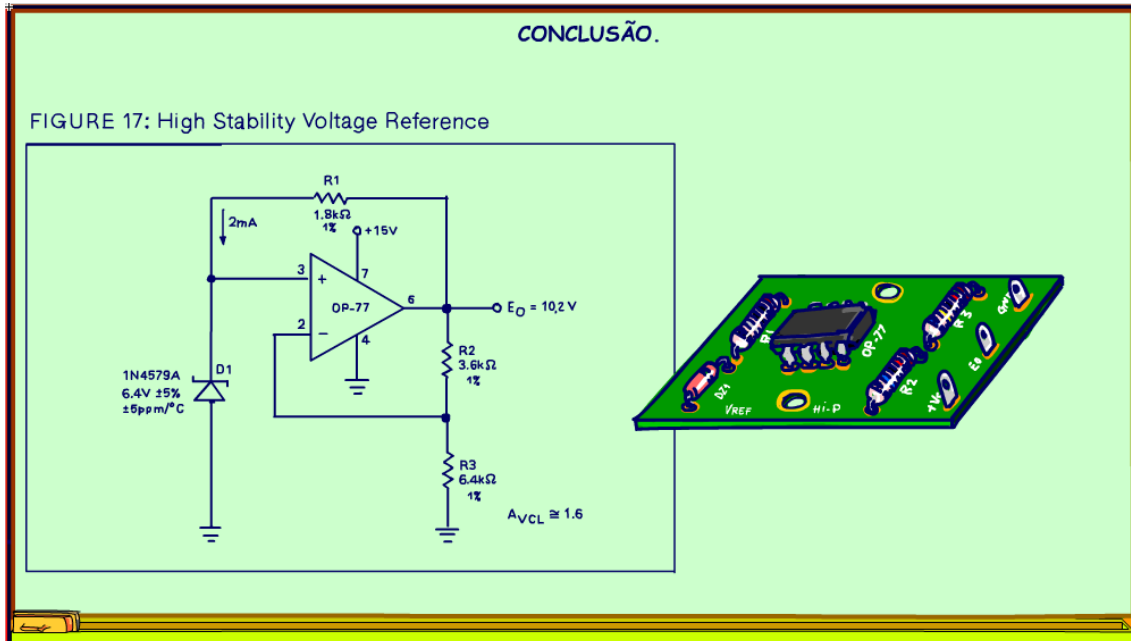


Figura 27

Tensão de referência de alta precisão com ZENER alimentado com corrente

1.3 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'. A green banner below the header says 'ESTUDE ELETRÔNICA NO SITE WWW.BAIROSPD.COM!'. The main content area features a navigation menu with items like 'HOME', 'CURSOS', 'BIBLIOTECA', 'TUTORIAIS', 'VOCÊ SABIA?', and 'CONTATO'. A prominent yellow banner reads 'APRENDA A LER RESISTORES' with an illustration of a man working on a circuit. Below this, 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, a blue banner says 'AULAS OU ACESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?' and a button labeled 'CLIQUE AQUI?'. To the right of the website screenshot, large green text 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