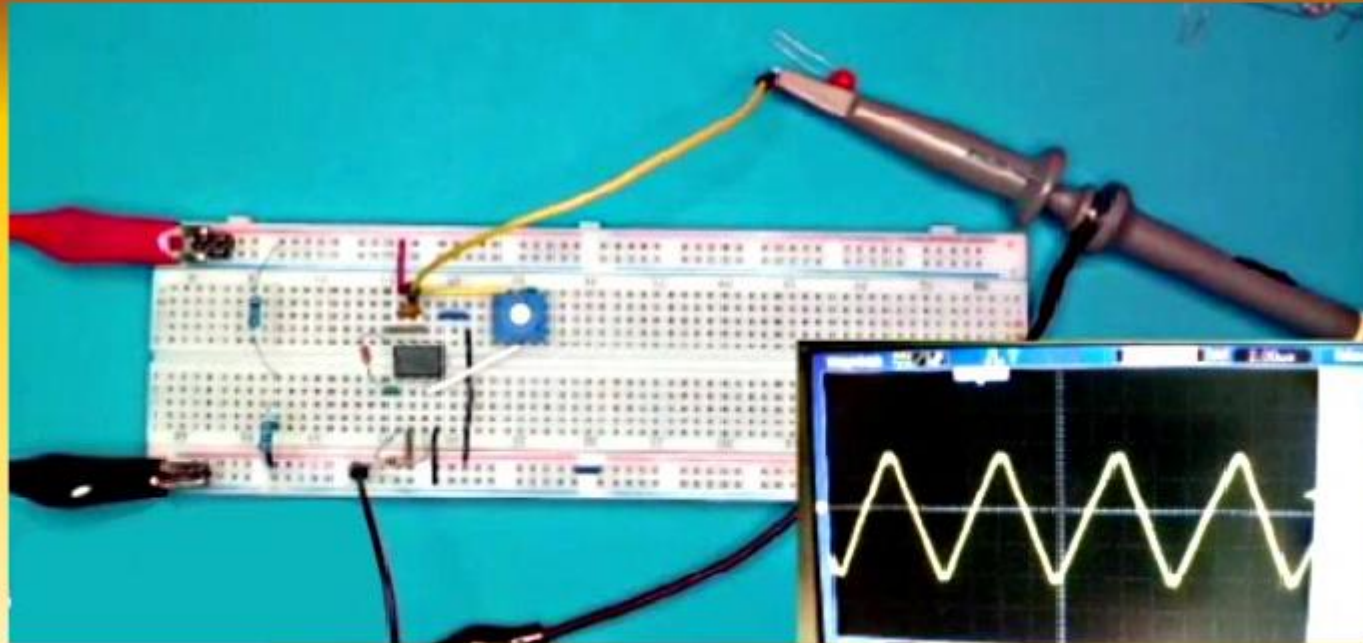


A ONDA TRIANGULAR PERFEITA PARA O SEU INVERSOR



GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM



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". Below the header, there is a green banner with the text "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". Below this, there is a cartoon illustration of a man in a white lab coat and a woman in a blue uniform working with a large brown bag. To the right, there is a search bar and a section titled "Procure aqui:" with the text "O QUE SIGNIFICA GASTAR ENERGIA ELÉTRICA: Uma questão de Potência." At the bottom of the screenshot, there is a blue button that says "AULAS OU ASSESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?" and a light blue button that says "CLIQUE AQUI!".

**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

**www.bairrospd.com
Professor Bairros**

www.bairrospd.com

https://www.youtube.com/channel/UC_ttfxnYdBh4IbiR9twtP

VISITE O SITE DO PROFESSOR BAIROS LÁ EM O PDF E MUITO MAIS.

PARA AULAS ONLINE CONTATE VIA SITE.

www.bairrospd.com

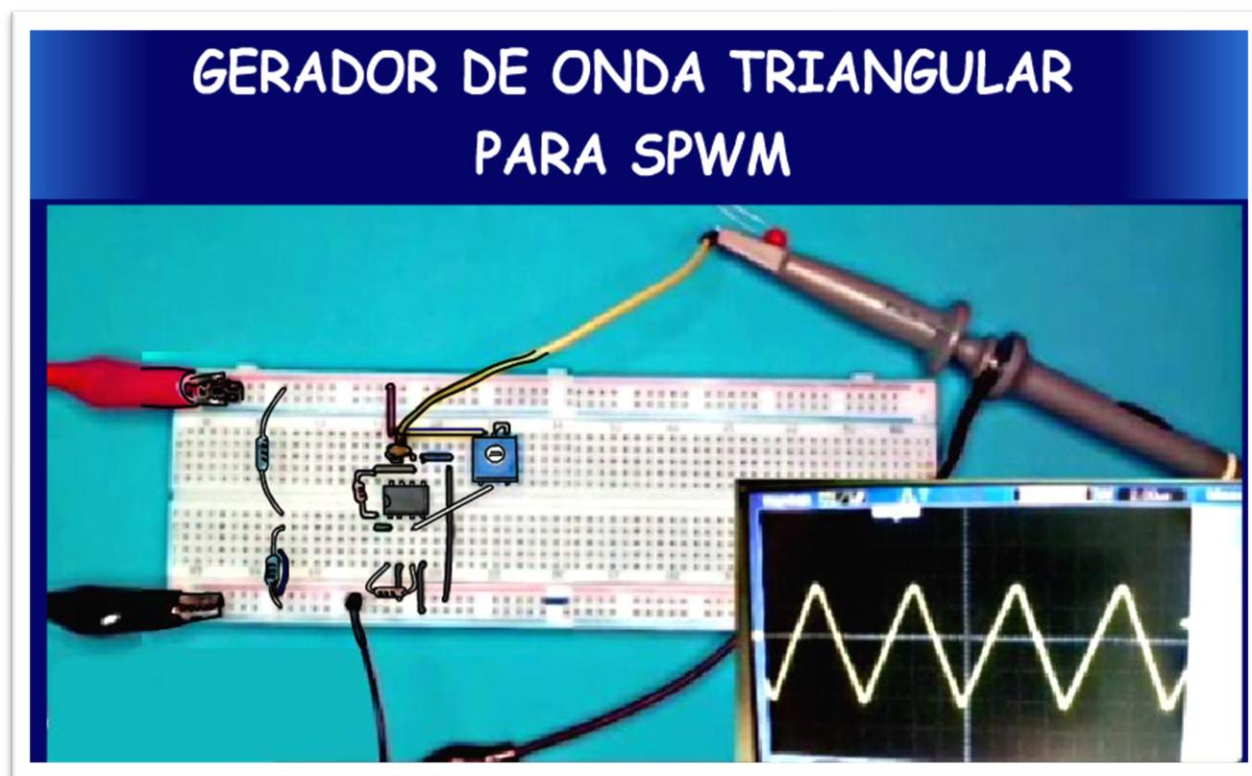
GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

SUMÁRIO

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM	3
O circuito.	4
O funcionamento.....	5
A equação.....	6
A prática.	7
O circuito melhorado.....	9
Conclusão.	10
Créditos	11

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM E SPWM

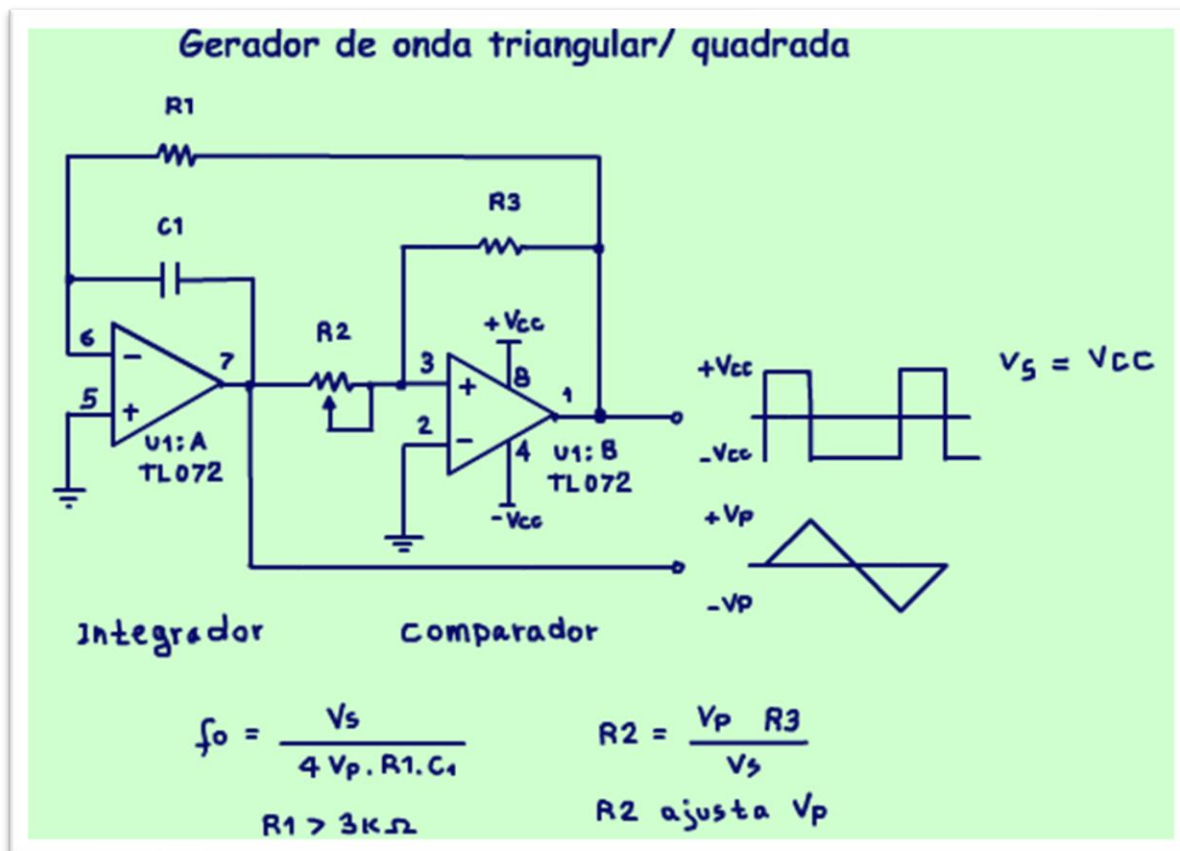


Nesse tutorial eu vou mostrar um circuito muito simples, fácil de montar para gerar uma onda triangular, o coração de qualquer PWM, inclusive o SPWM para construção de inversores e que funciona realmente mesmo em frequências da ordem de 120 kHz.

Vamos lá.

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

O CIRCUITO.

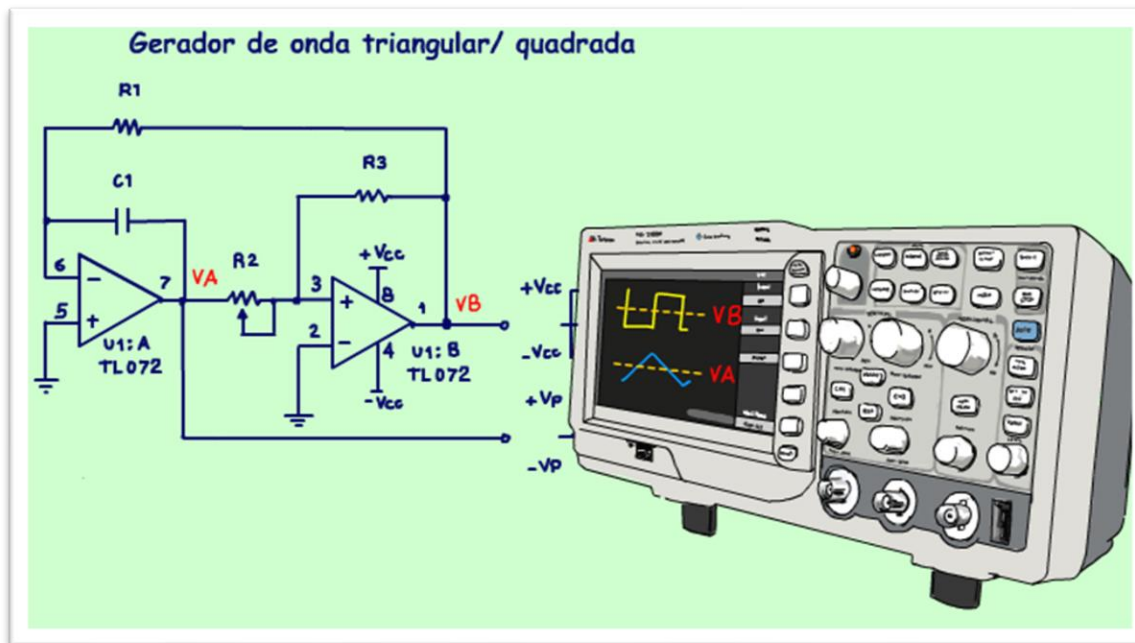


O circuito é mostrado na figura.

Esse circuito consiste de duas etapas, um circuito integrador que é o responsável por gerar uma rampa de tensão linear, se você não conhece a teoria do integrador favor dar uma olhadinha no vídeo na descrição desse tutorial, e a segunda etapa é um comparador por zero, a entrada inversora está ligada no terra.

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

O FUNCIONAMENTO.



Vou mostrar agora como é gerado a onda quadrada olhando no osciloscópio.

Vou partir que a VB está no nível baixo, então o capacitor C1 começa a se carregar com uma carga constante através de R1 e a tensão no ponto VA começa a variar linearmente em direção a tensão VCC, mas com a polaridade invertida em relação a VB, isso porque o integrador está ligado num amplificador inversor, a tensão na saída sai invertida.

Enquanto a tensão VA está subindo a saída se mantém no nível baixo porque a tensão na entrada não inversora do comparador é menor do que zero.

A tensão na saída VB negativa é maior do que a tensão positiva na saída VA.

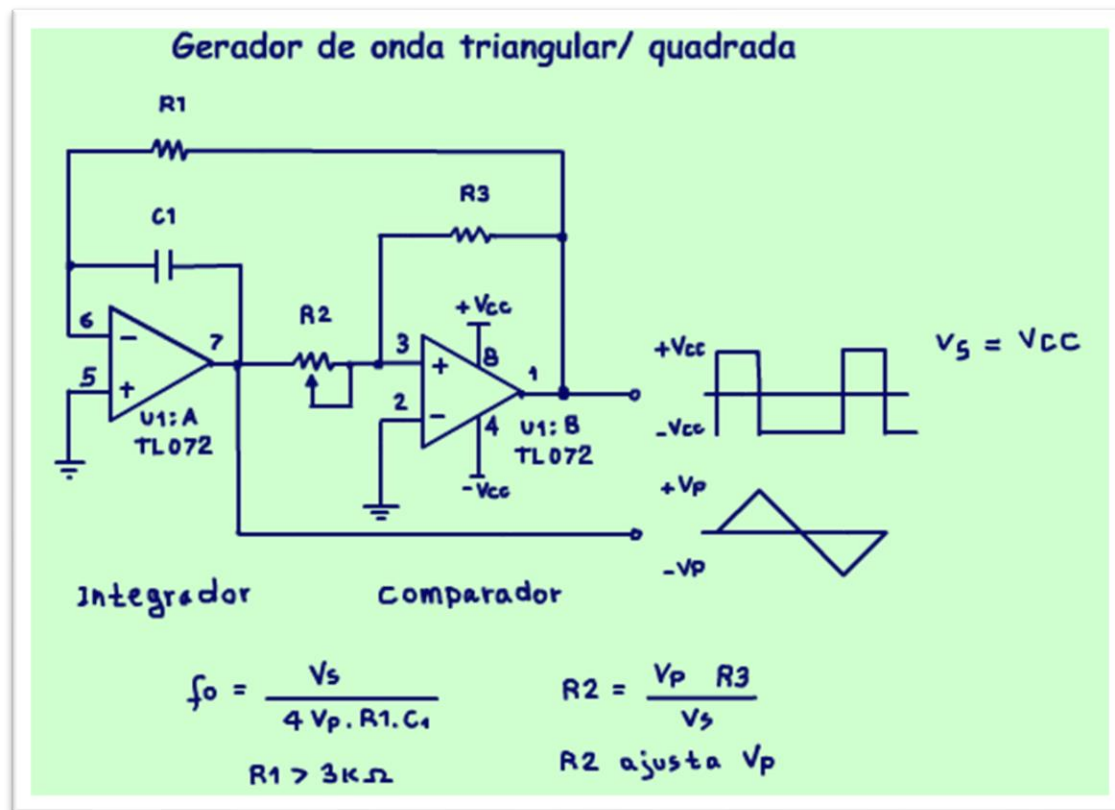
Quando VA for igual VB então a saída de VB troca para o nível alto, na verdade quando VA for um pouquinho maior do que VB a saída troca, porque a tensão na entrada não inversora do comparador é um pouquinho mais positiva.

Ao trocar a saída VB para o positivo, o capacitor começa a se descarregar, ou carregar com uma tensão linear indo em direção ao menos VCC, para baixo agora.

Quando VB for igual a VA a saída troca novamente reiniciando o ciclo, muito simples esse circuito, deve ser por isso que ele funciona tão bem.

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

A EQUAÇÃO.



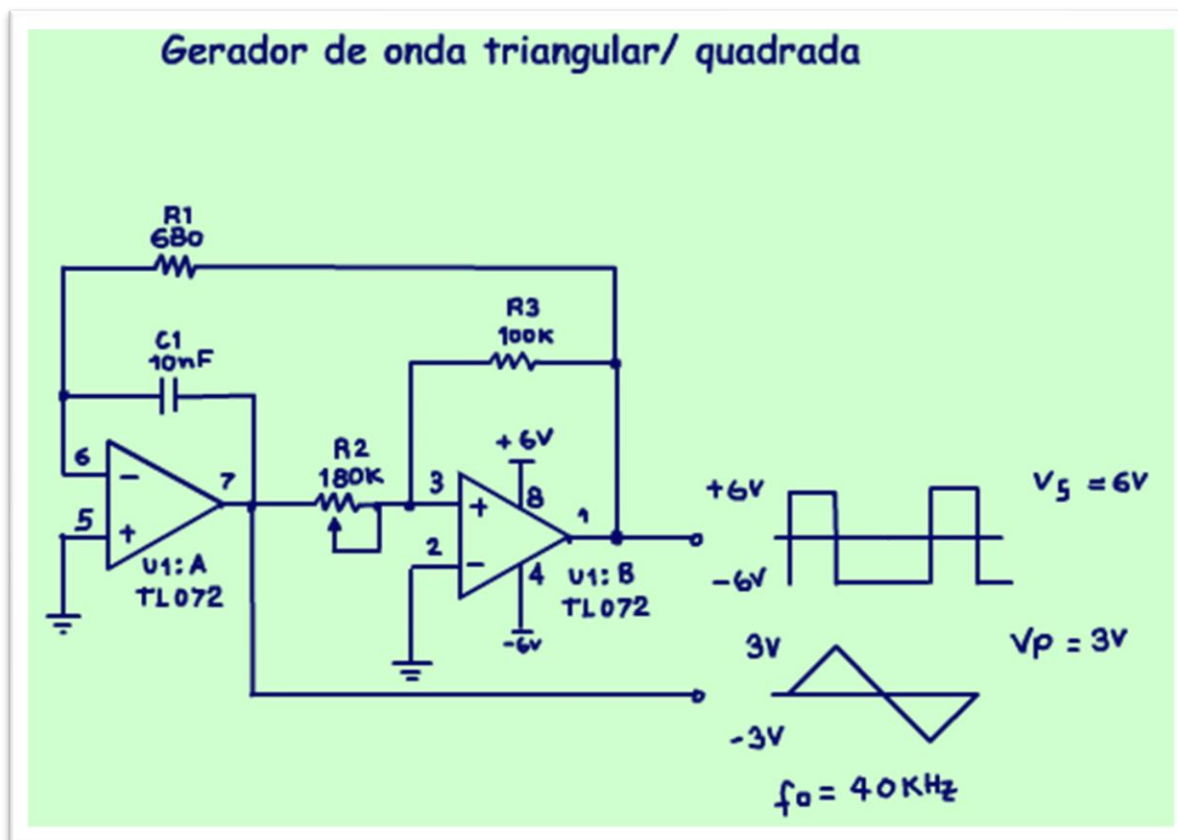
Veja a equação da figura, não é muito simples, mas funciona.

Note que R2 ajusta a amplitude da onda triangular, colocando um trimpot fica mais fácil obter o melhor resultado, nós fizemos isso no vídeo.

Ao variar a amplitude da onda triangular a frequência também varia.

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

A PRÁTICA.

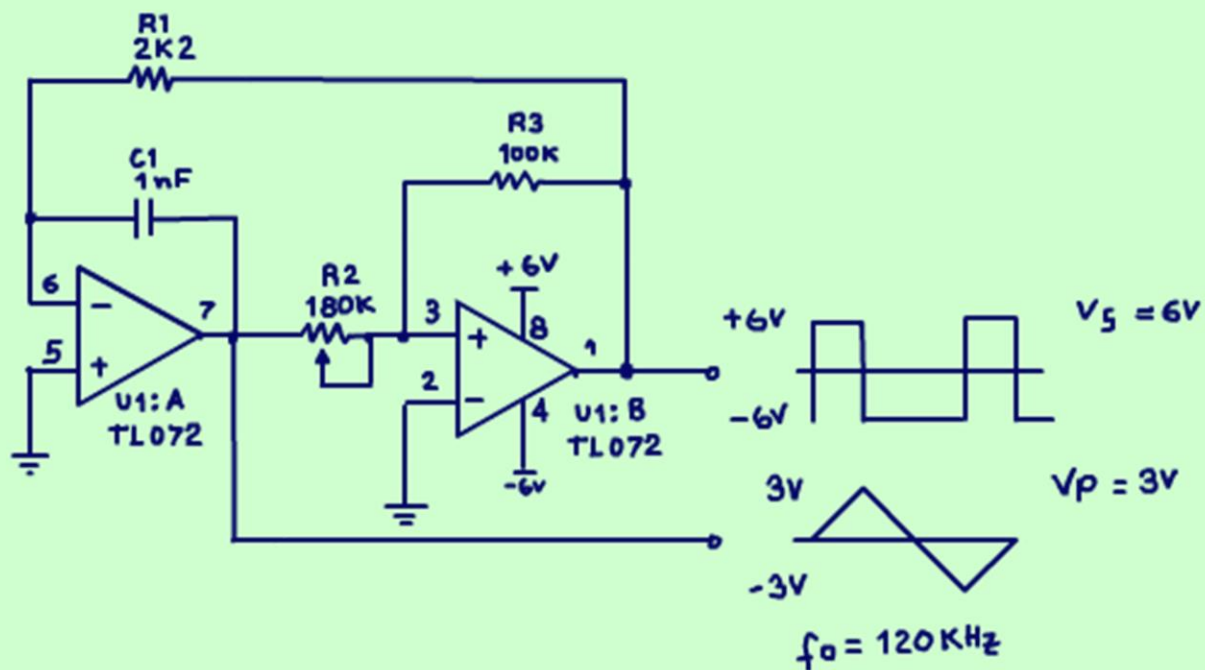


Veja a aplicação prática desse circuito.

O circuito da figura gera uma onda triangular perfeita de 40 KHZ, o valor de $R1$ é de 680 OHM e $C1$ é de 10 nF.

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

Gerador de onda triangular/ quadrada

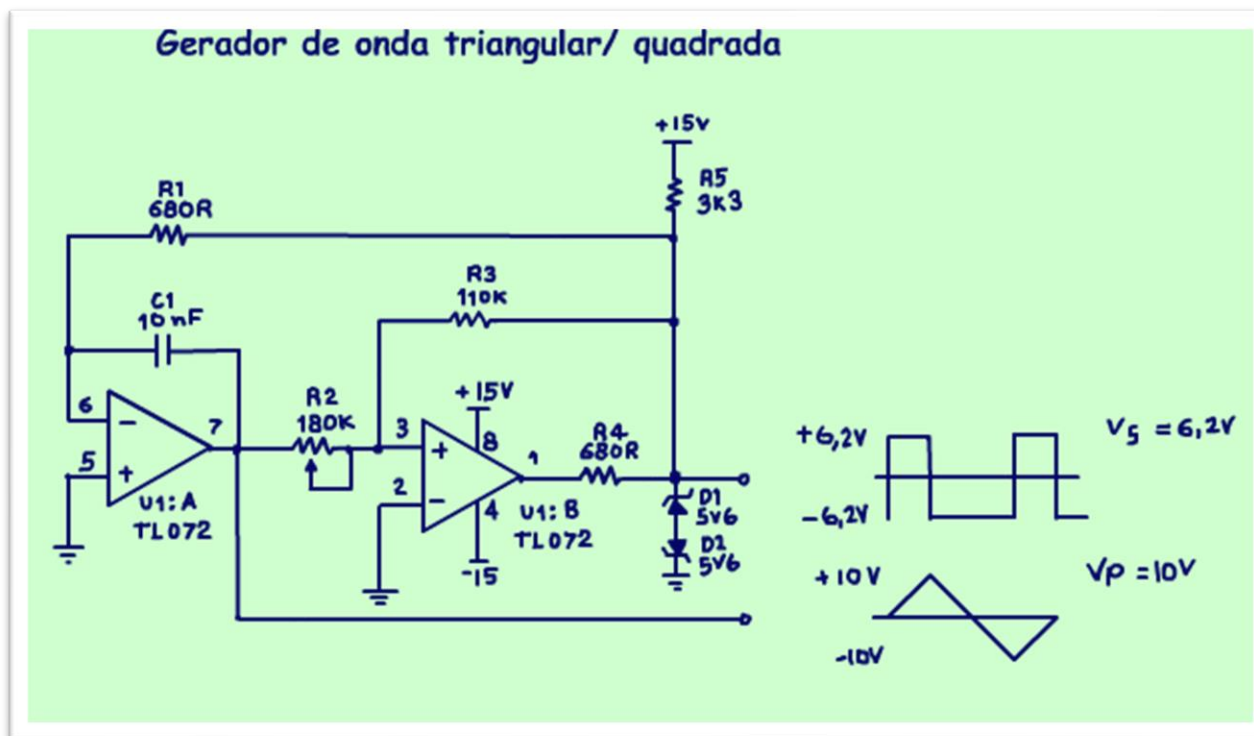


Nós também testamos o circuito a uma frequência de 120 kHz, e funcionou muito bem com o TL072, uma beleza.

O valor de R1 foi para 2k2 e de C1 para 1 nF, você poderá confirmar no vídeo.

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

O CIRCUITO MELHORADO.

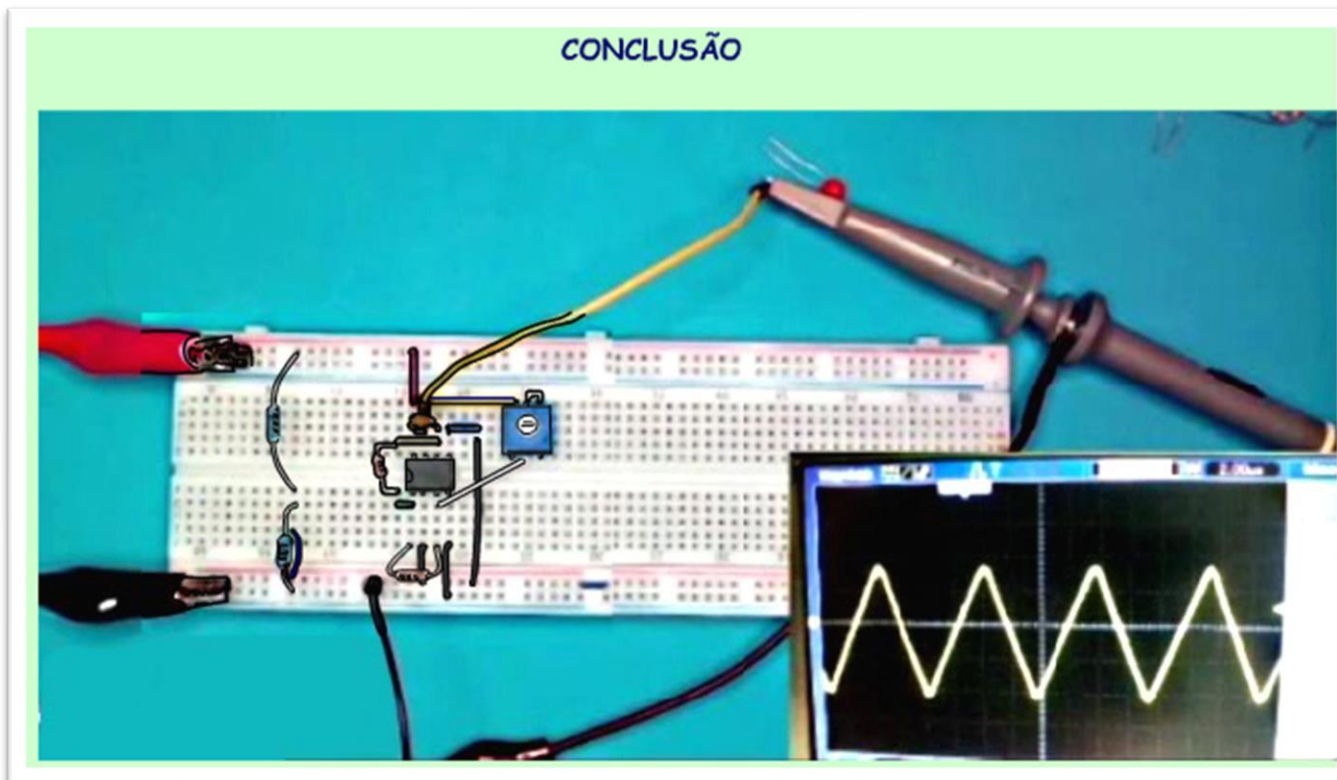


Claro que você pode sofisticar mais o circuito como na figura, os zeneres na saída de U1:B conformam a saída da onda quadrada, garantindo um valor constante, e a amplitude da tensão na saída triangular ainda pode ser ajustada por R2.

Agora veja o vídeo como Daniel testando o circuito, um agradecimento especial ao Daniel que continua nos ajudando muito.

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial como é fácil gerar uma onda triangular, um circuito muito simples para gerar o PWM e SPWM da vida, para os circuitos amplificadores classe D ou ainda inversores, nos próximos tutoriais mostro como completar esse circuito.

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

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!

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM



The image shows a screenshot of the website www.bairrospd.com. The website 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 navigation menu with links for 'HOME', 'CURSOS', 'BIBLIOTECA', 'TUTORIAIS', 'VOCÊ SABIA', and 'CONTATO'. A prominent yellow banner reads 'APRENDA A LER RESISTORES' with an illustration of a man and children. 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 screenshot, a blue banner asks 'AULAS OU ASSESSORIA COM O ENGENHEIRO E PROFESSOR ROBERTO BAIROS?' with a 'CLIQUE AQUI!!' button.

**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

www.bairrospd.com
Professor Bairros

www.bairrospd.com

https://www.youtube.com/channel/UC_tfxnYdBh4lbiR9twtpPA

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

20221109 GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA SPWM

GERADOR DE ONDA TRIANGULAR PARA PWM e SPWM

<https://youtu.be/fvQ8e-9ZAqY>

Veja nesse tutorial eu vou mostrar um circuito muito simples, fácil de montar para gerar uma onda triangular, o coração de qualquer PWM, inclusive o SPWM para construção de inversores e que funciona realmente mesmo em frequências da ordem de 120 kHz.

CARGA CONSTANTE: O Integrador. <https://youtu.be/N0B3U1oF1yk>

Vamos lá!

Assuntos relacionados.

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)

SEO:

Gerador de onda triangular, spwm, gerador de onda triangular com AMPOP, amplificador operacional, Inversor

A ONDA TRIANGULAR PERFEITA PARA O SEU INVERSOR