

555 COM INDUTOR NO LUGAR DO CAPACITOR!!!

Astável com 555 com Indutor?



Professor Bairros (04/09/2023)



**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>

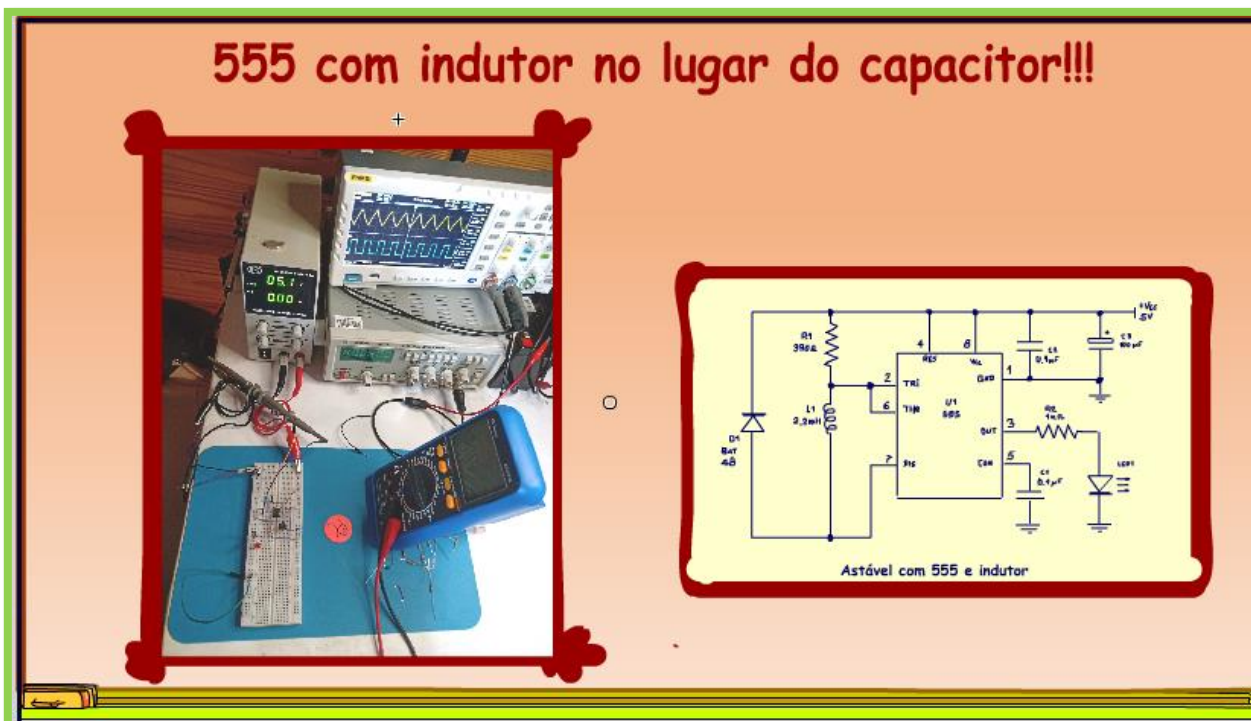
555 com indutor no lugar do capacitor!!!

Sumário

1. 555 com indutor no lugar do capacitor!!!	3
2. O circuito do astável com indutor	4
3. O circuito RL.....	5
4. O circuito de liga e desliga do 555	6
5. Carga e descarga do circuito RL	7
6. O circuito de descarga do indutor.....	8
7. A equação.....	9
8. Avaliando a frequência.....	10
9. O teste.....	11
10. Conclusão.....	12
11. Créditos.....	13

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

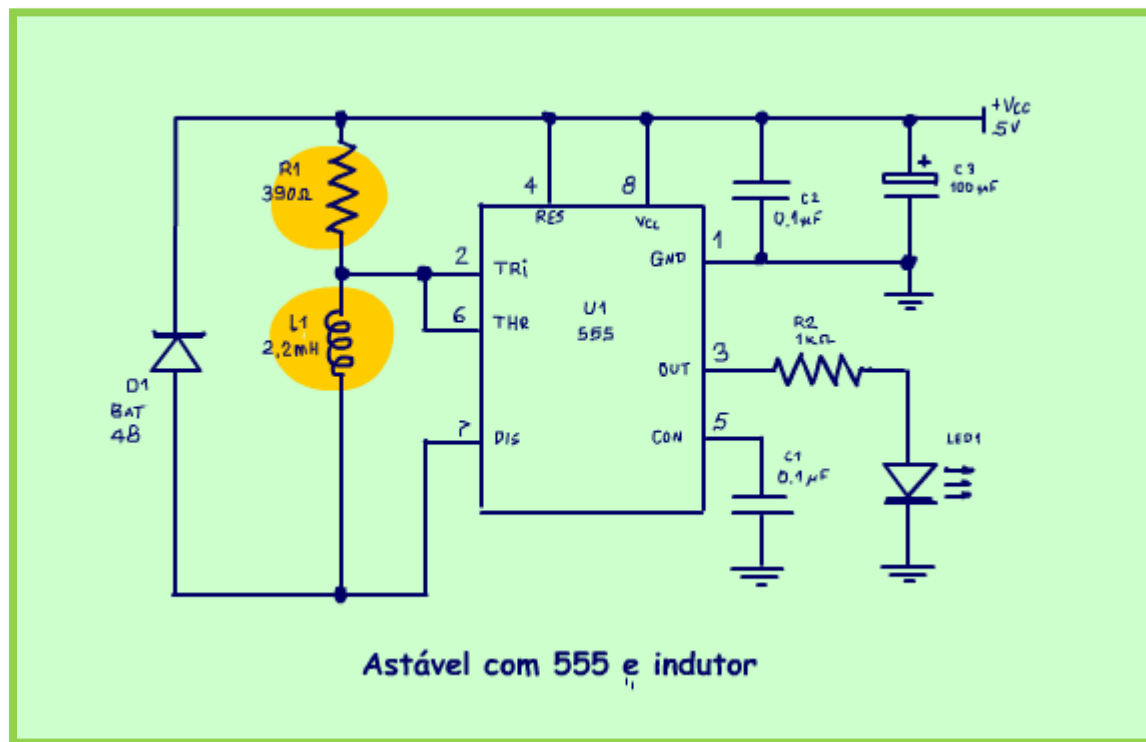
1. 555 COM INDUTOR NO LUGAR DO CAPACITOR!!!



Sim, isso mesmo um astável com o 555 sem capacitor, usando um indutor, e como comprar indutores está cada vez mais fácil, esse é um circuito tão prático como o circuito com capacitor, e isso que eu vou mostrar nesse tutorial.

Vamos lá.

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

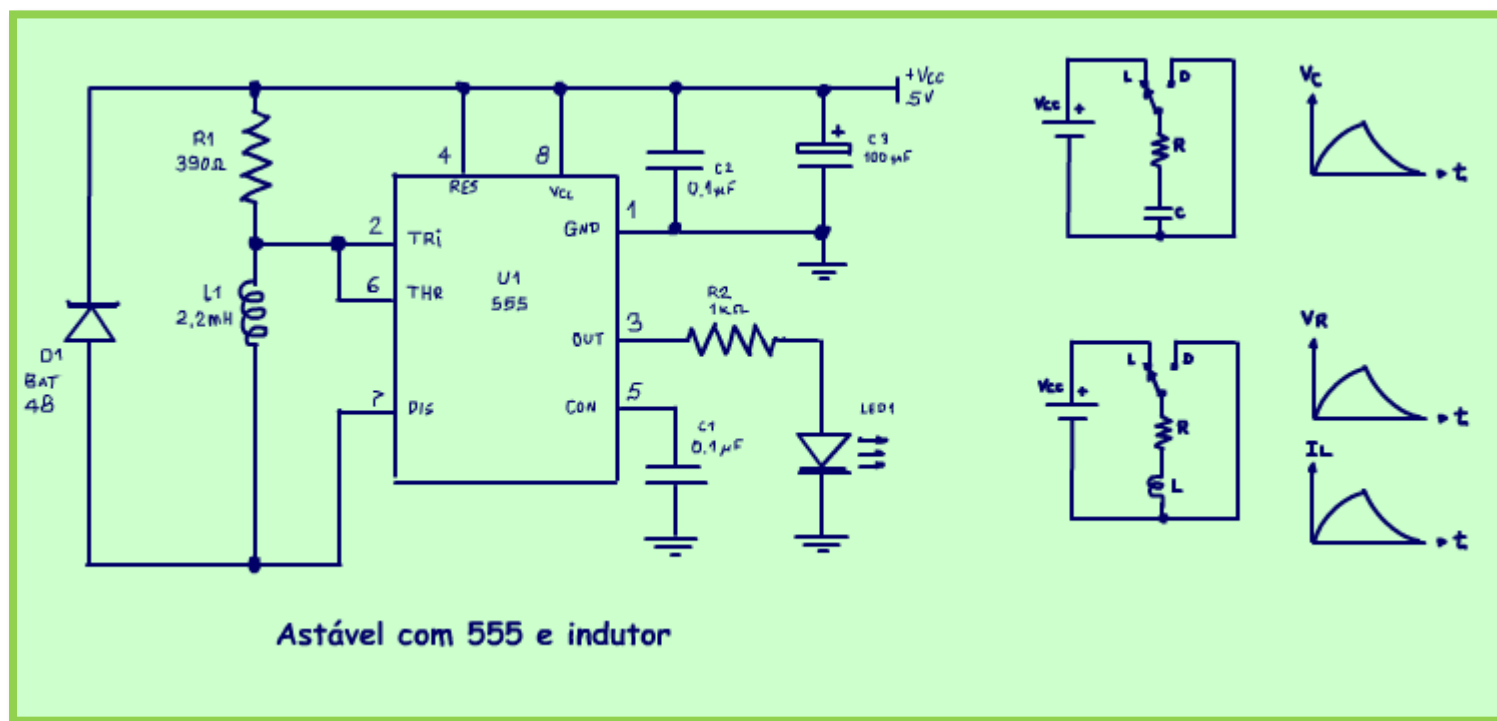


2. O CIRCUITO DO ASTÁVEL COM INDUTOR

Veja o circuito do astável com indutor, que circuito fantástico esse, não tem o clássico circuito RC, mas tem um circuito RL clássico, aquele que a gente só vê na sala de aula e acha que não existe na prática, pois, aqui está uma aplicação clássica, claro que isso você só encontra aqui, no canal do Professor Bairros.

Vamos ver como funciona.

555 com indutor no lugar do capacitor!!!



3. O CIRCUITO RL

Claro que a principal diferença é que tem o indutor em série com a resistência R1 formando o circuito temporizador, um circuito RL.

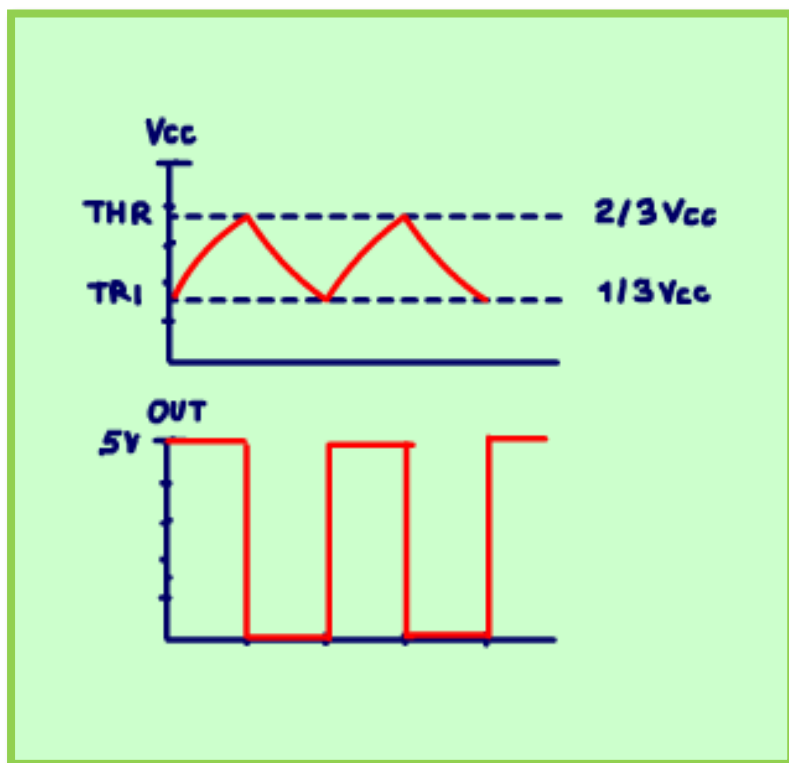
Esse circuito é baseado na corrente de carga e descarga do indutor num circuito RL que tem o mesmo formato da tensão de carga e descarga do capacitor no circuito RC.

No circuito RC todo mundo está acostumado a ver o gráfico da tensão carregando e descarregando o capacitor, é uma função exponencial.

No circuito RL, não é tão comum de ver, mas o circuito teórico todo mundo estudou, nesse caso o indutor se carrega com corrente que tem a mesma forma exponencial da tensão no capacitor, para ver essa corrente é melhor medir a tensão na resistência R, nessa resistência você consegue medir uma tensão similar ao do capacitor, pois é isso que esse circuito faz, usa a tensão na resistência em série com o indutor para ligar e desligar a saída do 555.

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

4. O CIRCUITO DE LIGA E DESLIGA DO 555



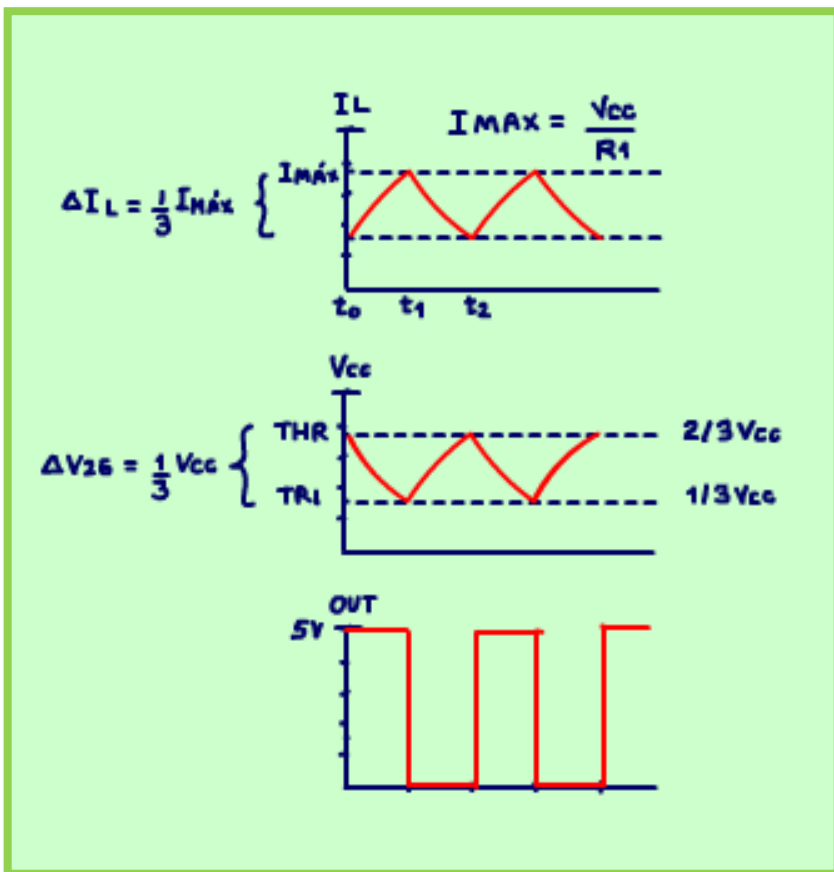
No 555 o nível de tensão no pino 6 e pino 2, o trigger e threshold, liga a desliga a saída.

Se a tensão é menor ou igual ao nível do trigger, $1/3$ de V_{CC} , então a saída liga, se o nível de tensão sobre o pino de threshold for igual ou acima de $2/3$ de V_{CC} , a saída desliga, então variando a tensão nos pinos 2 e 6 é possível variar a tensão na saída criando a onda quadrada.

Quando a saída do 555 está no nível alto, o 555 liga um transistor interno que conecta o pino 7 de descarga com o terra, esse pino é usado no circuito RC para descarregar o capacitor.

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

5. CARGA E DESCARGA DO CIRCUITO RL



O segredo para analisar esse circuito é pensar no indutor como o inverso do capacitor, ele carrega com corrente, e o indutor descarregado se comporta com um circuito aberto, o capacitor como um curto-circuito,

No tempo t_0 , o indutor está descarregado e se comporta como um circuito quase aberto, então a corrente no indutor é muito baixa, com o circuito oscilando será igual a $1/3$ da corrente máxima, assim não haverá queda de tensão na resistência R_1 , então a tensão nos pinos 6/2 será a máxima, com o circuito oscilando será igual a $2/3$ de v_{cc}

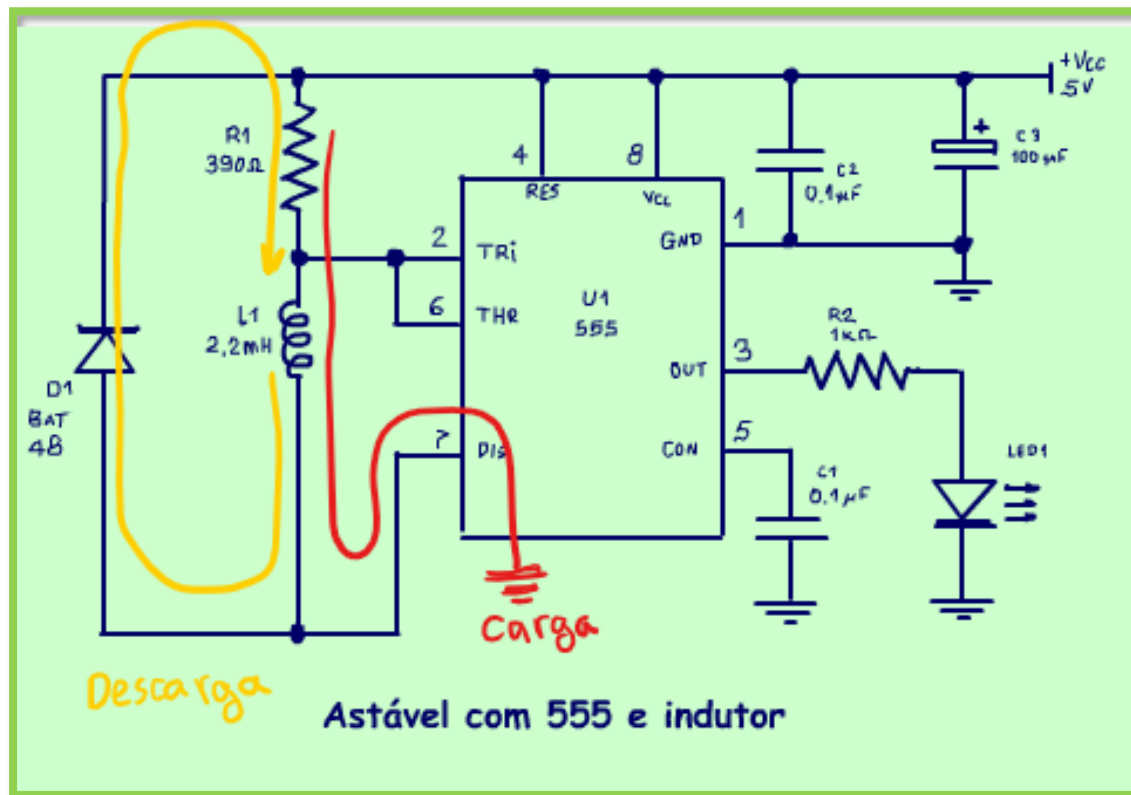
A corrente máxima é igual a V_{CC}/R_1 .

Em t_0 a corrente é mínima, e a tensão nos pinos 2/6 será máxima, a saída do 555 liga, com isso o transistor de descarga ligado no pino 7 aterriza esse ponto e o indutor começa a carregar.

Na carga do indutor a corrente começa a subir de forma exponencial, então a tensão sobre R_1 começa a subir também, e a tensão nos pinos 2/6 começa a cair.

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

6. O CIRCUITO DE DESCARGA DO INDUTOR.



Quando a tensão nos pinos 2/6 alcança o valor de trigger, $1/3$ de VCC a saída do 555 troca, vai para zero, e o transistor de descarga desliga, então entra em ação o circuito de descarga do indutor, a corrente do indutor continua circulando via D1 e resistência R1 descarregando o indutor.

O diodo D1 tem que ser do tipo rápido.

Conforme a corrente no indutor vai caindo a tensão no pino 2/6 vai subindo, quando essa tensão alcança a tensão de threshold, o ciclo recomeça.

Assim funciona o astável com indutor no lugar do capacitor, circuitinho fantástico esse.

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

7. A EQUAÇÃO.

$$\Delta v_L = L \frac{di}{dt} = L \frac{\Delta I_L}{\Delta t}$$

$$\Delta v_L = \frac{1}{3} V_{CC}$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{3} I_{MÁX} \quad I_{MÁX} = \frac{V_{CC}}{R1}$$

$$\Delta t = L \frac{\Delta I_L}{\Delta v_L}$$

$$T = 2 \Delta t$$

$$f = \frac{1}{T}$$

A equação exata é complexa, mas podemos fazer uma boa aproximação pensando na equação básica do indutor, você lembra?

A equação diz que a tensão induzida no indutor é igual a indutância do indutor multiplicada pela derivada, di/dt.

Se linearizar a carga no indutor essa equação pode ser simplificada para a variação da tensão no indutor é igual a indutância que multiplica a variação da corrente sobre a variação do tempo.

A questão é qual o tempo de carga e descarga.

Nesse circuito a carga e a descarga podem ser consideradas iguais, o indutor se carrega e se descarrega via R1.

Então o período vai ser igual 2 vezes a variação do tempo da equação.

Como eu sei a variação da tensão, olha a forma de onda, a tensão vai variar 1/3 de VCC, eu também sei a variação da corrente é 1/3 da corrente máxima, e a corrente máxima é igual a VCC/R1.

Agora é só isolar a variação do tempo e pronto temos o tempo de meio ciclo.

O período total T é igual a 2 vezes o tempo de meio ciclo, e a frequência da onda quadrada pode ser avaliada usando a relação Período frequência que todo o técnico deve saber.

Pronto agora é possível avaliar a frequência do nosso astável com indutor.

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

8. AVALIANDO A FREQUÊNCIA.

$$\Delta t = L \frac{\Delta I_L}{\Delta V_L}$$

$$I_{L \text{ MAX}} = \frac{5V}{390\Omega} = 0,0128A$$

$$\Delta I_L = \frac{1}{3} I_{L \text{ MAX}} = \frac{0,0128A}{3} = 0,0043A$$

$$\Delta V_L = \frac{1}{3} V_{CC} = \frac{1}{3} 5V = 1,67V$$

$$\Delta t = 0,0022H \frac{0,0043A}{1,67V} = 5,64\mu s$$

$$T = 2 \cdot 5,64\mu s = 11,3\mu s$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{11,3\mu s} = 88\,636\text{ Hz}$$

Agora vou substituir os valores para o circuito desse exemplo.

A corrente máxima é igual a 0,0128A, um terço da corrente máxima é igual 0,0043A, um terço da tensão máxima é igual 1,67V, a indutância usada é de 2,2 mH, colocando tudo na equação da variação do tempo resulta 5,64us, o período é igual ao dobro desse valor 11,3us e a frequência o inverso desse valor, em torno de 88 kHz.

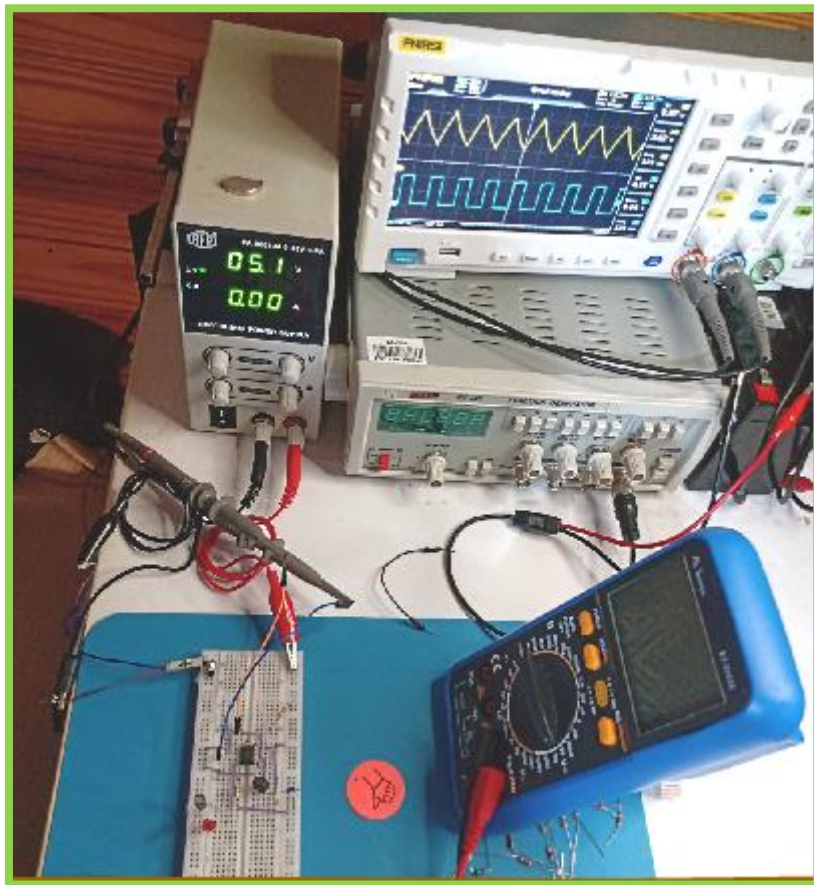
Essa não é a melhor equação, mas dá uma boa ideia, veja que a frequência gerada será bem alta.

Para diminuir a frequência tem duas formas, aumentar o valor do indutor, a melhor forma, ou diminuir o valor da resistência R1.

Na prática existe um valor mínimo para a resistência R1, já que ela vai determinar a corrente no transistor interno do 555, o transistor de descarga, o valor de R1 deve ser escolhido em função da corrente no transistor que deve ficar em 20 mA.

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

9. O TESTE.



Eu montei o circuito, usei um indutor de 2,2uH porque era o maior que eu tinha, alimentei com 5V, mas esse circuito poderia funcionar perfeitamente até 12V.

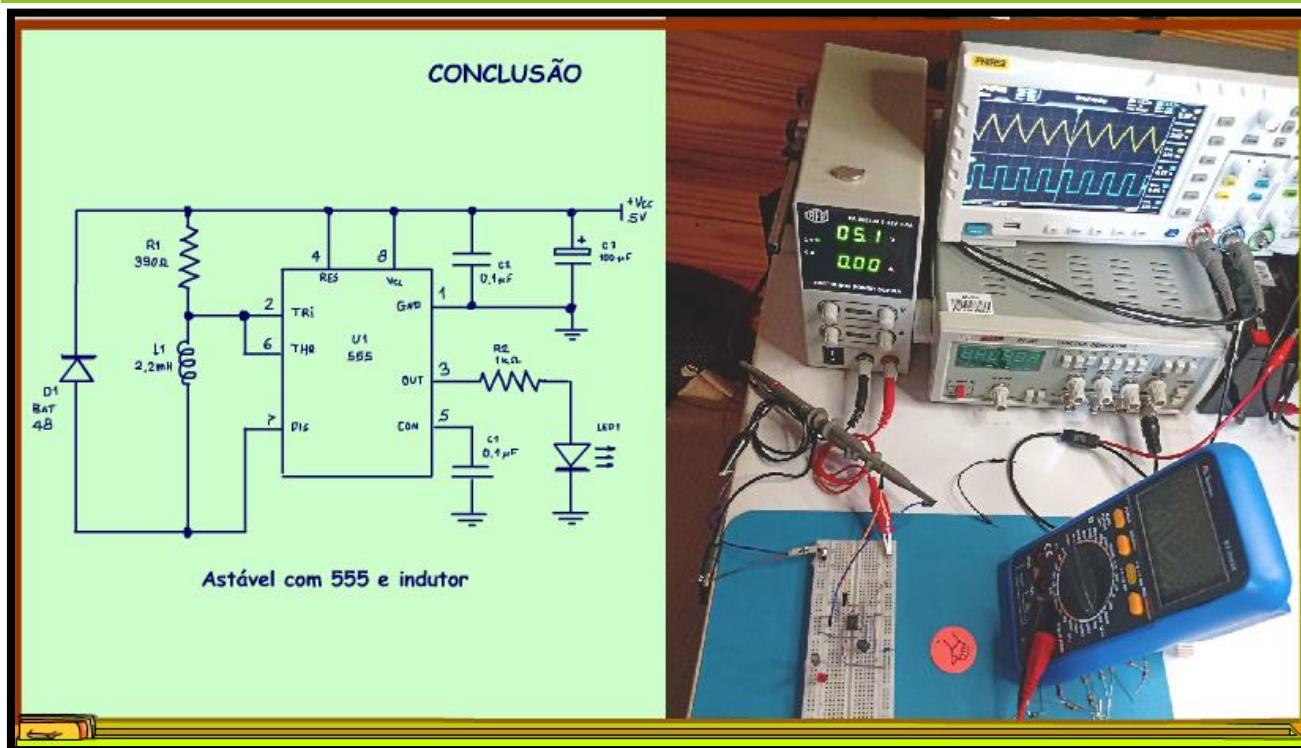
A frequência medida na prática ficou em 120kHz.

Um detalhe importante é a presença dos capacitores C2 e C3, esse circuito com indutor tende a gerar muito ruído, sem esses capacitores a forma de onda fica toda distorcida.

Veja na figura a foto do circuito funcionando, agora quero ver você montando o seu.

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

10. CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial como fazer um astável com o 555 usando um indutor num circuito temporizador RL, bom proveito.

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

11. 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)

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

20230903 555 com indutor no lugar do capacitor

555 com indutor no lugar do capacitor!!!

Sim, isso mesmo um astável com o 555 sem capacitor, usando um indutor, é isso que eu vou mostrar nesse tutorial.

Assuntos relacionados.

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

SEO:

YOUTUBE: <https://youtu.be/7ncuwTI0wGo>

Astável com 555, astável com o 555 e indutor, astável com indutor,