

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

Será que esse circuito substitui aquele capacitor?



@ProfessorBairros- www.BairrosPD.com (09/04/2023)

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

**VISITE
O NOSSO
SITE e
CANAL
YOUTUBE**

www.bairrospd.com
Professor Bairros

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>

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

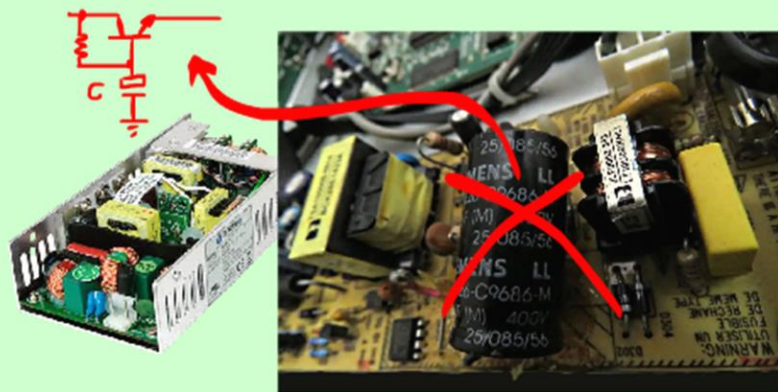
Sumário

1. O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador.....	3
2. O multiplicador de capacitância.....	4
3. Tensão de saída.	5
4. A tensão teórica na saída.	6
5. O ripple.....	7
6. a corrente na carga.....	8
7. O capacitor de filtro.....	9
8. O multiplicador de capacitância.....	10
9. O seguidor de tensão	11
10. O capacitor refletido na base.....	12
11. Funcionamento do multiplicador de capacitância.....	13
12. O teste.	14
13. O teste sem multiplicador de capacitância.....	15
14. O teste com multiplicador de capacitância.	16
15. Aplicação.	17
16. Conclusão.....	18
17. Créditos.....	19

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

1. O MULTIPLICADOR DE CAPACITÂNCIA PODE SER A SOLUÇÃO PARA O FILTRO DO SEU RETIFICADOR

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

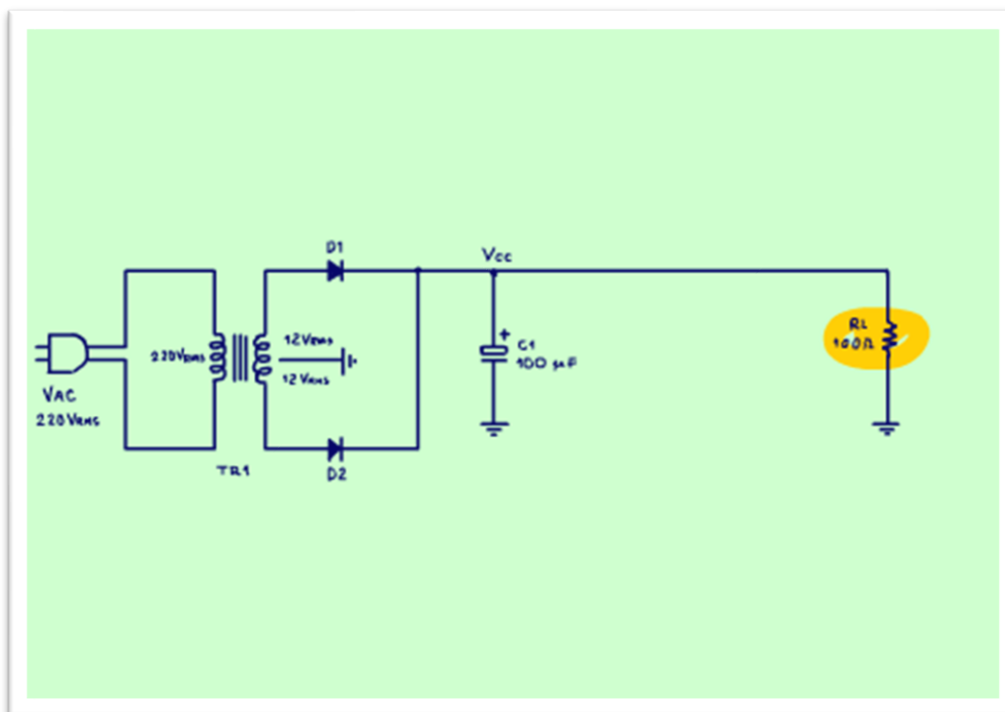


Nesse tutorial eu vou mostrar a teoria do multiplicador de capacitância e vou mostrar como você pode multiplicar a qualidade do filtro dos seus retificadores.

Vamos lá.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

2. O MULTIPLICADOR DE CAPACITÂNCIA.



A teoria do multiplicador de capacitância é bem conhecida têm muitos vídeos na internet, mas o que não aparece muito é como usar essa teoria de forma prática, é isso que eu vou tentar mostrar nesse tutorial.

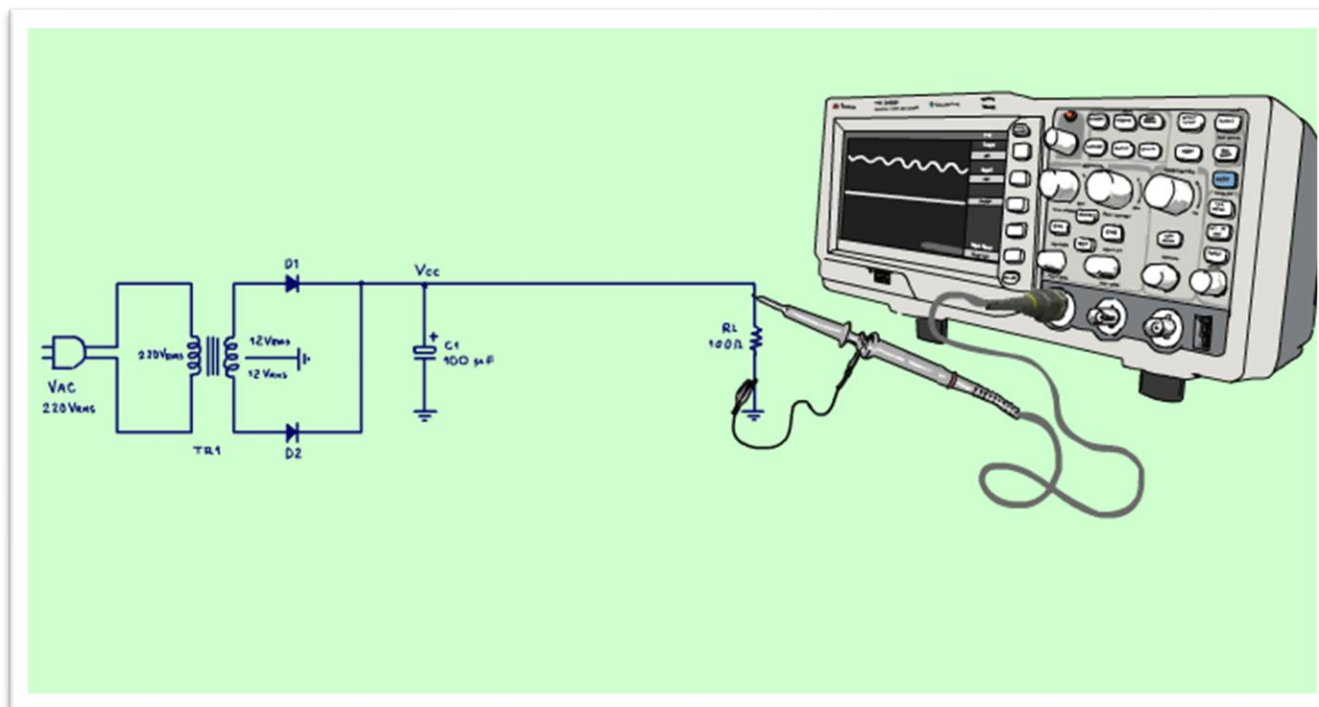
Claro que eu vou mostrar a teoria antes, prá deixar tudo bem claro.

Veja o circuito do retificador de conda completa com center tape mostrado na figura, esse é o mesmo circuito usado no tutorial, claro que essa teoria poderia ser usada com qualquer tipo de retificador, o importante é ter a tensão retificada VCC na saída.

Nesse circuito exemplo, a carga é uma resistência de 100 OHM.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

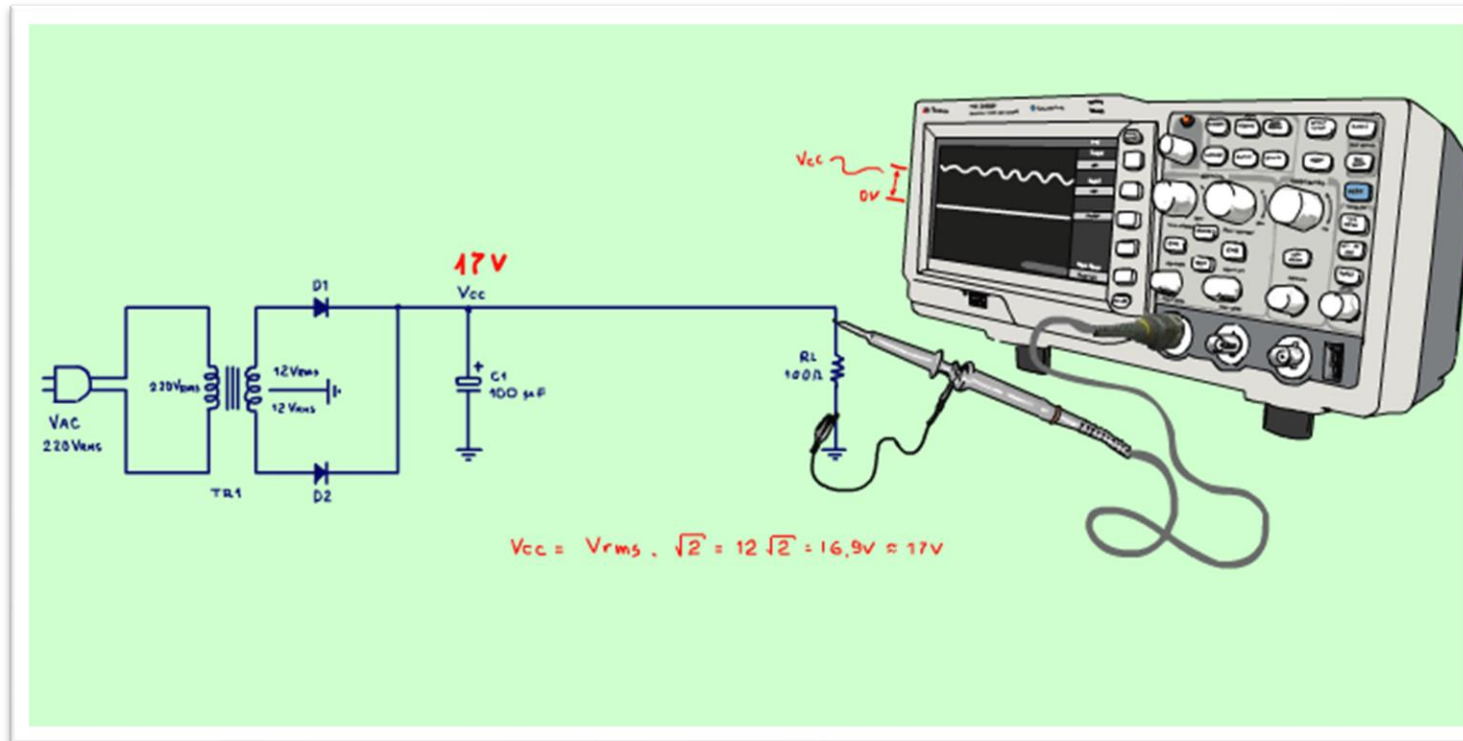
3. TENSÃO DE SAÍDA.



A tensão de saída do retificador é composta por duas componentes, uma tensão contínua e sobreposto uma tensão AC, se colocar um osciloscópio em paralelo com a carga você poderá ver essas duas componentes.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

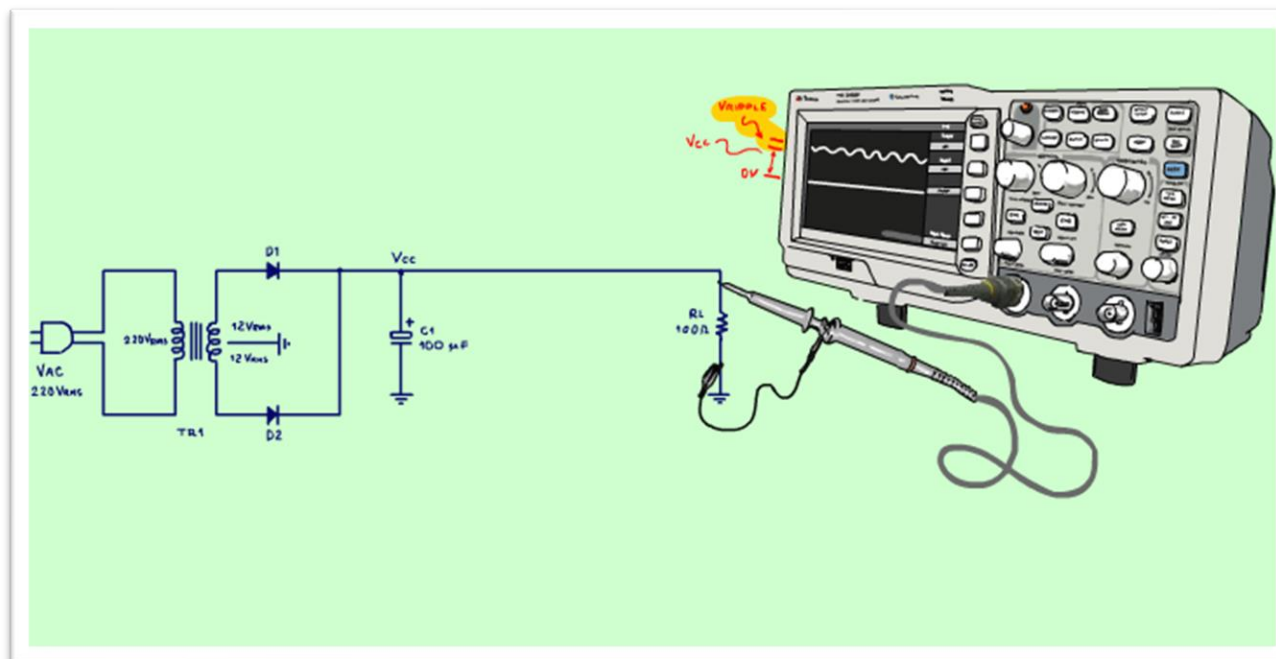
4. A TENSÃO TEÓRICA NA SAÍDA.



A tensão de saída teórica é igual ao pico da tensão rms da entrada, nesse caso 12V vezes a raiz de dois isso dá 16,9V aproximadamente 17V, essa é a tensão contínua sobre o capacitor C1, a tensão VCC teórica na saída.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

5. O RIPPLE.



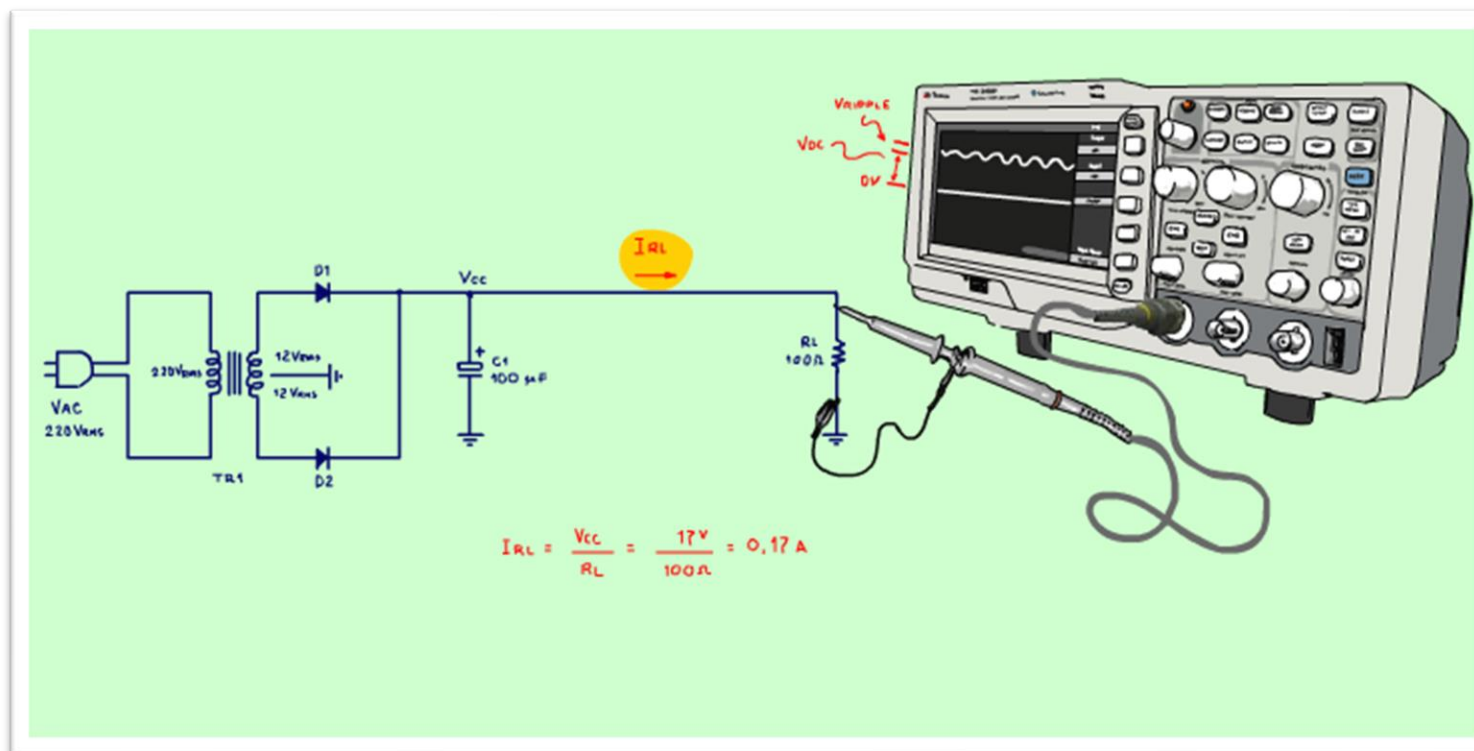
Mas a tensão real é uma tensão DC mais uma tensão AC sobreposta chamada de ripple, essa tensão é gerada pela carga e descarga do capacitor retificador C1, é um sinal AC de frequência aproximada de 120 Hz, o retificador de onda completa retifica os dois semiciclos por isso o ripple tem o dobro da frequência da rede.

A presença do ripple diminui a tensão DC resultante.

O retificador ideal é aquele que a tensão de ripple é zero, mas na prática se essa tensão for igual ou menor do que 10% da tensão de VCC já está bom.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

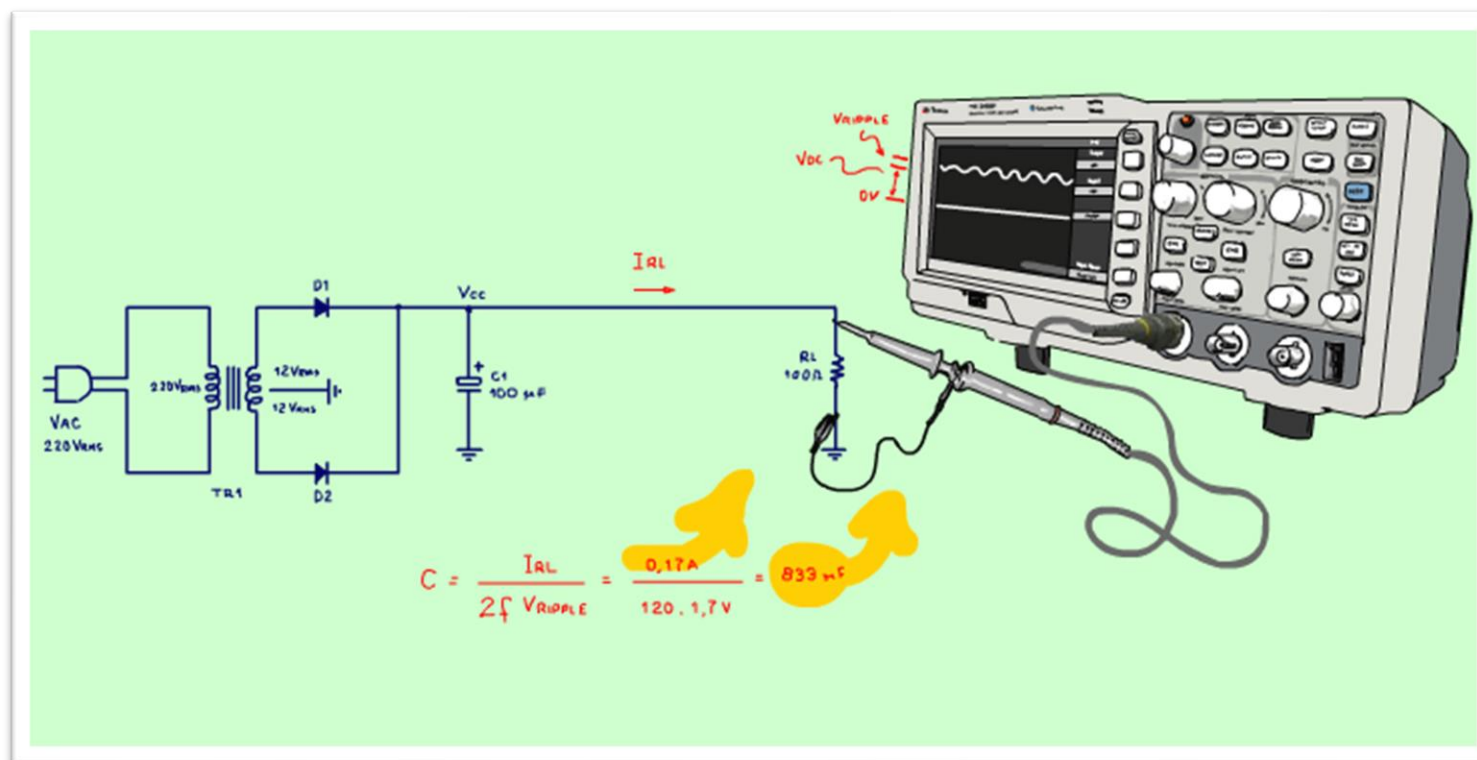
6. A CORRENTE NA CARGA



No exemplo da figura a corrente teórica é igual a tensão DC dividido pela carga R_L , 17V dividido por 100 OHM isso dá 0,17A.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

7. O CAPACITOR DE FILTRO



Uma forma de diminuir o ripple é aumentar o valor do capacitor, veja na figura uma forma de calcular o valor da capacitância, nesse caso a tensão de ripple foi estimada em 10% da tensão VCC teórica.

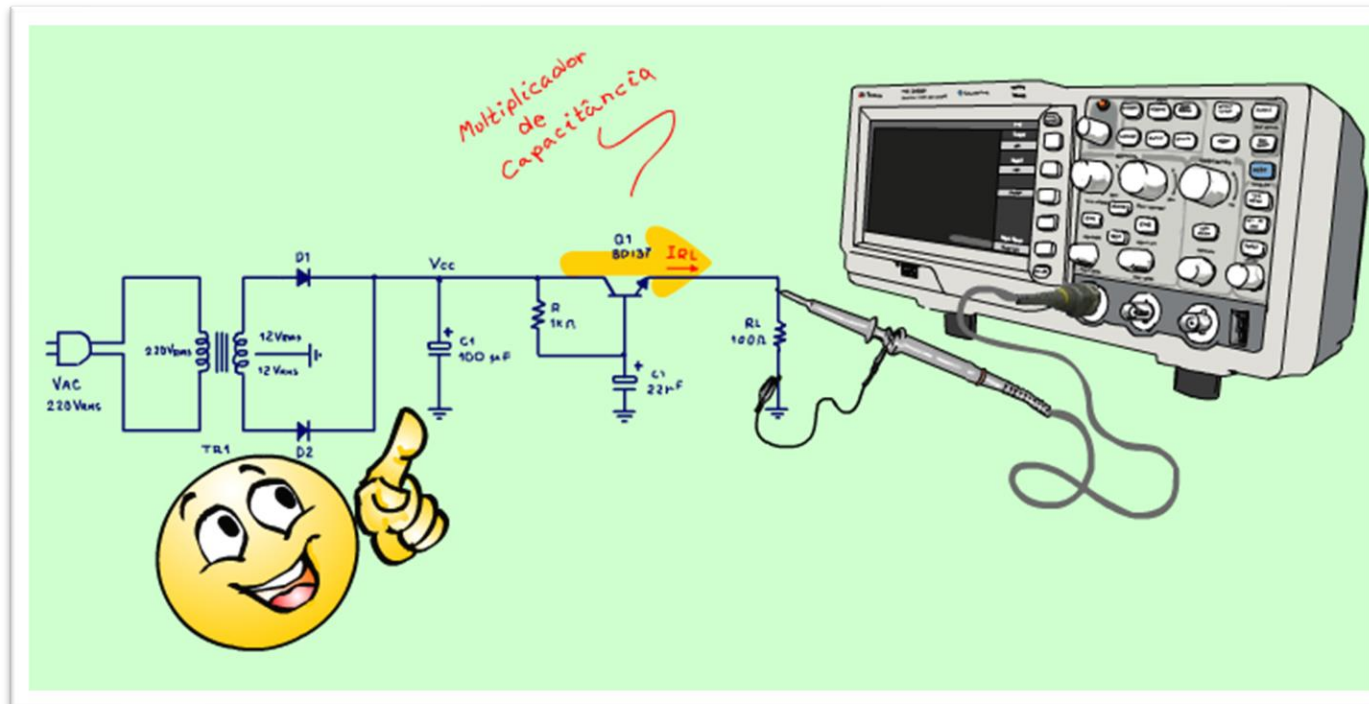
Veja que o valor do capacitor ficou em 833 μF, um valor bem alto.

Quanto maior a corrente na carga I_{RF}, maior deverá ser a capacitância do capacitor de filtro, então, o capacitor fica

maior no tamanho, no custo, e isso pode ser um grande problema, mas, aumentar o valor da capacitância do capacitor de filtro é a única forma de diminuir o ripple, será?

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

8. O MULTIPLICADOR DE CAPACITÂNCIA.

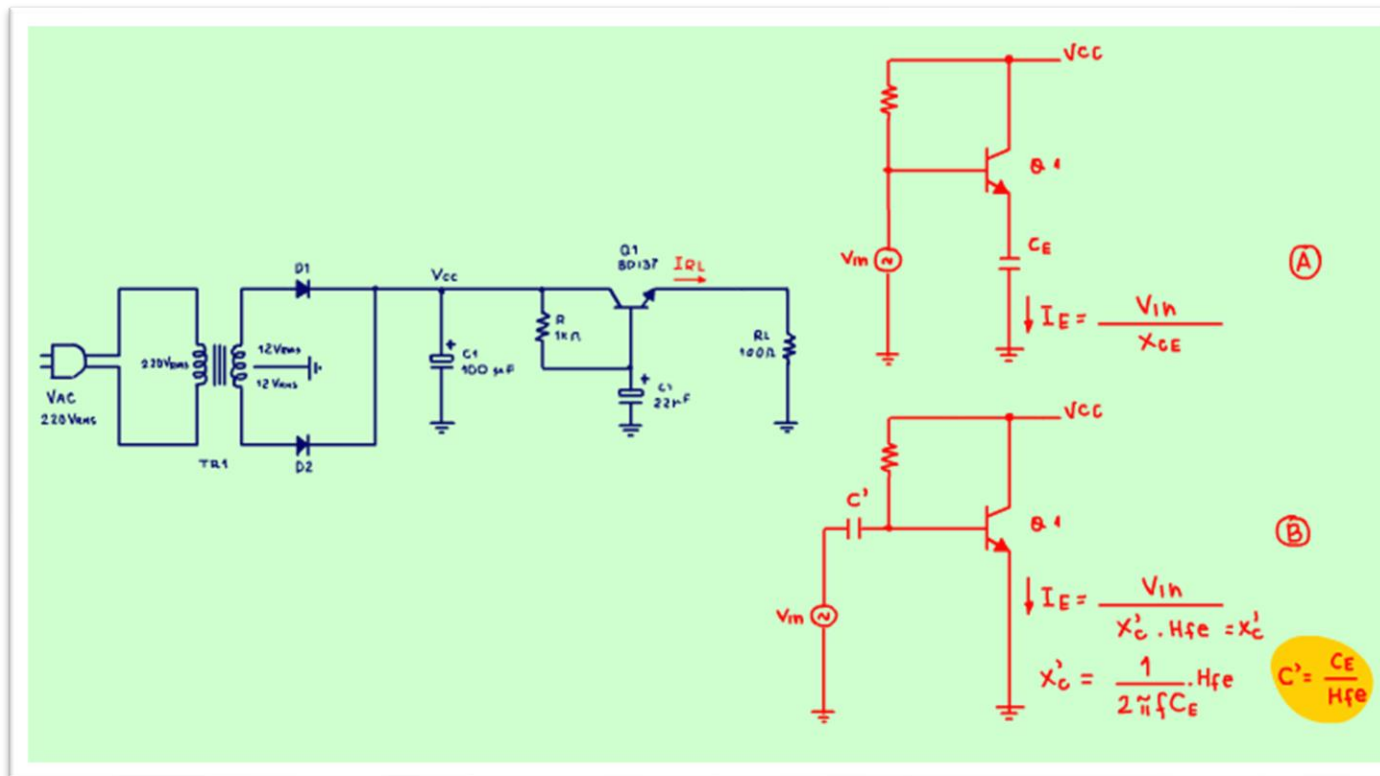


A boa notícia é que, sim, existe um circuito para diminuir o ripple, é o circuito da figura chamado de multiplicador de capacitância.

No circuito da figura a corrente para a carga é fornecida pelo transistor, esse mesmo conceito foi usado na fonte linear, mas aqui nesse circuito o multiplicador de capacitância não garante a tensão na saída, não é uma fonte linear, mas ele reforça a corrente do capacitor de filtro ligado na base.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

10.O CAPACITOR REFLETIDO NA BASE.



Um conceito equivalente pode ser usado no multiplicador de capacitância, nesse caso você tem que pensar no ripple como uma fonte de tensão AC que vai ser amplificada pelo transistor, mas agora pense no capacitor como uma reatância.

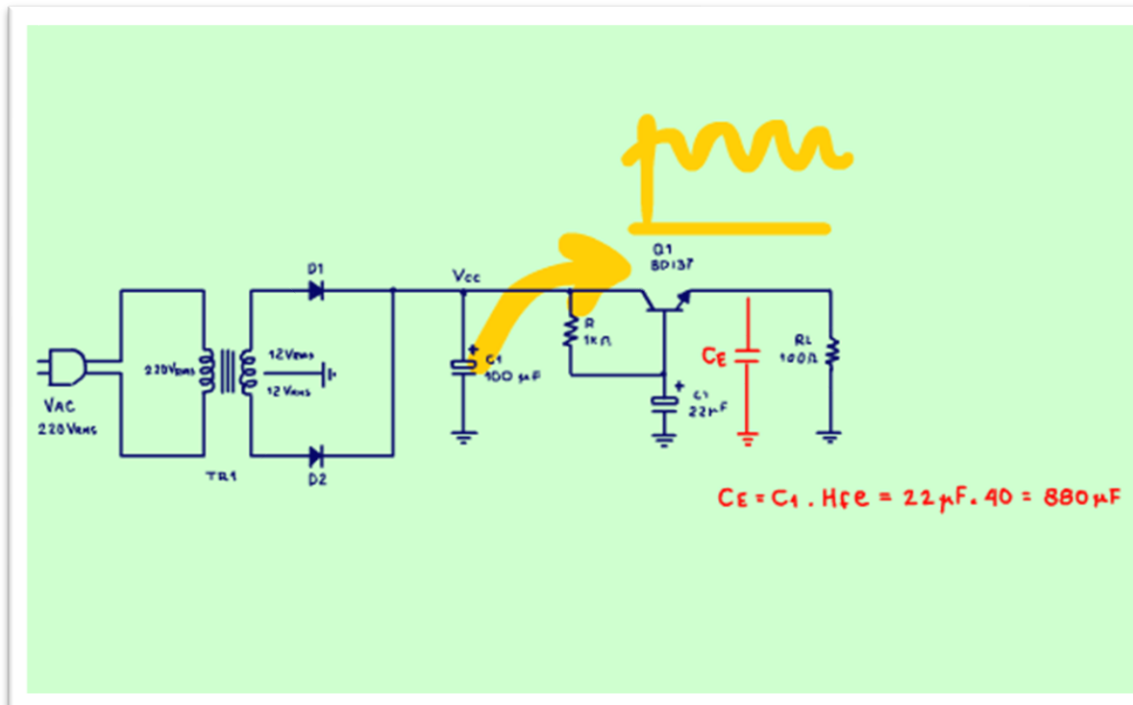
Na figura A o capacitor foi colocado direto no emissor, na figura B se o capacitor for deslocado para a base, então a reatância é refletida multiplicada pelo HFE do transistor, um valor maior de reatância gera a mesma corrente no emissor, e aí está a mágica.

A reatância é função do inverso da capacitância, então uma reatância maior implica um capacitor menor, e pronto o truque foi revelado.

No circuito B o capacitor de base com valor igual ao capacitor de emissor do circuito A, dividido pelo HFE tem o mesmo efeito do capacitor no circuito A, mas com um valor bem menor, esse é o multiplicador de capacitância.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

11. FUNCIONAMENTO DO MULTIPLICADOR DE CAPACITÂNCIA.



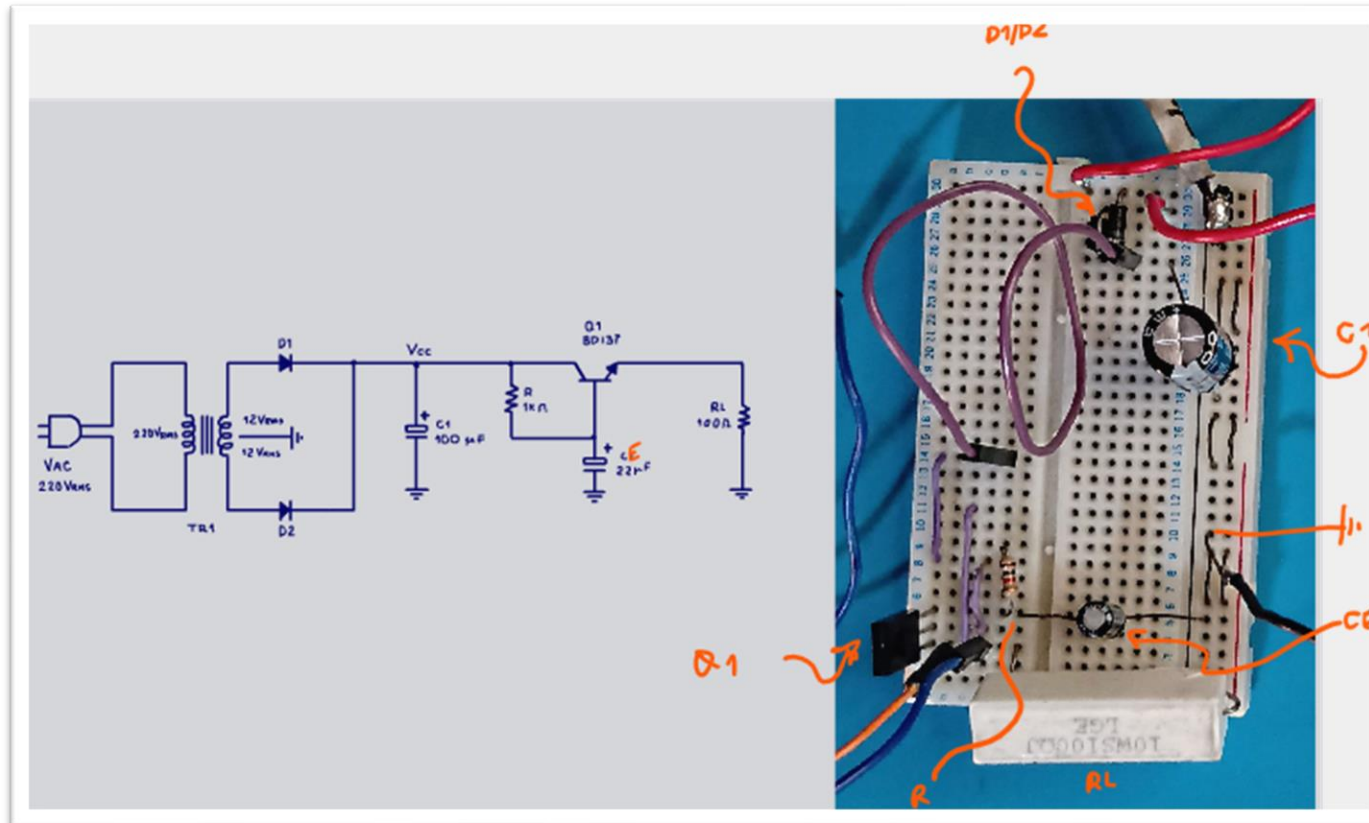
A teoria do multiplicador de capacitância consiste em anexar um novo capacitor em paralelo com o capacitor de filtro original C_1 , mas usando o multiplicador de capacitância, assim o novo capacitor a ser usado pode ser bem pequeno, na figura o pequeno capacitor na base de $22 \mu F$ aparece no emissor multiplicado pelo HFE do transistor BD137 que é aproximadamente 40, então equivale ao capacitor de $880 \mu F$ em paralelo com a carga, na figura esse capacitor refletido desenhado em vermelho, ele representa o capacitor equivalente, ele não é montado na prática, o valor do capacitor equivalente em vermelho está valor próximo do valor calculado para o capacitor ideal, viu conseguimos um capacitor de alto valor a partir de um capacitor de baixo valor mais o transistor.

A resistência R é função da máxima corrente na saída e da frequência do sinal AC, que nesse caso é de 120 Hz, o retificador é de onda completa.

Um detalhe importante é que o multiplicador de capacitância funciona bem com as tensões AC, então o multiplicador tem que ser colocado como um circuito auxiliar, sempre depois do primeiro filtro, a vantagem é que esse primeiro capacitor C_1 pode ser bem menor.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

12. O TESTE.



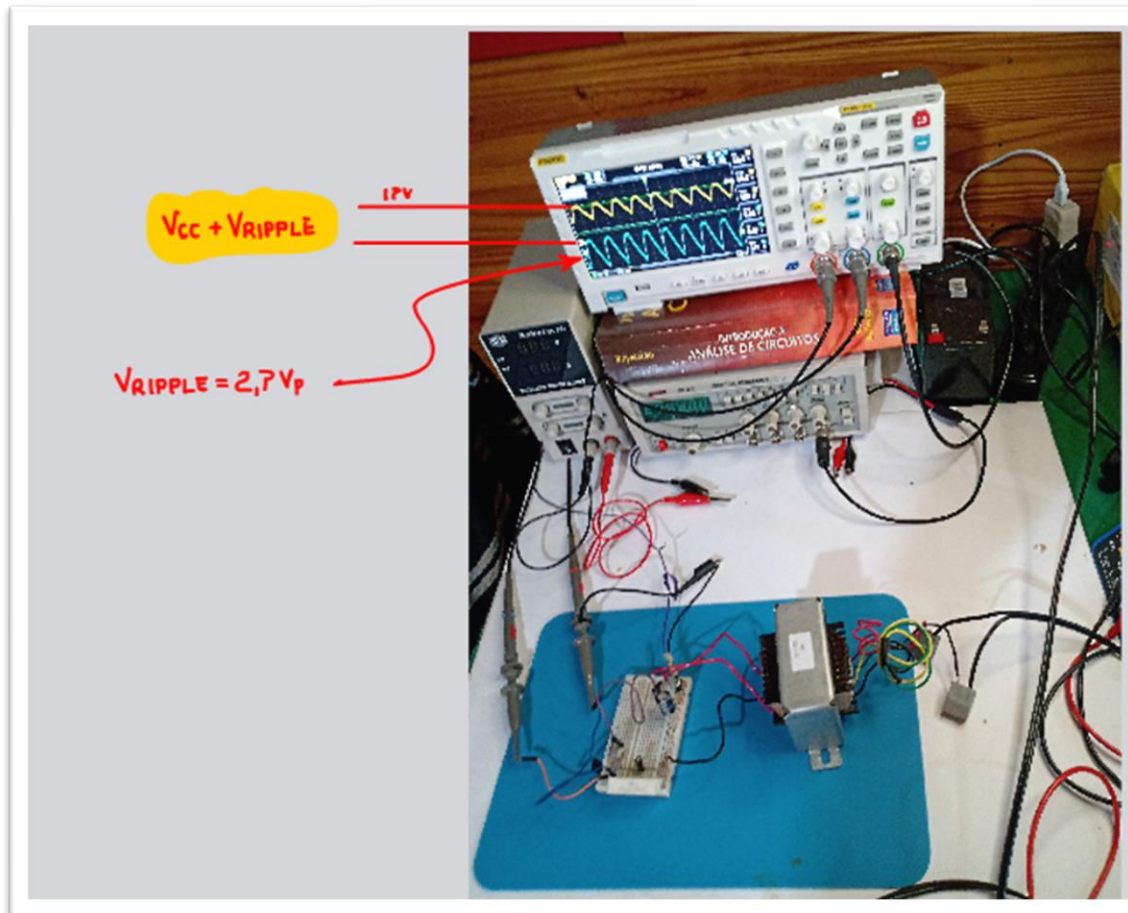
Veja a foto do circuito de teste, o retificador com o capacitor de filtro inicial, um capacitor de capacitância menor do que o valor desejado de 833 μF , no circuito foi usado um capacitor de 100 μF para o filtro inicial.

Eu deixei uma ligação ligando direto a carga para mostrar o sinal na saída com um ripple bem grande, e outro para conectar o circuito do multiplicador de capacitância para diminuir o ripple.

Para a medição eu montei os dois canais do osciloscópio na saída, em amarelo você pode ver a tensão contínua mais o sinal AC, no canal em azul só o sinal AC.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

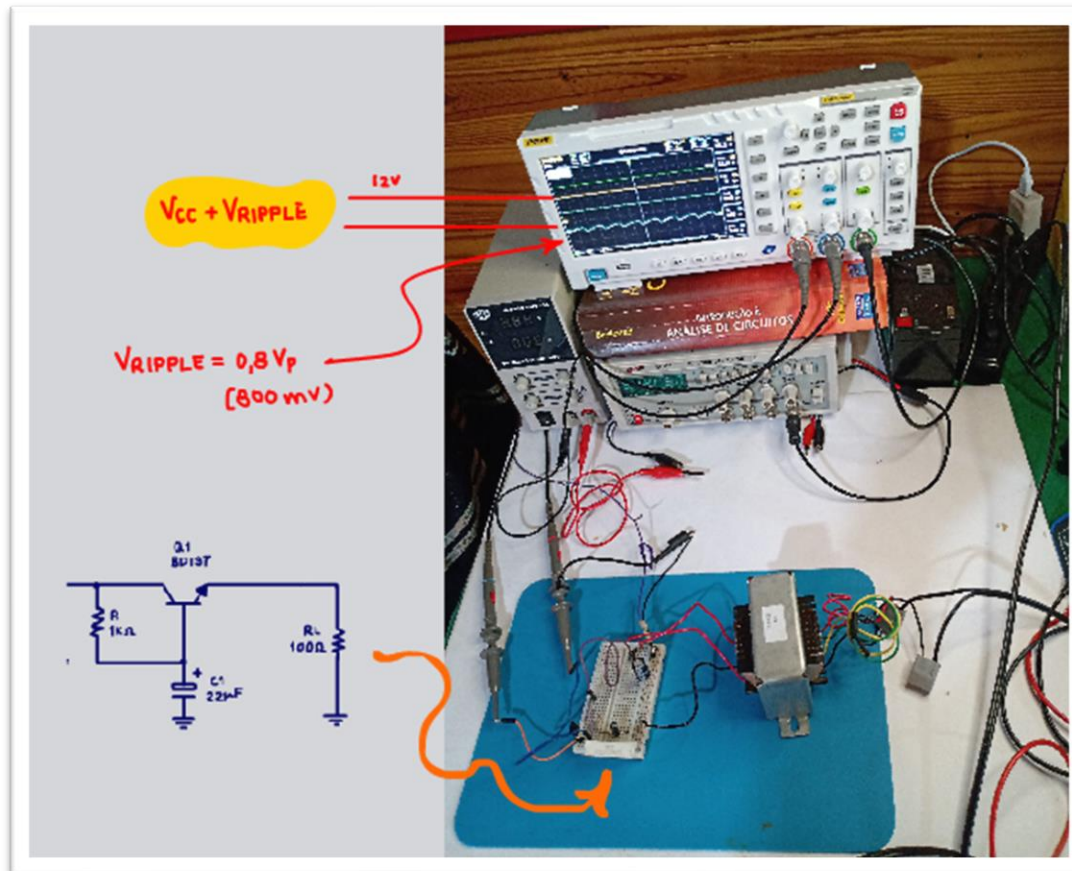
13.O TESTE SEM MULTIPLICADOR DE CAPACITÂNCIA.



Veja a figura do teste sem o circuito multiplicador de capacitância, o retificador convencional com um capacitor mal calculado de 100 μF , você pode ver claramente o enorme ripple, a carga e descarga exagerada do capacitor.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

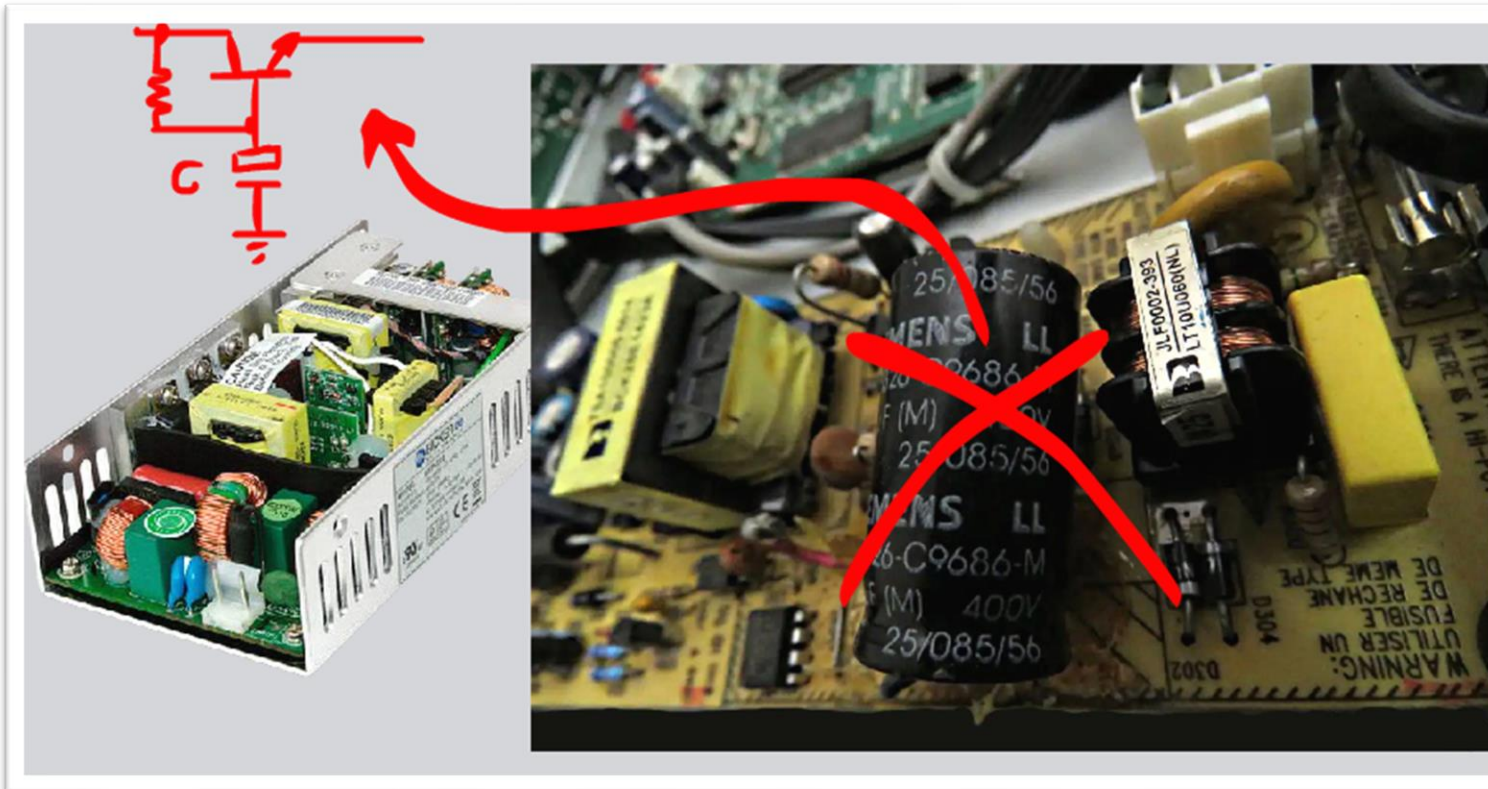
14.O TESTE COM MULTIPLICADOR DE CAPACITÂNCIA.



Nessa foto você pode ver a resposta do circuito conectado ao multiplicador de capacitância, o capacitor usado é um capacitor de 22 uF ligado na base de um transistor BD137, veja que o ripple sumiu completamente para a mesma carga, veja a mágica acontecendo, fantástico esse circuito, gera uma tensão de saída praticamente constante, o pequeno capacitor apareceu multiplicado na saída.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

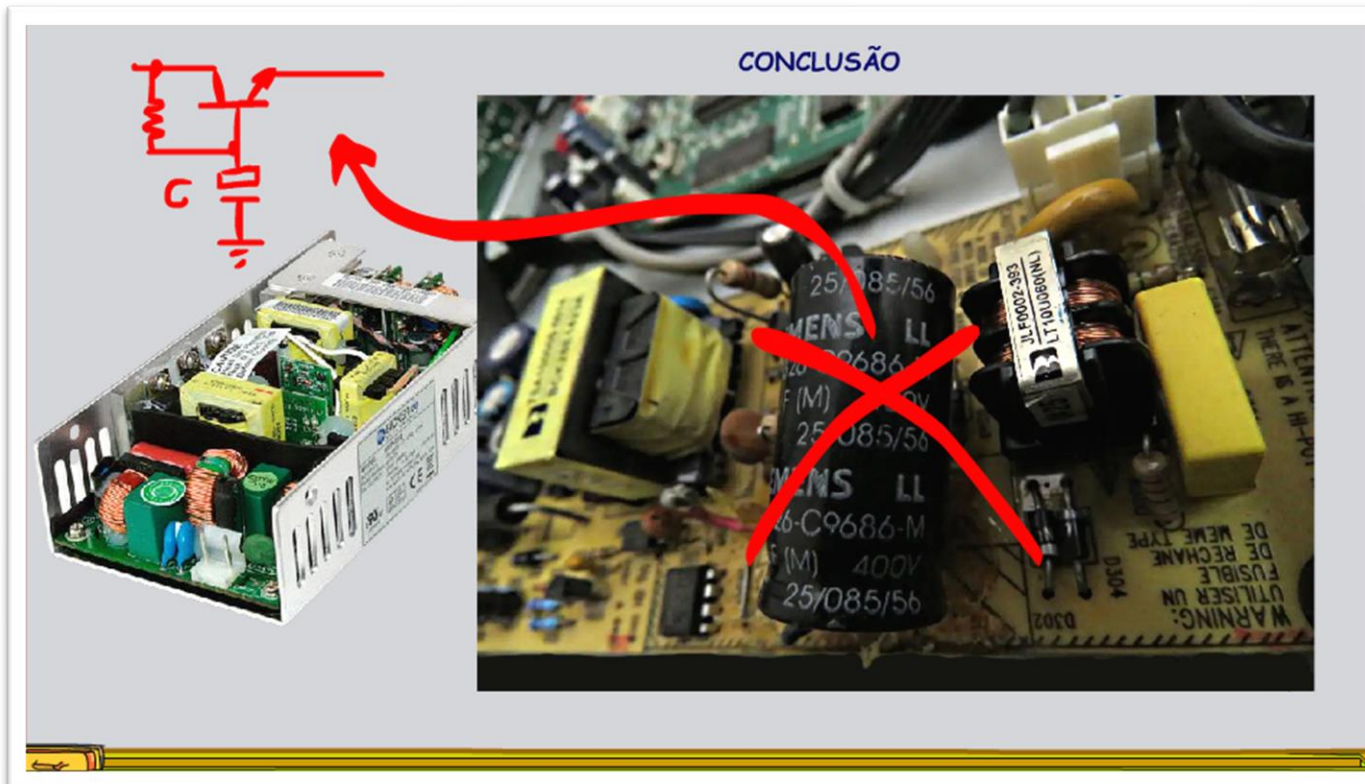
15. APLICAÇÃO.



Esse circuito na prática é mais usado onde o tamanho da montagem é importante, como montagem smd ou quando a potência da fonte é grande e compensa o custo do multiplicador de capacitância.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

16. CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial o conceito do multiplicador de capacitância, como ele pode ser usado para melhorar o circuito do seu retificador.

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

17. 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)

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

20230407 O multiplicador de capacitância

O multiplicador de capacitância pode ser a solução para o filtro do seu retificador

Nesse tutorial eu vou mostrar a teoria do multiplicador de capacitância e vou mostrar como você pode multiplicar a qualidade do filtro dos seus retificadores.

Assuntos relacionados.

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

SEO:

YOUTUBE:

Multiplicador de capacitância, como funciona o multiplicador de capacitância,

Será que esse circuito substitui aquele capacitor?