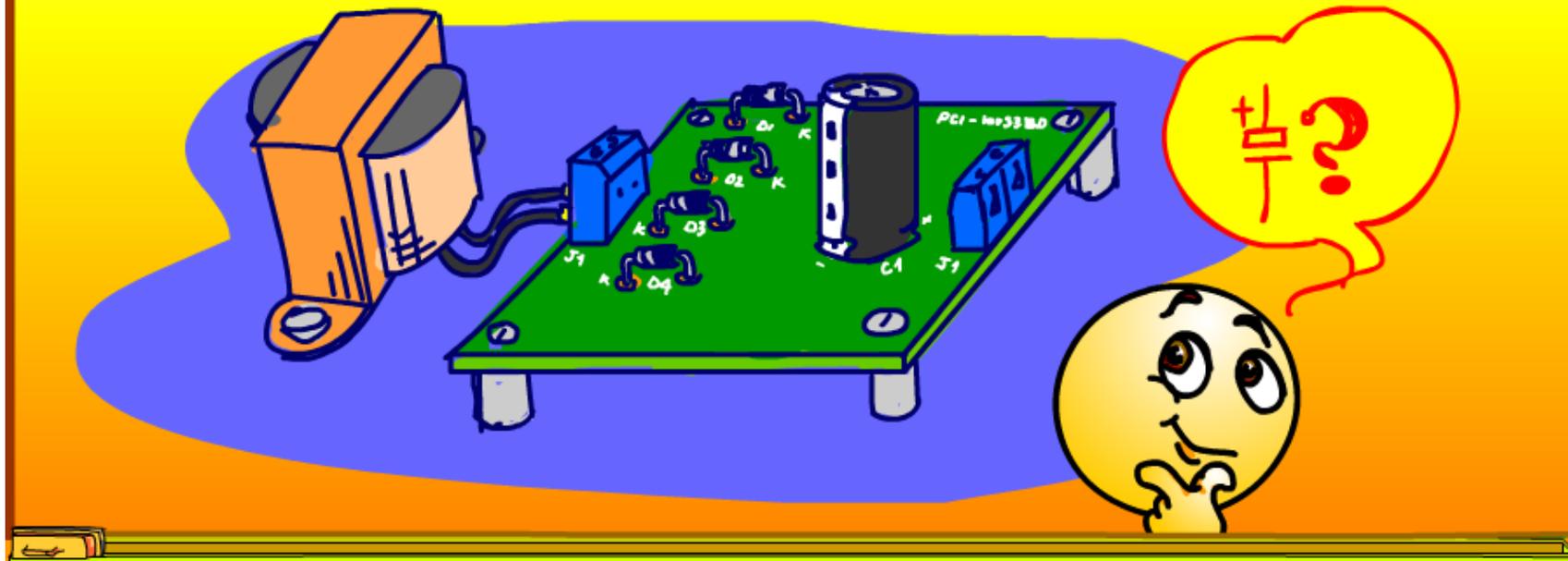


CAPACITOR DE FILTRO: A FANTÁSTICA EQUAÇÃO DEFINITIVA PARA RETIFICADOR MEIA ONDA E ONDA COMPLETA

Veja a solução definitiva para o seu problema de falta de equação para o capacitor



Professor Bairros (17/06/2023)



**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>

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

Sumário

1. Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa	3
2. A equação tradicional do capacitor de filtro.	4
3. Como o técnico experiente faz	5
4. Exemplo de cálculo do capacitor pela equação tradicional	6
5. A nova equação	7
6. A equação.	8
7. Calculando a carga.	9
8. A equação do capacitor.	10
9. Aplicando na prática.	11
10. Conclusão.	12
11. Créditos.....	13

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

1. CAPACITOR DE FILTRO: A FANTÁSTICA EQUAÇÃO DEFINITIVA PARA RETIFICADOR MEIA ONDA E ONDA COMPLETA



Finalmente uma equação para determinar o valor do capacitor de filtro que bate com a prática, nesse tutorial vou mostrar essa equação fantástica.

Vamos lá.

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

2. A EQUAÇÃO TRADICIONAL DO CAPACITOR DE FILTRO.

RETIFICADOR: Capacitor de filtro, função e cálculo.

Teoria clássica

$$C = \frac{I_o}{2f \cdot \Delta V} = \frac{I_o}{2f \cdot \eta V_o} \quad \leftarrow C = \frac{\Delta Q}{\Delta V_o}$$

$n = \text{RIPPLE}$

Eu já tenho um vídeo mostrando como chegar na equação do capacitor de filtro, é a equação mostrada na figura.

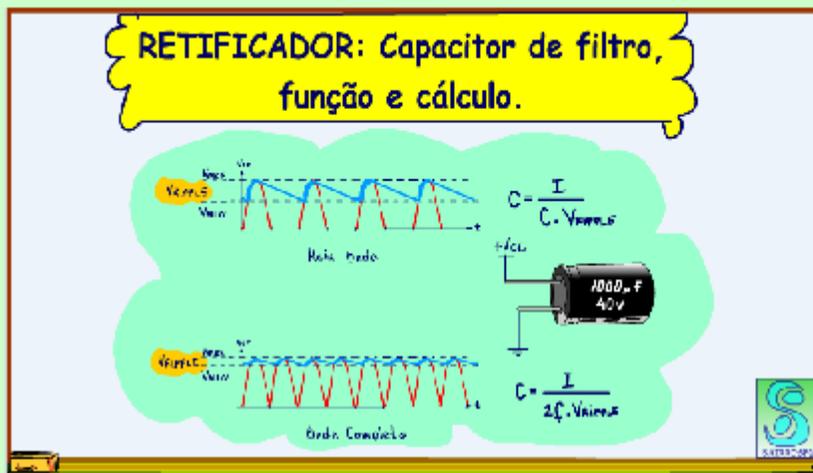
Essa é a equação que aparece em todos os livros de eletrônica, é a equação mais popular da internet, mas não bate com a equação que o técnico experiente usa.

Essa equação parte da equação básica do capacitor, capacitância é igual a variação da carga sobre a variação da tensão o ripple.

Eu tenho um tutorial deduzindo tudo nos mínimos detalhes, está na descrição desse vídeo.

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

3. COMO O TÉCNICO EXPERIENTE FAZ



Teoria clássica

$$C = \frac{I_o}{2f \cdot \Delta V} = \frac{I_o}{2f \cdot \eta V_o}$$

$\eta = \text{RIPPLE}$

Prática

$$C = I_o \cdot 1000 \mu F$$

Onda completa

$$1A \cdot 1000 \mu F = 1000 \mu F$$

Por isso o técnico com mais experiência não usa essa equação.

A equação que o técnico experiente usa é:

Para a fonte de onda completa, para cada Ampère na carga somar mil ao valor do capacitor, quer simplicidade maior do que essa?

Assim para 1A na carga é só colocar 1000uF e pronto, 2A 2000 uF, claro que se colocar um valor maior vai funcionar também, essas equações revelam o valor mínimo, e se for meia onda?

Para meia onda é só dobrar o valor.

Nada como a prática.

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

4. EXEMPLO DE CÁLCULO DO CAPACITOR PELA EQUAÇÃO TRADICIONAL

Teoria clássica

$$C = \frac{I_o}{2f \cdot \Delta V} = \frac{I_o}{2f \cdot \eta V_o}$$

$\eta = \text{RIPPLE}$

$$f = 120$$

$$V_o = 12 \text{ V}$$

$$I_o = 1 \text{ A}$$

$$\eta = 0,10 \text{ (10\%)}$$

$$C = \frac{I_o}{2f \cdot \eta V_o} = \frac{1}{120 \cdot 0,05 \cdot 24}$$

$$C = 7000 \text{ uF}$$

Mas na hora de calcular usando a equação dos livros fica tudo muito diferente a teoria não bate com a prática.

Querem ver.

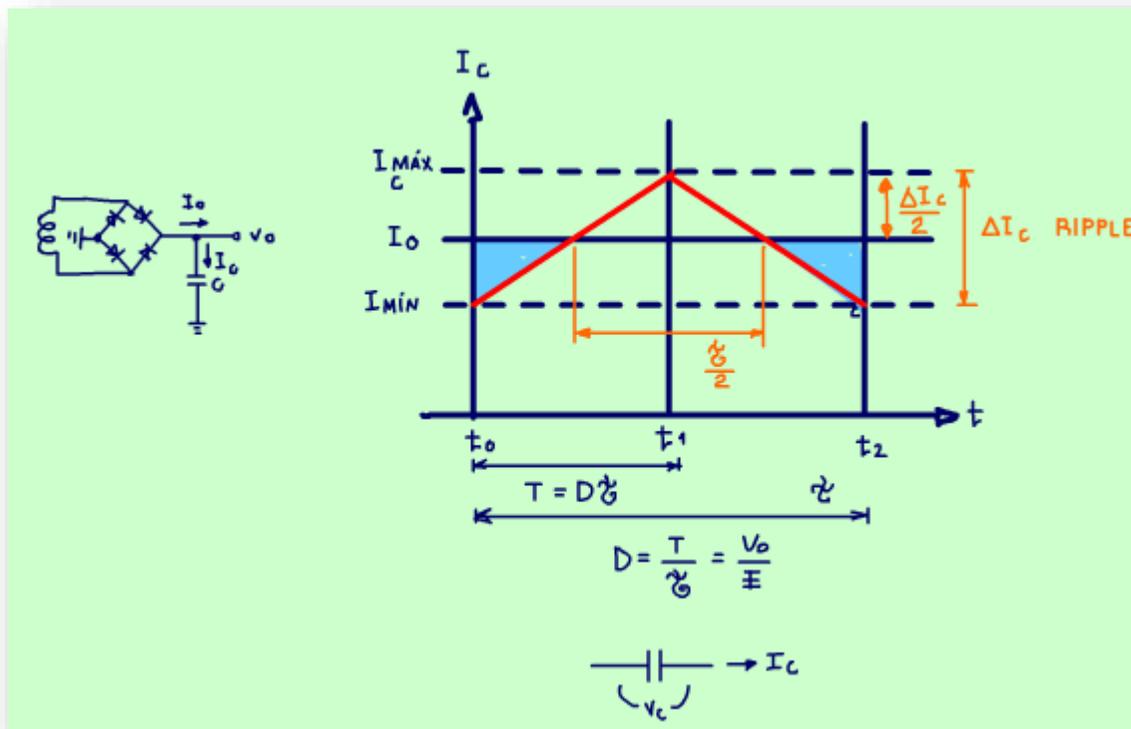
Para uma fonte com retificador de onda completa e tensão de saída de 12V corrente de 1A com ripple de 5%, o capacitor calculado pela equação dos livros deveria ser de 18000uF, um absurdo, mesmo considerando um ripple de 10%, o limite o capacitor ficaria em 7000 uf, uma fontezinha de nada para um capacitor tão grande e tão caro.

O técnico experiente diria que 1000uF tá muito bom, rápido lépido e rasteiro, como diria o chefe escoteiro, ele colocaria 1000uF e pronto o ripple seria igual ou menor do que 10%

Onde está o problema com a teoria?

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

5. A NOVA EQUAÇÃO



Outro dia eu estava analisando a fonte chaveada BUCK, e levantei a equação do capacitor de filtro e vi que a equação era diferente da equação anterior, então usei a teoria da fonte chaveada e a equação ficou bem melhor.

Tudo parte do mesmo princípio, mas na fonte chaveada o importante é a variação da corrente no indutor, aqui eu vou olhar para a variação da corrente no capacitor.

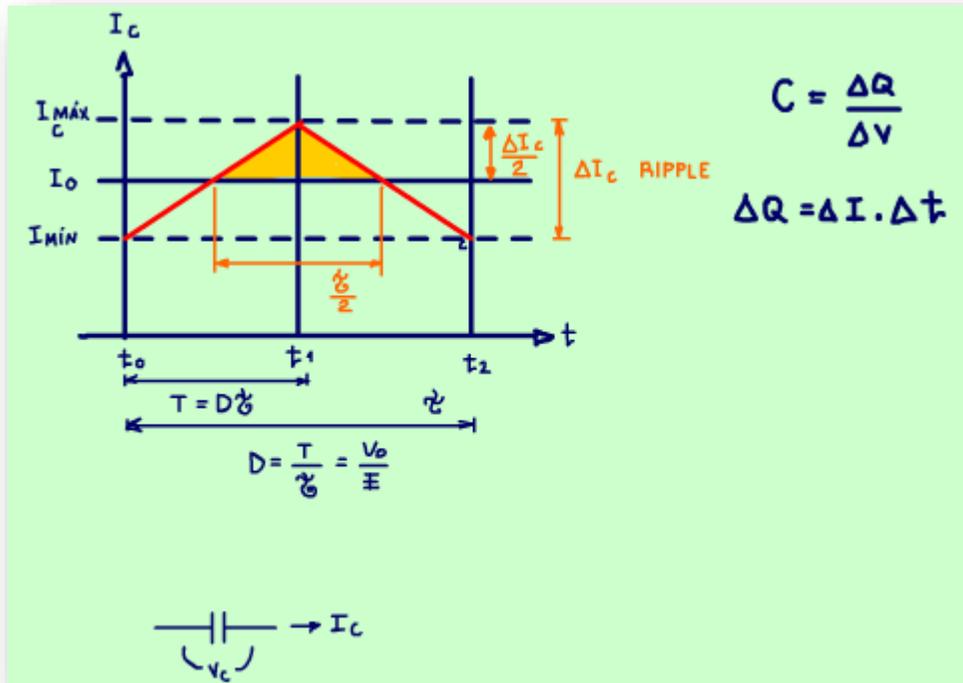
Essa corrente vai oscilar ao redor na corrente média, a corrente de saída.

Quando a corrente no capacitor está acima da corrente de saída o capacitor tem que ser carregado pelo circuito do retificador, então é essa a área que eu preciso analisar para determinar o valor do capacitor, essa área vai fornecer a energia que eu preciso armazenar no capacitor.

Quando a corrente no capacitor for menor do que a corrente média, então o capacitor irá liberar a energia armazenada antes e alimentar o circuito.

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

6. A EQUAÇÃO.



Para determinar o capacitor vou partir da equação básica, a capacitância é igual a variação da carga sobre a variação da tensão, a equação tradicional parte desse ponto também.

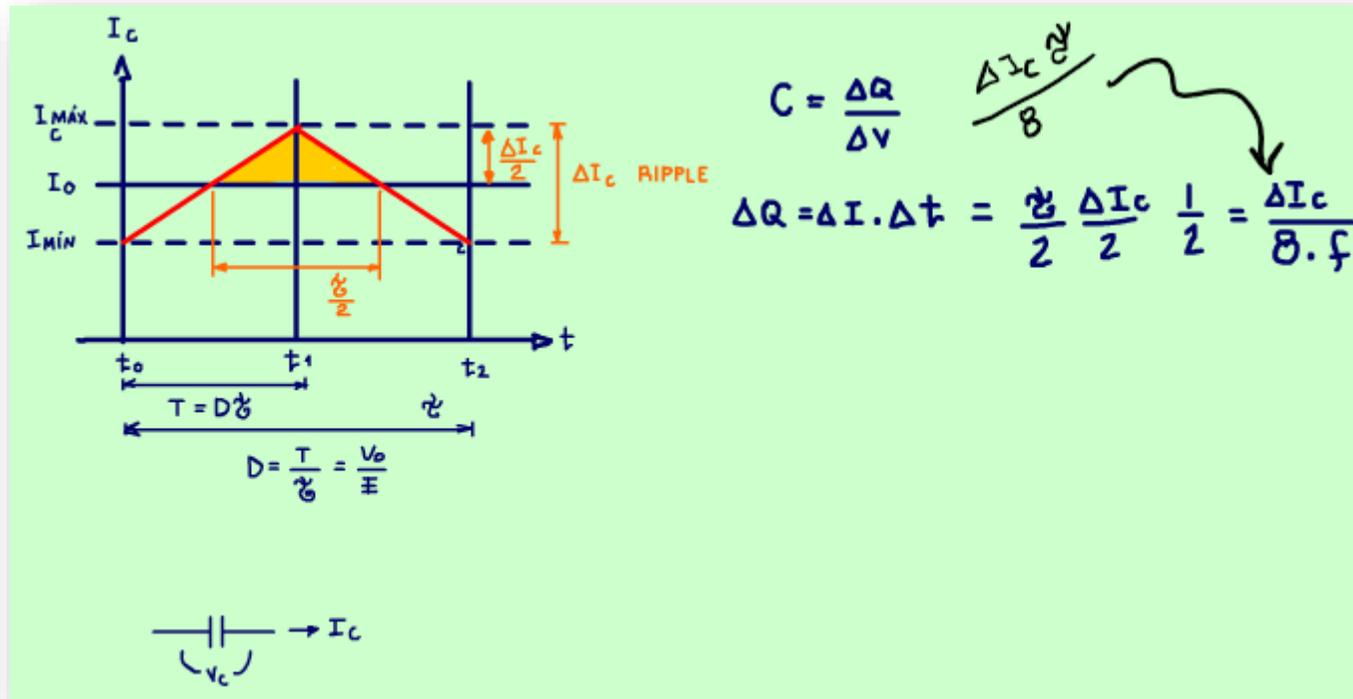
A questão aqui é determinar a carga que o capacitor deve armazenar, e carga é igual a variação da corrente no tempo, sim, a corrente é o deslocamento de cargas elétricas, quanto mais tempo ficar circulando corrente no capacitor, mais cargas serão armazenadas, é simples essa eletrônica.

A carga acumulada no capacitor é igual a variação da corrente multiplicada pelo tempo, isso é igual a área da curva acima da corrente de saída, esse é pulo do gato, usar essa área para calcular a carga.

Veja no desenho é a área marcada em amarelo.

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

7. CALCULANDO A CARGA.



Agora fica fácil calcular a carga acumulada no capacitor, a carga é igual a área acima da corrente média.

Note que essa área forma um triângulo, e todo mundo sabe a área de um triângulo, é base vezes a altura dividido por dois.

Na figura a base é metade da variação do período, o tempo total, o tau.

A altura é metade da variação da corrente, tudo isso dividido por dois, que é igual a multiplicar por meio.

Veja o resultado:

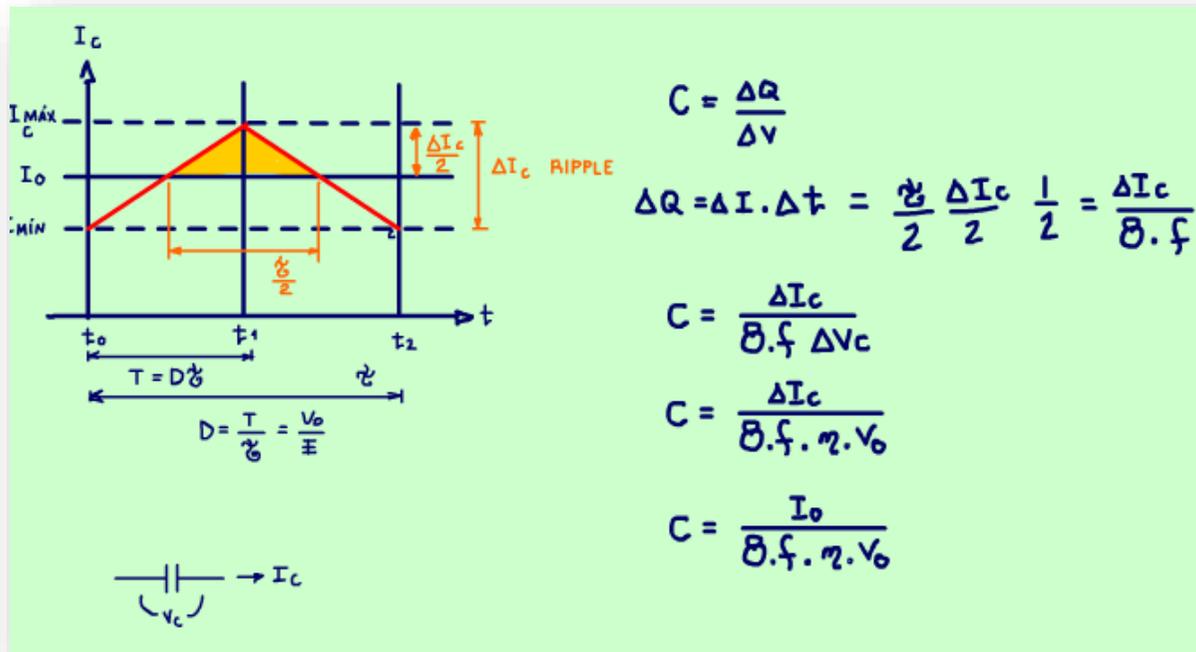
A carga é igual a variação da corrente, vezes o período o tau, tudo isso dividido por oito.

Se usar a frequência no lugar do período fica mais fácil, como o período é o inverso da frequência, veja com fica a equação.

Aparece a frequência no denominador e some o período tau do numerador, essa é a equação da carga armazenada no capacitor.

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

8. A EQUAÇÃO DO CAPACITOR.



Agora é só substituir na equação do capacitor vista acima.

Essa é a nova equação do capacitor para circuito retificadores, uma equação retificada, não mais lógico.

O capacitor é igual a variação da corrente dividido por oito vezes a frequência vezes a variação da tensão.

A variação da tensão pode ser escrita como uma porcentagem da tensão de saída, esse é o chamado ripple, o valor aceitável pode ser menor do que 10% da tensão de saída, uma fonte boa deve ter o ripple menor do que 5%, uma fonte para áudio deve ter o ripple menor do que 1%.

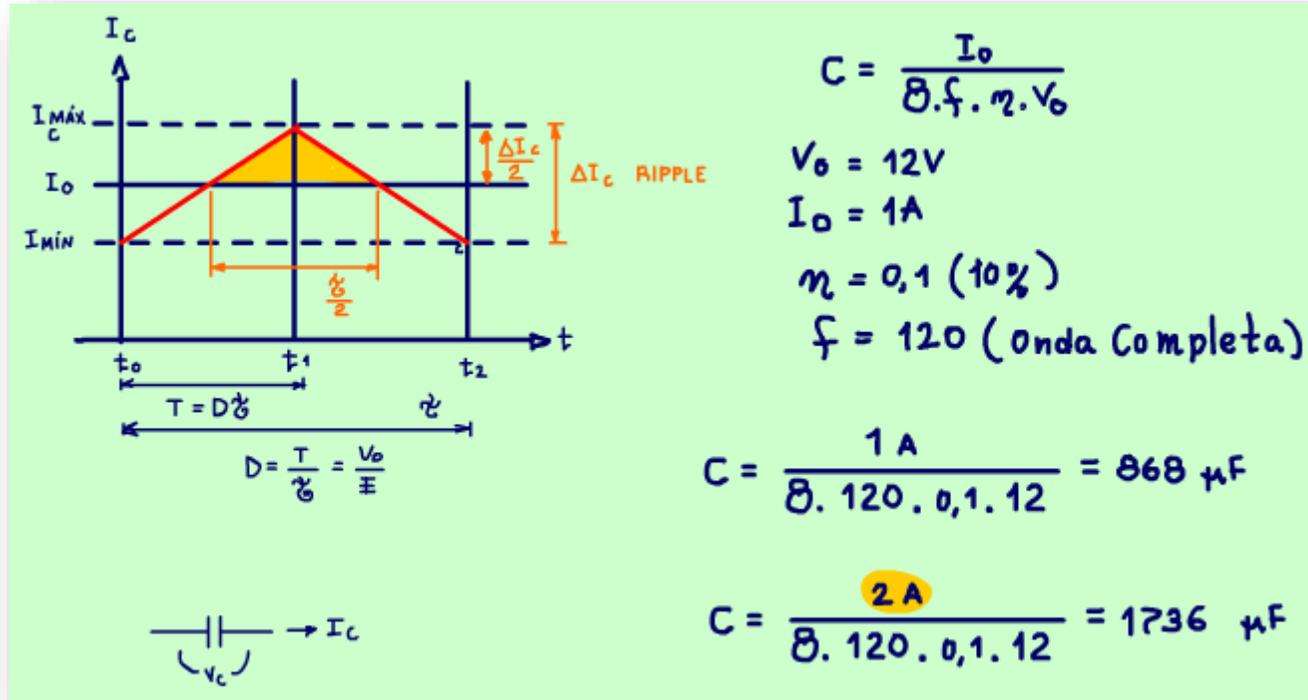
Para simplificar a equação vou escrever essa porcentagem com letra n, a porcentagem em decimal.

Como aqui não tem indutor no numerador vou considerar a corrente de saída.

O valor do capacitor é igual a corrente de saída sobre oito vezes a frequência vezes a tensão de saída multiplicado pelo ripple.

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

9. APLICANDO NA PRÁTICA.



Veja na prática.

Vou calcular o valor do capacitor para o exemplo anterior, fonte de 12V com corrente 1A.

Vou considerar um ripple normal de 10%.

A frequência é 120 para onda completa e 60 para meia onda, isso no Brasil onde a rede é 60Hz.

No exemplo era para um circuito retificador de onda completa

Substituindo os valores e calculando dá.

Veja o valor do capacitor 868uF, bem próximo dos 1000uF da prática,

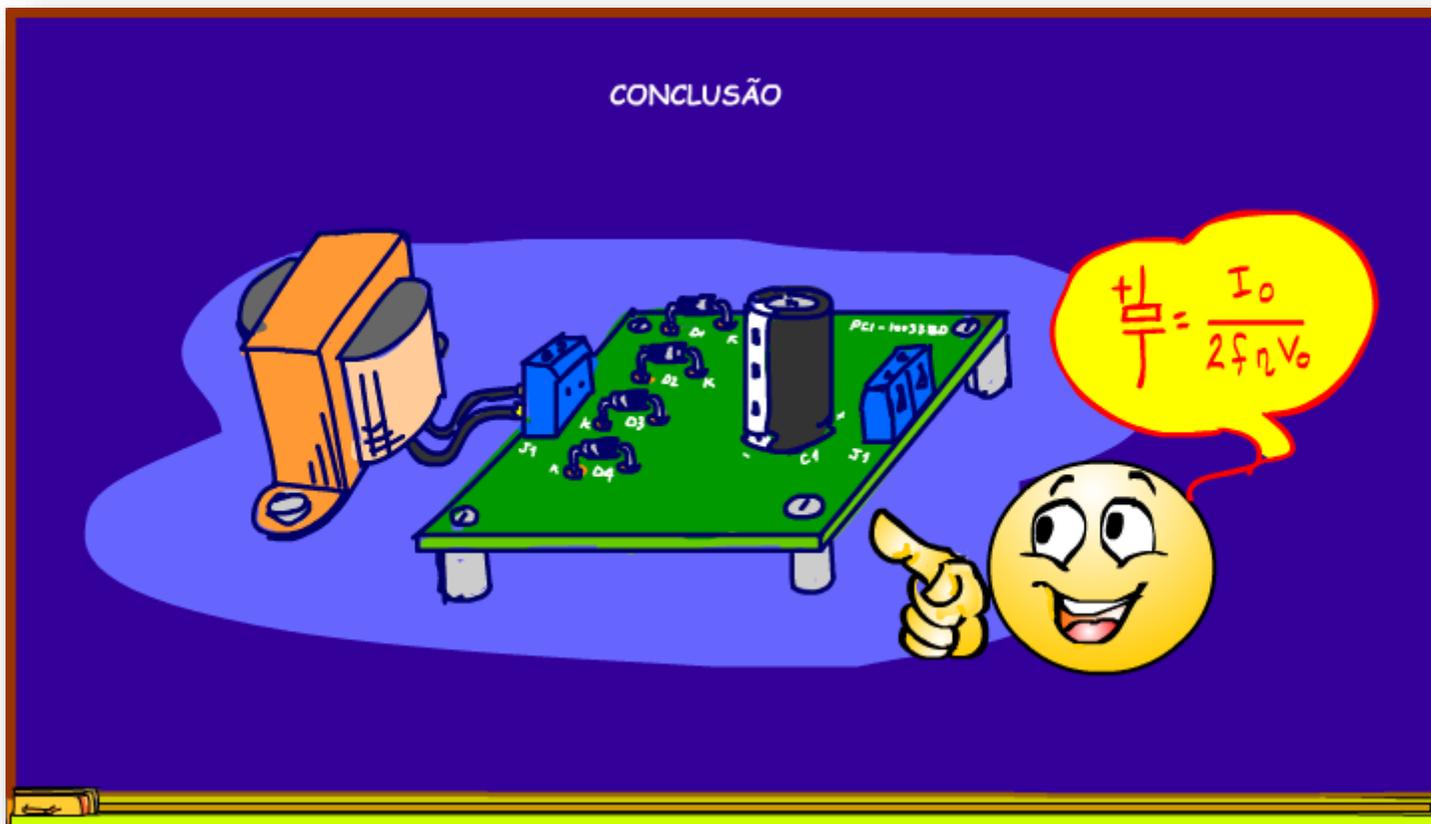
fantástica essa equação.

Agora vou testar com 2A, veja o valor do capacitor deu 1736 uF, próximo de 2000 uF.

Finalmente a teoria encontrou a prática, quando isso acontece o tutorial merece um likezão.

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

10. CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial uma nova forma de calcular o capacitor de filtro dos retificadores comuns, mas agora com muito mais segurança, viva a prática e viva a teoria também.

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

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)

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

20230615 Capacitor de filtro equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

Capacitor de filtro: A fantástica equação definitiva para retificador meia onda e onda completa

Finalmente uma equação para determinar o valor do capacitor de filtro que bate com a prática, vou mostrar essa equação fantástica.

Assuntos relacionados.

Capacitor de filtro: <https://youtu.be/Ojyl1Tjs9ww>

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

SEO:

Capacitor de filtro, calculando o capacitor de filtro, como calcular o capacitor de filtro,

YOUTUBE: <https://youtu.be/nPe5CxehU74>