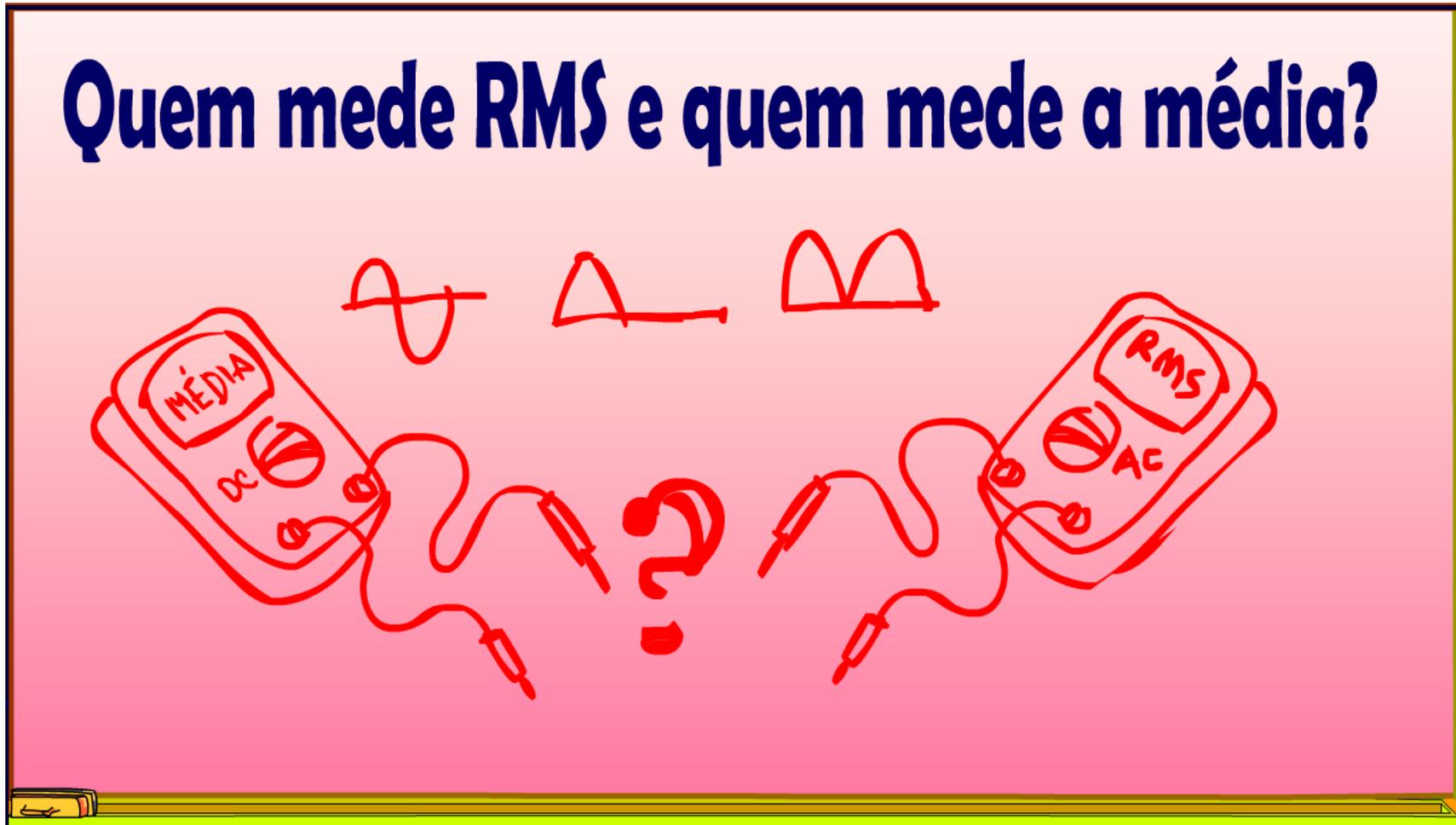


TENSÃO RMS E TENSÃO CONTÍNUA DAS PRINCIPAIS FORMAS DE ONDA, COMO O MUNDO NUNCA VIU ANTES!

Quem mede RMS e quem mede a média?



Professor Bairros (29/10/2023)



**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>

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

Sumário

1. Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!	4
2. A tensão RMS.	5
3. A tensão RMS da rede.	6
4. Calculando o RMS.	7
5. A área do semicírculo.....	8
6. Calculando a área.....	9
7. A média.....	10
8. A raiz quadrada.	11
9. O retificador de meia onda.....	12
10. Calculando a tensão VAC.....	13
11. O quadrado.....	14
12. O triângulo.....	15
13. Calculando.....	16
14. A média.....	17
15. A raiz.....	18
16. A medição VAC.....	19
17. Retificador de onda completa.....	20

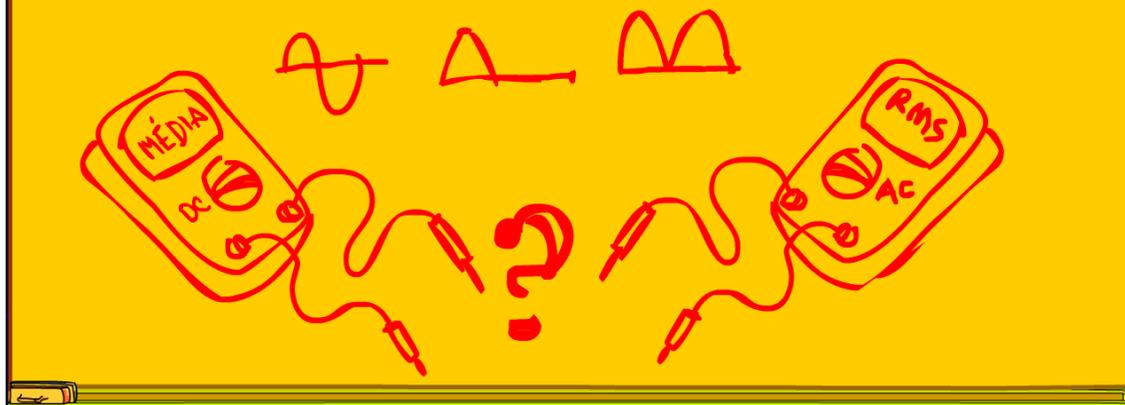
Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

18.	Calculando a tensão RMS.	21
19.	A tensão DC	23
20.	O voltímetro DC e a média.....	24
21.	A área do semiciclo da senoide.	25
22.	A área total.....	26
23.	O cálculo da média.....	27
24.	A tensão do exemplo.....	28
25.	A tensão DC no retificador de meia onda.	29
26.	A área da meia onda.	30
27.	A tensão DC no circuito do exemplo.	31
28.	Tensão DC no circuito.....	32
29.	Resumindo a tensão ac.	33
30.	Resumindo a tensão DC na meia onda.....	34
31.	Resumindo a tensão DC na onda completa.	35
32.	A tensão DC da senoide completa.....	36
33.	Conclusão.....	37
34.	Créditos.....	38

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

1. TENSÃO RMS E TENSÃO CONTÍNUA DAS PRINCIPAIS FORMAS DE ONDA, COMO O MUNDO NUNCA VIU ANTES!

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!



Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

Sim é isso mesmo vou mostrar como levantar a equação AC em RMS e tensão DC, a tensão média de uma forma nunca vista antes em nenhum lugar desse planeta, os matemáticos vão ficar loucos, era para deixar essas informações secretas, mas agora eu vou revelar.

Vamos lá.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

2. A TENSÃO RMS.

2. A TENSÃO RMS.

V_{RMS} { R ROOT RAIZ
M MEAN MÉDIA
S SQUARE QUADRADO

A tensão que o seu multímetro mede na escala AC, é a tensão RMS, nesse tutorial vou exemplificar falando da tensão, mas tudo que eu disser aqui se aplica para a corrente também.

Eu já falei nesse canal amalucado e mais de uma vez sobre o que significa tensão RMS, mas vou revisar rapidinho.

Uma tensão RMS, as vezes é abreviada por tensão AC, ou no Brasil é chamada de tensão eficaz, vou continuar chamando de RMS, porque essa sigla diz tudo sobre esse unidade.

RMS significa root means square, ou traduzindo de traz

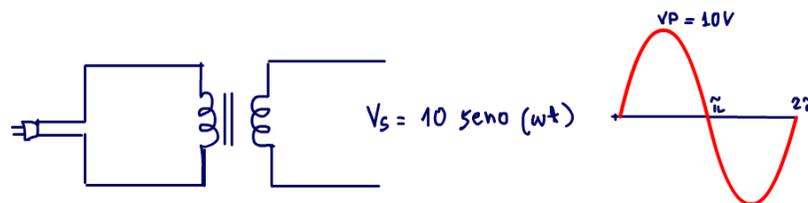
para frente como manda o chaves, é o quadrado da média tirando a raiz.

Esta unidade se usa em circuitos AC e retificadores de meia-onda e onda-completa, por isso ela é importante.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

3. A TENSÃO RMS DA REDE.

3. A TENSÃO RMS DA REDE.

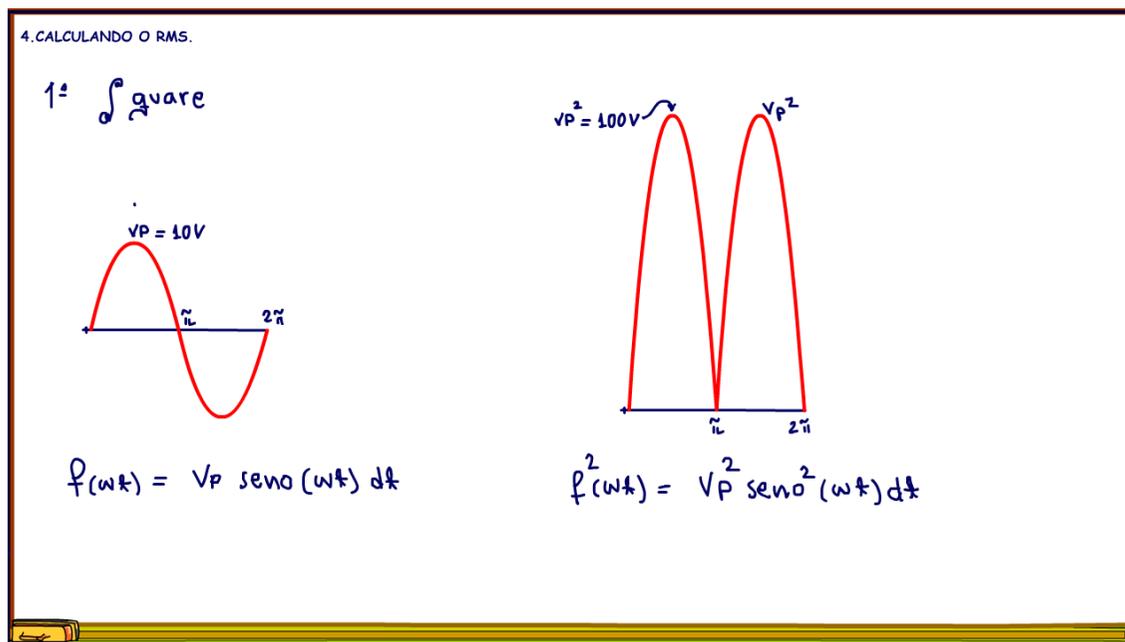


A principal aplicação é na rede elétrica onde a tensão é uma função senoidal como na figura onde a tensão será medida no secundário do transformador, a tensão é do tipo senoidal com uma tensão de pico de 10V.

Então vou mostrar para você como determinar a tensão RMS no secundário, eu já fiz isso antes, o importante aqui nesse exemplo vai ser a filosofia.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

4. CALCULANDO O RMS.



Para calcular a tensão RMS você vai precisar executar três passos seguindo as letras RMS.

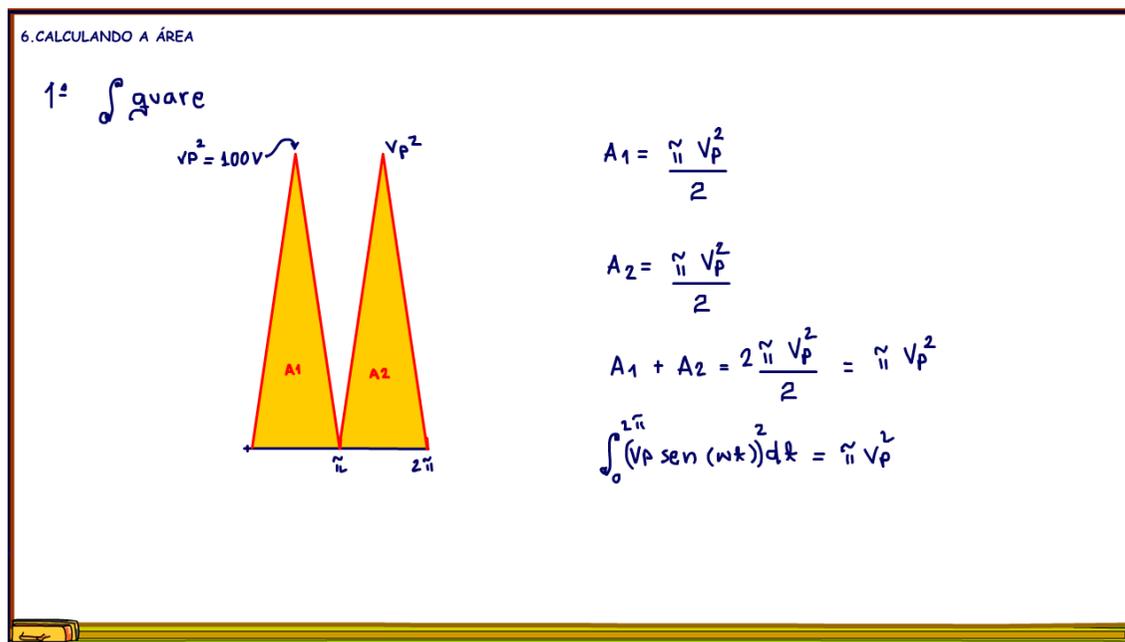
Primeiro o "S" de square, você deverá elevar a função ao quadrado, quando você eleva ao quadrado acontece um milagre no semiciclo negativo, ele é rebatido, se transforma num semiciclo positivo, claro ao quadrado multiplica por ele mesmo e menos com menos dá mais.

Uma vez desenhado a função ao quadrado vem a operação matemática, você deverá calcular a integral dessa função, é aí que mora o perigo, essa função integral não é ensinada no segundo-grau como fazer então.

Mas não fique preocupado, saiba que a integral pode ser interpretada como a área sob a curva, simples assim, Veja a função seno ao quadrado se esticou todinha, tanto que parece um triângulo não é mesmo?

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

6. CALCULANDO A ÁREA



Agora é só calcular a integral, ou melhor a área desses triângulos, a área 1 é igual largura da base que é $\pi()$ multiplicado pela altura que é tensão de pico ao quadrado, tudo dividido por dois.

A área dois é igualzinha.

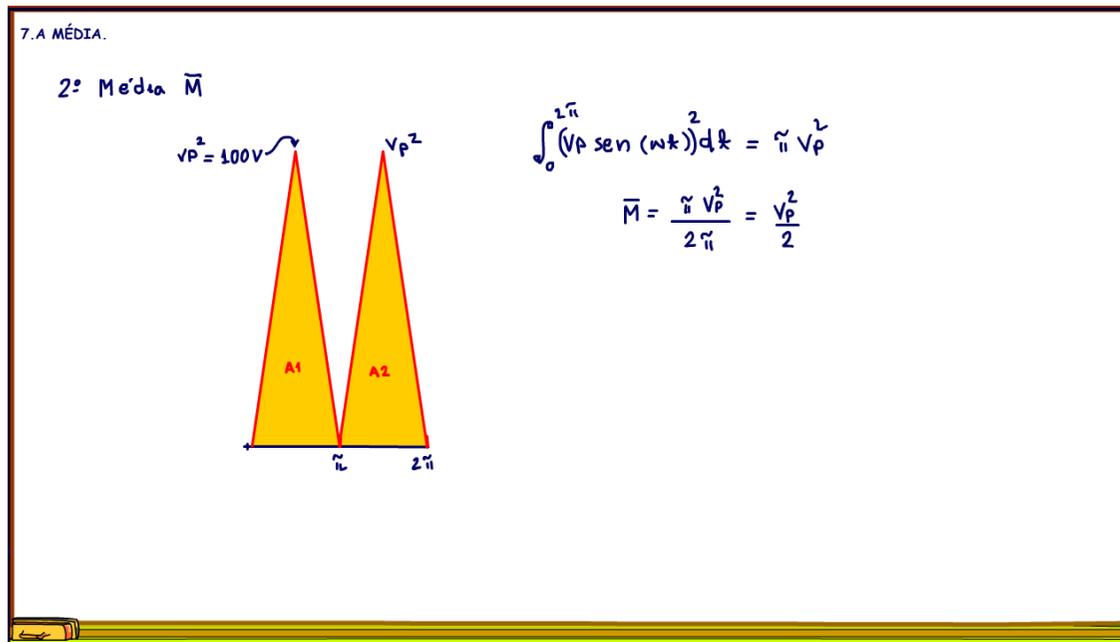
Agora é somar e pronto essa é integral do seno ao quadrado, posso até ver muito matemático corrente ir fazer na ponta do lápis, mas é isso mesmo.

O importante é memorizar a regra do triângulo para o seno ao quadrado.

A base do triângulo é a base tempo da função senoidal, aqui eu usei o ângulo em π radianos, mas se usar o tempo em segundos ou o duty-cycle do período, também funciona.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

7. A MÉDIA.



O segundo passo é calcular a média, é como a média da escola, você soma cada prova e divide pelo número total de provas, aqui você divide a área, pelo comprimento total de um ciclo, isso é 2π).

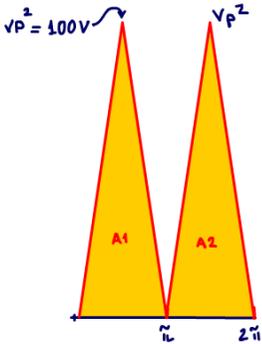
Substituindo os valores e calculando a média é igual a tensão de pico ao quadrado dividido por dois.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

8. A RAIZ QUADRADA.

8. A RAIZ QUADRADA.uy

2º Média \bar{M}



$$\bar{M} = \frac{\int_0^{2\pi} v_P^2 dt}{2\pi} = \frac{v_P^2}{2}$$

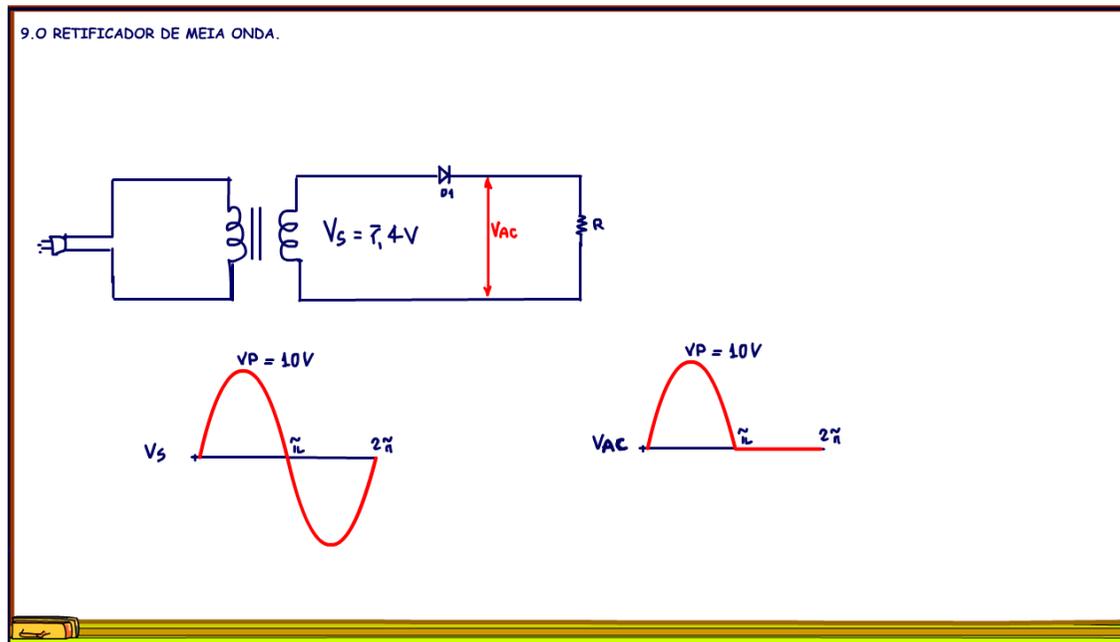
$$\sqrt{\bar{M}} = \sqrt{\frac{v_P^2}{2}} = \frac{v_P}{\sqrt{2}}$$

$$V_S = \frac{10}{\sqrt{2}} = 7,414V$$

Agora o último passo, extrair a raiz quadrada da média, a raiz quadrada da tensão de pico ao quadro é a própria tensão de pico e a raiz quadrada de dois é isso mesmo, essa é a equação que todo mundo está acostumado a usar, agora você sabe de onde ela vem, essa vai ser a tensão que você vai medir com o seu multímetro na escala de tensão AC, nesse nosso exemplo vai ser 7,414Vrms.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

9. O RETIFICADOR DE MEIA ONDA.



Agora vou incrementar o circuito colocando um retificador de meia e uma carga resistiva.

A pergunta é:

Se você tentar medir a tensão AC do outro lado do diodo, o que você mediria?

Você mediria a tensão RMS, pois é isso que o voltímetro faz em AC, e mais esses modernos voltímetros calculam a tensão RMS com precisão, aqueles antigos com ponteiro, faziam uma avaliação grosseira.

E para saber o valor?

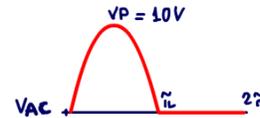
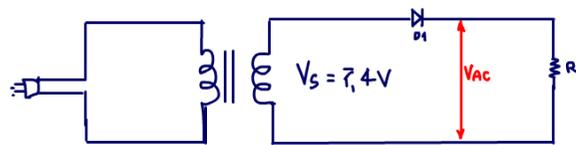
Não tem segredo é só dar mais três passinhos.

Veja que eu escrevi a tensão RMS no secundário do transformador é V_S , daqui prá frente vou só apresentar a figura, afinal uma figura vale mais que 100 fórmulas matemáticas.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

10. CALCULANDO A TENSÃO VAC.

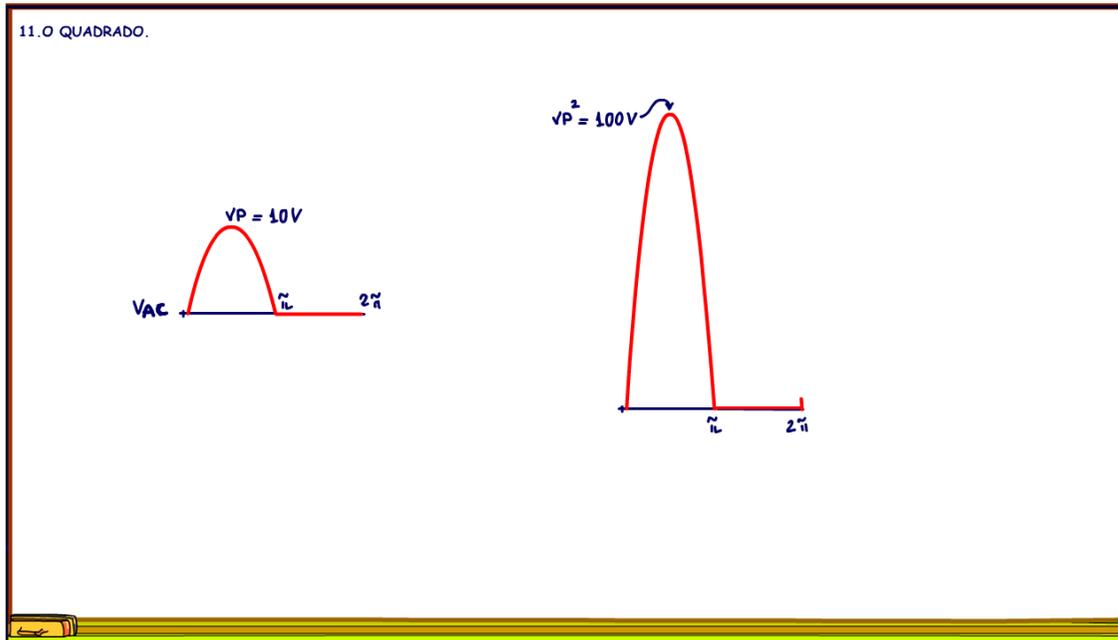
10. CALCULANDO A TENSÃO VAC.



Agora vou me concentrar na tensão AC na carga, a tensão retificada de meia onda, sem o capacitor de filtro e vou calcular o seu valor em RMS, é isso que o voltímetro AC vai indicar.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

11. O QUADRADO.

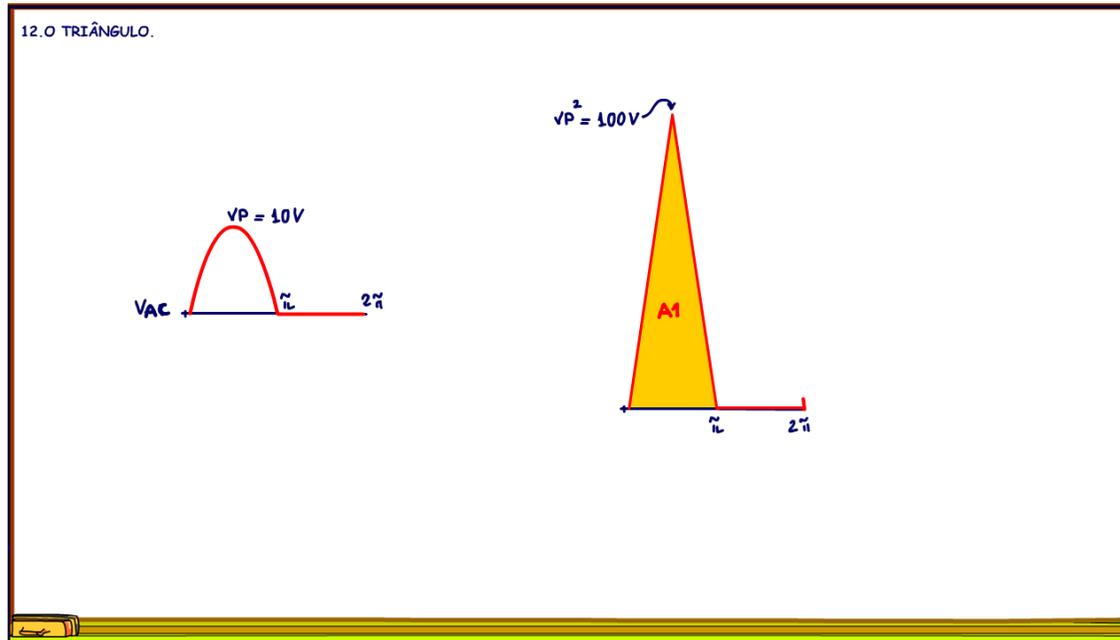


Vou repetir os passos de antes, primeiro o "esse" de square, o "esse" da integral, que tem um símbolo parecido com um "esse" porque na verdade está fazendo uma soma de cada pedacinho de área para encontrar a área total.

Veja o desenho do sinal de meia onda elevado ao quadrado, nós já vimos isso antes.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

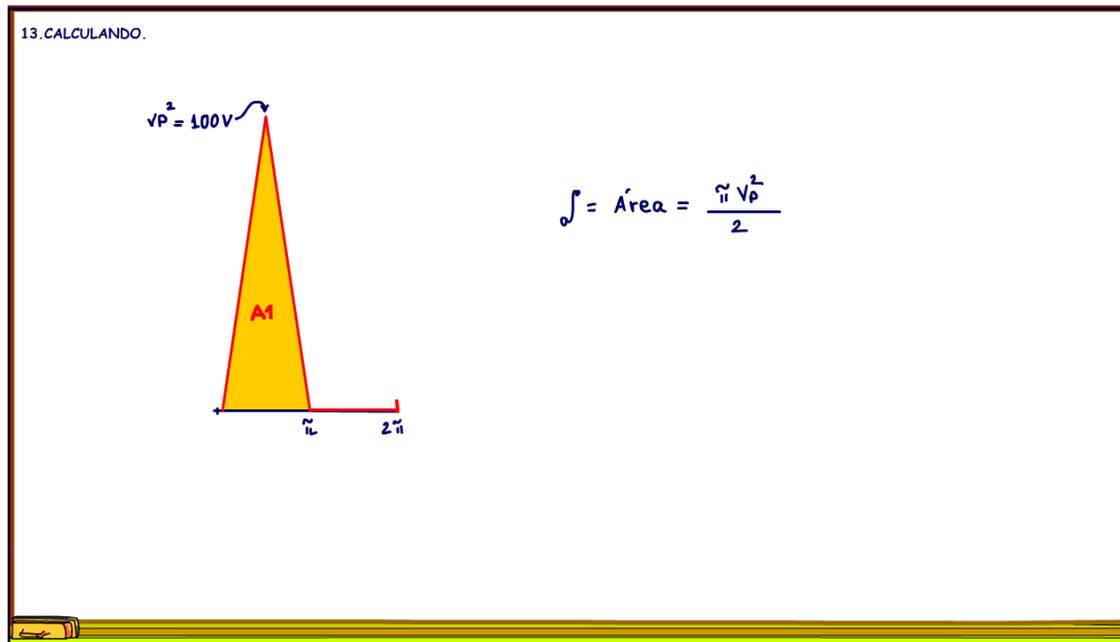
12.0 TRIÂNGULO.



Mas, agora forma um só triângulo, o outro, o diodo bloqueou, agora só tem a área de um semiciclo para calcular.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

13. CALCULANDO.



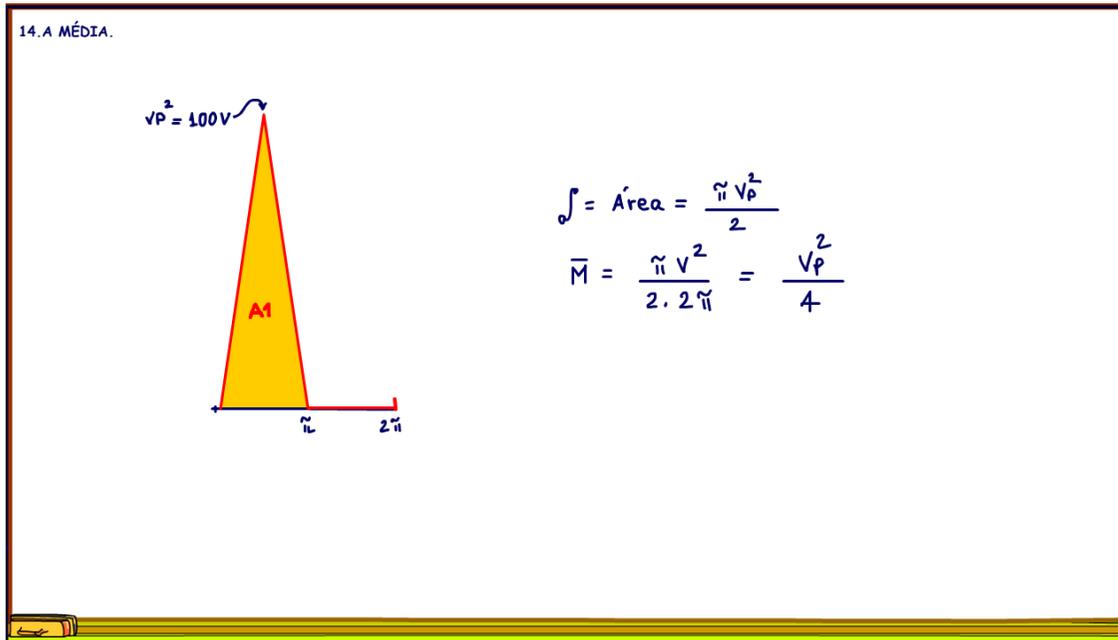
A área agora vai ser somente a área de um triângulo, simples assim.

A base $\pi()$ vezes a altura tensão de pico ao quadrado, tudo dividido por dois, e pronto é somente isso.

Essa é integral da função senoidal gerada pelo retificador de meia onda, agora o pessoal da matemática pirou mesmo.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

14.A MÉDIA.



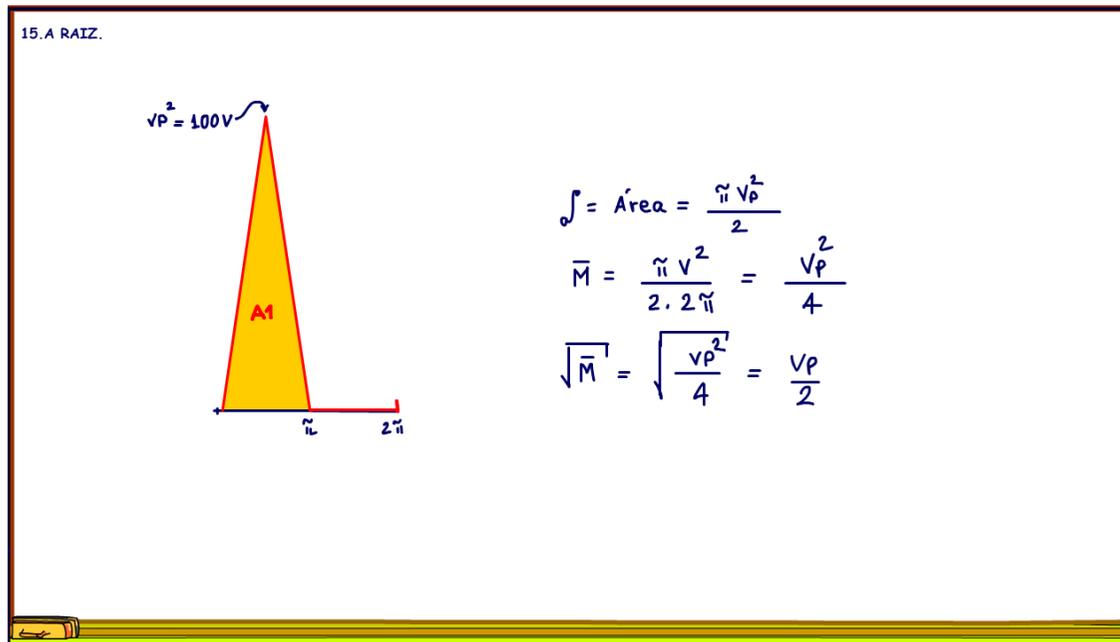
Agora vamos para média, rapidinho assim mesmo.

É só dividir tudo pelo comprimento de um ciclo, $2\pi()$.

Simplifica os π e pronto, essa é a média: tensão de pico ao quadrado sobre quatro.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

15.A RAIZ.

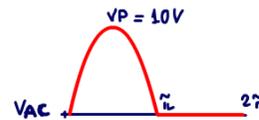
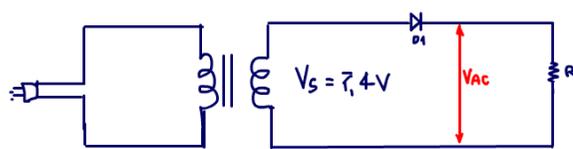


Agora é só tirar a raiz, que é muito fácil, a raiz da tensão de pico ao quadrado é a própria tensão de pico e a raiz de quatro é dois, essa todo mundo conhece.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

16.A MEDIÇÃO VAC.

16.A MEDIÇÃO VAC.



$$V_{AC} = \frac{V_P}{2} = \frac{10V}{2} = 5V_{rms}$$

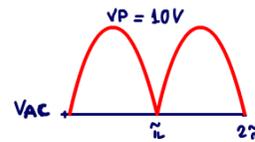
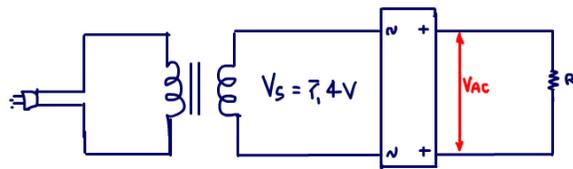
Essa será a tensão medida no multímetro em AC do lado DC do retificador de meia onda, ficou curioso, é só medir que dá certinho, só não sei para que fazer isso, mas que funciona, isso funciona.

Nesse exemplo é 10V da tensão de pico dividido por 2, isso dá 5Vrms, simples assim.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

17. RETIFICADOR DE ONDA COMPLETA.

17. RETIFICADOR DE MEIA ONDA.

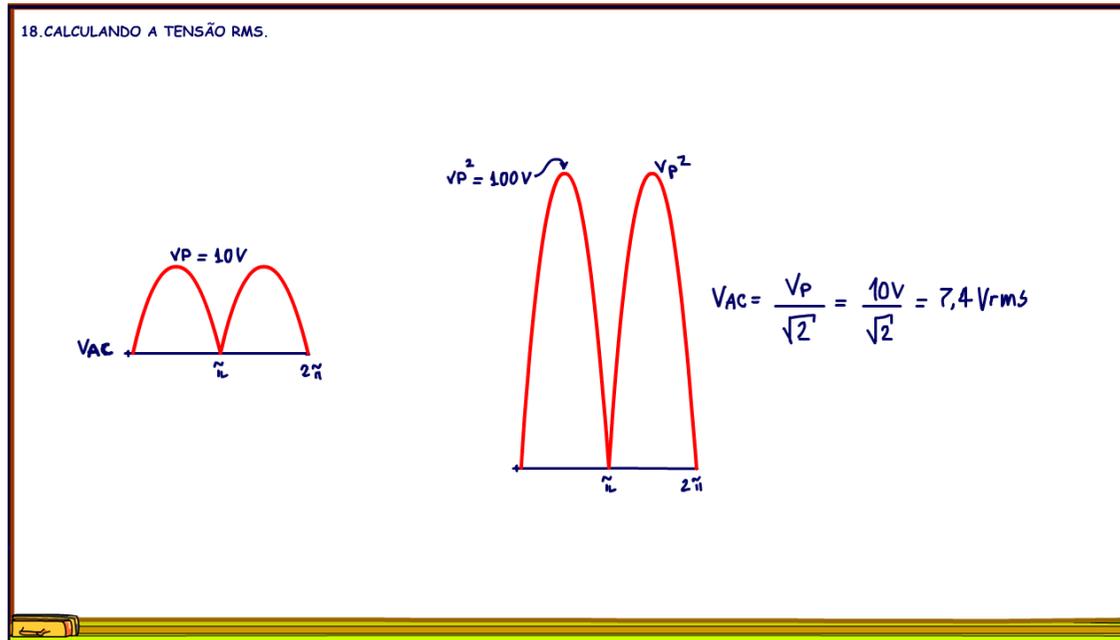


E se fosse um retificador de onda completa, como ficaria?

Nesse circuito eu coloquei uma ponte para retificar, agora tem dois meios ciclos, qual a tensão o meu voltímetro mediria na escala AC?

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

18. CALCULANDO A TENSÃO RMS.



havia pensado nisso antes?

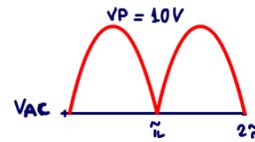
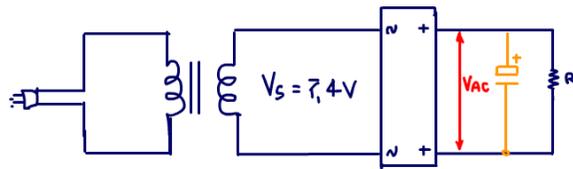
É só calcular a tensão RMS como já fizemos antes, o primeiro passo é elevar ao quadrado lembram, mas essa é uma forma de onda que a gente já viu, e a mesma onda visto para a tensão no secundário do transformador.

Então a solução é a mesma, a tensão RMS é igual a tensão de pico dividido por raiz de dois, essa todo mundo já sabia.

Fantástico a tensão AC medida antes dos diodos e depois dos diodos do retificador de onda completa é exatamente a mesma, sem trocar a escala AC, claro se não tiver o capacitor de filtro, aliás essa é uma das formas de vocês testarem o capacitor de filtro, você já

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

18. CALCULANDO A TENSÃO RMS.

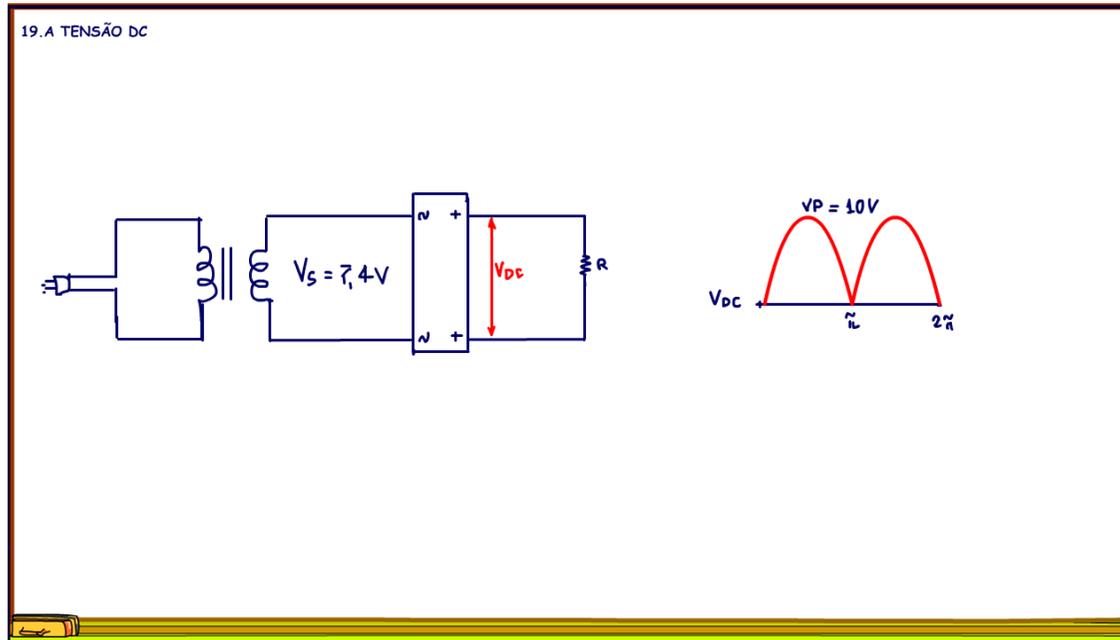


A tensão AC depois do capacitor de filtro, quando tiver, deverá ser zero, se tiver tensão AC, o capacitor de filtro está ruim, quanto maior a tensão AC pior o capacitor, e se o capacitor foi totalmente pro brejo, então, a tensão AC depois dos diodos é a mesma de antes dos diodos, isso no retificador de onda completa.

Aqui a tensão é $7,4V_{rms}$.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

19.A TENSÃO DC



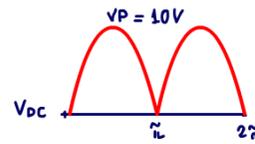
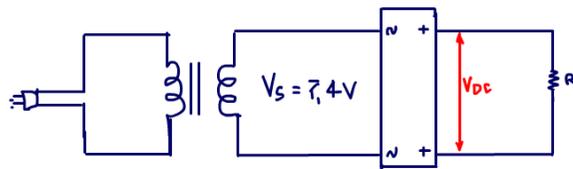
E se você colocar um voltímetro na escala DC para medir a tensão na carga, note que esse circuito não tem o capacitor de filtro, qual a tensão você encontraria?

Essa resposta também envolve áreas da senoide e também tem um truque do outro mundo, vamos ver como fazer isso.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

20. O VOLTÍMETRO DC E A MÉDIA.

20. O VOLTÍMETRO DC E A MÉDIA.



V_{DC} mede a Média

$$V_{DC} = \frac{\int_0^{2\pi} V_P \sin(\omega t) d\omega t}{2\pi}$$

$$V_{DC} = \frac{\text{Área}}{2\pi}$$

A pergunta agora é:

O que o voltímetro DC mede?

A resposta é simples, ele mede a média da tensão.

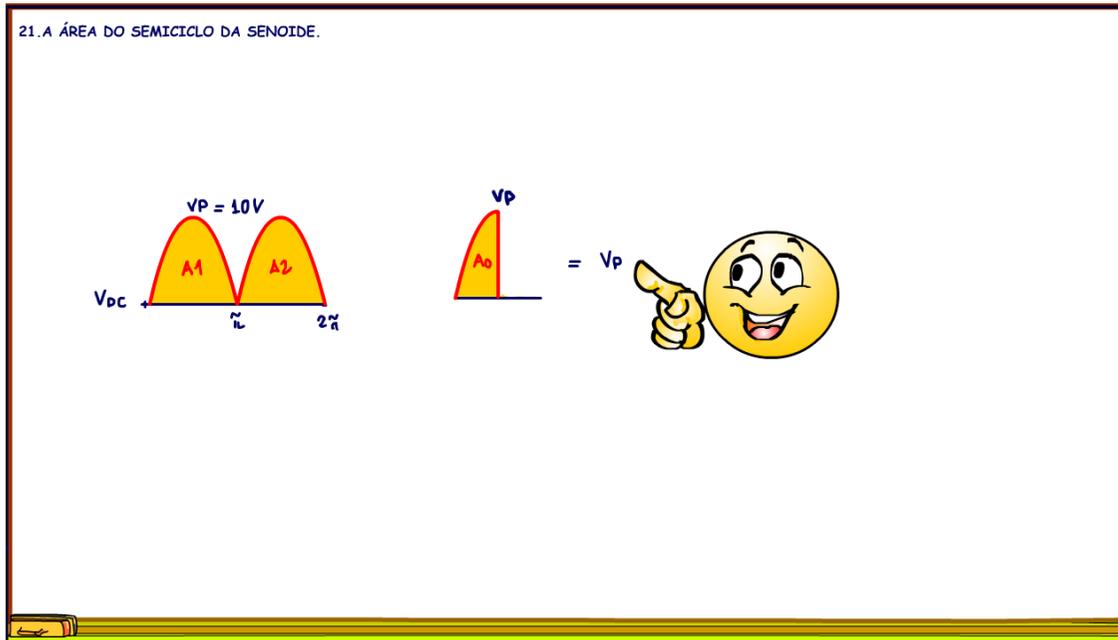
A média da tensão é integral da função dividido pelo ângulo total $2\pi()$, mas a integral todo mundo sabe que é a área da senoide, então não muda muito do que a gente fez antes.

Vamos ver como calcular a área de cada um dos semiciclos da senoide!

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

21.A ÁREA DO SEMICICLO DA SENOIDE.

21.A ÁREA DO SEMICICLO DA SENOIDE.

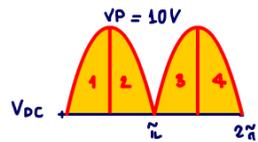


O pulo do gato aqui é a área de um quarto de ciclo, essa área vale exatamente a tensão de pico, isso não é fantástico, mas lembre-se aqui é a senoide pura sem ser elevada ao quadrado, em DC não precisa elevar ao quadrado, não esqueça.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

22.A ÁREA TOTAL.

22.A ÁREA TOTAL.



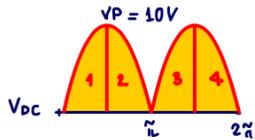
Área Total = $4V_P$

A área total é só somar quatro vezes a área de um quarto de ciclo, isso é $4V_P$, isso é fenomenal.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

23. O CÁLCULO DA MÉDIA.

23. O CÁLCULO DA MÉDIA.



$$\text{Área Total} = 4V_P$$

$$V_{DC} = \bar{M} = \frac{4V_P}{2\pi} = \frac{2V_P}{\pi}$$

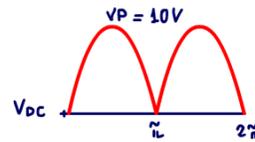
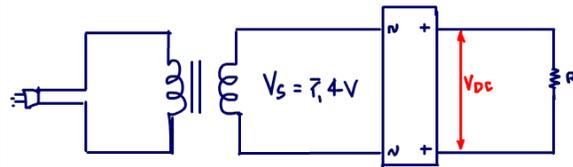
A média, que é o que o voltímetro DC, vai indicar é igual a área da senoide sobre o período total $2\pi()$, calculando fica 2 vezes a tensão de pico sobre π .

É exatamente isso que você encontra em todos os livros de eletricidade, mas nunca dito dessa forma.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

24. A TENSÃO DO EXEMPLO.

23. O CÁLCULO DA MÉDIA.



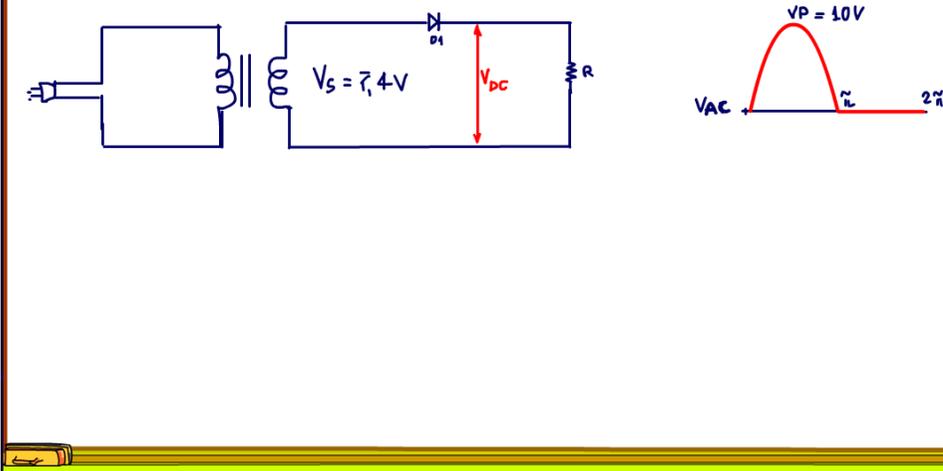
$$V_{DC} = \frac{2 \cdot V_P}{\pi} = \frac{2 \cdot 10}{\pi} = 6,37V$$

Aplicando no circuito do exemplo e calculando fica 6,37V, agora medidos com o voltímetro na escala de tensão contínua.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

25.A TENSÃO DC NO RETIFICADOR DE MEIA ONDA.

25.A TENSÃO DC NO RETIFICADOR DE MEIA ONDA..

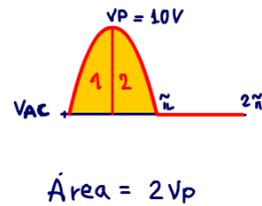
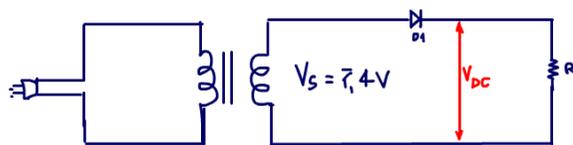


E no circuito de meia onda como ficaria a medição da tensão DC?

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

26.A ÁREA DA MEIA ONDA.

26.A ÁREA DA MEIA ONDA.

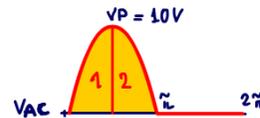
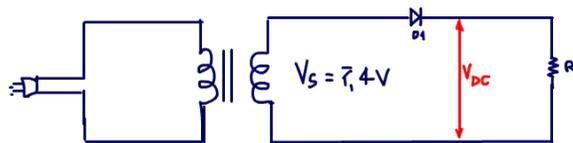


Nunca foi tão fácil, A área da meia onda é a área de dois quartos de onda, então fica $2V_p$.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

27.A TENSÃO DC NO CIRCUITO DO EXEMPLO.

27.A5 TENSÃO DC.



$$\text{Área} = 2V_p$$

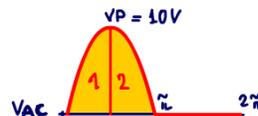
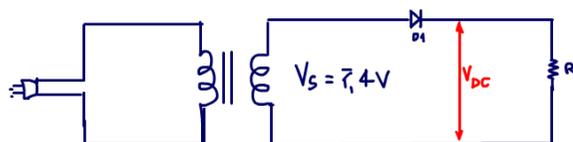
$$V_{DC} = \frac{\text{Área}}{2\pi} = \frac{2V_P}{2\pi} = \frac{V_P}{\pi}$$

A tensão DC vai ser a média, é só dividir a área do semiciclo, pelo período total $2\pi()$, isso dá V_p sobre $\pi()$, nunca foi tão fácil.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

28. TENSÃO DC NO CIRCUITO.

28. TENSÃO DC NO CIRCUITO.



$$\text{Área} = 2V_p$$

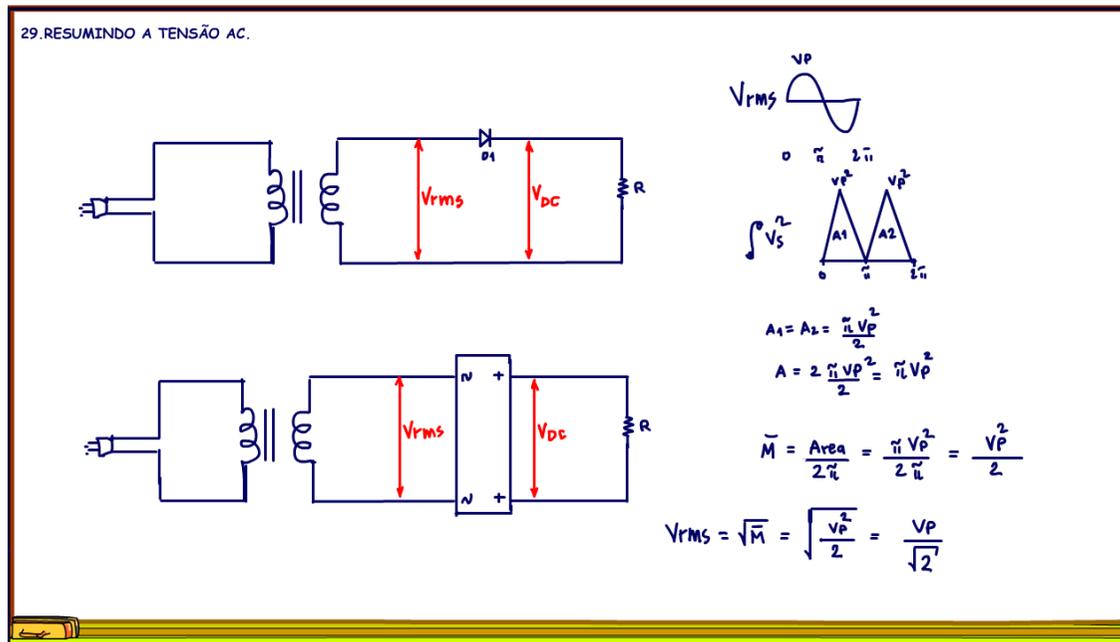
$$V_{DC} = \frac{\text{Área}}{2\pi} = \frac{2V_p}{2\pi} = \frac{V_p}{\pi}$$

$$V_{DC} = \frac{10V}{\pi} = 3,183V$$

Aplicando no circuito, a tensão medida no voltímetro na escala de corrente contínua é de 10V dividido por π (), isso dá 3,183V

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

29. RESUMINDO A TENSÃO AC.



Resumindo a ópera:

A tensão AC dada em RMS você calcula em três passos:

Primeiro eleva a função ao quadrado e calcula a área, a área do semicíclo da senoide ao quadrado é igual a área de um triângulo com altura igual a v_p ao quadrado e base igual a π , essa é a chave.

A área total é a soma das duas áreas, sempre lembrando que ao elevar ao quadrado o semicíclo negativo fica positivo.

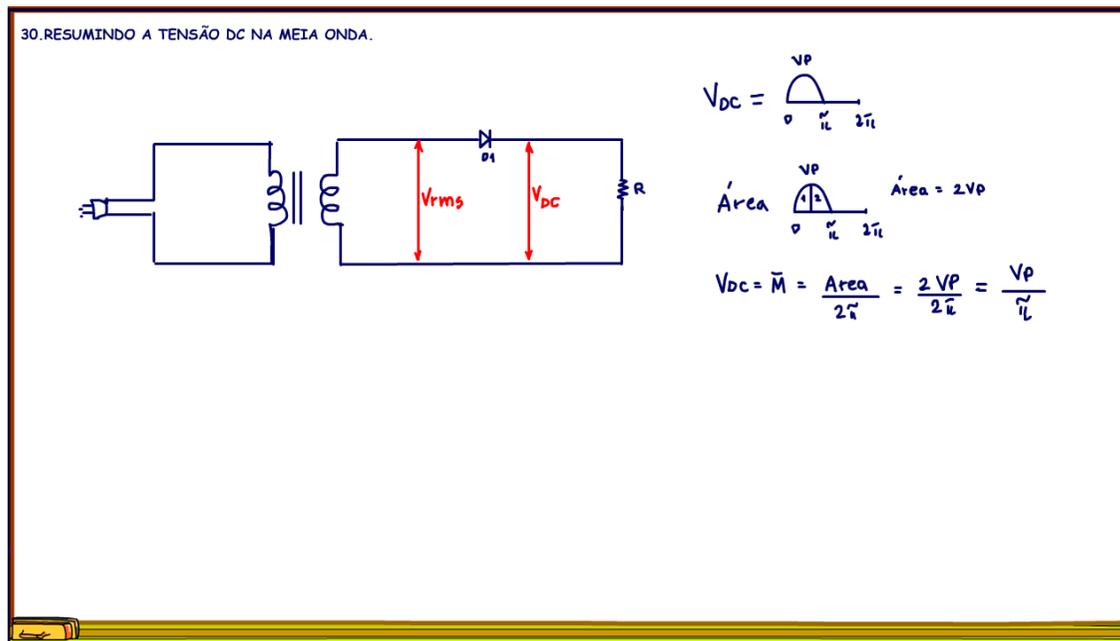
Segundo passo calcula a média dividindo a área pelo período de 2π .

Terceiro passo, extrai a raiz da média.

Resultado, tensão de pico sobre raiz de dois, resultado que você está careca de saber.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

30. RESUMINDO A TENSÃO DC NA MEIA ONDA.



Para a tensão DC é só calcular a média.

Para calcular a média da meia onda é só calcular a média sem elevar ao quadrado a senoide.

A média é a área total dividido pelo período de $2\pi()$.

A área de um quarto de ciclo da senoide é igual a tensão de pico, essa é a chave.

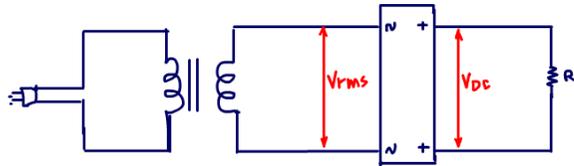
Na meia onda só tem um meio ciclo, então, a área é igual a $2VP$ tem dois quartos de onda.

A média é igual a $2VP$ sobre $2\pi()$, isso dá VP sobre $\pi()$, essa é a tensão DC da meia onda.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

31. RESUMINDO A TENSÃO DC NA ONDA COMPLETA.

31. RESUMINDO A TENSÃO DC NA ONDA COMPLETA.



$$V_{DC} = \frac{V_P}{2}$$

$$A'_{\text{rea}} = \frac{V_P}{2} = 4V_P$$

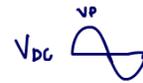
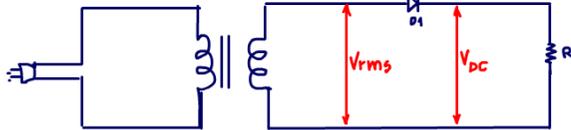
$$V_{DC} = \bar{M} = \frac{A'_{\text{rea}}}{2\pi} = \frac{4V_P}{2\pi} = \frac{2V_P}{\pi}$$

Na onda completa tem dois semiciclos, mas aqui o importante é o número de quartos de ciclos, na onda completa tem quatro, então a área é $4V_P$ e a tensão DC é essa área dividido por $2\pi()$, a tensão dc é 2 vezes a tensão de pico dividido por $\pi()$, a área $4V_P$ dividido por $2\pi()$, duas vezes a tensão DC da meia onda!

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

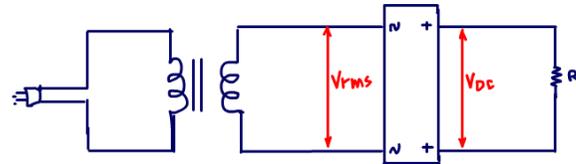
32.A TENSÃO DC DA SENOIDE COMPLETA.

32.A TENSÃO DC DA SENOIDE COMPLETA.



$$A_1 + A_2 - A_3 - A_4 = 0$$

$$V_{DC} = 0V$$



Se você medir a tensão DC na saída do transformador vai encontrar zero V, isso porque a tensão DC é a média, e como tem um ciclo positivo e outro negativo, a média é zero, agora você sabe por que não consegue medir tensão AC com o multímetro na escala DC na tomada da sua casa.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

33. CONCLUSÃO.

33. CONCLUSÃO..

$$A_1 = \frac{\pi \cdot V_p^2}{2}$$

$$\int_0^{\pi} V_p \sin^2(\omega t) d\omega t = \frac{\pi V_p}{2}$$

$$A_2 = V_p$$

$$\int_0^{\pi} V_p \sin(\omega t) d\omega t = 2V_p$$

Acho que tá muito bom por hoje.

Você viu nesse tutorial com calcular a tensão AC em RMS e a tensão DC na saída do retificador da meia onda e onda completa, e viu que a chave do segredo está nas áreas da senoide. A área de um semiciclo da senoide ao quadrado pode ser calculada como um triângulo e a área de um quarto de uma senoide simples é igual a tensão de pico.

Agora é só esperar os exercícios de aplicação, que são muitos.

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

34. 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)

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

20231026 Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes

Tensão RMS e tensão contínua das principais formas de onda, como o mundo nunca viu antes!

Sim é isso mesmo vou mostrar como levantar a equação AC em RMS e tensão DC, a tensão média de uma forma nunca vista antes em nenhum lugar desse planeta, os matemáticos vão ficar loucos, era para deixar essas informações secretas, mas agora eu vou revelar.

Assuntos relacionados.

O que RMS: <https://www.youtube.com/watch?v=sAcm0G4ZDLU>

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

SEO:

O que é tensão RMS, o que o multímetro DC mede, O que o multímetro AC mede, como calcular a tensão RMS, como calcular a tensão média,

YOUTUBE: <https://youtu.be/-HtgK2QUNk4>

Quem mede RMS e quem mede a média?