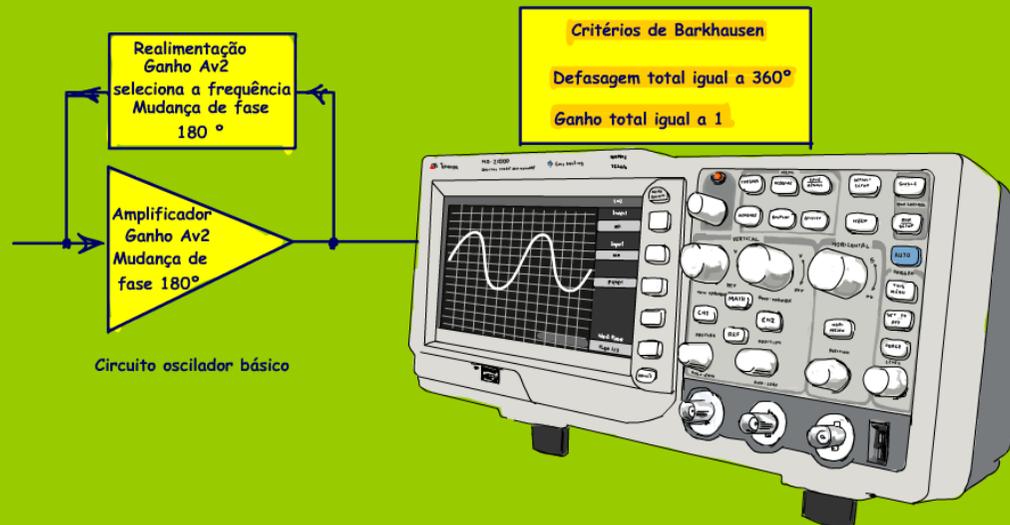


OSCILADORES BÁSICOS COM TRANSISTORES DE JUNÇÃO (PARTE 1)!

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!



Professor Bairros (17/10/2024)



**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>

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

Sumário

1. Introdução	4
2. Noções básicas do oscilador.....	5
3. Defasagem total de 360°	6
4. O ganho unitário.	7
5. A rede de realimentação.	8
6. oscilador RC.	9
7. A frequência de oscilação.	10
8. O filtro passa-alta.	11
9. Um circuito prático.....	12
10. Ponte de Wien.	13
11. Oscilador Prático em Ponte de Wien.	14
12. Ponte de Wien melhorada.	15
13. Conclusão.	16
14. Créditos.....	17

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

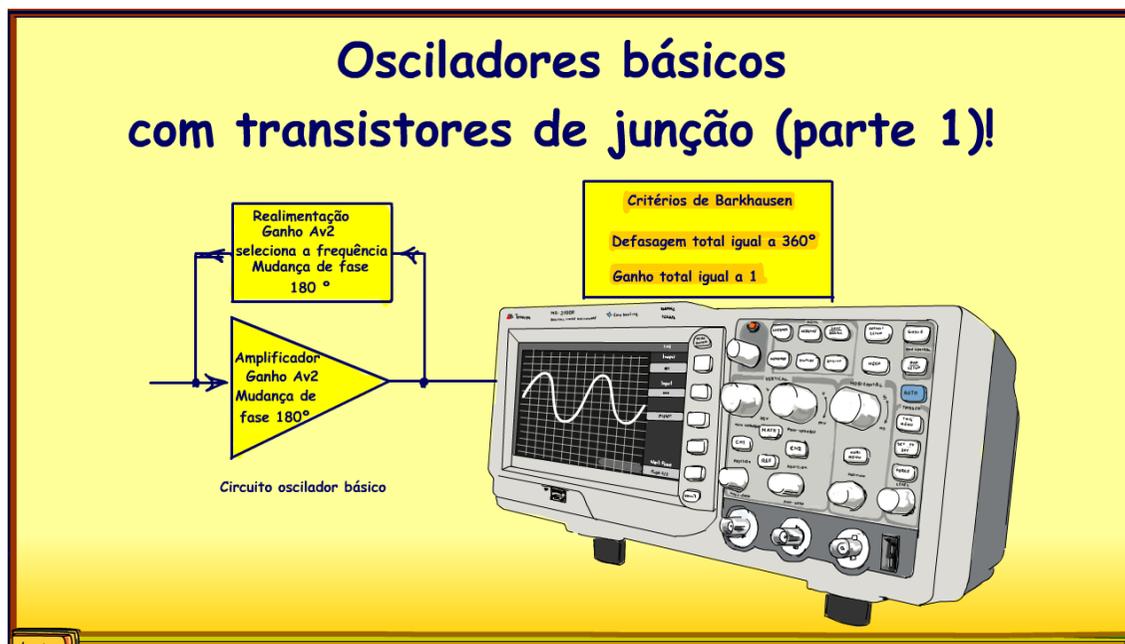
Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!



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

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

1. INTRODUÇÃO



Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

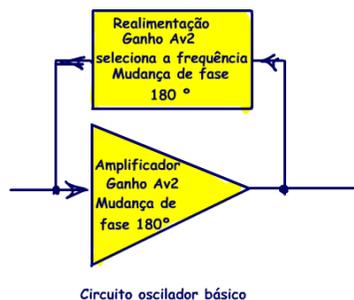
Os dois tipos mais amplamente usados de circuitos geradores de forma de onda usando transistores de junção, também conhecido como transistor bipolar são os tipos de osciladores que produzem ondas senoidais e usam transistores de junção como elementos de amplificação linear, e os tipos multivibradores que geram formas de ondas quadradas e usam transistores de junção como elementos de comutação digital.

Nessa série de tutoriais eu vou mostrar algumas maneiras práticas de usar transistores de junção no modo linear para fazer circuitos geradores de ondas senoidais, vamos lá.

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

2. NOÇÕES BÁSICAS DO OSCILADOR.

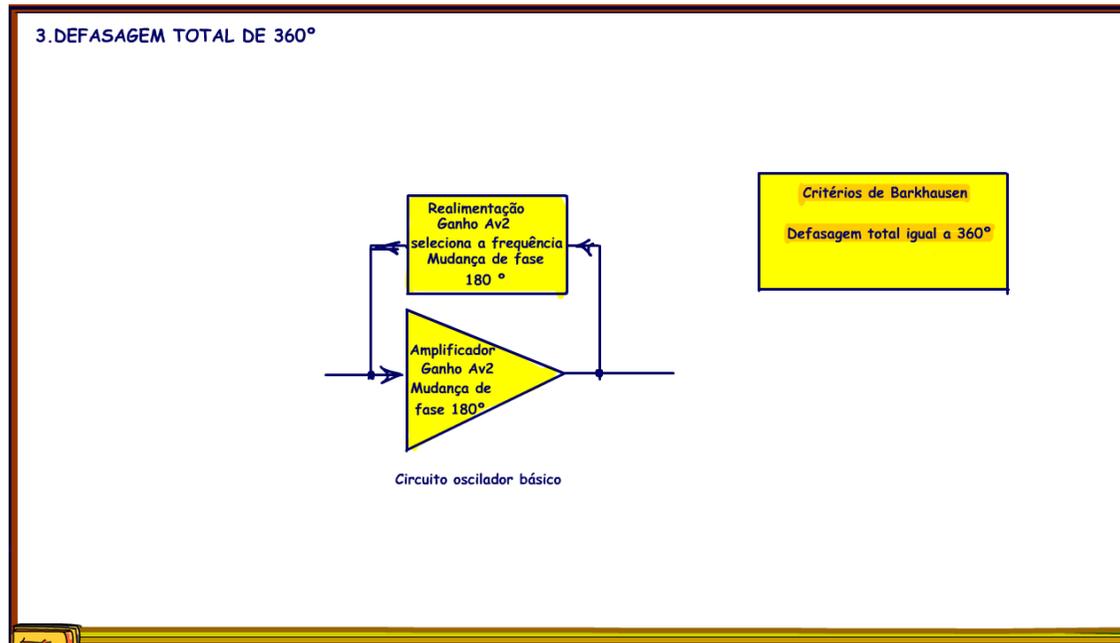
2. NOÇÕES BÁSICAS DO OSCILADOR.



Para gerar ondas senoidais razoavelmente puras, um oscilador tem que satisfazer dois requisitos básicos de projeto, como mostrado na Figura, esses requisitos são chamados de Critério de Barkhausen.

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

3. DEFASAGEM TOTAL DE 360°



Primeiro, a saída de seu amplificador (A1) deve ser realimentada para sua entrada por meio de uma rede seletiva de frequência (A2) de tal forma que a soma das mudanças de fase do amplificador e da rede de realimentação somados seja igual a zero grau (ou 360°) na frequência de oscilação desejada.

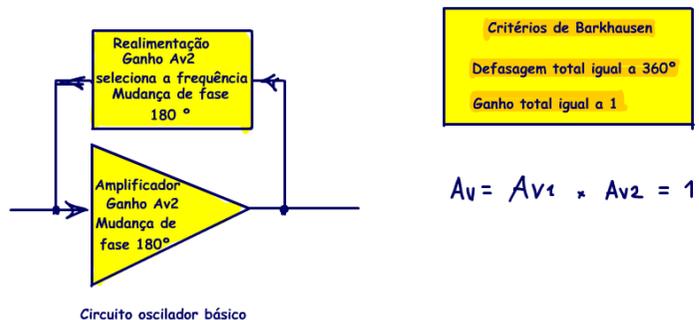
O amplificador 1 gera uma defasagem de 180 graus, isso é ele inverte o sinal de entrada e a realimentação gera outra defasagem de 180 graus e assim a defasagem total é de 360 graus, o sinal da entrada é realimentado exatamente em fase, havendo assim um reforço. Se o amplificador gerar 180° , uma mudança de fase adicional de 180° deve ser introduzida, isso é feito pela rede de realimentação que além de inverter seleciona a frequência que isso vai acontecer, é a rede

de realimentação que vai ser a responsável por dizer em que frequência o oscilador vai funcionar, esse circuito é chamado de realimentação seletiva, ou feedback seletivo. O ganho unitário.

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

4. O GANHO UNITÁRIO.

4.O GANHO UNITÁRIO.

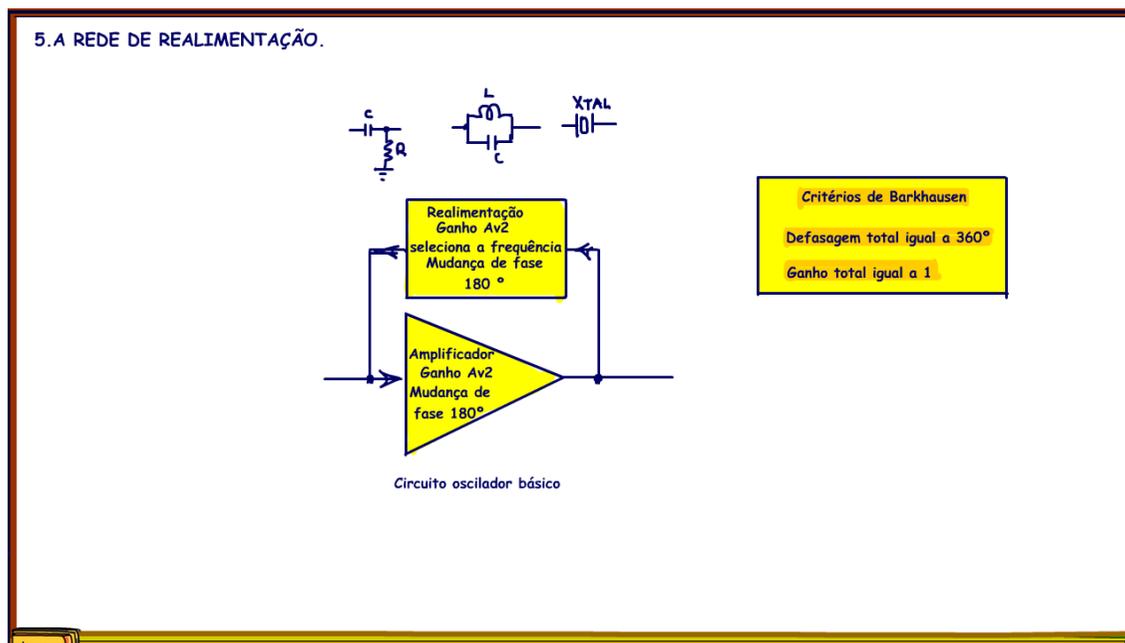


O segundo requisito é que o ganho do amplificador deverá compensar as perdas da rede de feedback na frequência de oscilação desejada, para dar um ganho total do sistema igual a um.

Se o ganho for abaixo da unidade, o circuito não oscilará e, se for maior do que a unidade, será sobrecarregado e irá gerar formas de onda distorcidas.

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

5. A REDE DE REALIMENTAÇÃO.



A rede de realimentação seletiva de frequência geralmente consiste em um filtro RC, ou LC ou cristal.

Circuitos osciladores práticos que usam filtros seletivos de frequência RC geralmente geram frequências de saída abaixo de 500 kHz; aqueles que usam filtros seletivos de frequência LC geralmente geram frequências de saída acima de 500 kHz; aqueles que usam filtros de cristal geram frequências de sinal ultra precisas.

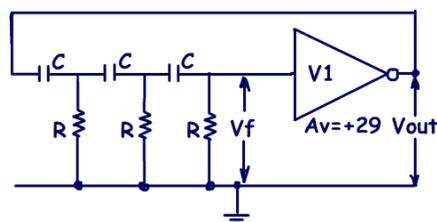
Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

6. OSCILADOR RC.

6.OSCILADORES RC.

$$f_o = \frac{1}{14 \cdot RC} \quad (180^\circ)$$

$$A_{v2} = -29$$



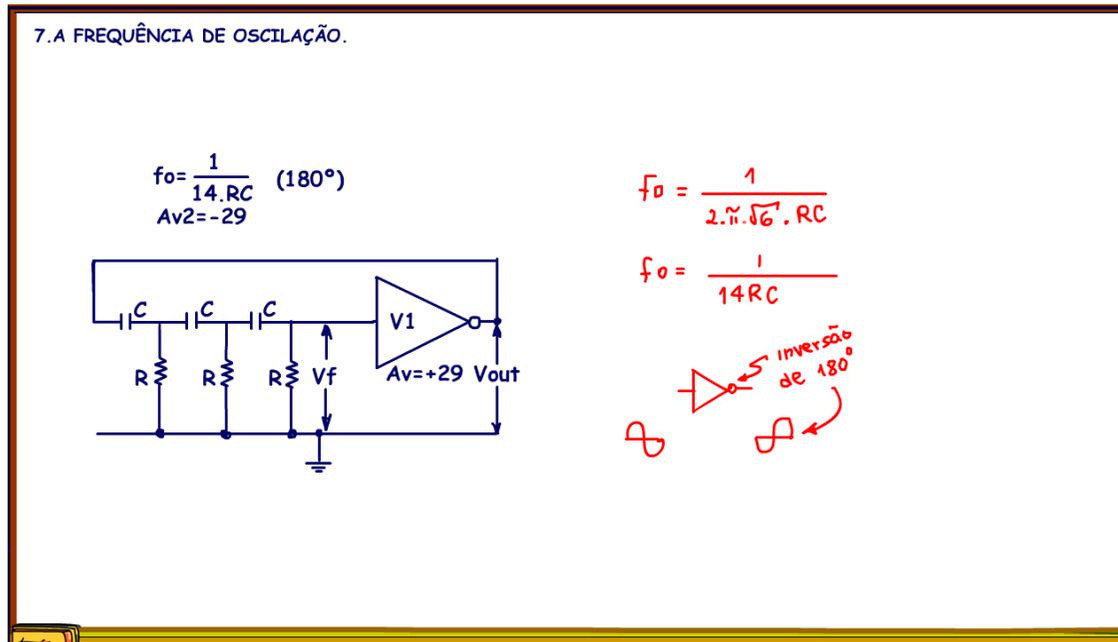
O oscilador de onda senoidal RC são os mais simples de construir, não há indutância, que é complicada de construir e medir.

Vou começar mostrando o oscilador RC mais simples, o tipo conhecido como de deslocamento de fase, que geralmente assume a forma básica da Figura.

Aqui, três filtros passa-alta RC idênticos são colocados em cascata para fazer um filtro de terceira ordem que é inserido entre a saída e a entrada do amplificador inversor (deslocando a fase de 180°), por isso esse tipo de oscilador é chamado oscilador por deslocamento de fase.

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

7. A FREQUÊNCIA DE OSCILAÇÃO.

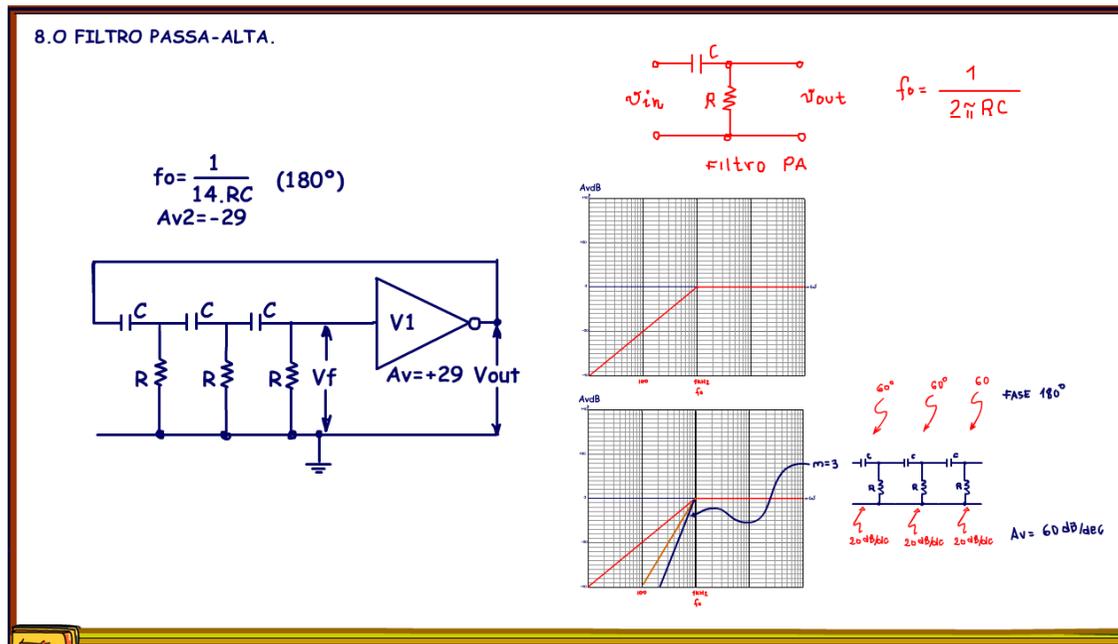


O filtro fornece um deslocamento de fase total de 180° numa frequência específica, chamada de frequência de corte que é a frequência de oscilação nesse tipo de circuito, o f_0 , essa frequência pode ser determinada pela equação da figura, a frequência de corte é igual a aproximadamente $1/(2\pi \cdot \sqrt{6})RC$ ou $1/(14RC)$ bem mais compacto, não é mesmo? Então o circuito completo que também é chamado de deslocamento de loop, apresenta uma defasagem de exatamente 360° como manda o Critério de Barkhausen. Sob essa condição o circuito oscila na frequência de corte f_0 se o amplificador tiver ganho mínimo de cerca de 29, isso para compensar as perdas do filtro e, assim, completar o segundo requisito do Critério de Barkhausen, o ganho do circuito realimentado igual a um.

Note que no diagrama o triângulo do amplificador foi desenhado com uma bolinha indicando a inversão de 180° , você conhecia essa forma de desenhar um amplificador inversor!

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

8. O FILTRO PASSA-ALTA.



Observe na Figura que cada estágio individual funciona como um filtro RC passa-alta que tende a permitir a passagem da radio frequência dos sinais de alta frequência, mas rejeita os sinais de baixa frequência.

Sua saída é 3 dB abaixo em uma frequência de quebra de $1/(2 \pi \cdot RC)$ e cai a uma taxa de 20 dB/década conforme a frequência diminui abaixo desse valor.

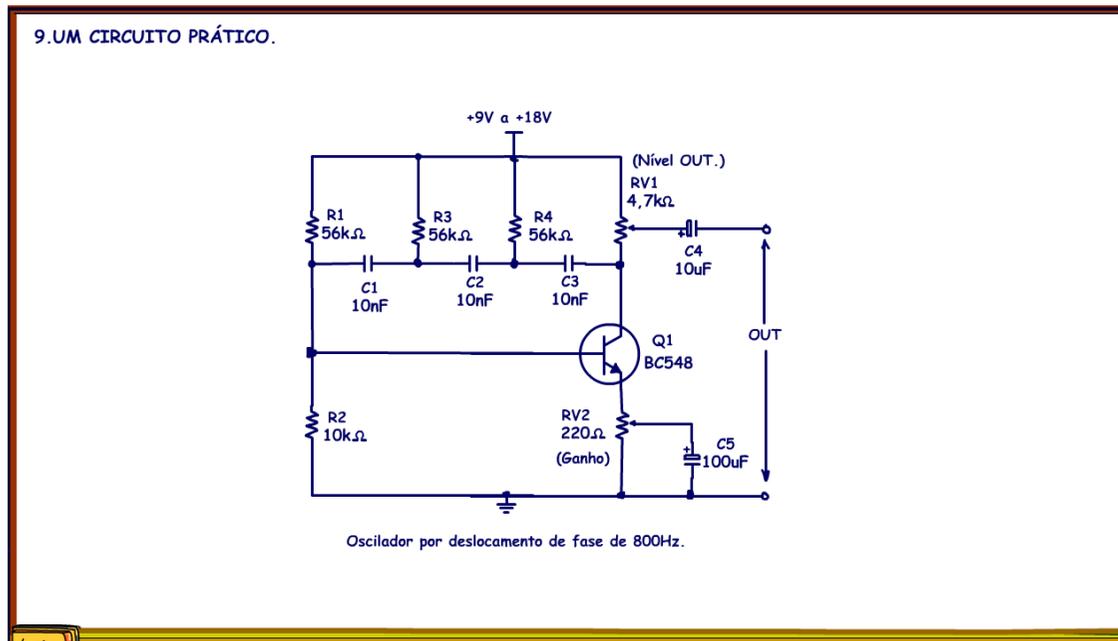
Assim, um filtro básico de 1 kHz fornece 20 dB de rejeição a um sinal de 100 Hz. Cada estágio RC é conhecido como um filtro de primeira ordem.

Se um número (n) desses filtros for em cascata, o circuito resultante é conhecido como um filtro de “enésima ordem” e tem uma inclinação de $(n \times 20 \text{ dB})/\text{dec}$.

Mas quando combinados dessa forma com três circuitos RC a defasagem total será de 180° , cada circuito RC defasa 60° !

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

9. UM CIRCUITO PRÁTICO.



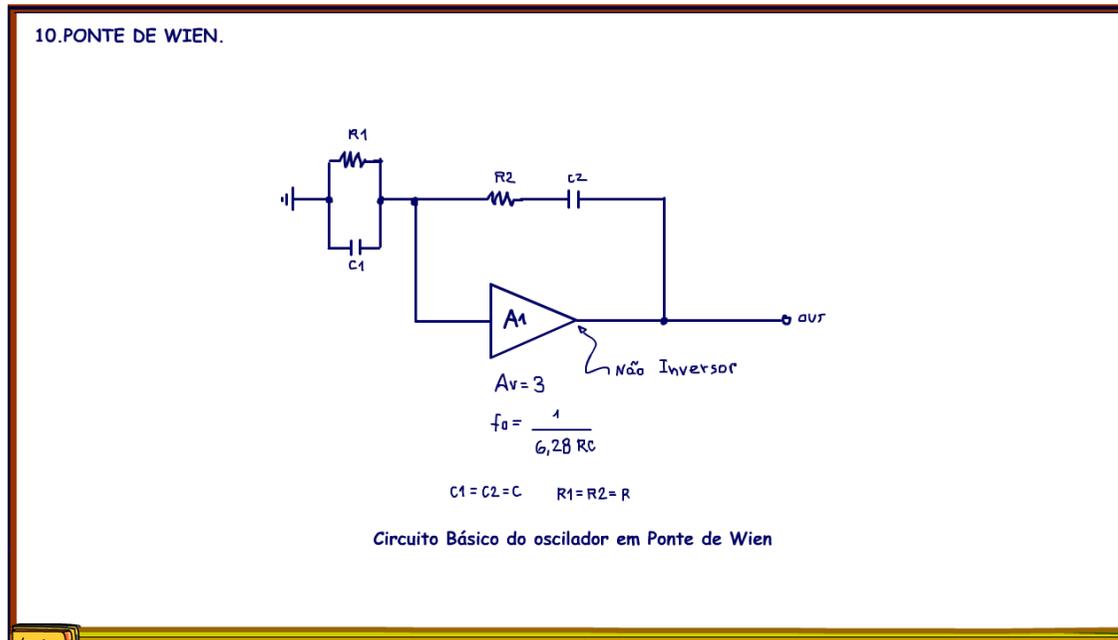
A Figura mostra o circuito de um oscilador de deslocamento de fase prático de 800 Hz que pode operar a partir de qualquer fonte de alimentação CC na faixa de 9 V a 18 V. Para colocar o circuito a funcionar, você deve iniciar ajustando o trimpote RV2 para que o circuito gere uma saída de onda senoidal razoavelmente pura, você pode observar com um osciloscópio – o nível de saída do sinal é totalmente ajustavel via o trimpote RV1.

As principais desvantagens dos osciladores de deslocamento de fase simples como o da tipo da Figura é que eles têm estabilidade de ganho bastante pobre e a sua frequência de trabalho não pode ser variada facilmente, temos que variar os três capacitores e as três resistências, um trabalhão.

Um oscilador RC muito mais versátil pode ser construído usando a rede conhecida como ponte de Wien.

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

10. PONTE DE WIEN.



A Figura mostra os elementos básicos do oscilador de ponte de Wien.

A rede de Wien consiste em R1-C1 e R2-C2, que têm seus valores balanceados de modo que $C_1=C_2=C$ e $R_1=R_2=R$. As mudanças de fase dessa rede são negativas em frequências baixas, positivas em frequências altas e zero em uma frequência central de $1/(6,28RC)$, na qual a rede tem um fator de atenuação de três.

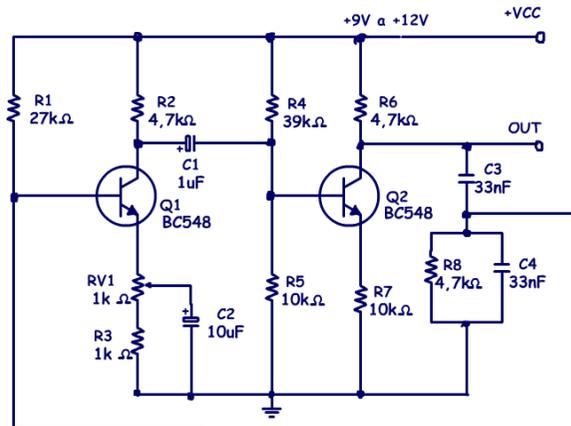
A rede pode, portanto, ser feita para oscilar conectando um amplificador de alta impedância de entrada e ganho de tensão igual a 3, o amplificador tem que ser do tipo não inversor e a rede tem que ser colocada entre a saída e entrada do amplificador,

conforme mostrado no diagrama.

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

11. OSCILADOR PRÁTICO EM PONTE DE WIEN.

11.OSCILADOR PRÁTICO EM PONTE DE WIEN.



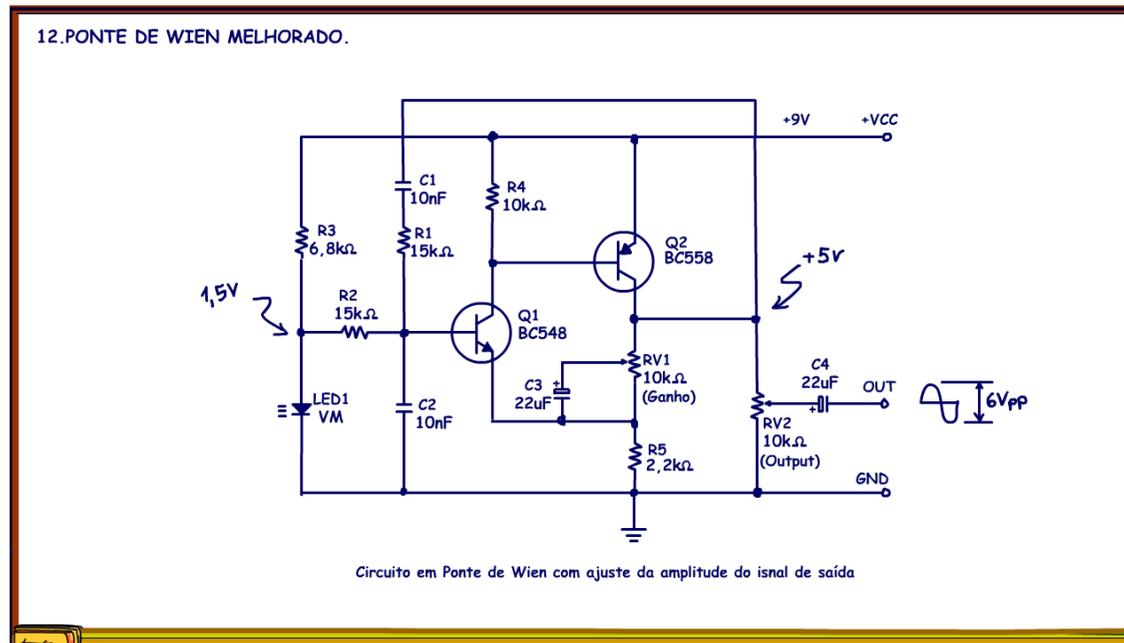
Circuito oscilador em ponte de wien para 1 kHz.

A Figura mostra um oscilador em ponte de Wien de frequência fixa simples no qual Q1 e Q2 são ambos conectados como amplificadores emissores comuns de baixo ganho. Q2 fornece um ganho de tensão ligeiramente maior que a unidade e usa o resistor de rede Wien R1 como sua carga no coletor e Q1 apresenta uma alta impedância de entrada para a saída da rede Wien e tem seu ganho variável via trimpote RV1.

Os valores dos componentes foram ajustados para que o circuito oscile ao redor de 1 kHz o trimpote RV1 deve ser ajustado para que uma saída de onda senoidal seja gerada, esse oscilador gera uma senoide levemente distorcida.

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

12. PONTE DE WIEN MELHORADA.



A Figura mostra um oscilador em ponte de Wien aprimorado que consome 1,8 mA de uma fonte de 9 V e tem uma amplitude de saída totalmente variável até 6 V pico a pico tudo ajustado via trimpote RV2. Os transistores Q1-Q2 são um par de emissor comum complementar acoplado diretamente, o famoso par Ziklai e fornecem uma impedância de entrada muito alta para a base do transistor Q1, e uma baixa impedância de saída no coletor no transistor Q2 e ganho de tensão não invertido de 5,5 e mais, ganho ajustável via RV1.

O LED vermelho funciona como uma fonte de tensão de baixa impedância e tensão de 1,5 V que alimenta a base do transistor Q1 via resistência R2, e portanto, polariza a saída do transistor Q2 para um valor

quiescente de +5 V.

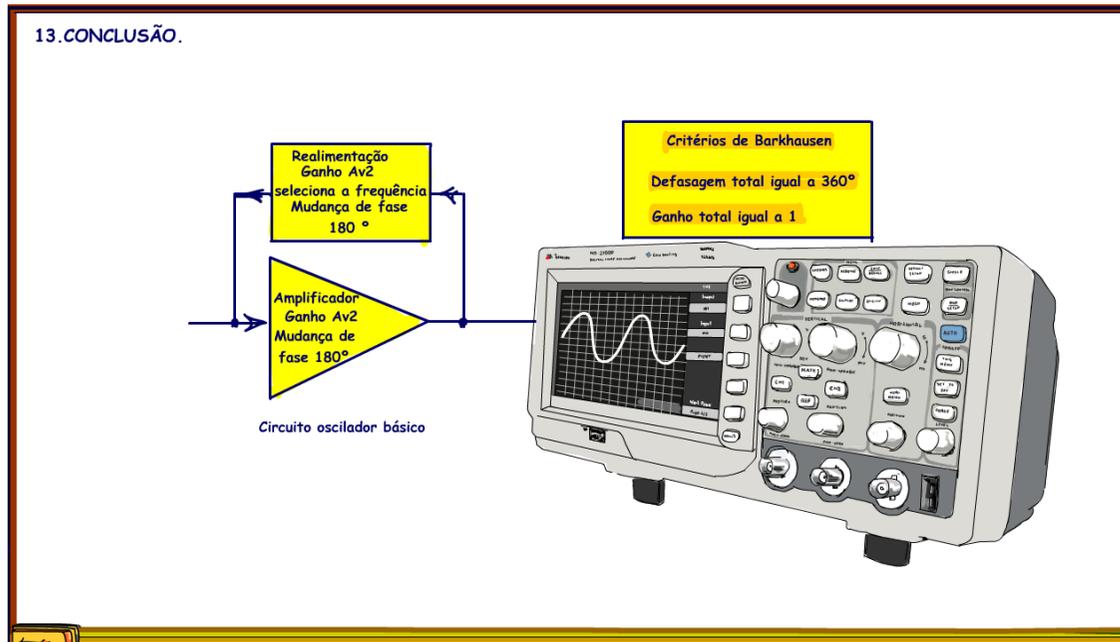
A rede Wien R1-C1 e R2-C2 é conectada entre a saída de transistor Q2 e a entrada do transistor Q1 e o trimpote RV1 é simplesmente ajustado para gerar uma forma de onda senoidal estável e sem distorção, você pode ver isso com um osciloscópio é claro.

Sob essa condição, a amplitude de oscilação é limitada a cerca de 6 V pico a pico pelo início do corte de pico positivo conforme o amplificador começa a atingir a saturação.

Se o trimpote RV1 for cuidadosamente ajustado, esse corte pode ser reduzido a um nível quase imperceptível, permitindo que ondas senoidais de boa qualidade sejam geradas, com menos de 0,5% de THD.

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

13. CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial o conceito básico de qualquer oscilador o critério de Barkhausen, que diz que o circuito realimentado para oscilar tem que ter ganho total igual a um e deslocamento de fase igual a 360 graus. Claro que vou continuar com os osciladores LC no próximo tutorial dessa série, até lá e bom proveito.

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

14. 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)

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

20241013 Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!

Os dois tipos mais amplamente usados de circuitos geradores de forma de onda de transistor são os tipos osciladores que produzem ondas senoidais e usam transistores como elementos de amplificação linear, e os tipos multivibradores que geram formas de onda quadradas ou retangulares e usam transistores como elementos de comutação digital.

Nessa série de tutoriais eu vou mostrar algumas maneiras práticas de usar transistores bipolares no modo linear para fazer circuitos geradores de onda senoidal e ruído branco simples, vamos lá.

Assuntos relacionados.

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

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

osciladores, osciladores senoidais, osciladores senoidais com transistor de junção, oscilador por deslocamento de fase, oscilador em ponte de Wien,

Osciladores básicos com transistores de junção (parte 1)!