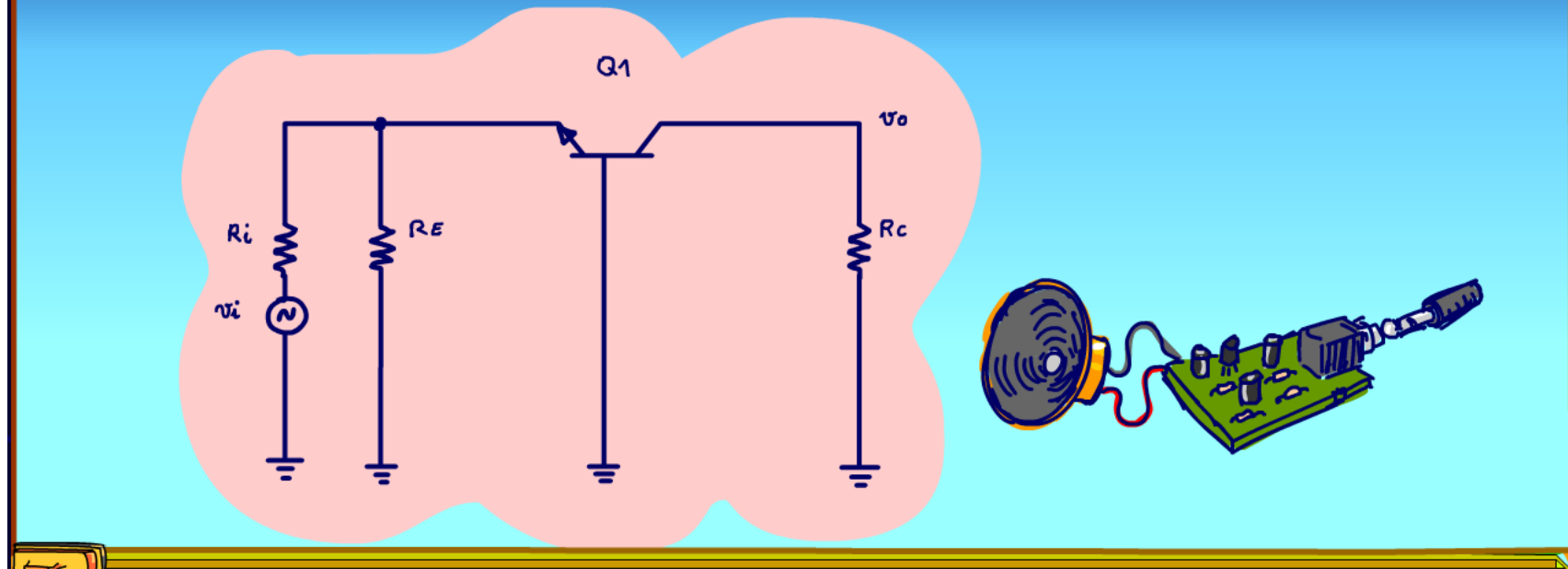


AMPLIFICADOR BASE COMUM, MONTANDO E TESTANDO COM UM ALTO-FALANTE COMO MICROFONE (PARTE 1).

Amplificador de base comum, que não é tão comum assim! (Parte 1)



Professor Bairros (21/11/2023)



**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>

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

Sumário

1. Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).	4
2. O circuito do amplificador com base comum.	5
3. O amplificador em AC para pequenos sinais.	6
4. O modelo para pequenos sinais.	7
5. O modelo do transistor para base comum.	8
6. A resistência de emissor	9
7. Simplificado a resistência de emissor.	10
8. A corrente de emissor	11
9. A corrente de coletor.	12
10. A tensão de saída.	13
11. Vamos ver um exemplo.	14
12. Esse é o modelo AC.	15
13. Calculando a resistência de emissor interna do transistor	16
14. O circuito completo.	17
15. O casamento das impedâncias.	18
16. A corrente de emissor.	19
17. A corrente de coletor.	20

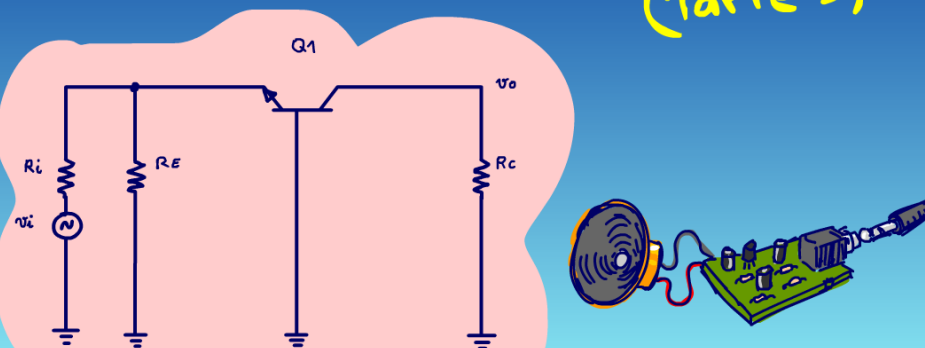
Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

18.	A tensão de saída.....	21
19.	O ganho de tensão.....	22
20.	O ganho teórico e o ganho real.....	23
21.	Conclusão.....	24
22.	Créditos.....	25

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

1. AMPLIFICADOR BASE COMUM, MONTANDO E TESTANDO COM UM ALTO-FALANTE COMO MICROFONE (PARTE 1).

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone. (Parte 1)



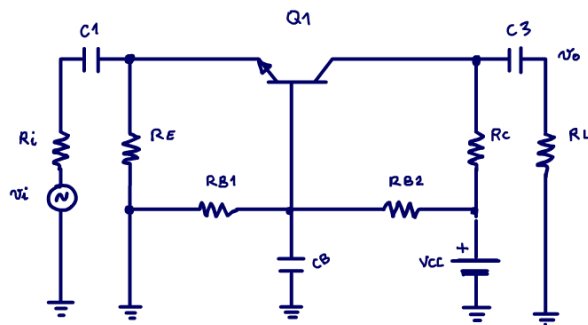
Nesse tutorial eu vou mostrar a teoria do amplificador de base comum e como ele pode ser usado para transformar o seu alto-falante num microfone.

Vamos lá.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

2. O CIRCUITO DO AMPLIFICADOR COM BASE COMUM.

2. O CIRCUITO DO AMPLIFICADOR COM BASE COMUM.



O circuito básico do amplificador com base comum é mostrado na figura, o detalhe principal é que a base está aterrada em AC através do capacitor de base CB.

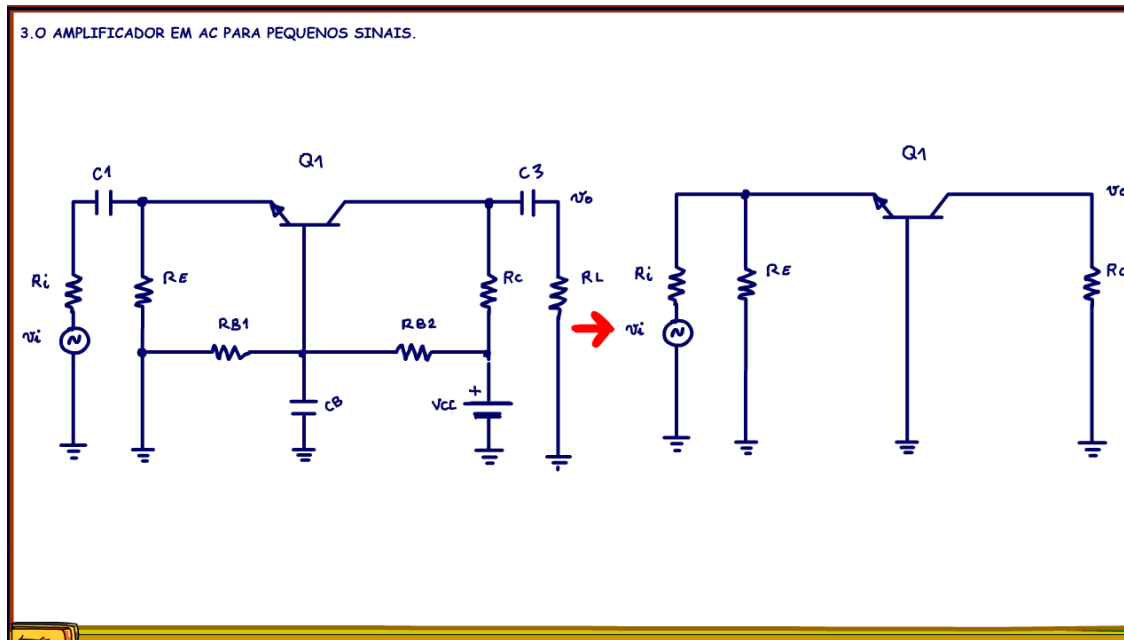
Outro detalhe é que o sinal de entrada é aplicado no emissor e depois de amplificado é retirado no coletor.

Vou mostrar como polarizar e como determinar o ganho de tensão, num primeiro momento fica difícil visualizar como esse circuito pode amplificar, então vamos ver isso.

A tensão de entrada é V_i , a resistência R_i é a resistência do gerador do sinal e a resistência R_L é a impedância de entrada do circuito seguinte.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

3. O AMPLIFICADOR EM AC PARA PEQUENOS SINAIS.



Vou agora fazer a análise para pequenos sinais ac para mostrar como esse circuito amplifica.

Pra analisar como esse circuito amplifica os sinais em AC, ele deve ser redesenhado com a base direto no terra, isso acontece porque os capacitores são considerados um curto-circuito em AC.

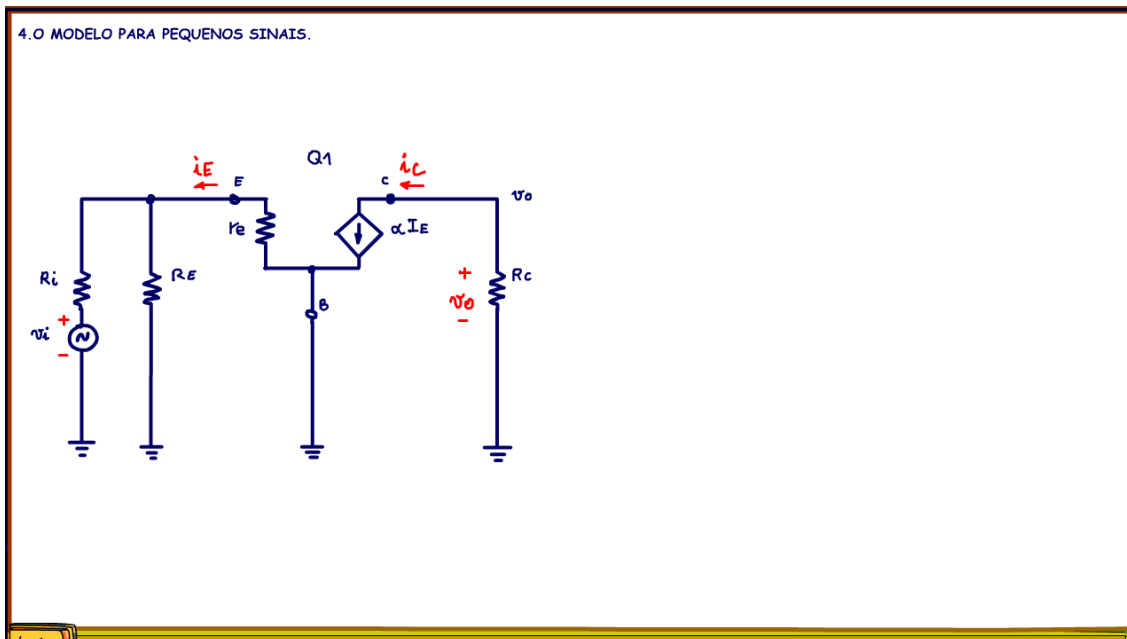
A impedância do estágio seguinte pode ser desconsiderada, mas a impedância da fonte do sinal não, mesmo sendo de baixo valor ela deve ser levada em conta no amplificador de base comum.

Claro que a fonte de tensão também é substituída por curto-circuito em AC, isso todo munda tá careca de

saber.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

4. O MODELO PARA PEQUENOS SINAIS.



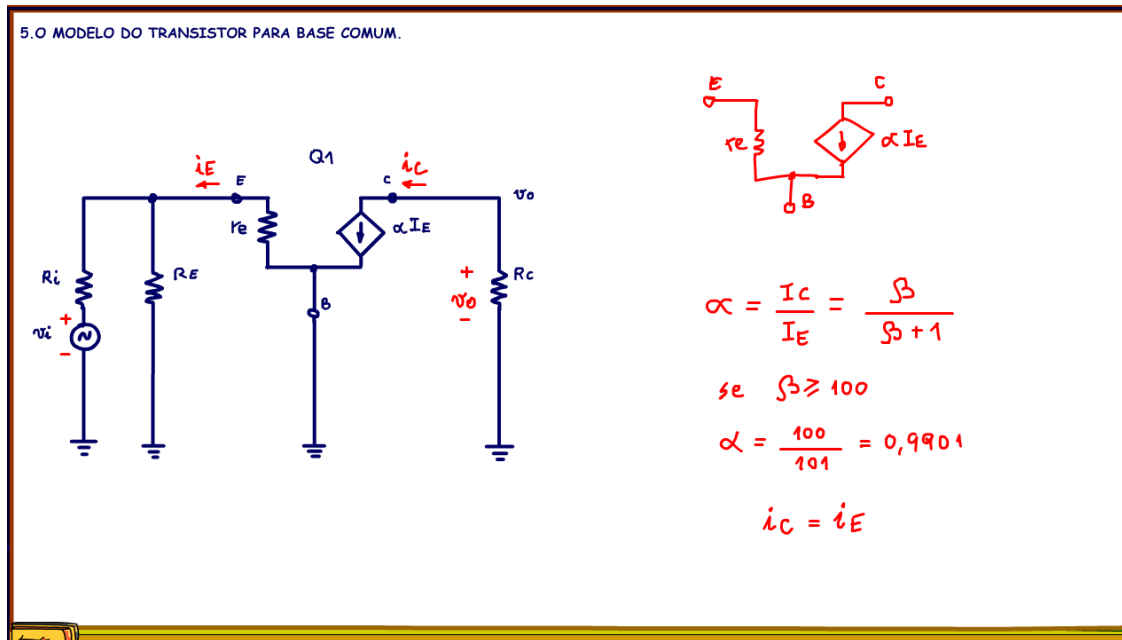
Esse é o modelo para pequenos sinais.

O sinal de entrada é aplicado entre o emissor e a base, então o sinal de entrada será a corrente de emissor e será retirado no coletor.

A tensão de saída será medida sobre a resistência de coletor.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

5. O MODELO DO TRANSISTOR PARA BASE COMUM.



O modelo do transistor para base comum é um pouco diferente do modelo para emissor comum, porque aqui a corrente de base não é o mais importante e sim as correntes de coletor e emissor.

O ganho alfa faz exatamente isso, relaciona a corrente de coletor com a corrente de emissor, ele não consta nos datasheets porque é fácil de calcular a partir do ganho beta que aparece nos datasheets como hfe.

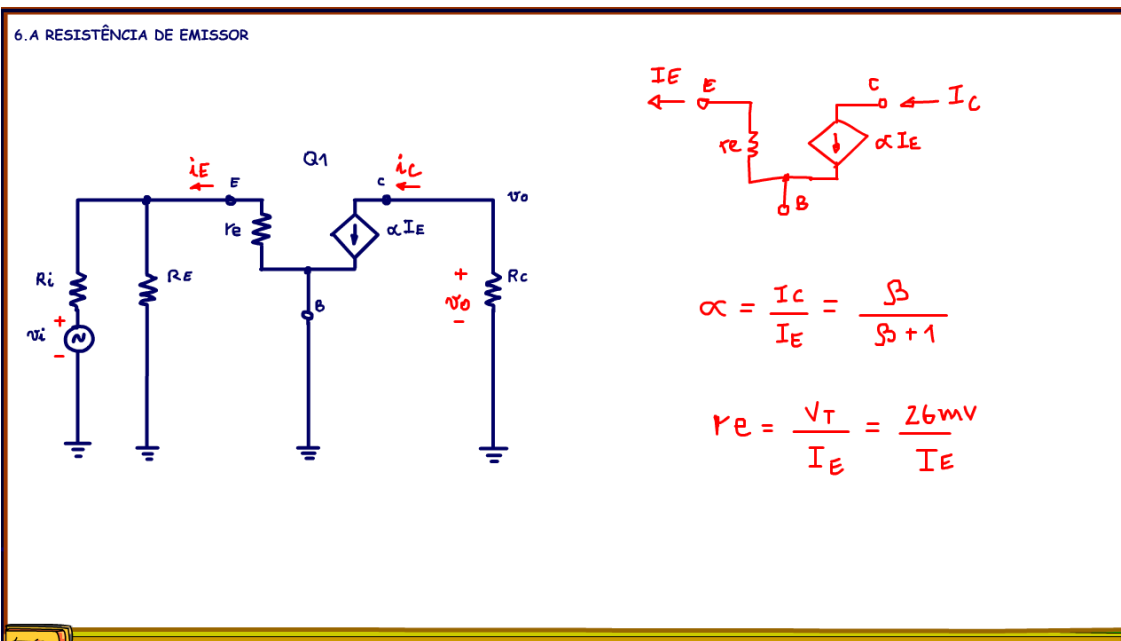
O ganho alfa é igual a beta sobre beta mais um, e se o beta for muito alto, igual ou maior do que 100 então o alfa será praticamente igual a um, a corrente de coletor será igual a corrente de emissor, uma regrinha que a gente já vinha usando antes.

Note que a corrente para calcular o alfa está saindo do emissor.

Então, para o amplificador de base comum é melhor usar o ganho de corrente alfa, por isso muitas vezes o alfa é chamado ganho de corrente em base comum.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

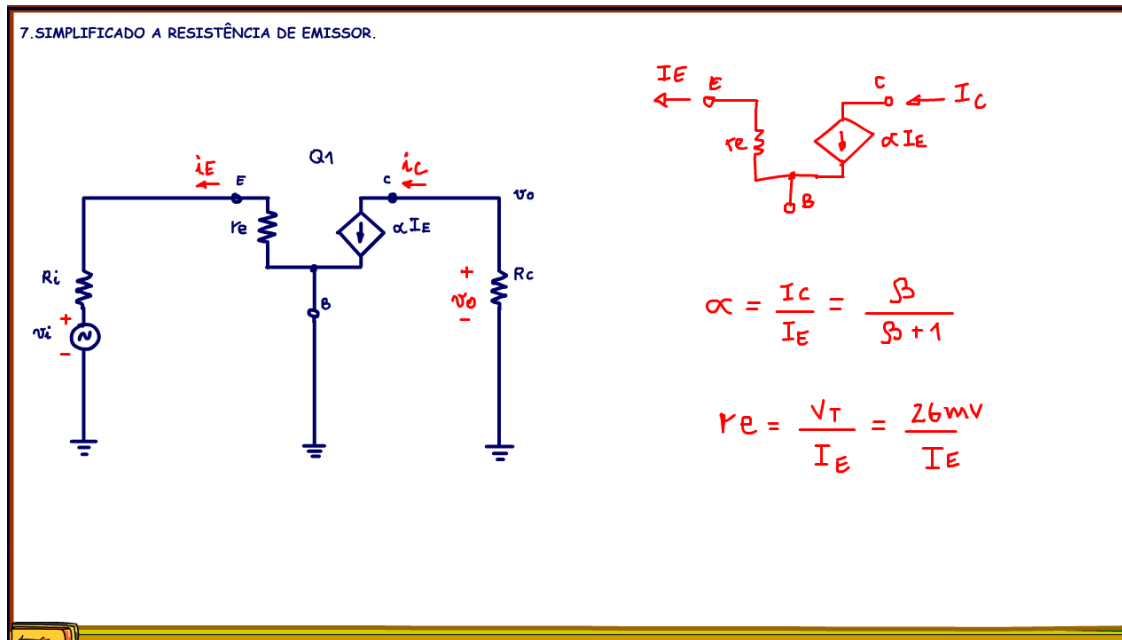
6. A RESISTÊNCIA DE EMISSOR



A resistência r_e é a resistência de emissor interna do transistor, a resistência dinâmica, não precisa multiplicar pelo beta como no caso do amplificador de emissor comum, essa resistência é que vai determinar a corrente de emissor.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

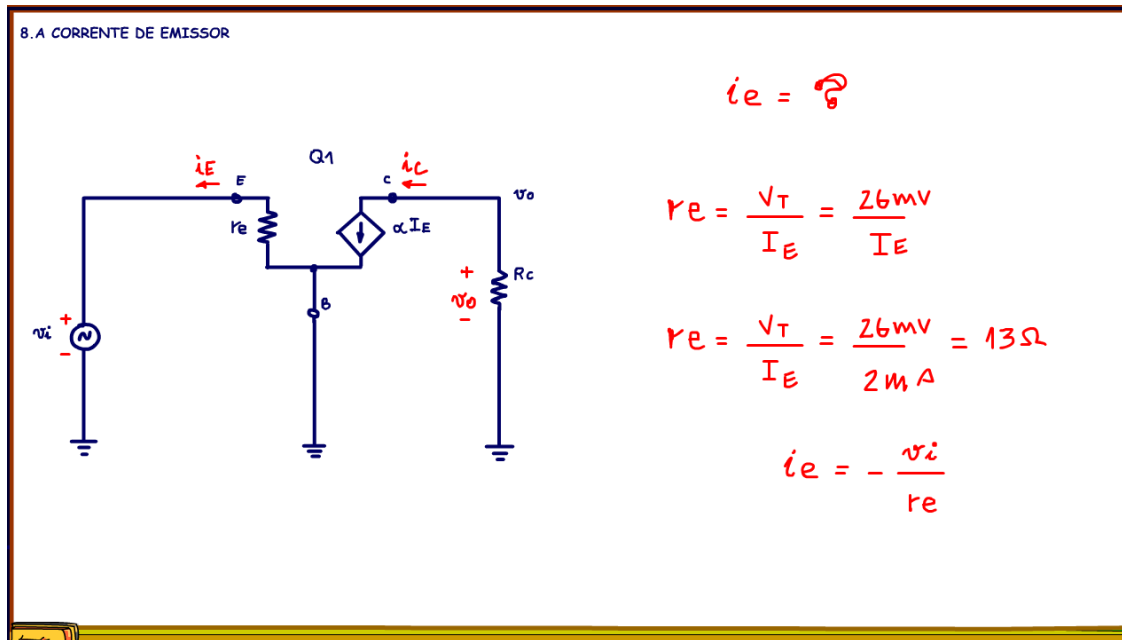
7. SIMPLIFICADO A RESISTÊNCIA DE EMISSOR.



Como a resistência de emissor interna do transistor normalmente é muito menor do que resistência de emissor de polarização do emissor, então na maioria das vezes a resistência de emissor pode ser desprezada, então o circuito para AC fica mais simples ainda.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

8. A CORRENTE DE EMISSOR



Fica fácil calcular o ganho de tensão desse circuito, que é a relação entre a tensão de saída e a tensão de entrada.

Tudo começa determinando a corrente de emissor e aí entra uma das principais características desse circuito, a sua baixa impedância de entrada, a impedância de entrada será a resistência de emissor interna do transistor que normalmente é muito baixa.

Por exemplo, para uma corrente de polarização de 2 mA, que é bastante comum, essa resistência vai ser somente 13 OHM.

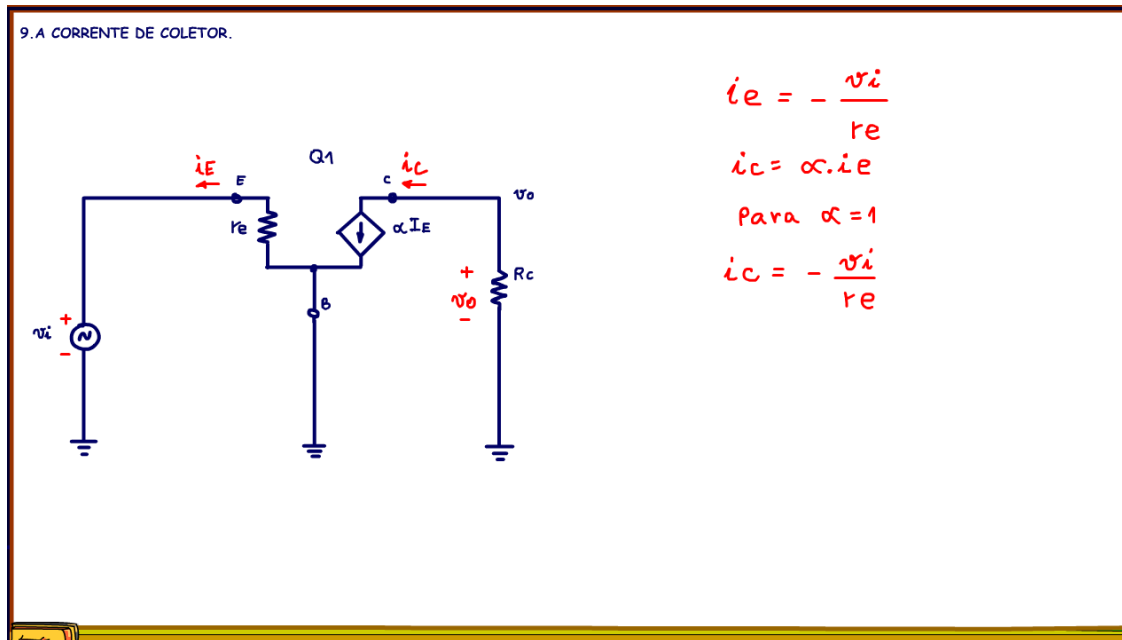
Se num primeiro momento desconsideramos a

resistência interna da fonte do sinal, a corrente de emissor será simplesmente a tensão da fonte de sinal dividido pela resistência de emissor interna do transistor.

Note que a corrente gerada pela fonte de sinal está no sentido contrário da corrente de emissor, então a corrente de emissor será negativa.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

9. A CORRENTE DE COLETOR.



A corrente de coletor será o ganho alfa multiplicado pela corrente na resistência interna do transistor.

Vou considerar o ganho alfa igual a um, isso é verdade para transistores de beta maior do que 100.

O sinal negativo dessa corrente indica que na verdade ela está saindo do coletor, bem diferente do amplificador de emissor comum.

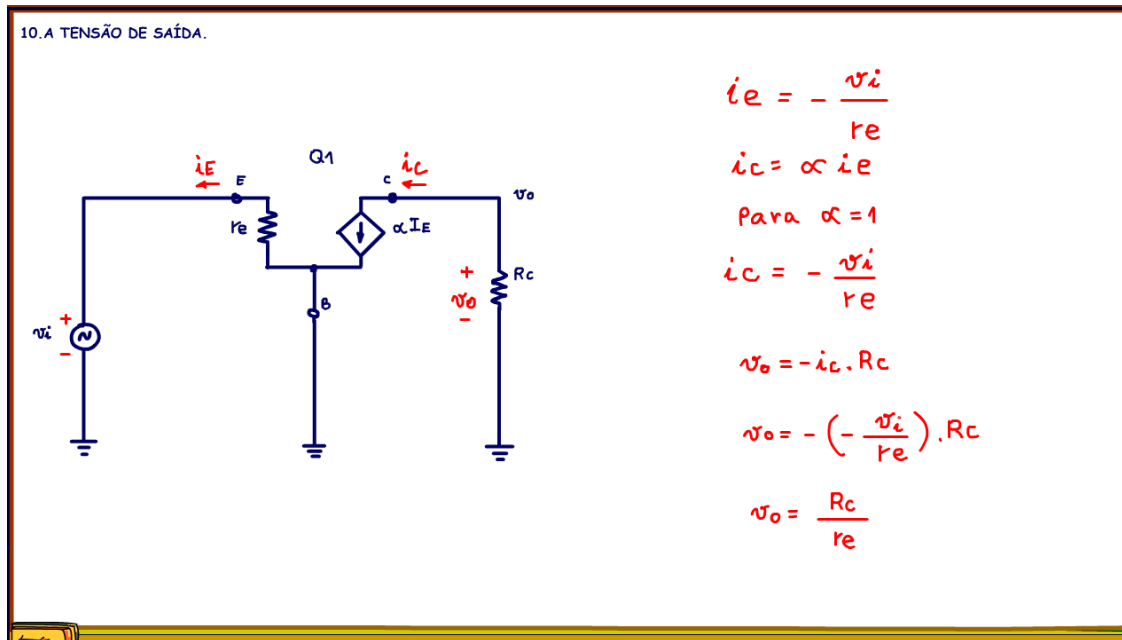
Então, substituindo a corrente de emissor vista a pouco nessa equação fica:

A corrente de coletor será igual a menos a tensão de entrada dividido pela resistência de emissor interna do

transistor.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

10.A TENSÃO DE SAÍDA.



A corrente de coletor ao circular pela resistência de coletor gera a tensão de saída, mas como a corrente de coletor está vindo do terra, a tensão de saída será negativa.

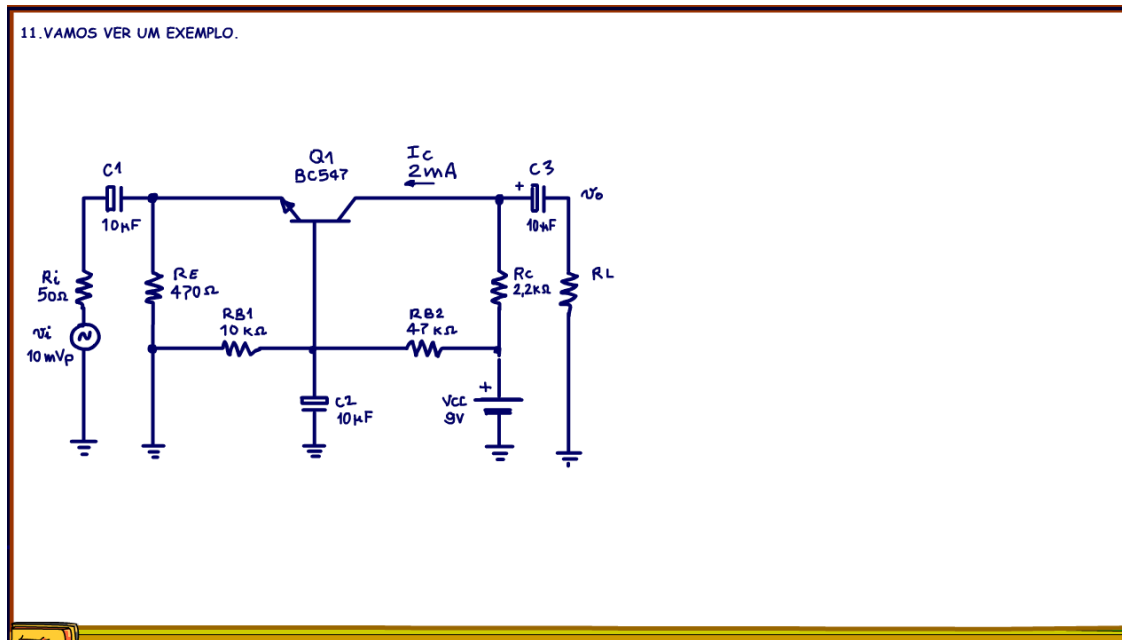
Aqui acontece algo bem diferente do amplificador de emissor comum, ao substituir a corrente de coletor gerada pela fonte de corrente do transistor, teremos menos com menos e pronto, a tensão de saída será positiva, isso indica que esse amplificador não inverte o sinal como fazia o amplificador de emissor comum.

O amplificador de base comum é um amplificador de alto ganho de tensão e não inverte o sinal de entrada, mas o ganho é similar ao amplificador de emissor

comum, é a resistência de coletor dividido pela resistência de emissor interna do transistor!

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

11. VAMOS VER UM EXEMPLO.



Veja o circuito da figura, pra polarizar é só seguir as mesmas regras do seguidor de emissor, nesse circuito a corrente de coletor foi fixada em 2 mA, mesmo valor usado na maioria dos circuitos amplificadores com emissor comum.

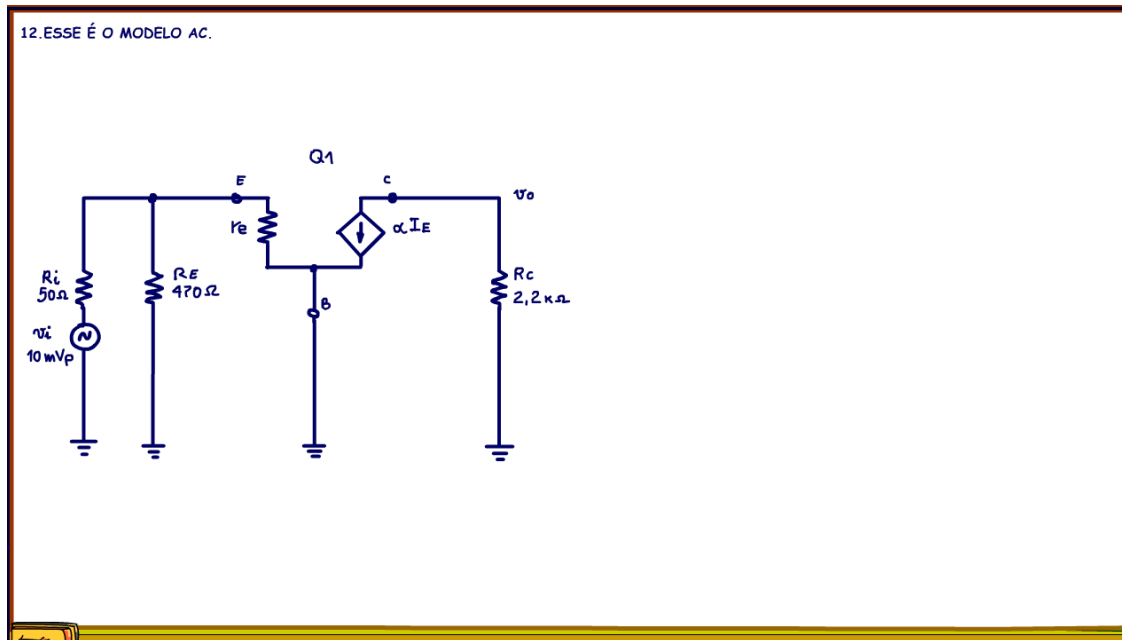
Nossa missão é calcular a tensão de saída considerando que o sinal é fornecido por um gerador de sinais com amplitude 10 mVp, esse é um circuito para pequenos sinais, que tem a impedância interna de 50 OHM, valor típico dos geradores de sinais, antenas.

Para circuito de áudio os capacitores são eletrolíticos e a fonte de alimentação é de 9V, uma bateriazinha simples.

O ganho h_{FE} típico do BC547 é de 300, bem alto.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

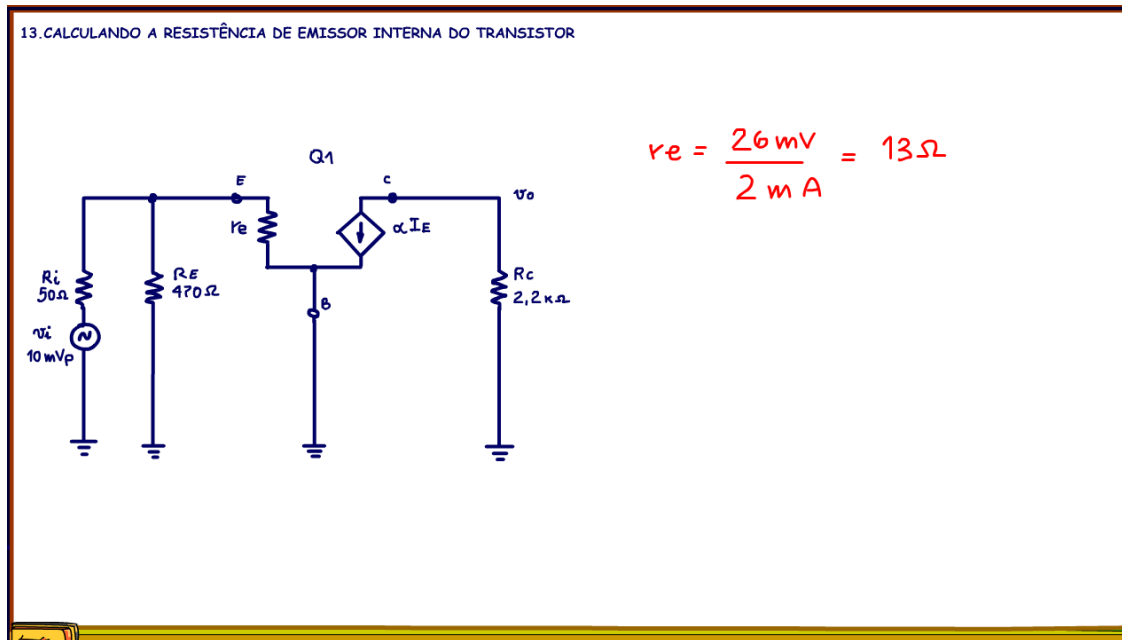
12. ESSE É O MODELO AC.



Esse é o modelo AC para pequenos sinais na configuração base comum, com um ganho beta tão alto podemos considerar o ganho alfa igual a um tranquilamente.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

13. CALCULANDO A RESISTÊNCIA DE EMISSOR INTERNA DO TRANSISTOR

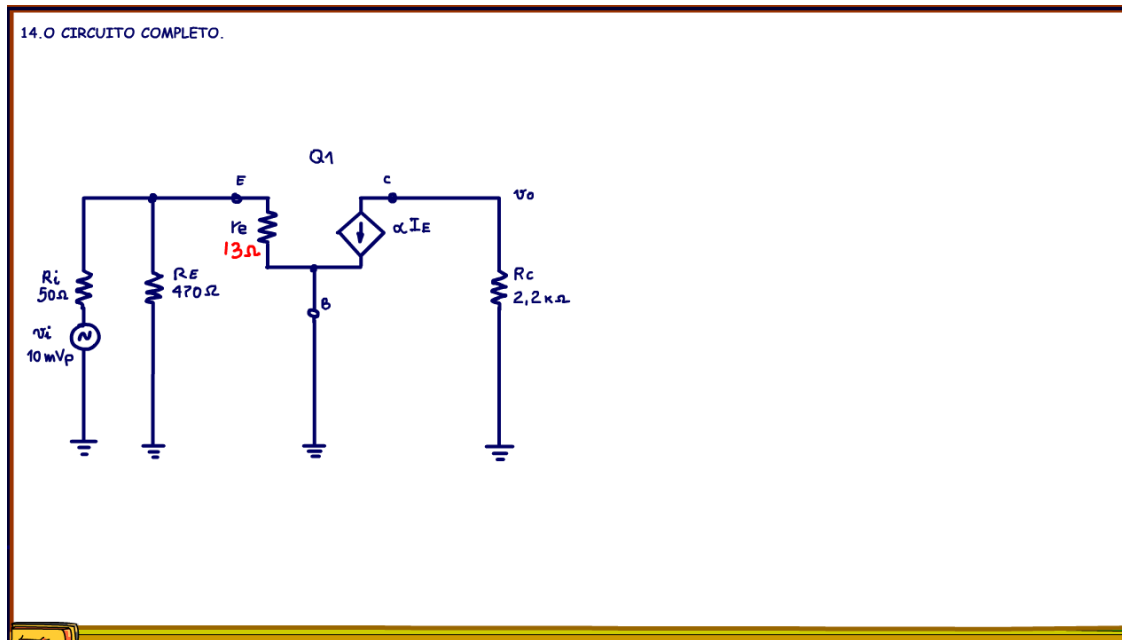


O primeiro passo é calcular a resistência de emissor interna no transistor sabendo que a corrente de coletor é 2 mA, é muito fácil é só fazer 26 mV dividido por 2 mA, a resposta será 13 OHM.

Quando você divide mV por mA a resposta é em OHM.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

14.O CIRCUITO COMPLETO.

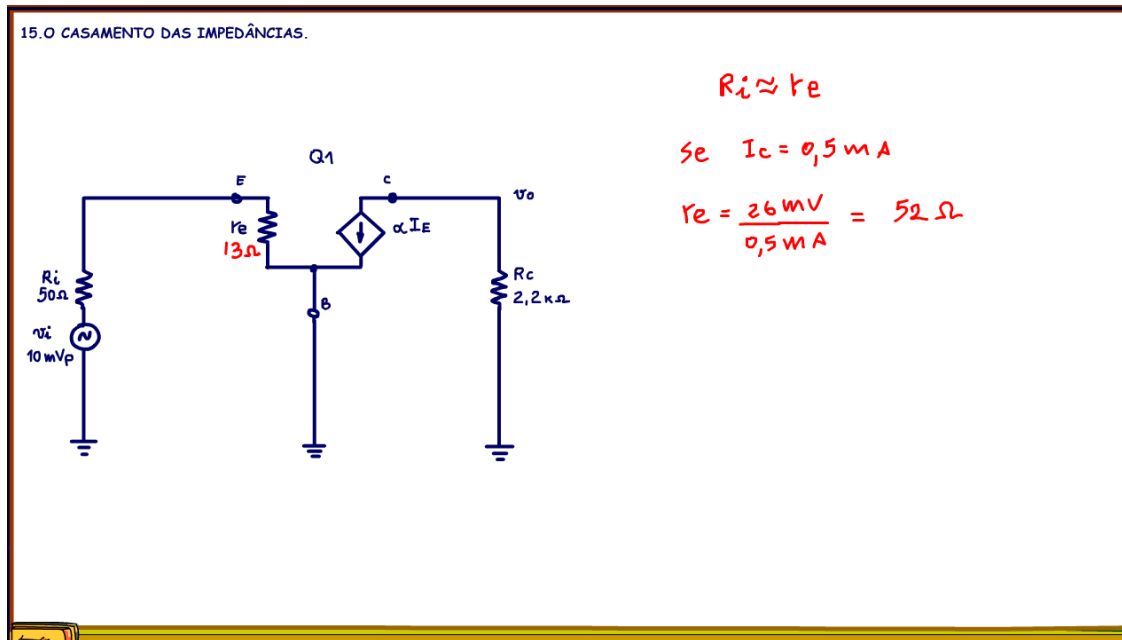


Esse é o circuito completo mostrando a resistência de emissor interna de 13 OHM.

Como a resistência de 470 OHM é muito maior do que as resistências de 50 OHM e de 13 OHM, ela pode ser desconsiderada.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

15.0 CASAMENTO DAS IMPEDÂNCIAS.

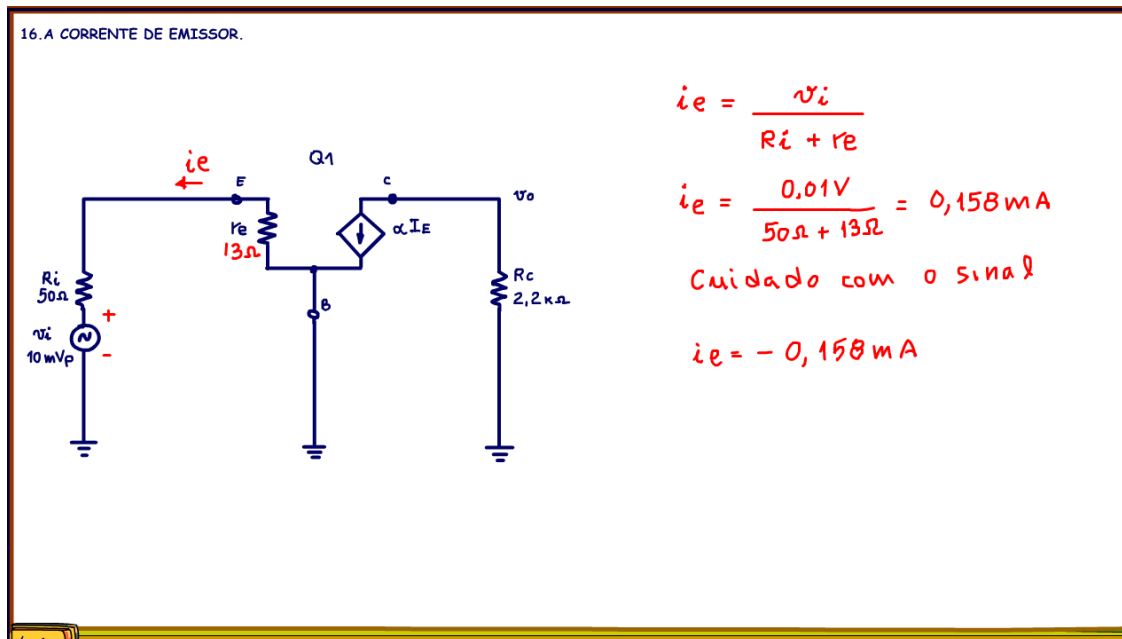


Mas a resistência de 50 OHM da fonte de sinal não pode ser desconsiderada como fazíamos no amplificador de emissor comum, aqui ela é da ordem da resistência interna do transistor.

O ideal seria que a resistência interna do transistor tivesse o mesmo valor a resistência da fonte sinal, ai teríamos a máxima transferência de potência isso é possível, basta diminuir a corrente de polarização para 0,5A, a resistência de emissor interna ficaria 26mV dividido por 0,5A, resulta 52 OHM, por isso nesse tipo de circuito as correntes de polarizações são bem baixinhas.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

16.A CORRENTE DE EMISSOR.



Agora vamos analisar o circuito tentando determinar a tensão de saída v_o em relação a tensão de entrada v_i .

Primeiro vamos calcular a corrente de entrada a corrente de emissor.

Isso parece até estranho a gente está acostumado a calcular a corrente de base primeiro.

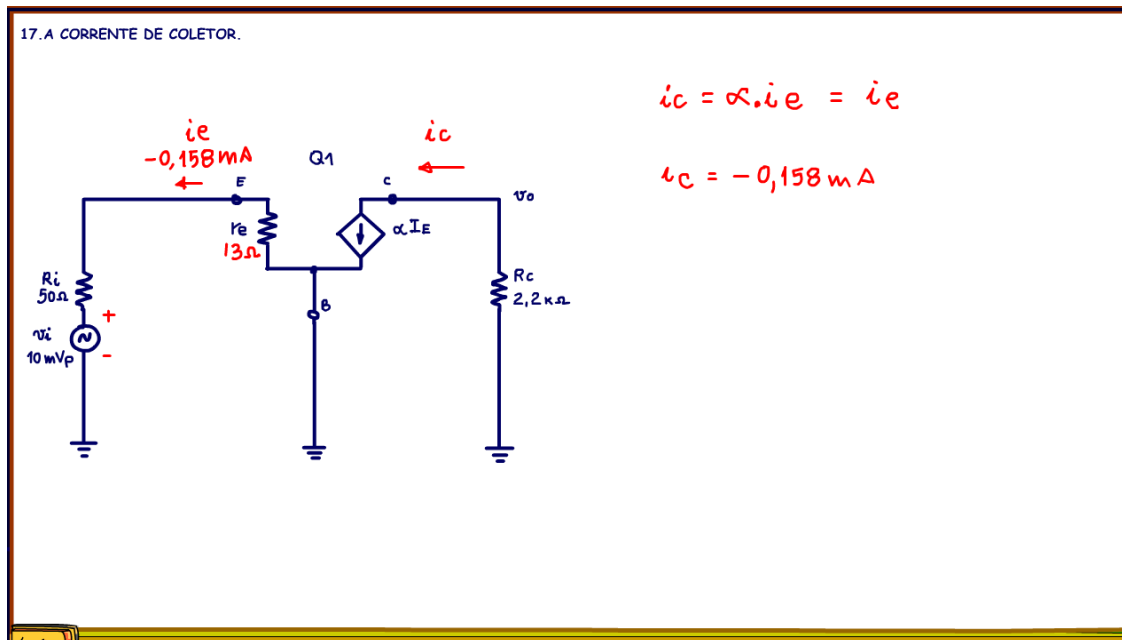
Aqui fica a tensão da fonte V_i de 10 mV sobre a soma das resistências interna da fonte mais a resistência interna do transistor, substituindo os valores e calculando isso dá: 0,158 mA.

Mas, aqui tem um detalhe importante a corrente no emissor está no sentido contrário da polaridade da tensão da fonte, lembram no caso do emissor comum, a fonte empurrava a corrente para dentro da base, aqui é o transistor que empurra a corrente para a fonte, por isso o negativo.

Sempre lembrando que todas medidas das tensões e correntes AC são de pico.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

17.A CORRENTE DE COLETOR.



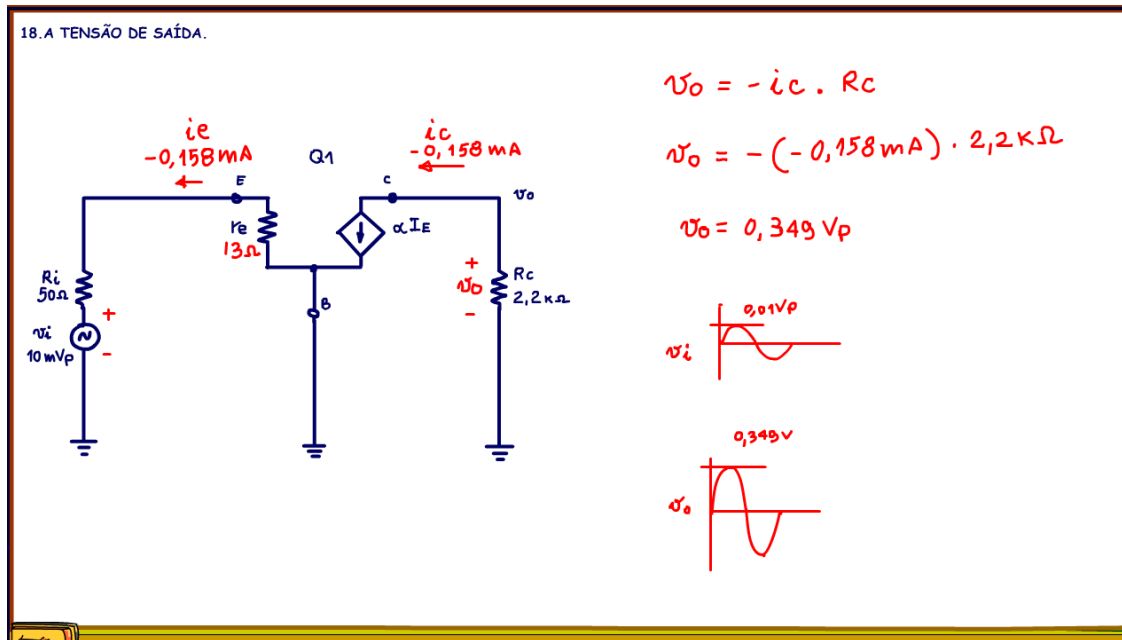
A corrente de coletor é dada pela fonte de corrente, mas como o alfa é igual a um, então a corrente de coletor é igual a corrente de emissor.

A corrente de coletor é igual a -0,158mA.

Observe o sinal menos, isso indica que na verdade a corrente está saindo do coletor, eu poderia inverter o sentido da corrente de coletor, mas vou manter o sentido e vou manter o sinal negativo.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

18.A TENSÃO DE SAÍDA.



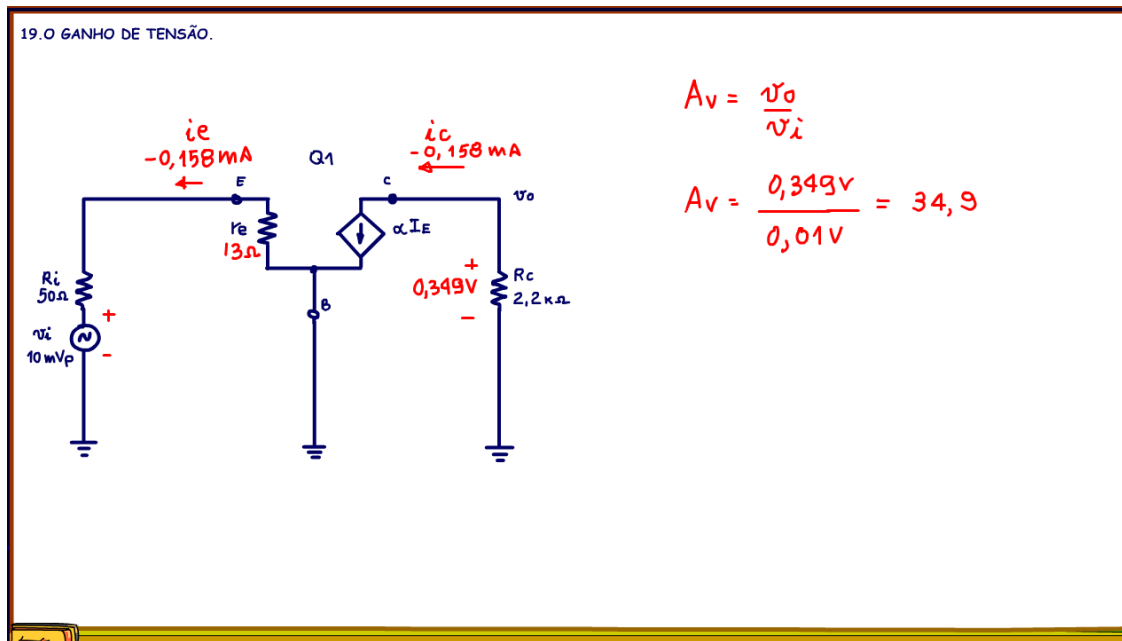
Conhecendo a corrente de coletor fica fácil calcular a tensão de saída V_O , aqui como no emissor comum a corrente de coletor vem do terra para o coletor, então a tensão de saída v_o é igual a menos a corrente de coletor multiplicada pela resistência de coletor.

Agora acontece algo interessante, o menos da equação da tensão ao multiplicar o menos 0,158 da corrente de coletor se anulam, e o resultado será positivo, substituindo os valores e calculando isso dá: 0,349Vp.

Observe o sinal positivo isso indica que a tensão de saída não sai invertida como no emissor comum, sai em fase, amplificada, mas em fase.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

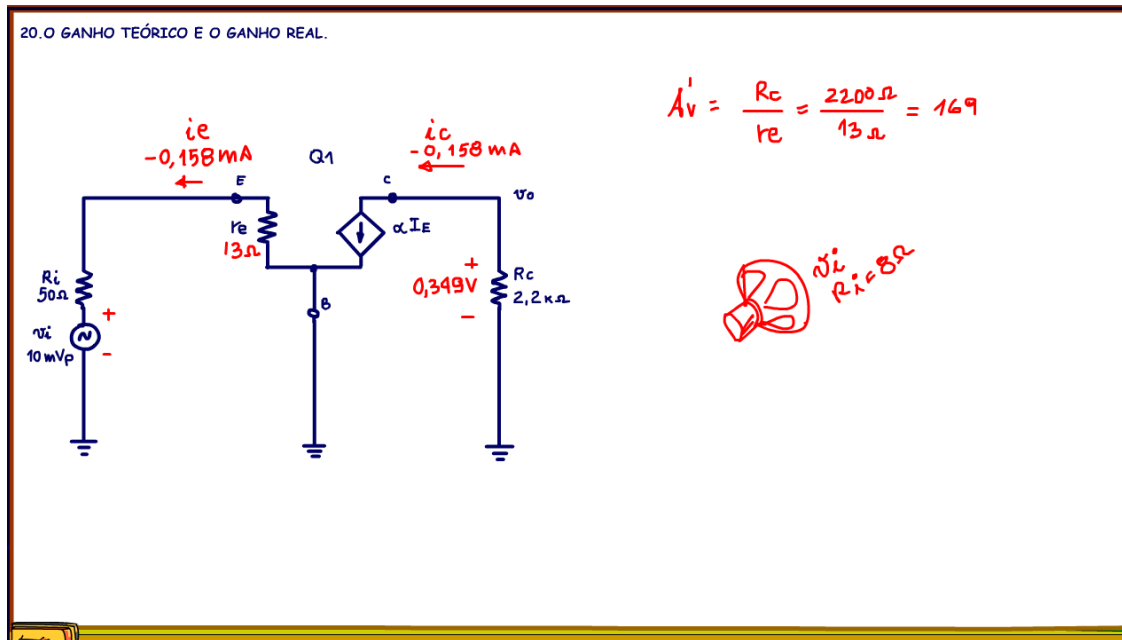
19. O GANHO DE TENSÃO.



O ganho de tensão é a tensão de saída sobre a tensão de entrada, substituindo os valores e calculando isso dá: 34,9.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

20. O GANHO TEÓRICO E O GANHO REAL.

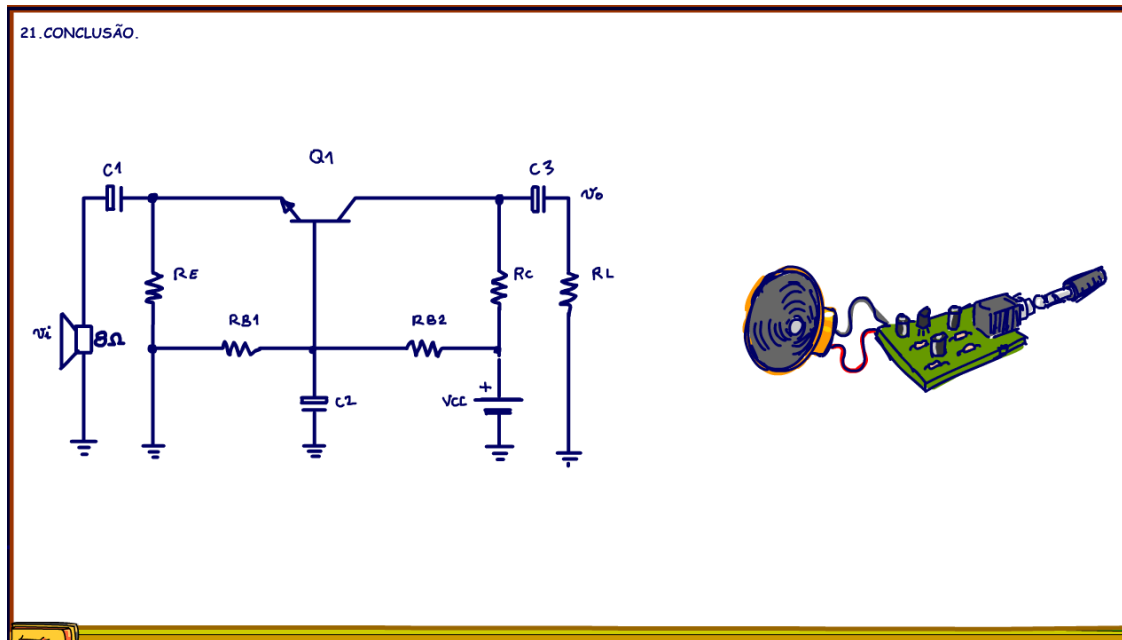


O ganho teórico, visto antes desconsiderando a resistência interna do gerador de sinais, era igual a resistência de coletor dividido pela resistência de emissor interna do transistor, calculando assim, o ganho de tensão deveria ser 169.

O ganho real ficou menor devido a resistência interna da fonte, então esse circuito é muito bom para amplificar sinais de fontes de baixa impedância como um alto-falante 8 OHM, isso mesmo um alto-falante pode ser usado como microfone, ele tem a mesma estrutura de um microfone dinâmico, a bobina que se move dentro de um campo magnético criado por um imã fixo.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

21. CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial como funciona o amplificador de base comum, viu como ele amplifica a tensão sem inverter o sinal e como ele possui baixa impedância de entrada, no próximo tutorial eu vou mostrar um exemplo prático de um circuito funcionando com amplificador de microfone feito com um alto-falante, até lá.

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

22. 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)

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

20231118 Amplificador base comum teoria e prática alto-falante como microfone

Amplificador base comum, montando e testando com um alto-falante como microfone (Parte 1).

Nesse tutorial eu vou mostrar a teoria do amplificador de base comum e como ele pode ser usado para tornar o seu alto-falante num microfone.

Assuntos relacionados.

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

SEO:

Amplificador base comum, como funciona o amplificador de base comum, teoria do amplificador de base comum, aplicações do amplificador de base comum,

YOUTUBE: <https://youtu.be/1HiRcp0-kik>

Amplificador de base comum, que não é tão comum assim!