

Pré-amplificador com JFET:

A alternativa

Z_{in} ALTA

ALTA FREQUÊNCIA

7MHz

The image is a composite graphic with a blue background. At the top, the title 'Pré-amplificador com JFET:' is written in large white letters, followed by 'A alternativa' in a slightly smaller white font. To the left of the center, the text ' Z_{in} ALTA' is written in white. To the right, 'ALTA FREQUENCIA' is written in white, slanted upwards. In the center, there is a white schematic symbol for a JFET. Below the schematic, there are two photographs. The left photograph shows a breadboard circuit with a JFET, resistors, and capacitors, with a red soldering iron and tweezers nearby. The right photograph shows a laboratory setup with an oscilloscope displaying a waveform, a multimeter, and other electronic components. A red '7MHz' is written over the right photo.

Professor Bairros (20/08/2023)



**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>

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

Sumário

1. Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática	3
2. O circuito.....	4
3. Curva de transferência tensão de GATE corrente de DRENO	5
4. Os dados do JFET.	6
5. Determinando a resistência de source.....	7
6. Calculando a resistência de DRENO.	8
7. A resistência de GATE.	9
8. Valores práticos.	10
9. O teste.....	11
10. Conclusão.....	17
11. Créditos.....	18

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

1. PRÉ-AMPLIFICADOR COM JFET DO PROJETO A PRÁTICA

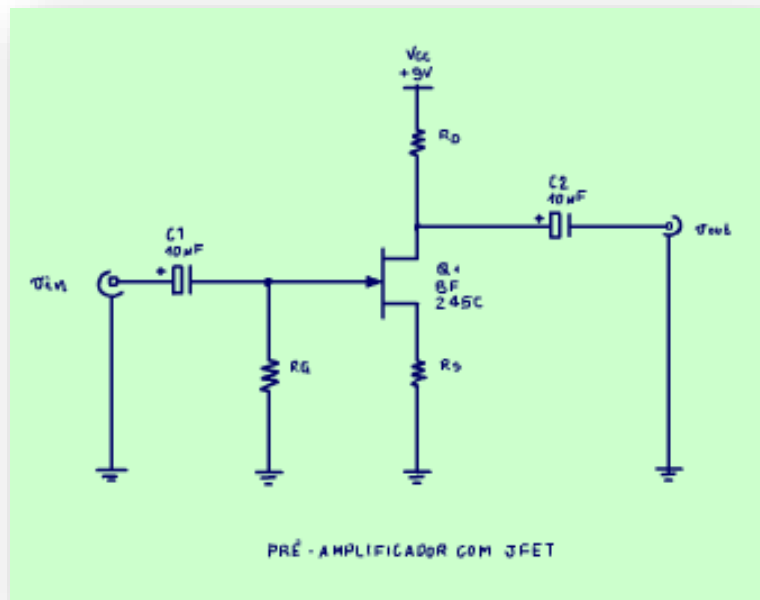


Uma das principais características do pré-amplificador é ter uma impedância de entrada alta, e nesse critério o JFET é muito melhor do que o transistor de junção, outra vantagem é a simplicidade do circuito é isso que eu vou mostrar nesse tutorial.

Vamos lá.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

2. O CIRCUITO.



O circuito de um amplificador com JFET é mostrado na figura, o JFET usado é um BF245, esse é um JFET de canal N, um dos mais populares no Brasil.

A resistência de DRENO serve para polarizar a tensão de DRENO quiescente.

A resistência de SOURCE serve para gerar a tensão VGS quiescente negativa no GATE.

A resistência de GATE, não tem função alguma na polarização, claro, a corrente de GATE é zero, a junção gate SOURCE deve ser polarizada inversamente, mas essa resistência serve para aumentar a impedância de entrada do amplificador.

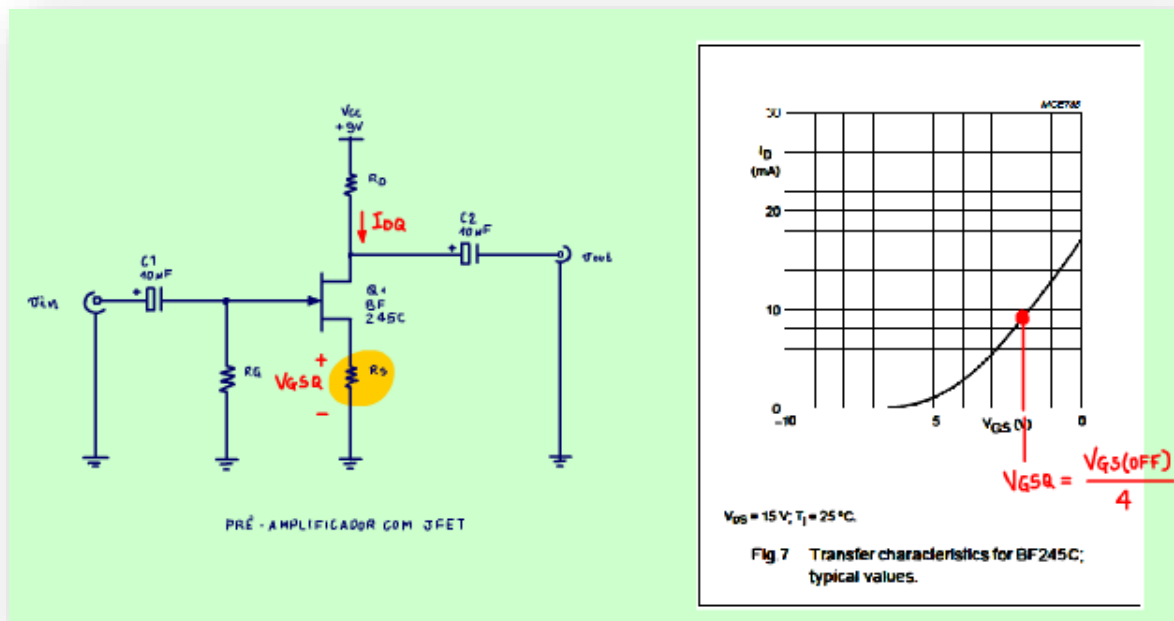
Note que a tensão gerada na resistência de SOURCE tem o positivo voltado para o SOURCE, como no JFET a corrente de GATE é zero, não haverá

queda de tensão na resistência de GATE, então o negativo da tensão da resistência de source irá aparecer no GATE, então o milagre acontece, a tensão GATE SOURCE fica negativa.

Mas como chegar nesses valores?

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

3. CURVA DE TRANSFERÊNCIA TENSÃO DE GATE CORRENTE DE DRENO



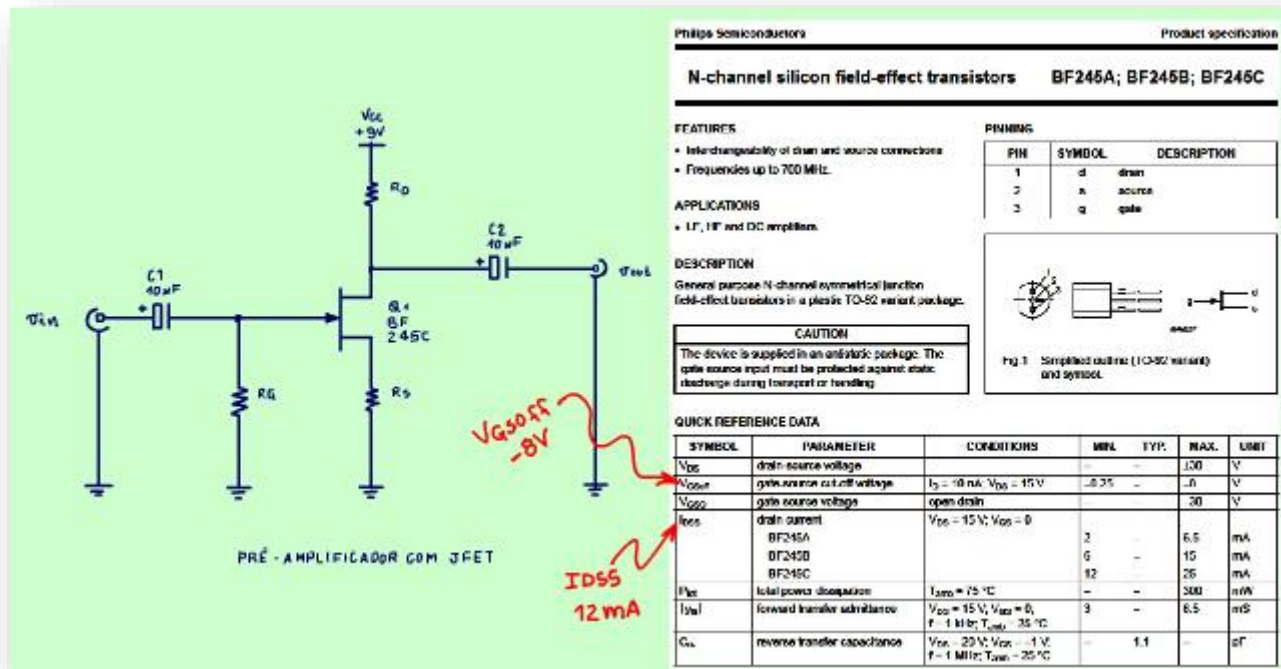
Nesse circuito a chave é determinar a resistência de SOURCE, essa resistência fixa a tensão de VGS quiescente, que por sua vez fixa a corrente de DRENO quiescente.

O problema para determinar a tensão VGS quiescente é que a curva de transferência da tensão de GATE / corrente de DRENO não é linear como você pode ver no gráfico.

Então a tensão VGS quiescente tem que ser posicionada numa região linear do gráfico, isso é bem próximo da tensão VGS igual a zero, uma forma de estimar esse valor é fazer VGS quiescente igual um quarto de VGSOFF.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

4. OS DADOS DO JFET.



No JFET as principais características são, a corrente máxima, a corrente I_{DSS} e a tensão $V_{GS(off)}$, aquela tensão que aplicada entre o GATE e o SOURCE corta a corrente de dreno, se o JFET for do tipo canal N, essa tensão deverá ser negativa.

Esses valores são mostrados no datasheet do componente, veja na figura as características do BF245.

Mas, qual valor usar, eles variam muito, então procure usar o pior caso.

Para a tensão $V_{GS(off)}$ você deverá escolher o menor valor da tabela, nesse caso -8V.

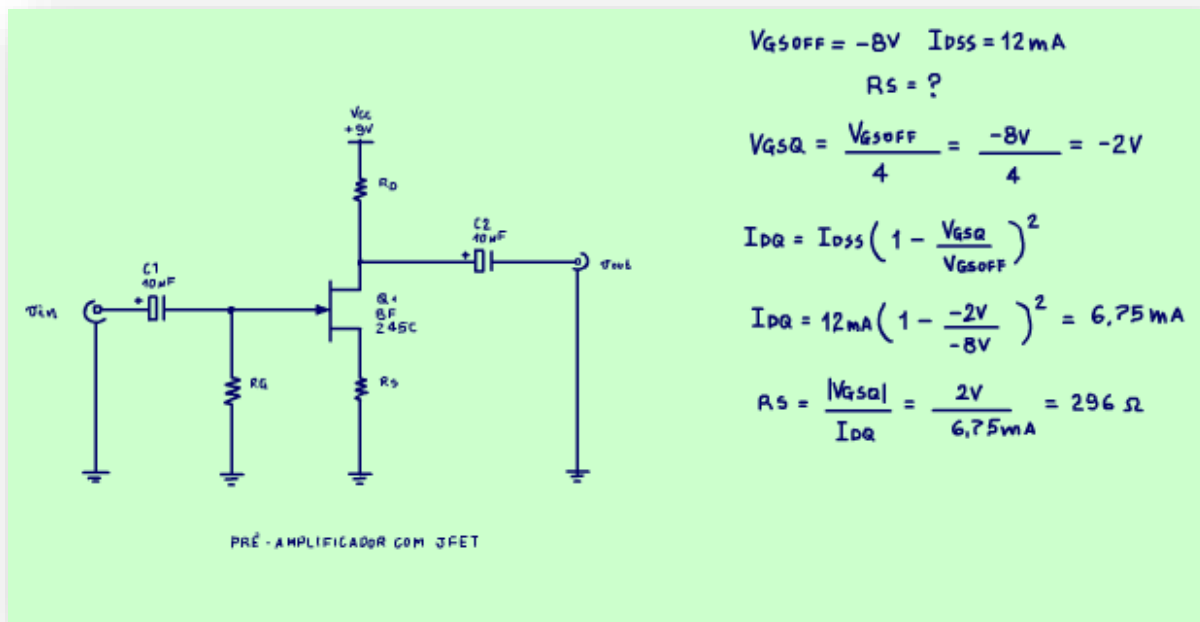
Você também vai precisar do I_{DSS} ,

nesse caso escolha a menor corrente, 12 mA.

Com esses valores você poderá determinar a resistência de DRENO e a resistência de SOURCE.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

5. DETERMINANDO A RESISTÊNCIA DE SOURCE.



Para determinar a resistência de SOURCE você deverá conhecer a tensão VGS quiescente, devido a falta de linearidade da curva de transferência esse valor deverá ficar menor do que a metade de VGSOFF, um valor prático é escolher a tensão VGS quiescente igual a um quarto da tensão VGSOFF, nesse caso ficaria igual a -2V.

Conhecendo esse valor você poderá calcular a corrente de DRENO quiescente, essa será a corrente que irá circular pelo SOURCE e pela resistência de SOURCE.

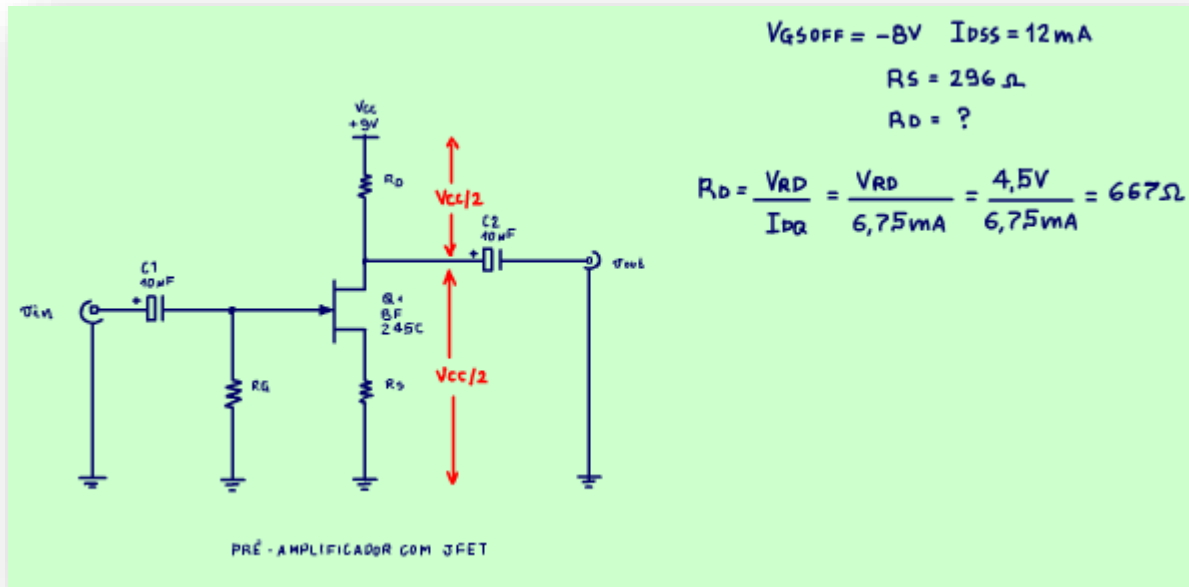
Para determinar a corrente de DRENO é só usar a equação básica do JFET, como mostra na figura.

Substituindo os valores. A corrente I_{DSS} e a tensão $V_{GS(OFF)}$ foram retiradas do datasheet. A tensão VGS é a tensão VGS quiescente, calculando temos o valor da corrente de DRENO quiescente, 6,75 mA.

Agora é só usar a lei de OHM para calcular a resistência de SOURCE, tensão VGS quiescente dividido pela corrente de DRENO quiescente, calculando dá 296 OHM.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

6. CALCULANDO A RESISTÊNCIA DE DRENO.



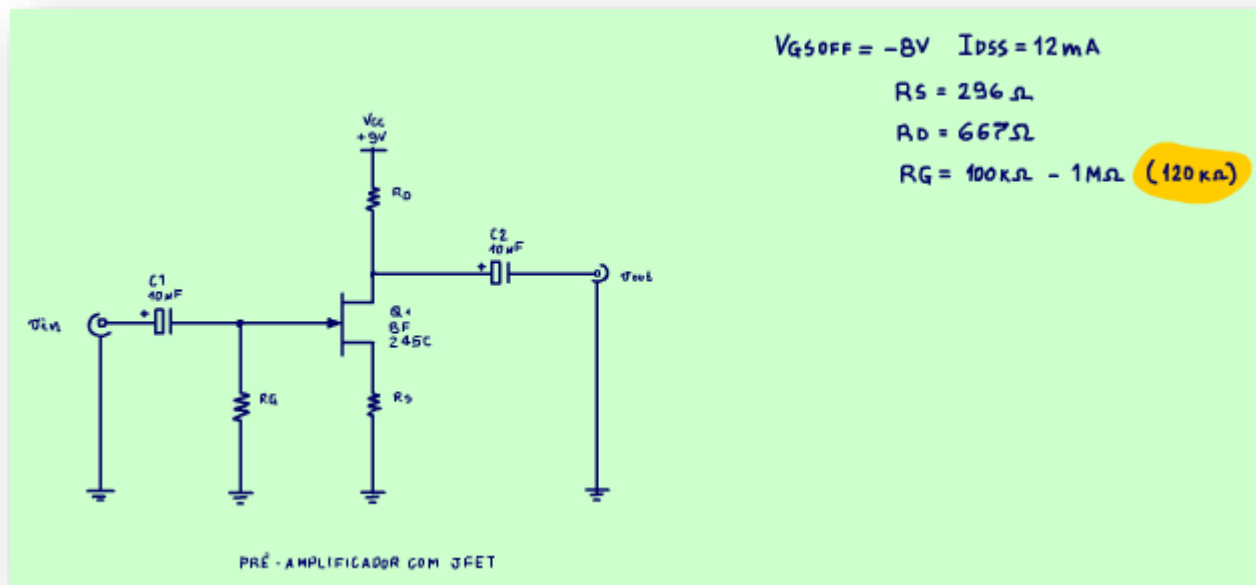
Para calcular a resistência de DRENO é preciso conhecer a tensão e a corrente nessa resistência, a corrente a gente já sabe, falta a tensão.

Nos amplificadores a tensão na resistência de DRENO deverá ser metade da tensão VCC, isso vale para todos os amplificadores, seja com JFET ou transistor de junção, então a tensão na resistência de DRENO será de 4,5V.

Agora é só usar a lei de OHM substituindo os valores, calculando dá 667 OHM.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

7. A RESISTÊNCIA DE GATE.

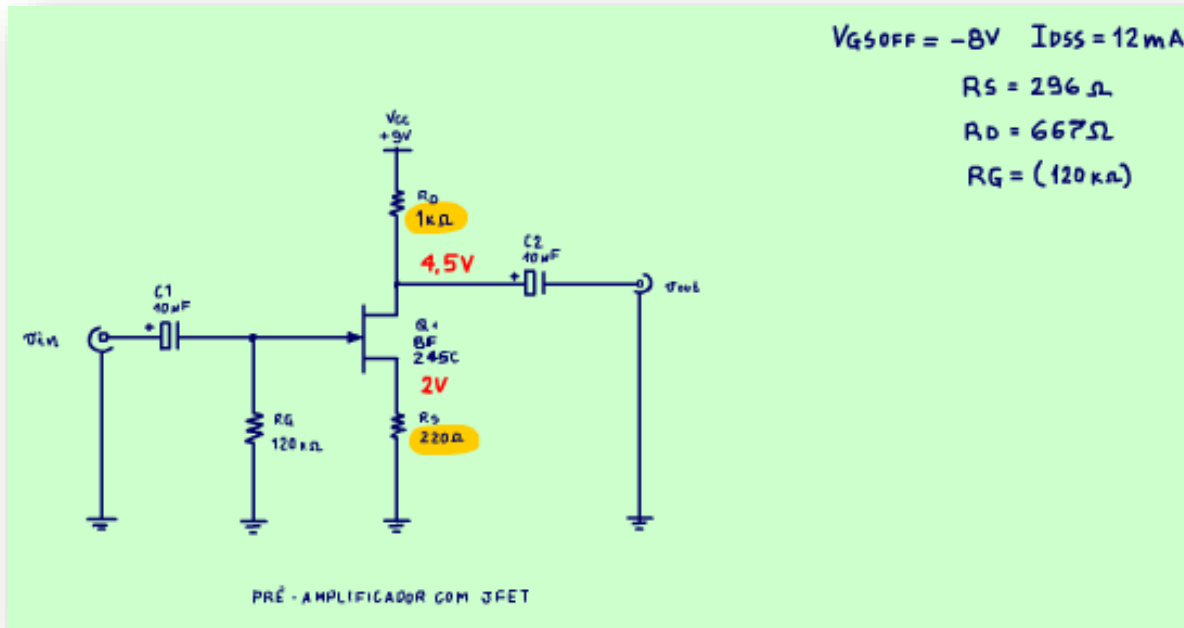


Agora só falta a resistência de GATE.

Para o circuito de polarização essa resistência não tem influência alguma, não ataca nem desata, isso porque a corrente no GATE é zero, a junção GATE SOURCE está inversamente polarizada, então essa resistência serve como impedância de entrada do circuito, você poderá colocar o valor mais apropriado para o seu circuito, na prática os valores variam de 100K a 1 MOHM, nesse circuito eu escolhi 120 KOHM.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

8. VALORES PRÁTICOS.



Na prática os valores calculados para a resistência de DRENO e para a resistência de SOURCE servem como um ponto de partida, devido a variabilidade dos valores você deverá fazer ajustes depois de montar o circuito para isso você deverá basear os seus ajustes em duas medições.

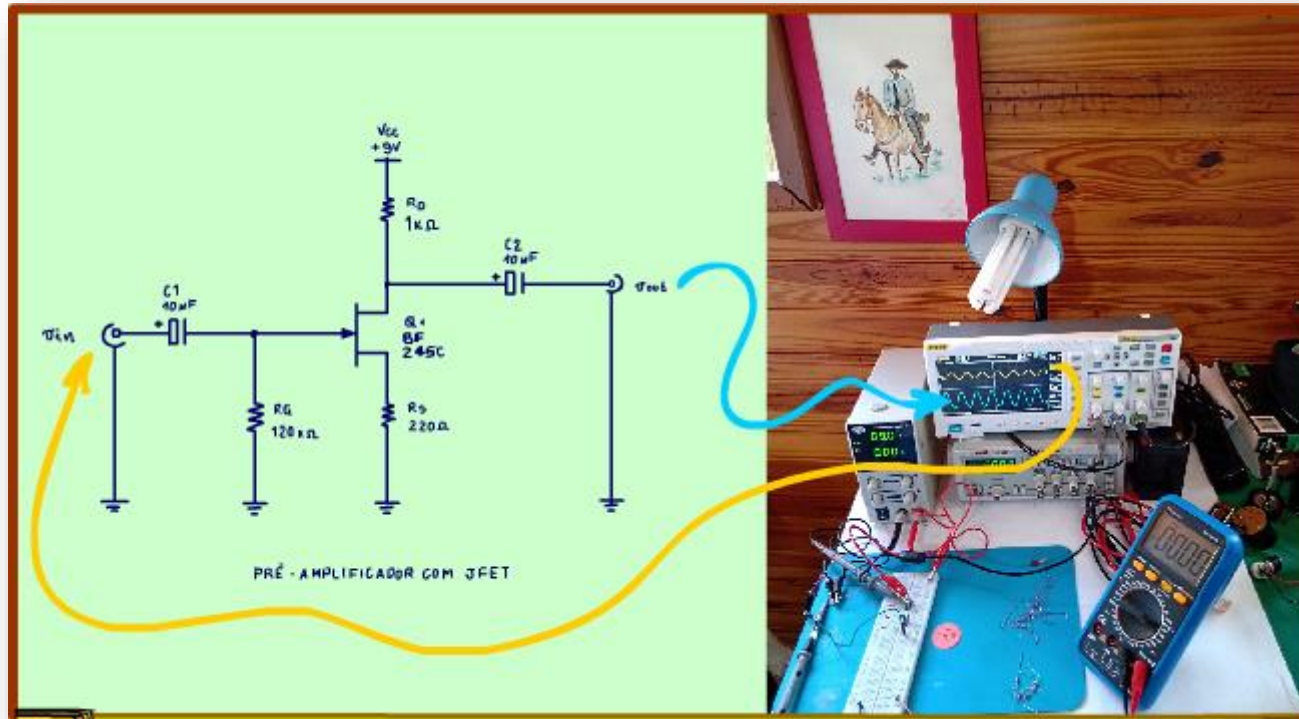
Primeiro a tensão de DRENO deverá ficar ao redor de 4,5V, segundo a tensão de SOURCE deverá ficar ao redor de 2V.

Eu fiz esses ajustes e cheguei nos valores da figura, essa resistência de SOURCE de 220 OHM é típica para o BF245.

Para completar o circuito do amplificador eu coloquei os capacitores de acoplamento e esse é o circuito do amplificador.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

9. O TESTE.

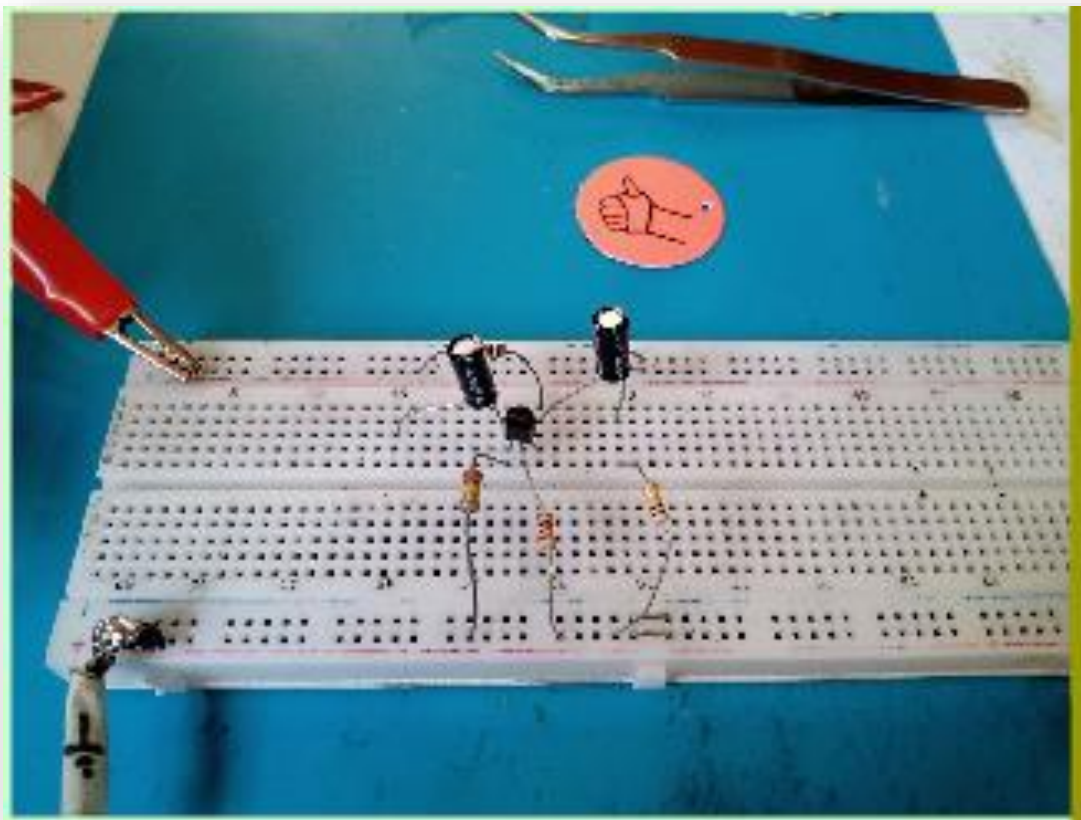


Para testar eu usei um gerador de sinais com a tensão de entrada ajustada 500 mVp senoidal.

Para medir eu usei um osciloscópio, o canal em amarelo é o canal que mede a tensão de entrada vin e o canal em azul é o canal que mede a tensão na saída vout.

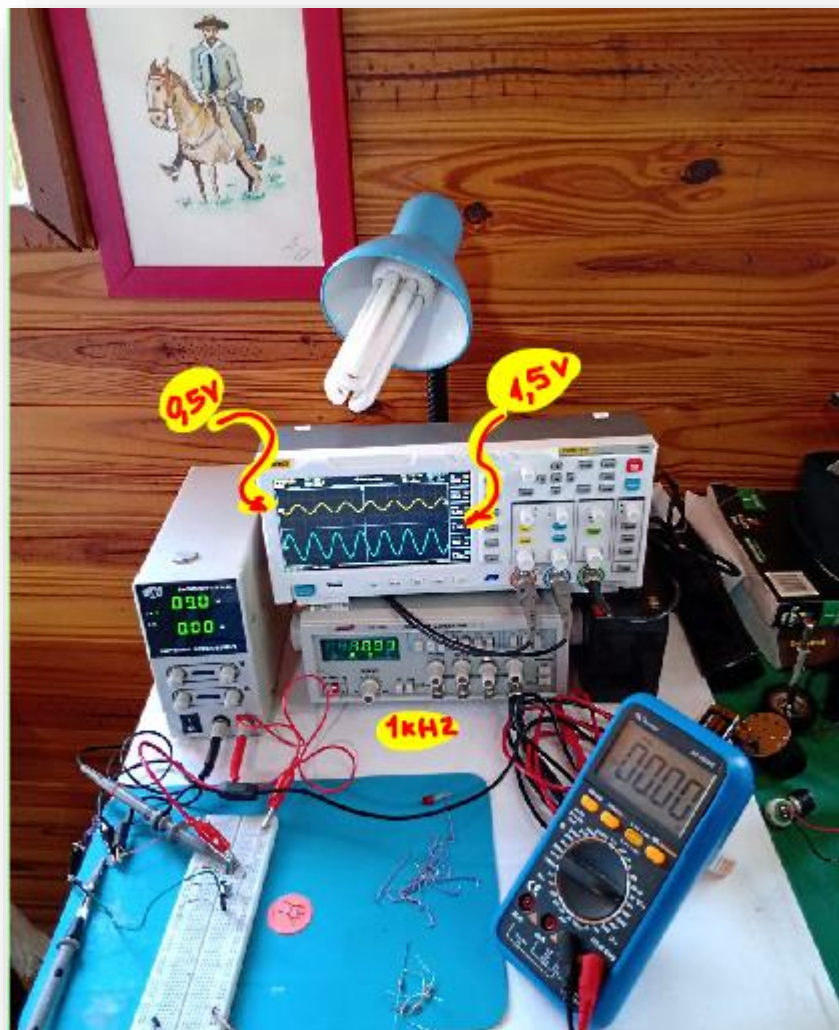
A tensão de alimentação é de 9V.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática



Veja o circuito montado na protoboard, a montagem é muito simples.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática



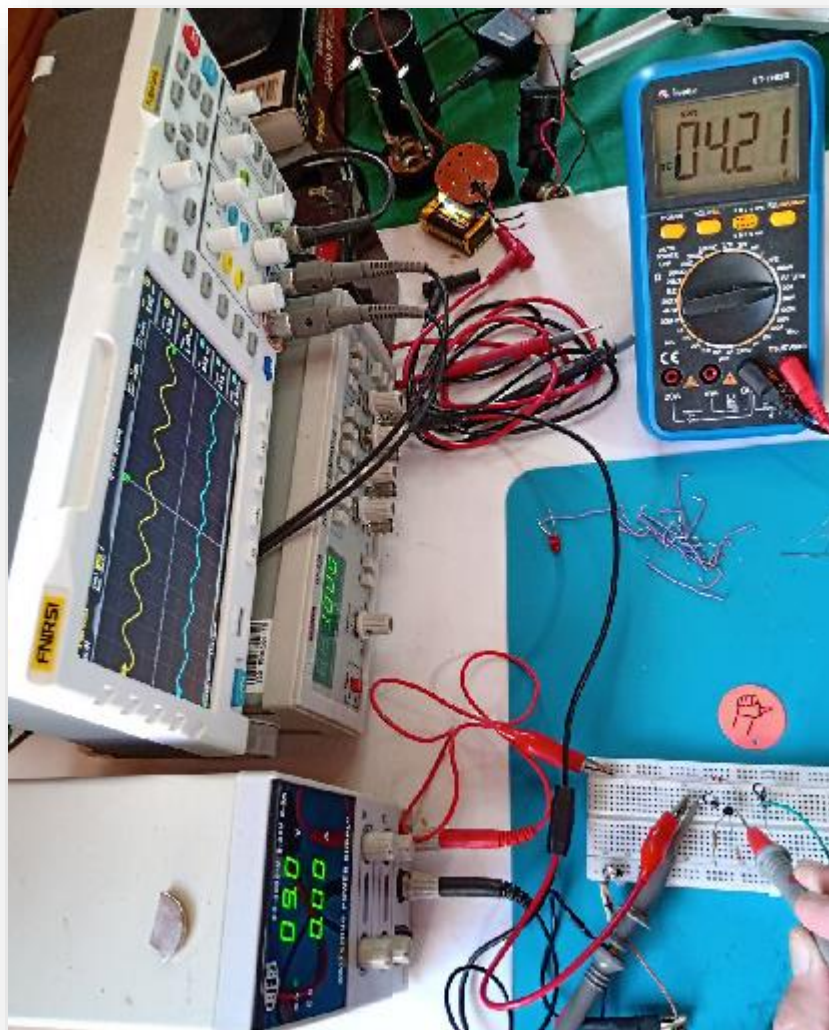
Veja o teste a 1 kHz, a tensão na saída é de 1,5V, o ganho de tensão do circuito é de 3, essa é uma das características do JFET, o ganho de tensão é baixo.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática



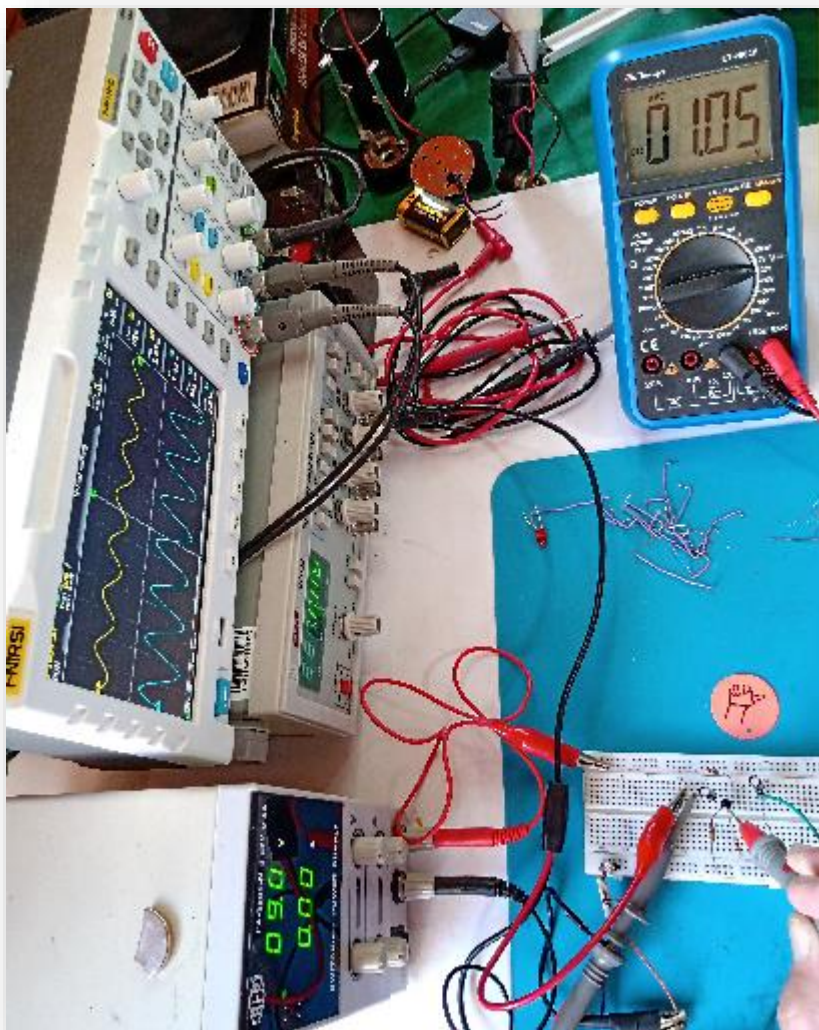
Agora veja o teste a 1 MHz, veja que o sinal senoidal não distorceu nada, nem o ganho diminui, essa é uma das principais características do JFET, ele trabalha bem em altas frequências, não tem comparação com os transistores de junção, por isso é muito usado em amplificadores de RF, como o reforçador para antenas de TV do circuito da figura.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática



Veja a medição da tensão de DRENO, ficou bem próximo dos 4,5V esperados.

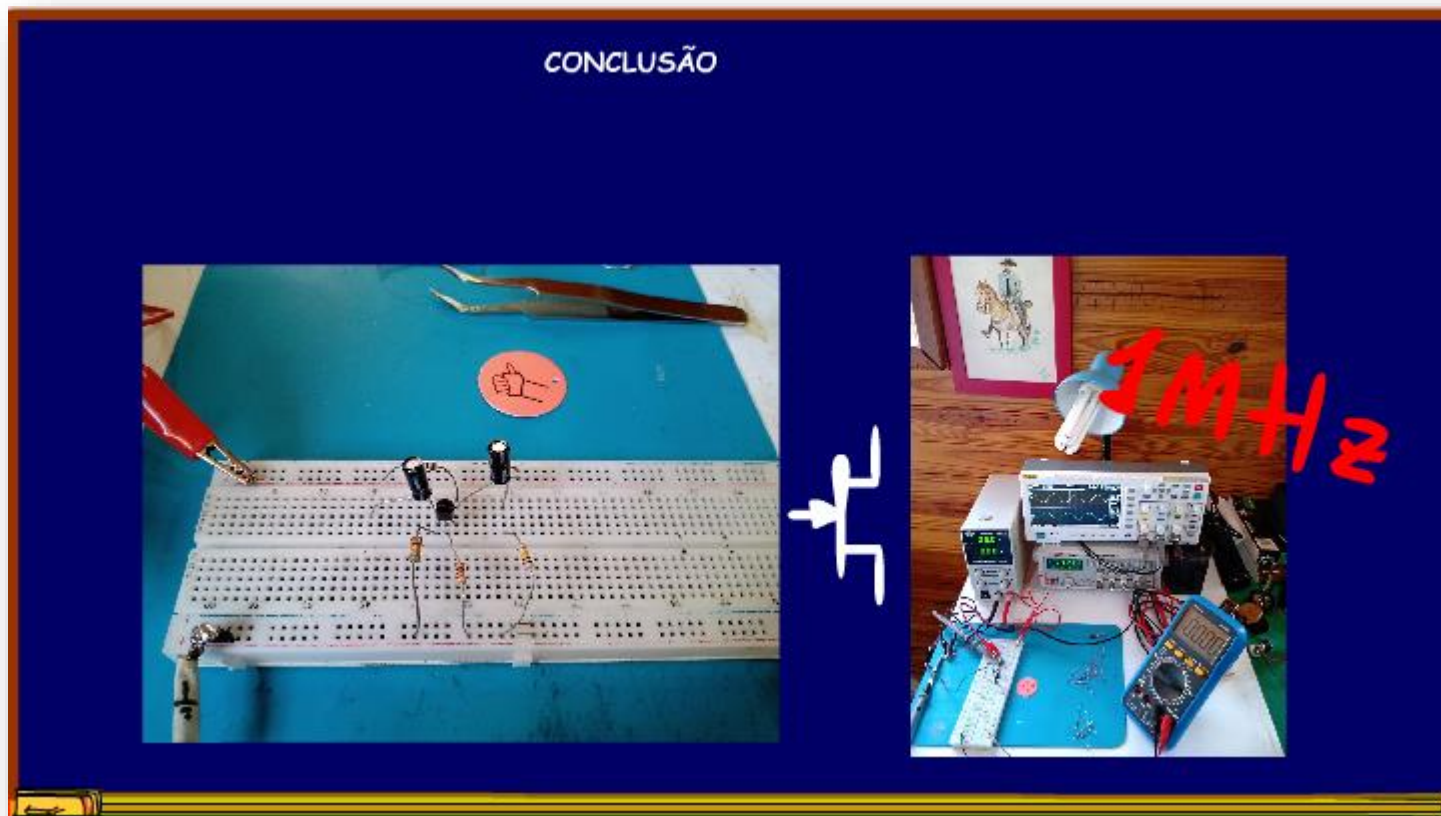
Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática



E essa é a medição da tensão de SOURCE, deveria ficar ao redor de 2V, com 220 OHM no SOURCE ficou em 1V, é essa variabilidade variando tudo.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

10. CONCLUSÃO.



Você viu nesse tutorial como usar o JFET como pré-amplificador, como calcular esse circuito e como ele pode ser usado em circuito de RF, bom proveito.

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

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)

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

20230819 Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

Pré-Amplificador com JFET do projeto a prática

Uma das principais características do pré-amplificador é ter uma impedância de entrada alta, e nesse critério o JFET é muito melhor do que o transistor de junção, outra vantagem é a simplicidade do circuito é isso que eu vou mostrar nesse tutorial.

Assuntos relacionados.

Imagem: <http://criadoresdegambarra.blogspot.com/2009/02/amplificador-de-antena-fm-e-tv.html>

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

SEO:

JFET, amplificador com JFET, pré-amplificador com JFET, como projetar um amplificador com JFET,

YOUTUBE: <https://youtu.be/t8HXIdab8GA>

Pré-amplificador com JFET: A alternativa