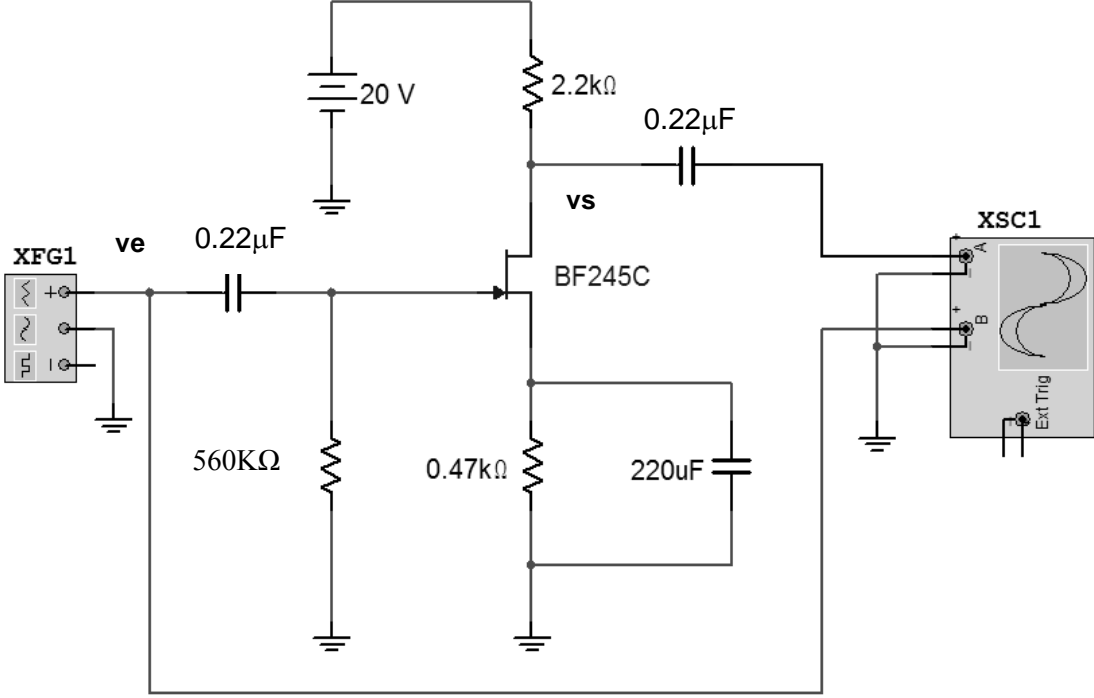
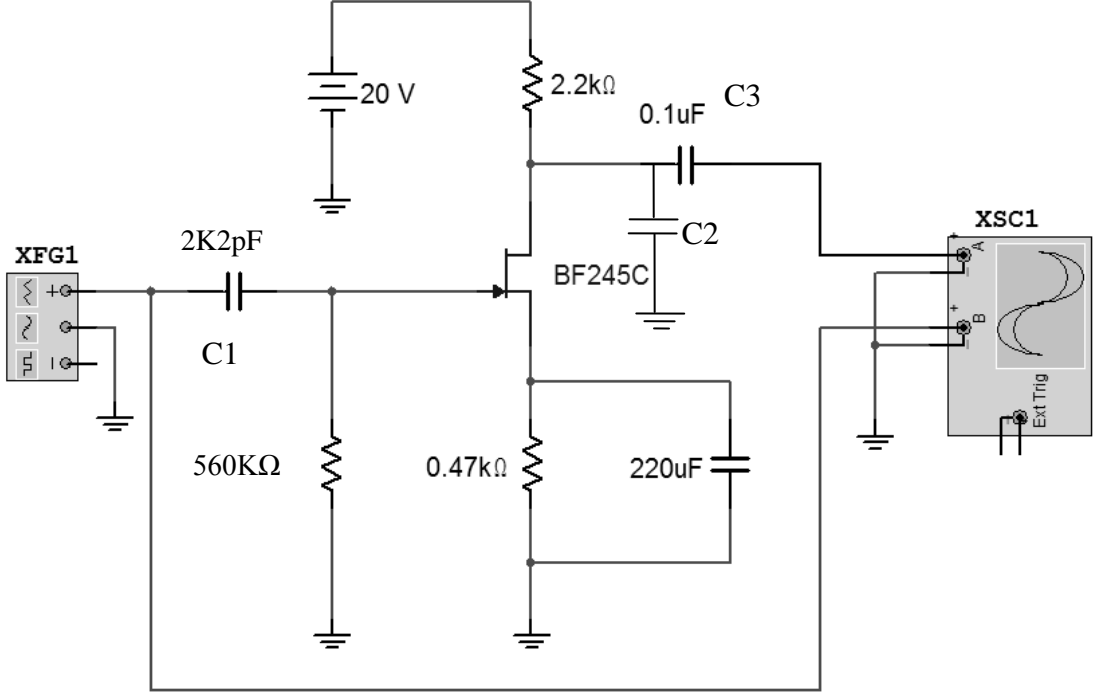


Experiência 1: Amplificador SC com JFET.

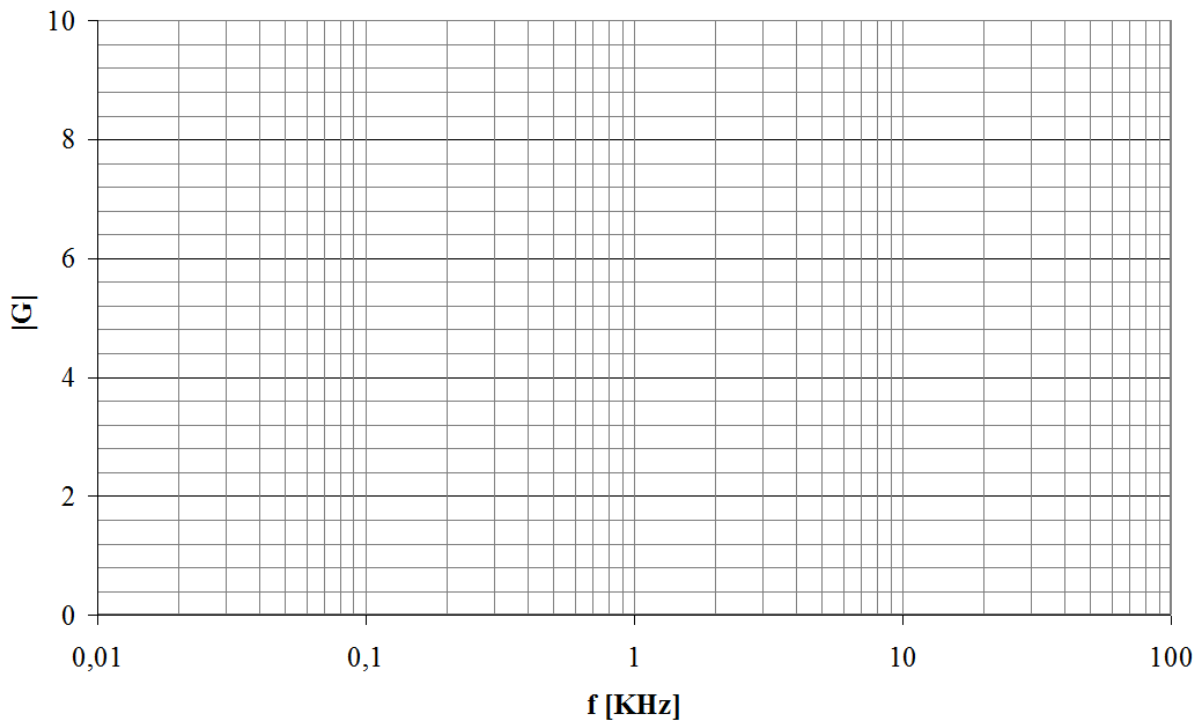
1	Teoria: Seções 6.3 e 9.4 de [BOYLESTAD & NASHELSKY – 1996].
2	<p>Circuito:</p>  <p style="text-align: right;">BF245: IDSS= 12mA; VP= -6V</p> <p>Osciloscópio duplo feixe   Gerador de áudio   Fonte DC ajustável   Multímetro   Transistor JFET BF245 (ou equivalente)   2 x 560KΩ - 1/4 W   2 x 2K2Ω - 1/4 W   470Ω - 1/4 W   220 µF (&gt;20V) eletrolítico   2 x 0.22µF poliéster.</p>
3	Monte o circuito apresentado no item (2).
4	Meça os seguintes valores em corrente contínua: VDS, VGS, VRG, VRS e VRD.
5	Ajuste o gerador (ve) nas seguintes condições: 1Vpp, senoidal e frequência de 1KHz.
6	<p>Obtenha a polarização do circuito, isto é, os valores teóricos de VDS, VGS, VRG, VRS e VRD. Compare com os valores medidos em (5).</p> <p>Dica: Exemplo 6.2 de [BOYLESTAD &amp; NASHELSKY – 1996].</p>
7	<p>Meça com o osciloscópio (em Vpp) os sinais vs e ve. Obtenha o ganho de tensão. Verifique a defasagem entre o sinal de saída e o sinal de entrada.</p> <p><i>Observações:</i></p>

	<p>(a) Note a inversão de fase entre entrada e saída que corresponde a interpretação do sinal negativo do ganho (ver “Teoria”).</p> <p>(b) <math> G  = v_{s_{pp}} / v_{e_{pp}}</math></p>
8	<p>Calcule o ganho de tensão esperado teóricamente. Compare com o valor medido em (7).</p> <p>Dica: Exemplo 9.7 de [BOYLESTAD &amp; NASHELSKY – 1996].</p>
9	<p>Aumente o sinal de entrada de modo a gerar um sinal de saída distorcido. Registre os valores de <math>v_e</math> e <math>v_s</math> e a forma de onda do sinal de saída. Explique como e porque ocorreu a distorção do sinal de saída.</p>
10	<p>Calcule:</p> <p><math>R_i = R_G</math> e <math>R_o = R_D</math></p>
11	<p>Verifique que os valores teóricos de <math>R_i</math> e <math>R_o</math>, estimados no item (10), estão corretos.</p> <p>Dica: (1) Insira um resistor de 560 K<math>\Omega</math> em serie com o gerador e verifique que a tensão de saída diminui pela metade. Retire este resistor, coloque um resistor de carga de 2,2 K<math>\Omega</math> na saída (após capacitor de 0,22 <math>\mu</math>F) e verifique que a tensão de saída diminui pela metade. Explique este item</p>

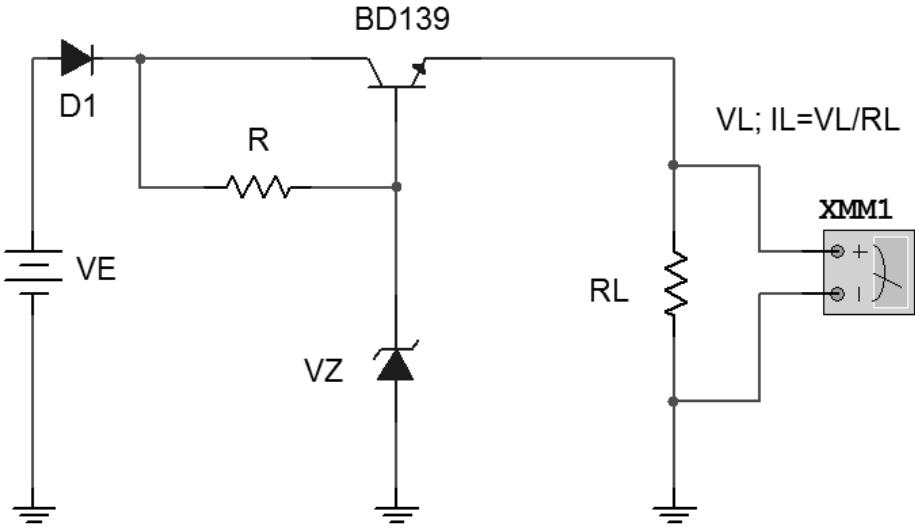
Experiência 2: Resposta em frequência de amplificador SC.

1	Objetivo: Ensaio sem distorção de um estágio amplificador na montagem SC para determinação da resposta em frequência.
2	Teoria: seções 11.7, e 11.10 de [BOYLESTAD & NASHELSKY – 1996].
3	<p>Circuito:</p>  <p>Osciloscópio duplo feixe   Gerador de áudio   Fonte DC ajustável   Multímetro   Transistor JFET BF245 (ou equivalente)   560KΩ - 1/4 W   2K2Ω - 1/4 W   470Ω - 1/4 W   220 µF (&gt;20V) eletrolítico   2K2pF poliéster   10KpF poliéster   0.1µF poliéster.</p>
4	Monte o circuito apresentado no item (3) com C2= 10KpF.
5	Note que RL= ∞ (aberto).
6	<p>Calcule:</p> $R_i = R_G; f_{i'} = \frac{1}{2\pi R_i C_1}$ $R_o = R_D \text{ e } f_s = \frac{1}{2\pi R_o C_2}$
7	Monte uma Tabela com as seguintes colunas: frequência, tensão de saída vs (em Vpp) e do ganho de tensão  G . As frequências devem assumir os valores (linhas desta Tabela) do

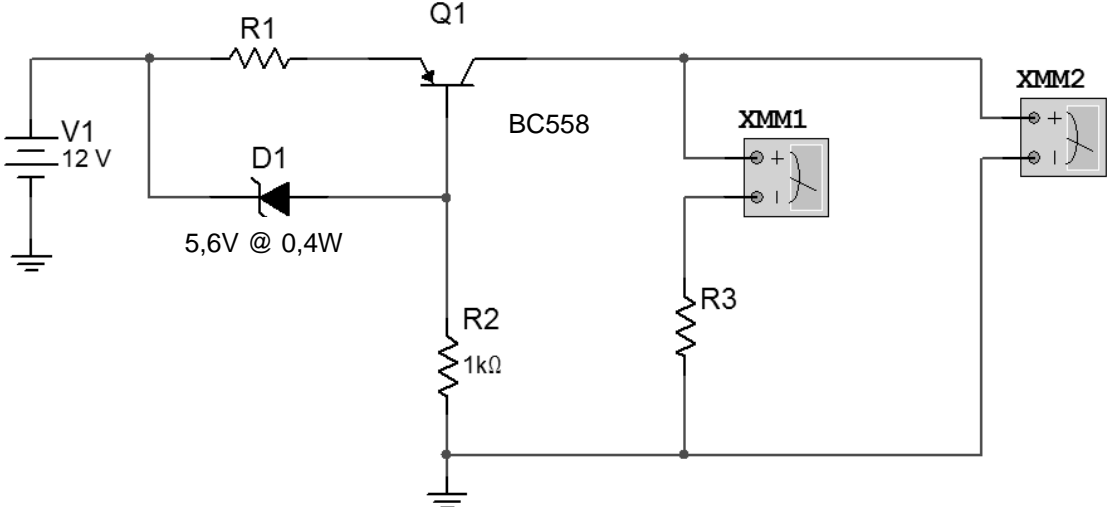
	conjunto {20, 50, 100, 200, 500, 2K, 5K, 10K, 20K} [Hz].
8	Preencha a tabela: para cada frequência fixe $v_e$ em 0,5Vpp, meça a tensão AC de saída $v_s$ em Vpp e calcule o ganho de tensão $v_s/v_e$ .
9	A partir desta Tabela, construa o gráfico $ G  \times f$ e obtenha os valores das frequências de corte inferior $f_i$ e superior $f_s$ . Compare estes resultados com os valores calculados.
10	Retirando-se o capacitor C2 estime a frequência de corte superior por meio de medida adequada. Descreva o processo de medida adotado neste caso.



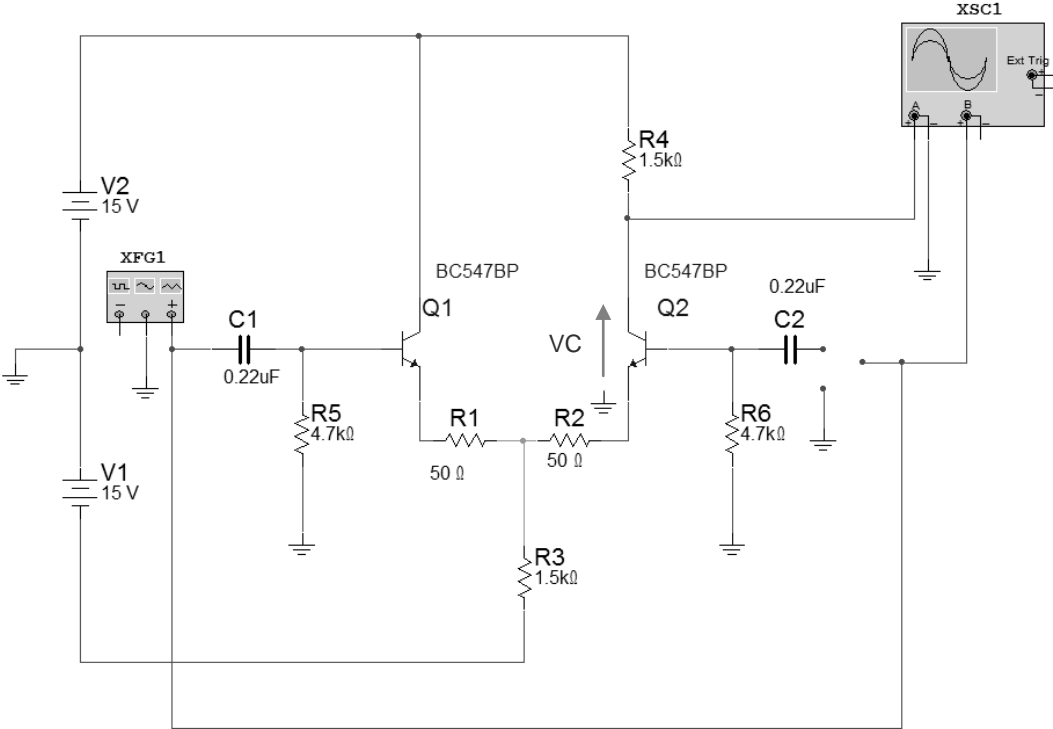
Experiência 3: Fonte de tensão com BJT e diodo zener.

1	Teoria: Capítulo 5 (particularmente as seções 5.4 e 5.9) de [CIPELLI & MARKUS & SANDRINI – 2007].
2	 <p>Fonte DC ajustável   Multímetro   D1 = 1N4004 (ou equivalente)   R= 470Ω - 1 W   Transistor BD139 (ou equivalente)   Zener= 5,6V – 0,4W   2 x 1000Ω - 1/4 W   2 x 100 Ω - 1/2 W  .</p>
3	Monte o circuito do item (2) sendo $VE= 9V$ ; $R= 470\Omega$ ; Zener= 5,6V @ 1W e para $RL$ de acordo com o item 4.
4	<p>Variando <math>RL</math> no conjunto <math>\{50, 100, 200, 500, 1000, \infty\}</math> [<math>\Omega</math>] meça a tensão de saída (nos terminais do resistor de carga <math>RL</math>) bem como a tensão no zener. Calcule a corrente de saída (<math>IL= VL/RL</math>) para cada caso.</p> <p><i>Observação: para obter <math>RL = 50\Omega</math>, <math>100\Omega</math> e <math>200\Omega</math> use 2 resistores de <math>100\Omega</math> @ <math>0,5W</math> associados adequadamente e para <math>RL = 500\Omega</math> e <math>1K\Omega</math> use so resistores de <math>1K\Omega</math> @ <math>0,25 W</math>.</i></p>
5	Faça o gráfico $VL \times IL$ com os resultados obtidos em (4).
6	Considerando o gráfico do item anterior explique o comportamento apresentado pela tensão de saída $VL$ em função da corrente de carga $IL$ ..

Experiência 4: Fonte de corrente com BJT e diodo zener.

1	Teoria: Capítulo 5 (particularmente a seção 5.13) de [CIPELLI & MARKUS & SANDRINI – 2007].
2	 <p>Fonte DC ajustável   Multímetro   <math>R1 = 470\Omega - 1/4 W</math>   Transistor BC558 (ou equivalente)   Zener= 5,6V – 0,4W   3 x 1KΩ - 1/4 W   2 x 100 Ω - 1/2 W  .</p>
3	Monte o circuito do item (2).
4	<p>Variando <math>R_L</math> no conjunto <math>\{0, 100, 200, 500, 1000, \infty\}</math> [<math>\Omega</math>] meça a corrente de saída <math>I_L</math> (através de <math>R_L = R3</math>), a tensão de saída <math>V_L</math> (nos terminais de <math>R3</math>) e a tensão VCE do transistor <math>Q1</math>.</p> <p><i>Observação: associe adequadamente para obter <math>R3 = 100\Omega</math> e <math>200\Omega</math> com 2 resistores de <math>100\Omega @ 0,5W</math> e para obter <math>R_L = 500\Omega</math> e <math>1K\Omega</math> com 2 resistores de <math>1K\Omega @ 0,25 W</math>.</i></p>
5	Faça o gráfico $I_L \times V_L$ com os resultados obtidos em (4).
6	Considerando o gráfico do item anterior explique o comportamento apresentado pela corrente de saída $I_L$ em função da resistência de carga $R_L$ .

Experiência 5: Amplificador Diferencial.

1	Teoria: Seção 12.9 de [BOYLESTAD & NASHELSKY – 1996].
2	<p>Circuito:</p>  <p>Osciloscópio duplo feixe   Gerador de áudio   2 x Fonte DC ajustável   Multímetro   2 x Transistor BC547 (ou equivalente)   2 x 4K7Ω - 1/4 W   2 x 1K5Ω - 1/4 W   2 x 47Ω - 1/4 W   2 x .22µF poliéster.</p>
3	Monte o circuito apresentado no item (2).
4	Ajuste o gerador nas seguintes condições: 0Vpp, senoidal e frequência de 1KHz.
5	<p>Calcule as tensões em CC sobre todos os resistores e a tensão VC do coletor de Q2 para o terra.</p> <p>Dica: veja o Exemplo 12.19 de [BOYLESTAD &amp; NASHELSKY – 1996].</p>
6	Meça em CC as tensões sobre todos os resistores e a tensão VC. Compare os valores obtidos com os calculados no item (5).
7	Calcule o ganho diferencial (Gd) e o de modo comum (Gmc). Calcule também o RRMCC.

	Dica: veja os Exemplos de 12.19 a 12.20 de [BOYLESTAD & NASHELSKY – 1996].
8	Interligue o capacitor C2 para o terra e ajuste o gerador (ve) para 1Vpp.
9	Meça o sinal AC do coletor de Q2 para o terra (vc) em Vpp. Verifique a defasagem entre ve e vs. Calcule $ G_d  = v_c/v_e$ .
10	Desconecte o capacitor C2 do terra e interligue-o no gerador.
11	Meça o sinal AC do coletor de Q2 para o terra (vc) em Vpp. Verifique a defasagem entre ve e vs. Calcule $ G_{mc}  = v_c/v_e$ .
12	Compare os valores dos ganhos obtidos com os calculados no item (7).



