

Nº Mec. 92968 Nome: Sofia Teixeira Vaz P G

Nota: Imprima este texto de modo a poder executar convenientemente o trabalho prático.

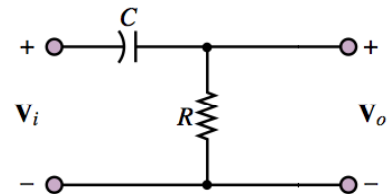
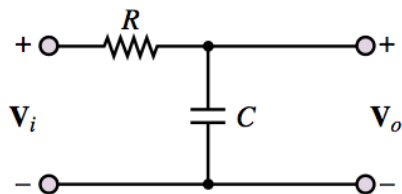
Trabalho Prático nº2 pt1: Sinais nos domínios do tempo e da frequência

Com a parte 1 deste trabalho pretende-se analisar e observar experimentalmente o comportamento de circuitos RC com ondas quadradas e sinusoidais.

Para os circuitos da parte 1 considere $R = 10 \text{ k}\Omega$ e $C = 1 \text{ nF}$.

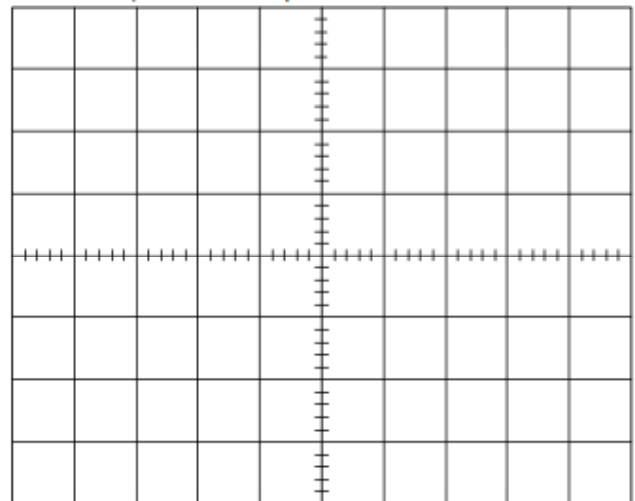
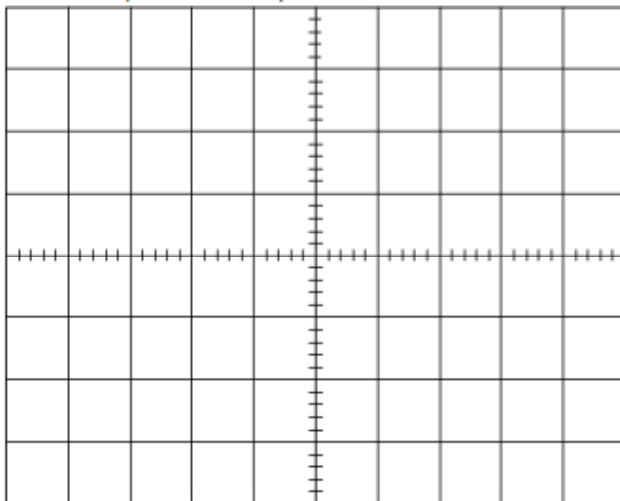
Comece por calcular e apresentar, em μs , a constante de tempo: $\tau = \underline{0,1 \mu}$

1.1- Monte os dois circuitos abaixo. Regule o gerador de sinais de modo a obter uma onda quadrada, entre 0 e 5 V, com uma frequência de 5 kHz. Aplique este sinal à entrada dos circuitos.



a) Com o osciloscópio (2 canais) registre/compare o sinal de saída com a entrada.

Nota: sinalize sempre a linha de 0V de cada canal. Use cores diferentes para cada canal.



Base de tempo _____ s/div

$V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

$V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

Base de tempo _____ s/div

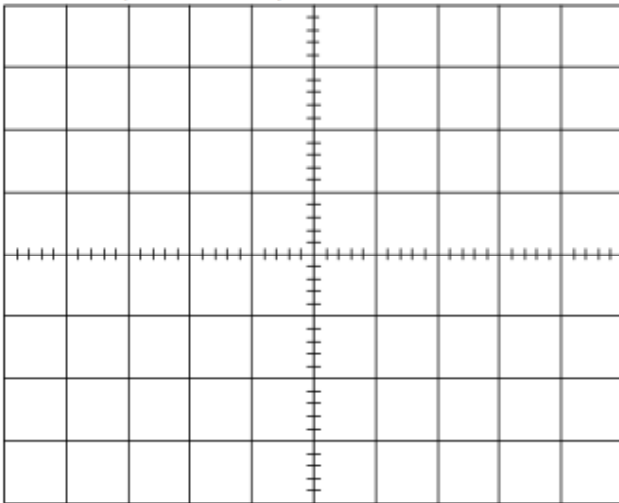
$V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

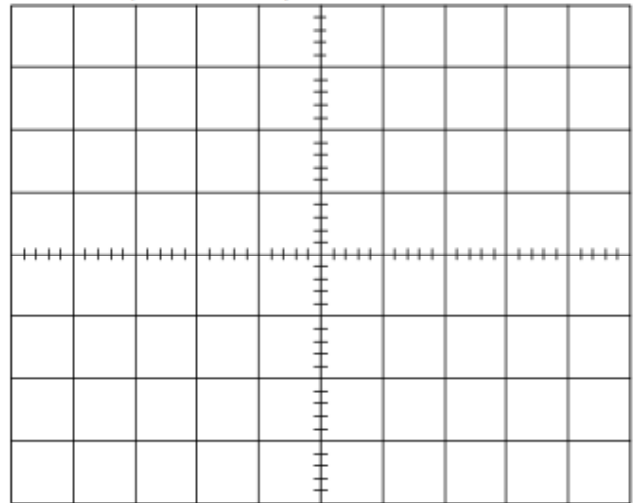
$V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

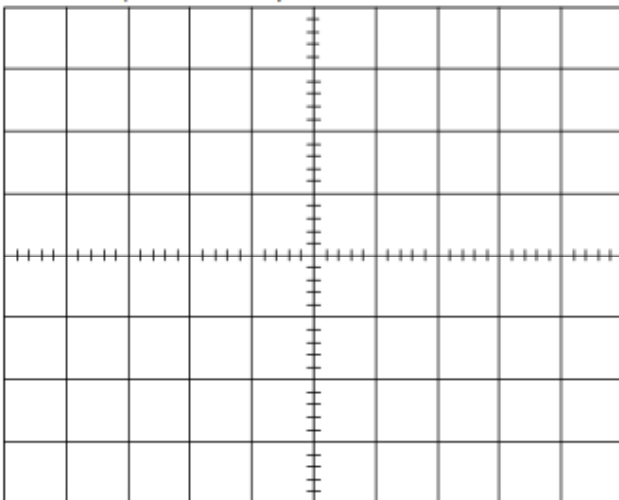
b) Repita a alínea anterior, sucessivamente, com 10 kHz e 100 kHz.



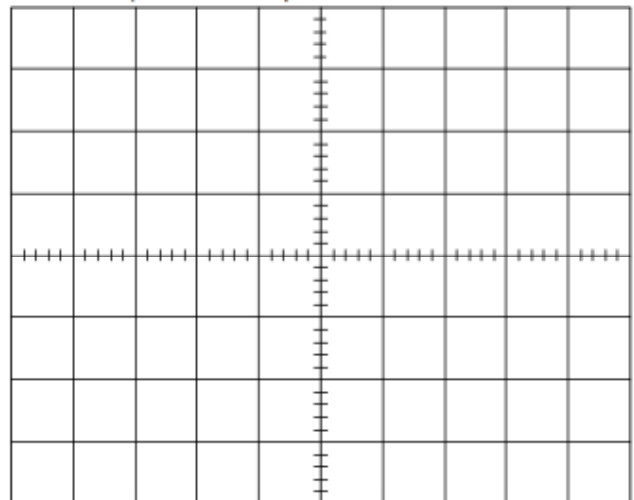
Base de tempo _____ s/div
 $V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 $V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____



Base de tempo _____ s/div
 $V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 $V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____



Base de tempo _____ s/div
 $V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 $V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____



Base de tempo _____ s/div
 $V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 $V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____

c) Retire conclusões comparando as frequências com a constante de tempo.

- d) Para o circuito da direita, aplique novamente 5 kHz, inverta o canal 2 do osciloscópio e use a função ADD para medir a tensão no condensador. Compare com a onda que obteve em a) com o circuito da esquerda.

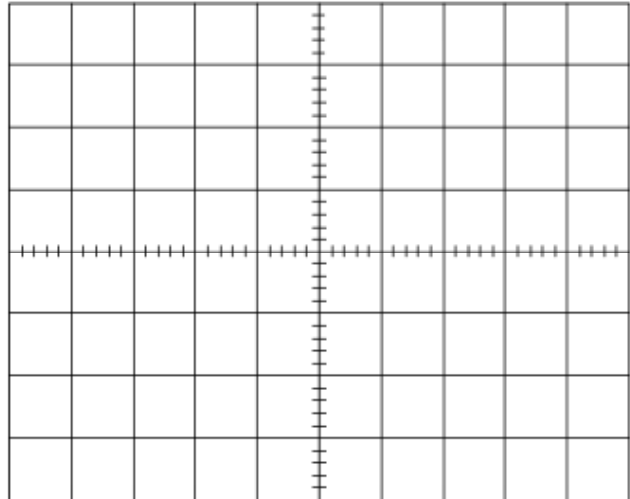
Base de tempo _____ s/div

$V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div

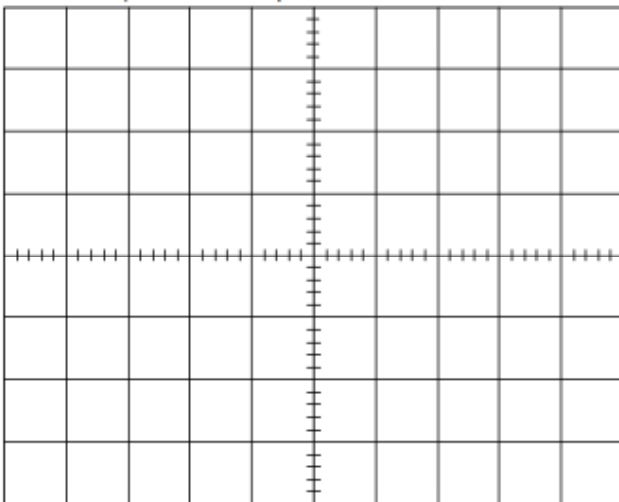
Ponta X _____ Acopl. = _____

$V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____



- e) No circuito da esquerda, a 5 kHz, meça os tempos de subida e descida de V_o .



Base de tempo _____ s/div

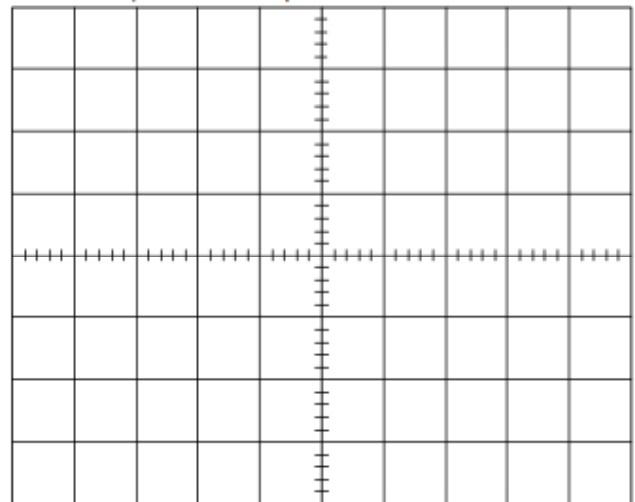
$V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

$V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

$t_r =$ _____



Base de tempo _____ s/div

$V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div

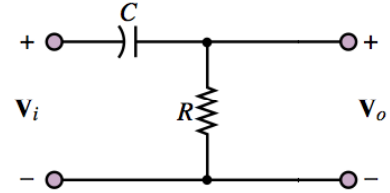
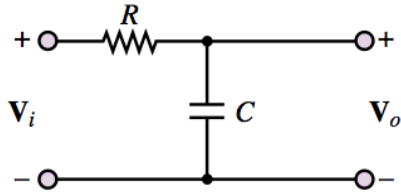
Ponta X _____ Acopl. = _____

$V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

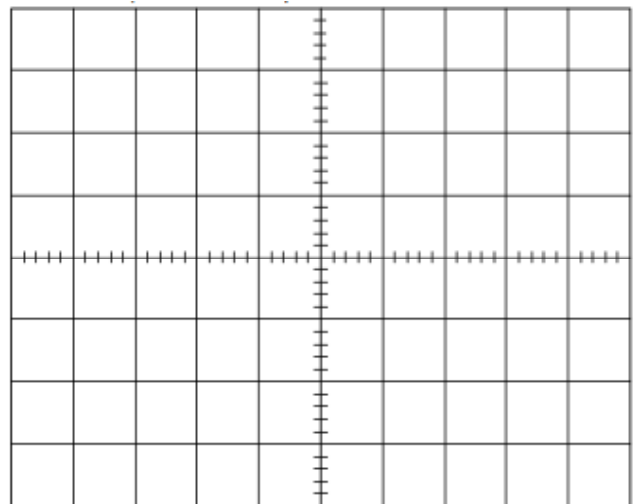
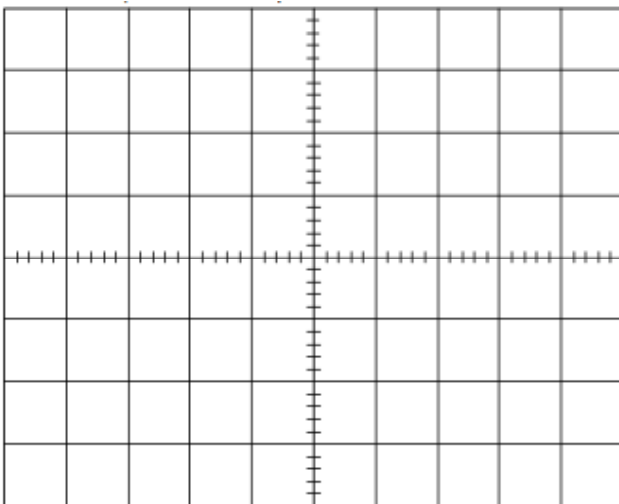
$t_f =$ _____

1.2- Regule o gerador de sinais de modo a obter uma onda sinusoidal, com 6 Vp e uma frequência de 1 kHz. Aplique este sinal à entrada do circuito RC passa-baixo (à esquerda) e do passa-alto (à direita):



a) Usando notação fasorial, calcule o ganho V_o/V_i e a frequência de corte.

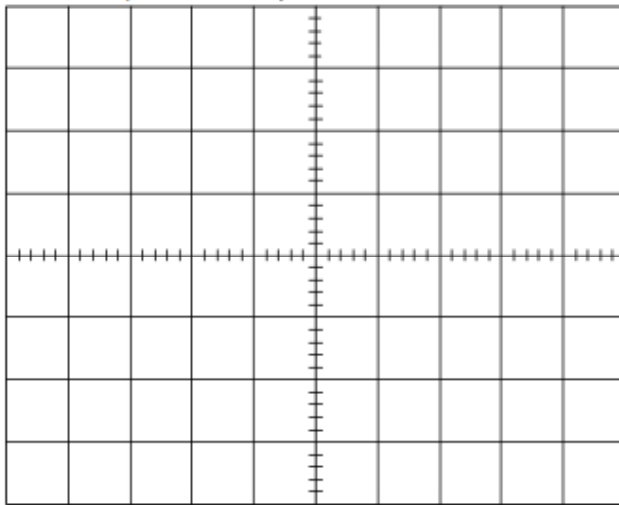
b) Valide experimentalmente os resultados medindo (com os 2 canais) V_i e V_o .



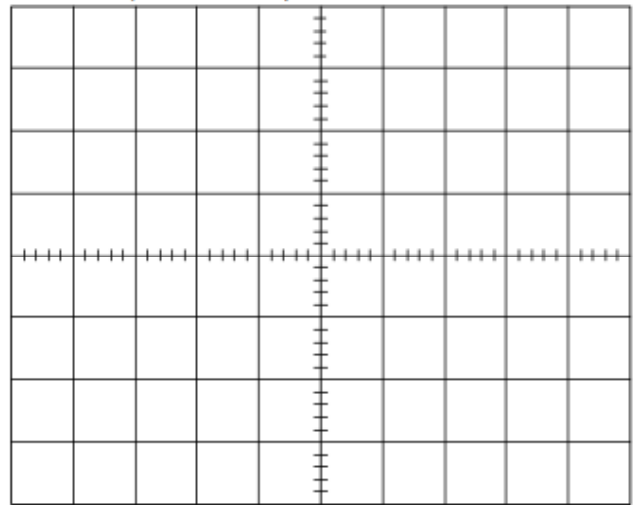
Base de tempo _____ s/div
 V_i = Ch.1 _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 V_o = Ch.2 _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____

Base de tempo _____ s/div
 V_i = Ch.1 _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 V_o = Ch.2 _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____

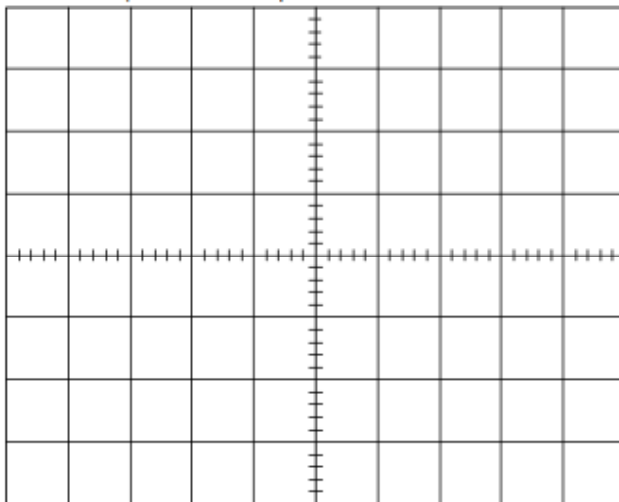
c) Repita as alíneas anteriores, sucessivamente, com 16 kHz e 100 kHz.



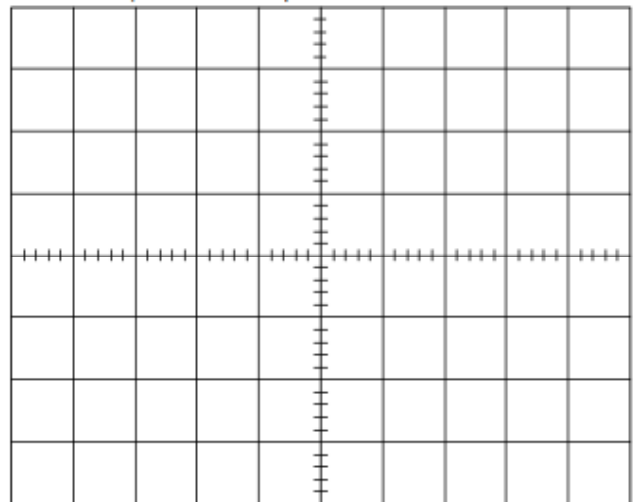
Base de tempo _____ s/div
 $V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 $V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____



Base de tempo _____ s/div
 $V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 $V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____

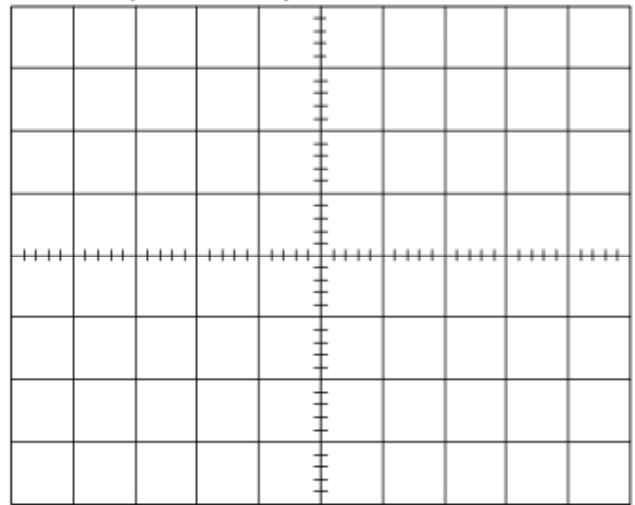
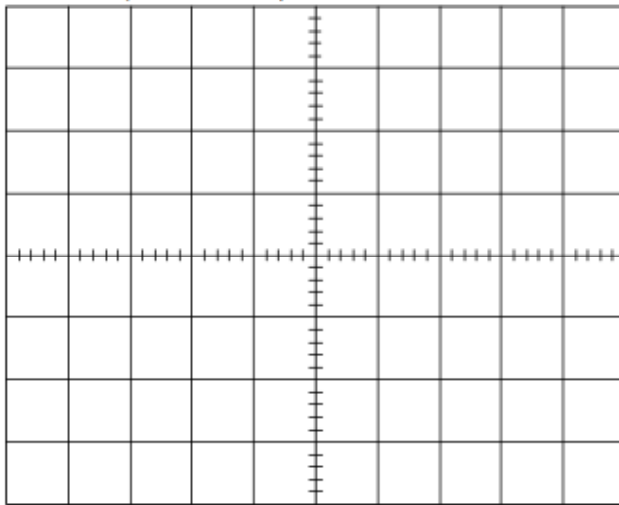


Base de tempo _____ s/div
 $V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 $V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____



Base de tempo _____ s/div
 $V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 $V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____

d) A 16 kHz meça o desvio de fase entre a saída e a entrada.



Base de tempo _____ s/div
 $V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 $V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____

$\phi =$ _____ °

Base de tempo _____ s/div
 $V_i = \text{Ch.1}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____
 $V_o = \text{Ch.2}$ _____ V/div
 Ponta X _____ Acopl. = _____

$\phi =$ _____ °

Trabalho Prático nº2 pt2: Circuitos com diodos

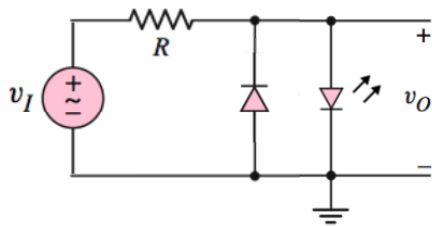
2.1- Regule o gerador de sinais v_I de modo a obter uma onda quadrada, entre - 5 e 5 V, com uma frequência de 1 Hz. O diodo 1N4148 protege o LED vermelho da tensão negativa excessiva. Assuma, como primeira aproximação, que a tensão de condução do LED é de 1.5 V. Calcule R de modo a que a máxima corrente no LED seja de 5 mA.

a) Verifique o funcionamento do circuito.



b) Meça com o osciloscópio a tensão de condução do diodo e do LED.

(Se necessitar regule uma frequência superior)



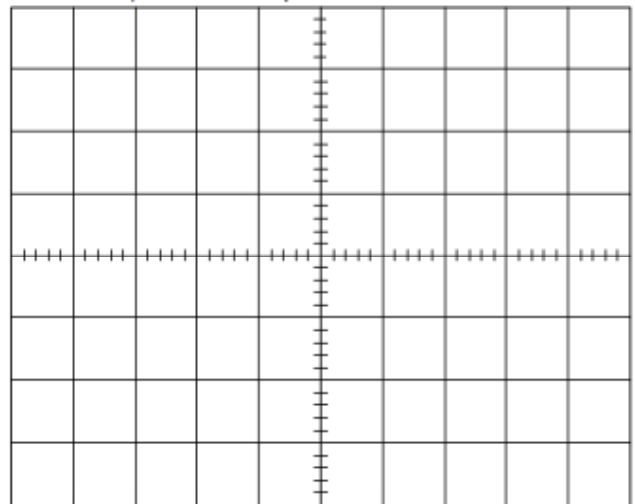
Base de tempo _____ s/div

v_I = Ch.1 _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

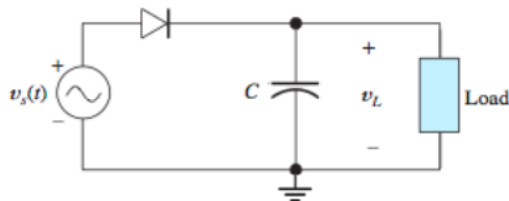
v_O = Ch.2 _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____



V_D = _____ V_{LED} = _____

2.2- Regule o gerador de sinais v_S de modo a obter uma onda sinusoidal com 4 V_{eff}, e uma frequência de 5 kHz. Assuma, como primeira aproximação, que a tensão de condução do diodo 1N4148 é de 0.6 V. Calcule o valor da carga de modo a que a máxima corrente (sem C) seja 1 mA. Monte inicialmente o circuito sem o condensador C.



a) Verifique o funcionamento do circuito, relacionando a v_L com v_S .

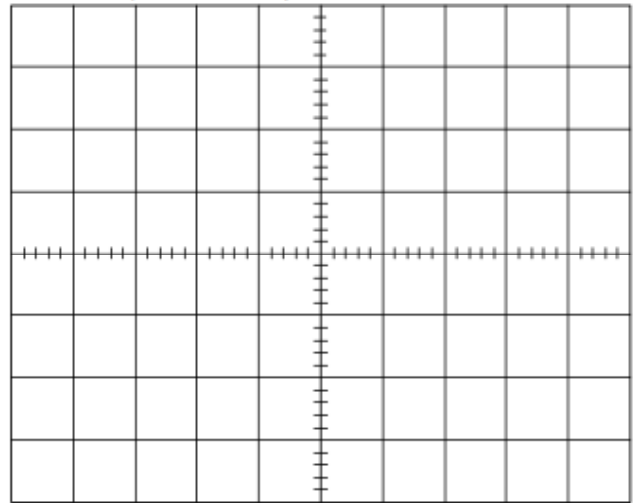
Base de tempo _____ s/div

$v_S = \text{Ch.1}$ _____ V/div

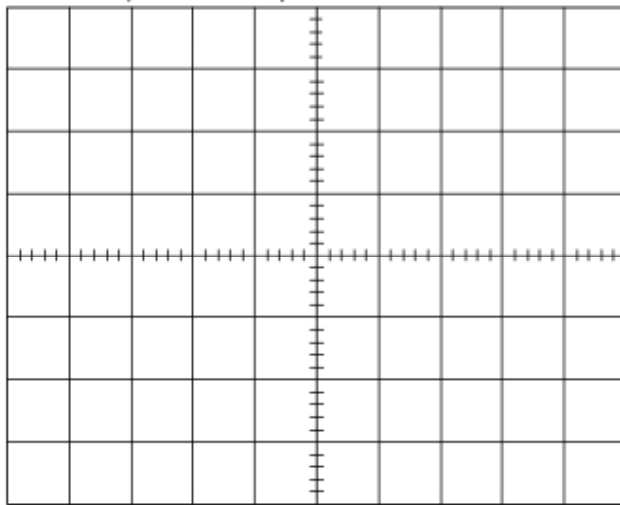
Ponta X _____ Acopl. = _____

$v_L = \text{Ch.2}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____



b) Monte, agora, o condensador $C = 10 \text{ nF}$. Registe as formas de onda v_L e v_S . Meça o *ripple*. Repita com $C = 100 \text{ nF}$.



Base de tempo _____ s/div

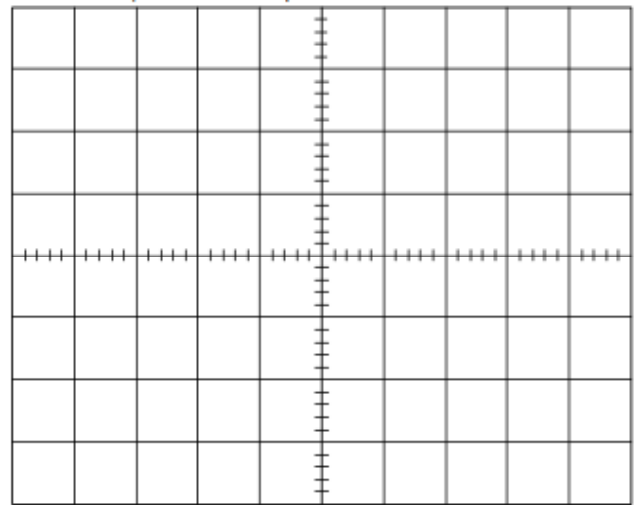
$v_S = \text{Ch.1}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

$v_L = \text{Ch.2}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

Ripple = _____



Base de tempo _____ s/div

$v_S = \text{Ch.1}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

$v_L = \text{Ch.2}$ _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

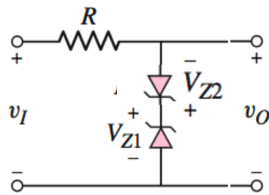
Ripple = _____

c) Intercale uma resistência de 10Ω entre C e a massa. Com o osciloscópio meça a queda de tensão nessa resistência e calcule a corrente de pico que atravessa C .

$V_{10\Omega} =$ _____

$I_C \text{ pico} =$ _____

2.3- Regule o gerador de sinais v_I de modo a obter uma onda triangular com 15 Vpp, e uma frequência de 4 kHz. Z1 = 3V3 e Z2 = 4V7. Calcule R de modo a que o máximo valor absoluto da corrente seja de 7.5 mA e monte o circuito.



a) Verifique o funcionamento do circuito, relacionando v_O com v_I .

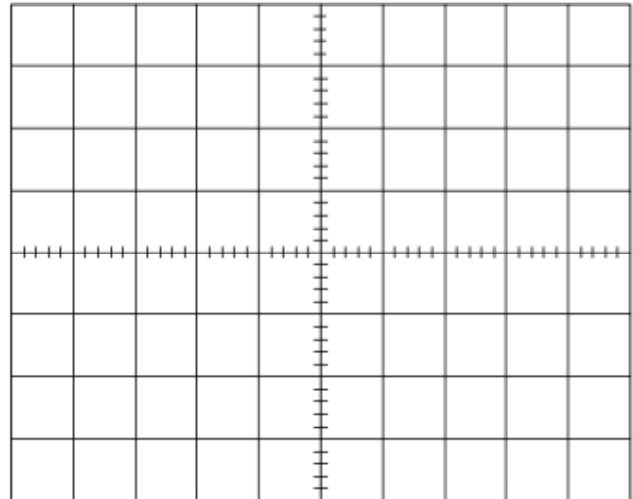
Base de tempo _____ s/div

v_I = Ch.1 _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

v_O = Ch.2 _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____



b) Calcule o valor médio da saída, aplicando à entrada uma quadrada com 15Vpp.

Base de tempo _____ s/div

v_I = Ch.1 _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

v_O = Ch.2 _____ V/div

Ponta X _____ Acopl. = _____

v_O médio = _____

