



Eletrónica

CIRCUITOS COM TRANSÍSTORES BIPOLARES

Guia de Montagem do Trabalho Prático

Como preparação para o trabalho é requisito que simulem antes de cada aula prática o respetivo circuito utilizando o TINA

INTRODUÇÃO

Os transístores são pequenos dispositivos semicondutores que décadas atrás revolucionaram o mundo da eletrónica, afetando, indiretamente, a vida de todos nós. O transístor funciona basicamente num de dois modos: como interruptor eletrónico de alta velocidade e como amplificador.

Existem dois tipos de básicos de transístores: o transístor bipolar que vai ser estudado neste trabalho, e o transístor unipolar ou de efeito de campo. Nos transístores bipolares existem duas configurações básicas npn e pnp.

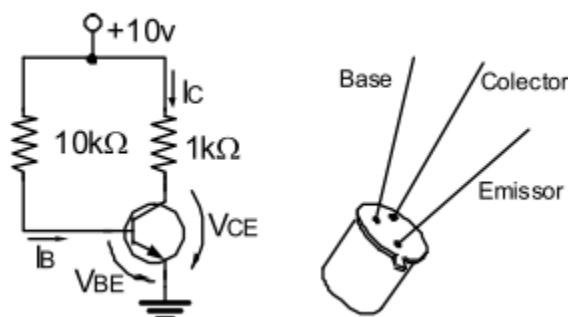
OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é o estudo do funcionamento do transístor e as suas aplicações práticas mais comuns como por exemplo:

- Funcionamento do transístor como interruptor
- Funcionamento do transístor como amplificador de corrente

MATERIAL A UTILIZAR

- Osciloscópio
- Painel didático com gerador de sinal e fontes de alimentação
- Multímetro
- BreadBoard
- Transístor 2N2222 ou 2N2222A (fazer download do datasheet)
- Resistências

EXPERIÊNCIA 1 – Polarização do transístor

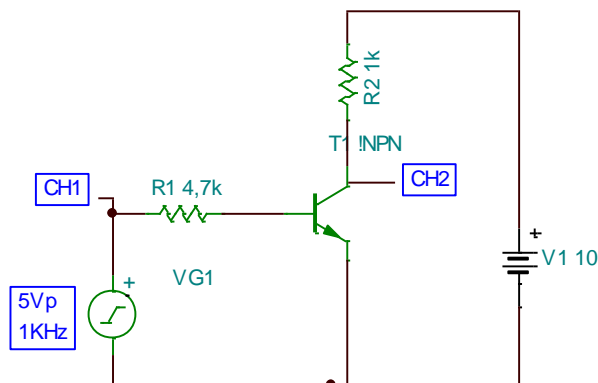
- 1.1 Identifique o tipo de transístor.
- 1.2 Calcule os valores de I_B , I_C , V_{BE} e V_{CE} .
- 1.3 Faça as medidas de I_B , I_C , V_{BE} e V_{CE} .
- 1.4 Que conclui quanto ao estado de condução do transístor

Substitua a resistência de 10 kΩ por uma de 330 kΩ e repita o procedimento anterior.

- 1.5 Quais os novos valores de I_B , I_C , V_{BE} e V_{CE} .
- 1.6 Qual é o estado de condução do transístor?
- 1.7 Como procederia para levar o transístor ao corte?

EXPERIÊNCIA 2 – Funcionamento do transístor como interruptor

Monte o circuito da figura abaixo em que é aplicada uma onda quadrada com 5Vp e 1KHz:



2.1 Qual a configuração usada na montagem da figura.

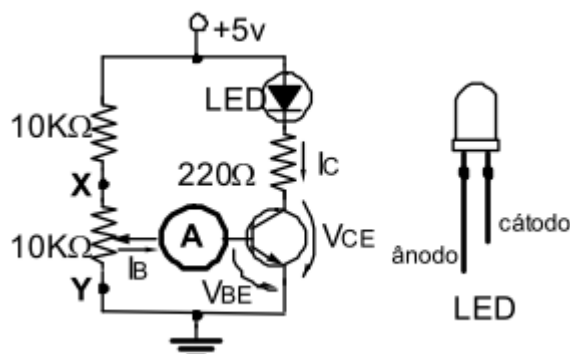
2.2 Desenhe as ondas do CH1 e do CH2.

2.3 Indique no gráfico os modos de funcionamento do transístor.

2.4 Substitua a onda quadrada por uma onda sinusoidal com a mesma amplitude e frequência. Que conclui acerca do modo de funcionamento da montagem.

EXPERIÊNCIA 3 – Funcionamento do transístor como interruptor e amplificador de corrente

Monte o circuito da figura abaixo:



Note que pode ajustar a corrente no coletor do transístor (repare no brilho do LED), controlando a corrente de base por intermédio do potenciómetro.

3.1 Faça uma tabela e registe os valores de I_B , V_{BE} , I_C , V_{CE} e h_{FE} .

3.2 Desenhe um gráfico I_B x I_C .

3.3 Calcule e meça o valor da corrente de base quando o cursor do potenciómetro está em X (meio do curso).

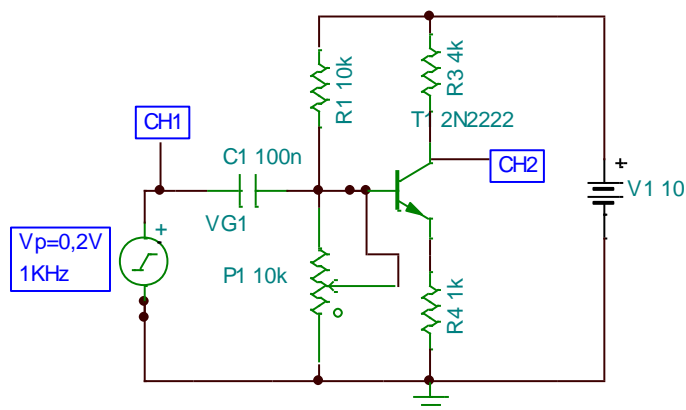
3.4 Explique quando é que o transístor se encontra aproximadamente ao corte.

3.5 Para que valor corrente de base é que o transístor começa a funcionar na zona ativa?

3.6 Para que valor de corrente de base é que o transístor se encontra saturado?

EXPERIÊNCIA 4 – Transístor como amplificador

Monte o circuito da figura abaixo cuja entrada é uma onda sinusoidal com 0,2V de amplitude e uma frequência de 1KHz:



4.1 Com o potenciômetro em 20% do seu valor registre as formas de onda à entrada e à saída.

4.2 Qual é a relação entre a fase da onda de saída e a da onda de entrada?

4.3 Meça com o multímetro o valor médio de V_B e V_C . Comente os resultados obtidos.

Varie a amplitude do sinal aplicado à entrada (0,2V; 0,5V; 1V e 2,5V)

4.4 Com o osciloscópio em AC, meça a amplitude de saída pico-a-pico V_o (V_{pp}) e calcule o ganho em tensão (V_o/V_i) para os valores V_i anteriores.

4.5 Registe as formas de onda à entrada e à saída quando $V_i = 2,5V_p$. Indique sobre o gráfico, as situações em que o transístor está ao corte e à saturação.

Substitua R_E por uma resistência de 470 Ω , e faça $V_1=5V$.

4.6 Proceda do mesmo modo que no ponto anterior, preenchendo uma tabela correspondente à mesma sequência de valores de entrada. A tabela terá as colunas V_i (entrada), V_o (saída) e $G=V_o/V_i$.

4.7 Que nota de novo, relativamente à montagem anterior?

4.8 Que concluí acerca do ganho do circuito?