

AULA LAB 05 TRANSISTORES BIPOLARES

1 INTRODUÇÃO

Os componentes semicondutores são utilizados na sua diversidade nos circuitos eletrônicos. Até o momento foram estudados teoricamente e realizadas montagens de circuitos envolvendo diodos semicondutores, resistores, capacitores e transformadores. Além destes componentes, também são intensamente utilizados os diodos zener, diodos emissores de luz (LED) e os transistores bipolares.

Os objetivos desta aula de laboratório são:

- Identificar e testar transistores bipolares com o multímetro;
- Montar circuitos envolvendo os transistores bipolares de junção em algumas aplicações possíveis.

2 TESTE DOS COMPONENTES COM O MULTÍMETRO

O teste de transistores bipolares segue o mesmo procedimento que foi adotado para os diodos, visto que um transistor possui duas junções PN. Se o multímetro possuir uma escala e conector especial para medir o ganho de transistores, o teste destes componentes ficará facilitado.

Basicamente pode-se medir a resistência das junções do transistor conforme mostrado nas figuras 1 e 2. A configuração dos pinos dos transistores é mostrada na figura 3.

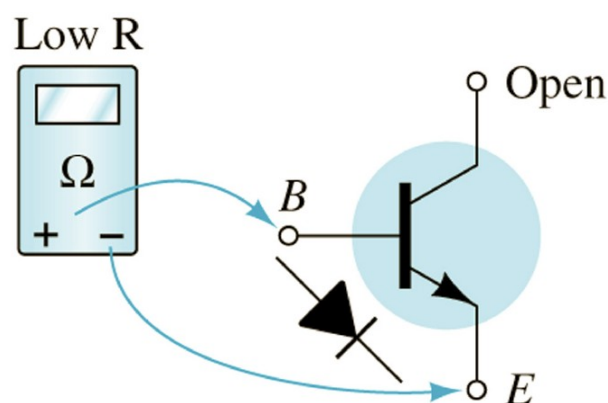


Figura 1 – Medindo a resistência da junção base-emissor.

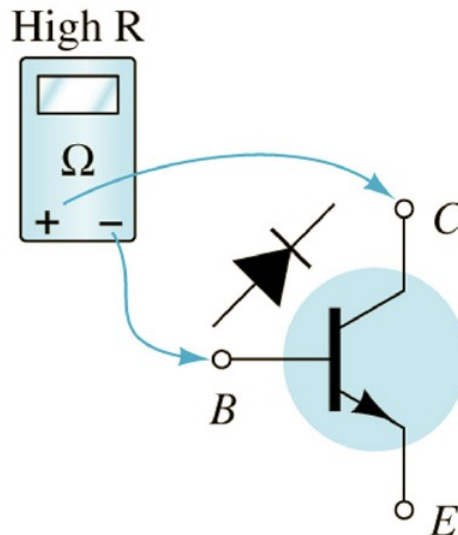


Figura 2 – Medindo a resistência da junção base-coletor.



Figura 3 – Pinagem dos transistores BC548 e BC557.

Meça as junções dos transistores BC548 (NPN) e BC557 (PNP) com ajuda do multímetro e anote os valores nas tabelas 1 e 2.

O teste de um transistor PNP segue o mesmo procedimento que o teste de um transistor NPN, no entanto, as polaridades das ponteiros devem estar invertidas um em relação ao outro.

Meça também o ganho dos transistores (β ou hFE) usando o multímetro.

Nas medidas de resistência, em alguns instrumentos não será possível testar os transistores. Desta forma, o teste deve ser feito utilizando a escala de teste de diodos.

Tabela 1 – Teste de transistores NPN com multímetro (BC548).

Junção	Tensão de polarização medida [V ou mV]
Base(+) → emissor(-)	
Base(-) ← emissor(+)	
Base(+) → coletor(-)	
Base(-) ← coletor(+)	
Coletor(+) → emissor(-)	
Coletor(-) ← emissor(+)	
Ganho medido com o multímetro (β ou hFE)	

Tabela 2 – Teste de transistores PNP com multímetro (BC557).

Junção	Tensão de polarização medida [V ou mV]
Base(+) → emissor(-)	
Base(-) ← emissor(+)	
Base(+) → coletor(-)	
Base(-) ← coletor(+)	
Coletor(+) → emissor(-)	
Coletor(-) ← emissor(+)	
Ganho medido com o multímetro (β ou hFE)	

3 PORTAS LÓGICAS COM TRANSISTORES

Nesta etapa da aula tem-se como objetivo montar alguns circuitos de portas lógicas utilizando transistores bipolares.

Inicialmente será montada uma porta inversora, conforme a figura 4. Os dados medidos devem ser anotados na tabela 3.

Se desejar, você pode adicionar um LED na saída das portas para indicar o nível lógico das mesmas. No entanto, tome cuidado para inserir um resistor para limitar a corrente do LED.

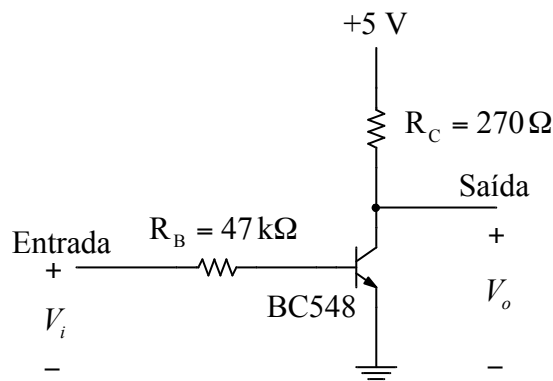


Figura 4 – Porta lógica inversora com transistor bipolar.

Tabela 3 – Porta lógica inversora (NOT) com transistor.

Tabela verdade	Tensão na entrada V_i	Tensão na saída V_o
0		
1		

A seguir monte o circuito da porta OU (OR) com transistores bipolares conforme mostrado na figura 5 e anote os valores na tabela 4.

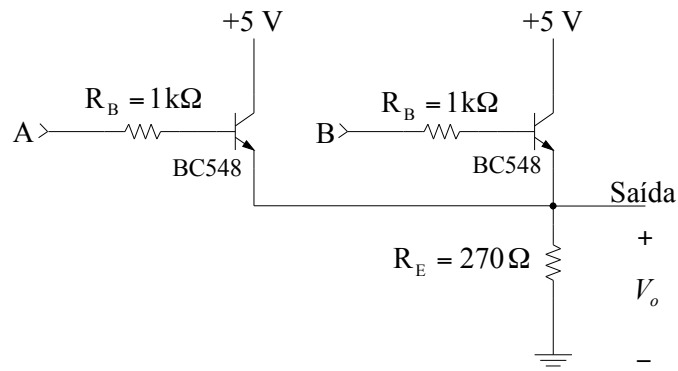
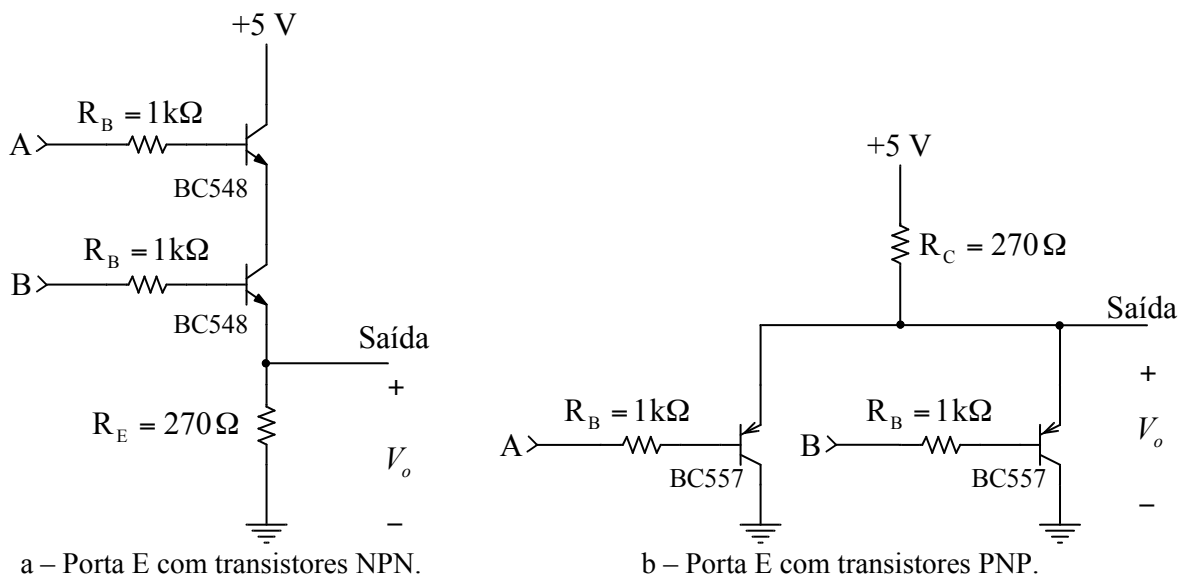


Figura 5 – Porta lógica OU com transistores bipolares.

Tabela 4 – Porta lógica OU com transistores bipolares.

Tabela verdade		Tensões nas entradas da porta		Tensão na saída V_o
A	B	A	B	
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

Por fim, monte o circuito mostrado na figura 6a ou 6b, da porta lógica E (AND) com transistores bipolares, anotando os valores medidos na tabela 5.



a – Porta E com transistores NPN.

b – Porta E com transistores PNP.

Figura 6 – Porta lógica E com transistores bipolares.

Tabela 5 – Porta lógica E com transistores bipolares.

Tabela verdade		Tensões nas entradas da porta		Tensão na saída V_o
A	B	A	B	
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			