

UNIVERSIDADE DO MINHO  
ESCOLA DE CIÊNCIAS

# O Transistor

TRABALHO LABORATORIAL 4  
ELETRÓNICA E INSTRUMENTAÇÃO EM FÍSICA

Afonso Costeira A89636  
André Mouquinho A90129  
Miguel Godinho A89624

27 de janeiro de 2021

## 1 Sumário

Esta atividade experimental tem como objetivo identificar as várias zonas de funcionamento de um transístor e polarizá-lo nas mesmas, procedendo-se à análise de circuitos constituídos por transístores, os quais funcionam como amplificadores de tensão.

## 2 Procedimento, Resultados e Análise

Tal como dito no sumário iremos proceder à análise de circuitos constituídos por transístores, no qual iremos proceder a duas montagens diferentes. Na primeira temos o objetivo de testar a sensibilidade do transístor a partir de uma resistência variável ou potenciómetro. Na segunda, iremos fazer a análise o efeito do transístor numa corrente alternada.

### 2.1 Montagem 1<sup>1</sup>

Primeiramente, montámos o circuito da figura 1.

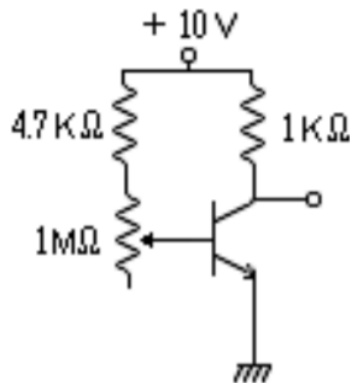


Figura 1: Montagem 1.

---

<sup>1</sup>Os dados foram recolhidos através do Tinkercad.

De seguida, fomos medir os valores de  $V_{be}$ ,  $I_c$  e  $I_b$ . Os dois primeiros conseguimos retirar experimentalmente, mas o ultimo não foi possível, pois o valor que apresentada era menor que o ultimo valor do multímetro. Sendo assim, fomos procurar o valor de  $I_b$  pela lei de ohm.

$$V_{be} = 0,673V \quad I_c = 5 \text{ mA} \quad I_b = 18,3 \mu A$$

Com os valores de  $I_c$  e  $I_b$  fomos calcular o ganho de corrente do transistor.

$$Ganho = \frac{I_c}{I_b} = \frac{5,960 \text{ mA}}{18,3 \mu A} = 27235$$

Para terminar esta montagem fomos ver a sensibilidade do transistor. Para tal variamos a resistência  $R_{bv}$  e vimos como alterava o  $V_{ce}$ . Os resultados obtidos encontram-se na tabela 1.

	Resistência	Unidade	Valor de $V_{ce}$	Unidade
<b>mínimo</b>	1	$\Omega$	16	$mV$
	0,01	$k\Omega$	16	
	0,1		16,2	
	1		18,1	
	0,01	$M\Omega$	32,1	
	0,1		84,5	$V$
	0,2		123	
	0,3		1,04	
	0,4		3,25	
	0,5		4,58	
	0,6		5,48	
	0,7		6,12	
	0,8		6,6	
	0,9		6,97	
<b>máximo</b>	1		7,27	

Tabela 1: Valores de  $V_{ce}$  em função da resistência  $R_{bv}$ .

Aqui conseguimos verificar que à medida que a resistência aumenta, aumenta o valor de  $V_{CE}$ . Podemos também que o valor de  $V_{CE}$  está entre  $0 < V_{CE} < V_{CC}$  e portanto a zona de funcionamento é ativa.

## 2.2 Montagem 2

Para esta montagem, repusemos o valor de  $V_{CE}$  nos 5 V e acrescentamos um gerador de função e um condensador como indica a figura 2.

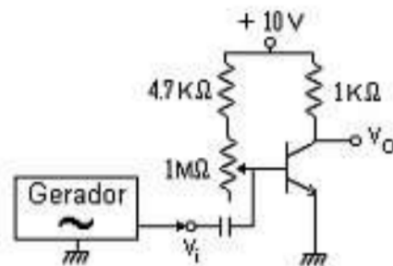


Figura 2: Montagem 2.

Ligamos o gerador de função com uma onda sinusoidal com 1  $V_{pp}$  e com 1  $Hz$  e fomos ver a sinal que nos dava (figura 3).

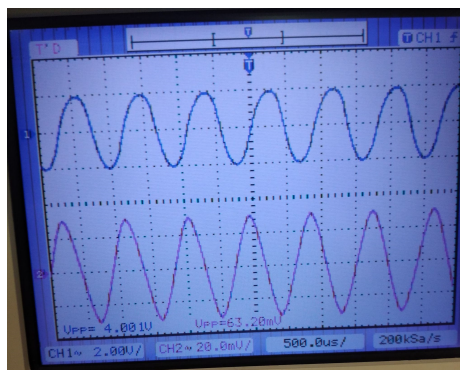


Figura 3: Sinal da montagem 2.

A partir do osciloscópio obtemos os valores de  $V_{pp}$  para os sinais de entrada e saída e com os mesmo fomos calcular o ganho

$$V_{in} = 63,20 \text{ mV} \quad V_{out} = 4,001 \text{ V}$$

$$Ganho = \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{4,001}{0,06320} \approx 63,3$$

Aqui podemos verificar que acontece uma amplificação no sinal entrada que resulta no sinal de saída e que o transistor funciona como um amplificador.

### 3 Conclusão

Nesta experiência tínhamos como objetivo estudar as propriedades de um transistor em que exploramos a sensibilidade do mesmo fazendo variar a uma das resistência e ver como a mesma atuava na  $V_{ce}$  e depois fomos verificar como o transistor funcionava como amplificador e usamos uma corrente alterna e estudamos os sinais.