

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECATRÔNICA E SISTEMAS MECÂNICOS



**PMR3308 - Eletrônica Analógica para Mecatrônica**

**Pré-Laboratório da experiência 4 - Transistores e Circuitos Reguladores**

Ricardo Cury Ibrahim

Gustavo Rodrigues Cordeiro - 14577222

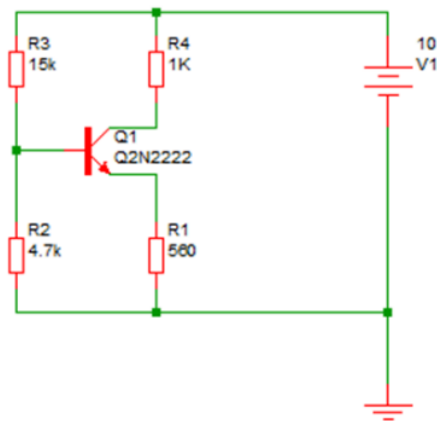
São Paulo

Outubro de 2025

Atividade 0

0.1. Para essa atividade foi solicitada o cálculo das tensões  $V_{CE}$ ,  $V_{BE}$  e  $V_{CB}$  e as correntes  $I_B$ ,  $I_C$  e  $I_E$  no transistor do circuito presente na figura 1 abaixo.

Figura 1: Desenho esquemático do circuito amplificador transistorizado sem entrada



Fonte: Apostila da experiência 4: Transistores e circuitos reguladores.

Cálculos realizados:

<b>Tensão de base</b> $V_B = \frac{V_{cc}}{R1 + R2} \times R2$ $V_B = \frac{10}{15000 + 4700} \times 4700$ $V_B = 2,386\text{ V}$	<b>Tensão do coletor</b> $V_C = V_{cc} - I_c \times R_c$ $V_C = 10 - 0,003011 \times 1000$ $V_C = 6,989\text{ V}$	<b>Tensão coletor-base</b> $V_{CB} = V_c - V_B$ $V_{CB} = 7 - 2,38$ $V_{CB} = 4,603\text{ V}$
<b>Tensão coletor-emissor</b> $V_{CE} = V_{cc} - I_c (R_c + R_e)$ $V_{CE} = 10 - 0,003 (1000 + 560)$ $V_{CE} = 5,303\text{ V}$	<b>Corrente do coletor e emissor</b> $I_c = I_E = \frac{V_B - V_{BE}}{R_e}$ $I_c = I_E = \frac{2,38 - 0,7}{560}$ $I_c = I_E = 3,011\text{ mA}$	<b>Tensão base-emissor</b> $V_{BE} = 0,7\text{ V}$ <b>Corrente da base</b> $I_B = 0\text{ A}$

**0.2.** O cálculo da tensão no ponto A é exatamente a tensão de base e como foi feito na questão 0.1:

$$V_B = \frac{V_{cc}}{R1 + R2} \times R2$$

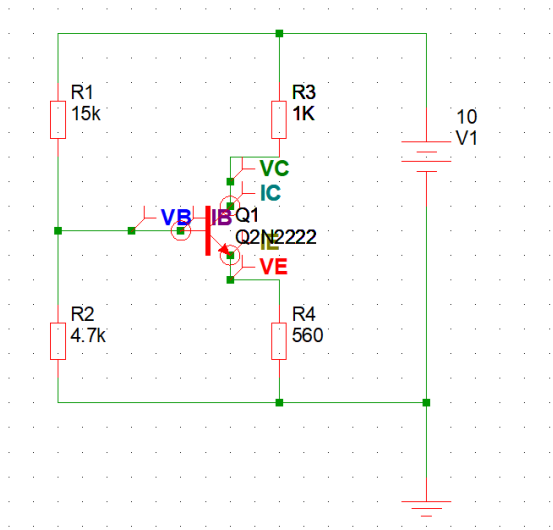
$$V_B = \frac{10}{15000 + 4700} \times 4700$$

$$V_B = 2,38 V$$

**0.3.** Pelo datasheet,  $\beta = h_{FE} = 100$  e a corrente de base foi calculada no item 0.1, no qual resultou em  $I_B = 0A$ . Podemos concluir que  $I_B$  pode ser desconsiderada, pois se dividir  $I_c$  por  $\beta$  o valor obtido é muito baixo.

**0.4.**

Figura 2: o circuito amplificador transistorizado sem entrada



Fonte: Própria autoria.

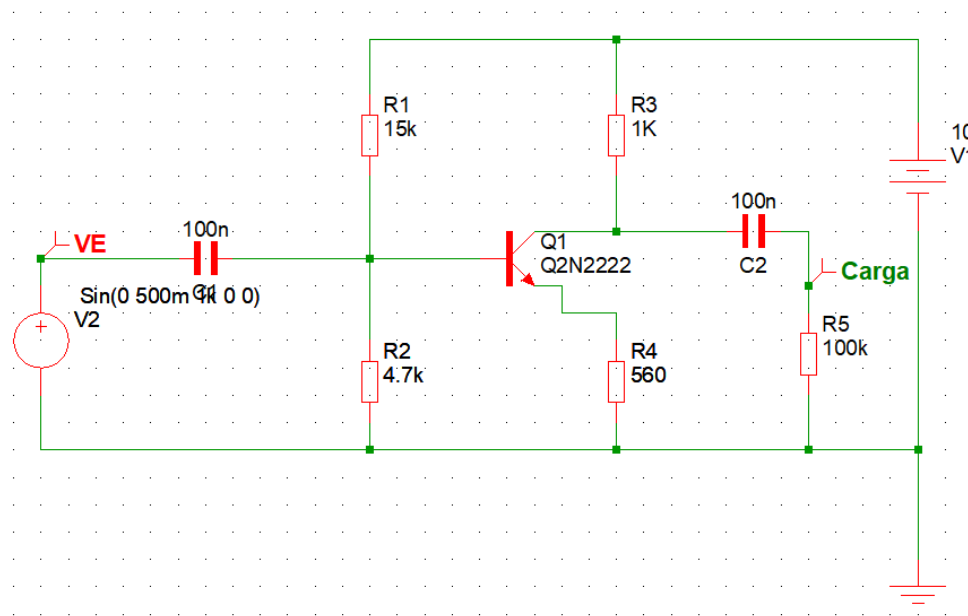
Tabela 1: Valores calculados e simulados do circuito solicitado

	VCE	VBE	VCB	IB	IC	IE
Calculado	5,322 V	0,7 V	4,603 V	0 A	3,011 mA	3,011 mA
Simulado	5,201 V	0,61 V	4,597 V	0 A	3,087 mA	3,087 mA

**0.5.** As simplificações realizadas são válidas tendo em vista que os valores obtidos nos cálculos estão próximos dos simulados no *MPLAB Mindi*.

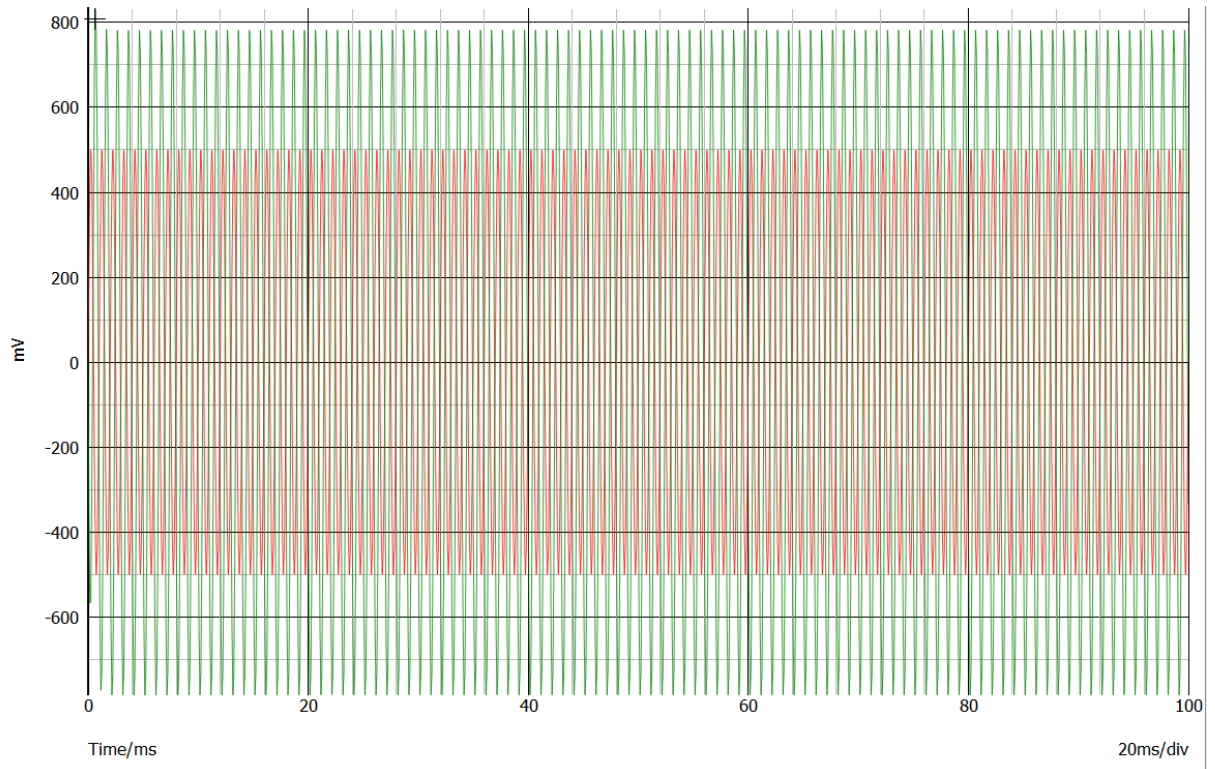
## 0.6.

Figura 3: Circuito obtido amplificador transistorizado com entrada senoidal e carga



Fonte: Própria autoria.

Figura 4: Gráfico obtido na simulação



Fonte: Própria autoria

O ganho do circuito é obtido através da seguinte equação:

$$G = \frac{V_L}{V_E}$$

Sendo  $V_L$  a tensão na carga e  $V_E$  a tensão de entrada fornecida pelo gerador de sinais.

O ganho nesse caso foi:  $G = \frac{781,289m}{498,312m} = 1,56$ .

### 0.7.

Tabela 2: Valores simulados de voltagem na carga e os ganhos calculados

<b>Frequência</b>	<b>Amplitude na carga</b>	<b>Ganho (<math>V_L/V_E</math>)</b>
100 Hz	182,098 mV	0,364
1 kHz	650,783 mV	1,301
100 kHz	865,038 mV	1,730
10 MHz	861,709 mV	1,723
100 MHz	726,521 mV	1,45