



Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Ciências

Departamento de Física

Teste 2 -Laboral - E. Analógica - Correção

---

1. i) Equivalente Thevenin

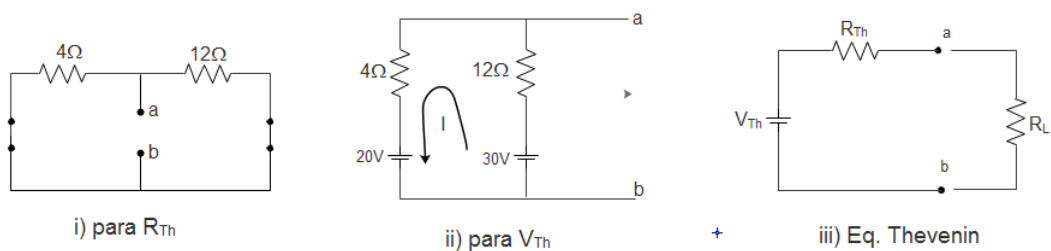


Figura 1:

**Da fig.1 - i:**  $R_{Th} = \frac{12 \times 4}{12+4} \Omega = 3\Omega$

**Da fig.1 - ii:**

$$(30 - 20)V = I \times (12 + 4)\Omega \longrightarrow I = 0.625A$$

$$V_{Th} = 30V - I \times 12\Omega \longrightarrow V_{Th} = 22.5V$$

**Da fig.1 - iii:**  $V_{RL} = \frac{R_L}{R_L + R_{Th}} \times V_{Th} = 18V$

ii) Teorema de superposição:

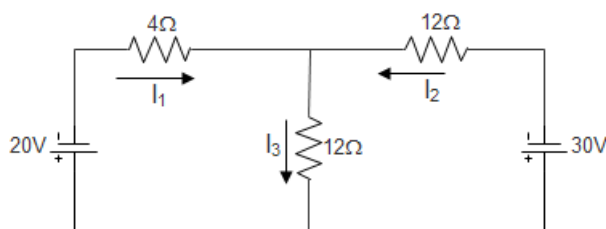


Figura 2:

Repare que para determinar a queda de tensão no resistor  $R_L$ , precisa-se de  $I_3$ .

É importante comparar os sentidos da corrente através do  $R_L$  dos passos parciais com o do sentido da fig.2.

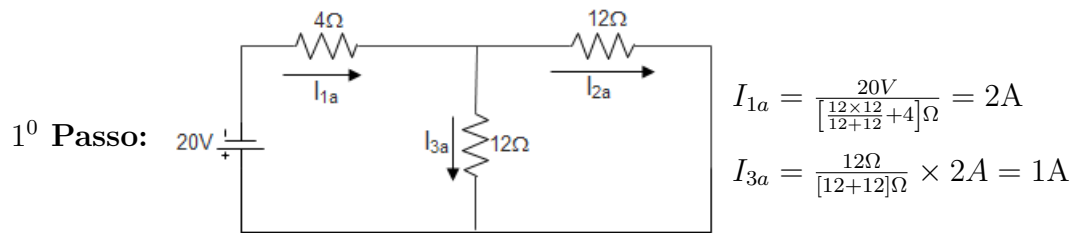


Figura 3:

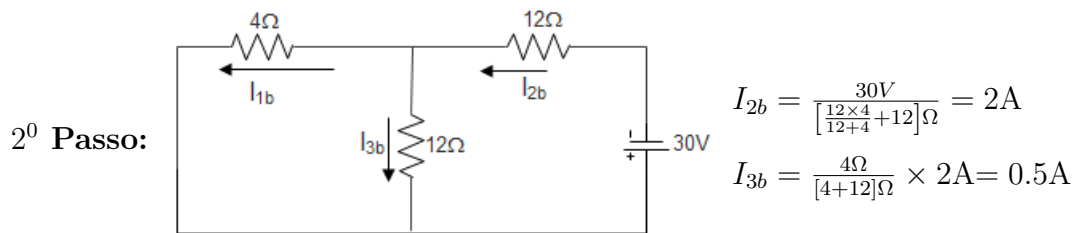


Figura 4:

Então:

$$I_3 = I_{3a} + I_{3b} = 1.5A$$

$$V_{RL} = I_3 \times R_L \longrightarrow V_{RL} = 1.5A \times 12\Omega = 18V$$

- A energia de banda proibida é a energia de separação entre o nível mais baixo da banda de condução e o nível mais alto da banda de valência. Visto que os portadores de carga deverão transitar da banda de valência para a banda de condução, então, essa é a mínima energia que os portadores de carga devem ter com vista a transitarem até a banda de condução.  $E_{g-\text{Isoladores}} > E_{g-S/\text{condutores}} > E_{g-\text{Condutores}}$ .
- Para que se obtenha um material de silício de tipo *P*, é necessário que dope o material intrínseco com átomos do grupo - III da tabela periódica, como por exemplo, o boro. Após a dopagem com átomos trivalentes, o material de silício fica com excesso de lacunas, isto é, os portadores majoritários são lacunas e, uma vez que a impureza recebe um electrão da rede do silício, então ela torna-se um ião negativo.
- Quando dois materiais extrínsecos um do tipo *P* e outro do tipo *N* são unidos, ocorre uma difusão de portadores de cargas e em função disso há uma corrente de difusão ( $\vec{J}_{dif}$ ). Durante o processo da difusão algumas cargas (positivas do lado *N* e negativas do lado *P*) junto à interface deixam de ser neutralizadas e dão origem a um campo eléctrico cujo sentido é do lado *N* para o lado *P* e, por meio disso tem-se uma corrente no mesmo sentido denominado corrente de deriva ( $\vec{J}_{der}$ ). Quando essas duas correntes se igualam então nenhum portador de carga passa através da junção e a mesma comporta-se como um dipolo eléctrico e com uma diferença de potencial que, para o caso de silício varia de 6V a 8V.
- É necessário que o cursor do multímetro esteja na posição do diodo e em seguida polarize-se directamente o diodo. Se o diodo não tiver defeito, o multímetro vai registar um valor na ordem de 500 a 800 mV e, quando se inverter a polarização, ele vai indicar 1 (valor que indica mesmo quando não estiver ligado a nenhum dispositivo). Em caso de defeito, o multímetro ou vai registar um valor muito baixo acompanhado de um som (quando estiver em curto) ou vai indicar 1 (no caso de o diodo estiver em aberto). De notar que em caso de curto, o multímetro regista esse valor tanto na polarização directa assim como na inversa.

6.  $V_r = \frac{V_p}{2fRC}$ , logo:  $C_{V_r=0.2V} = 0.2mF$  e  $C_{V_r=0.5V} = 83\mu F$ . O capacitor de  $0.2mF$  é melhor porque permite ter um sinal com ondulação relativamente menor.
7. Tensões máxima e mínima:

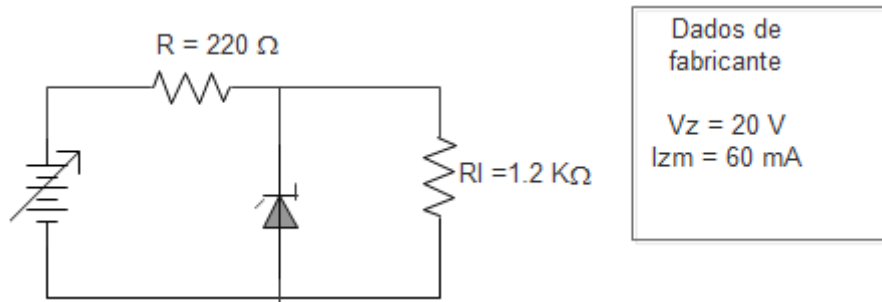


Figura 5: Circuito regulador

$$V_{min} = \frac{R_L + R}{R_L} \times V_L \longrightarrow V_{min} = \frac{1200 + 220}{1200} \times 20 = 23.67V$$

$$I_L = \frac{V_L}{R_L} \longrightarrow I_L = \frac{20V}{1200\Omega} = 16.67mA$$

$$I_{RM} = I_{ZM} + I_L \longrightarrow I_{RM} = 60mA + 16.67mA = 76.67mA$$

$$V_{max} = I_{ZM} \times V_Z = 36.87V$$

a) O esboço é:

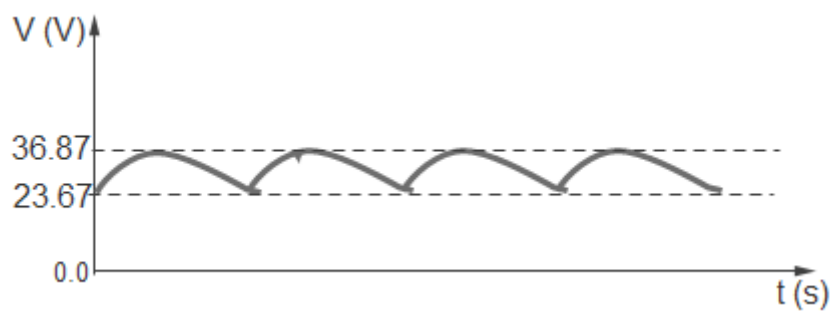


Figura 6:

FIM