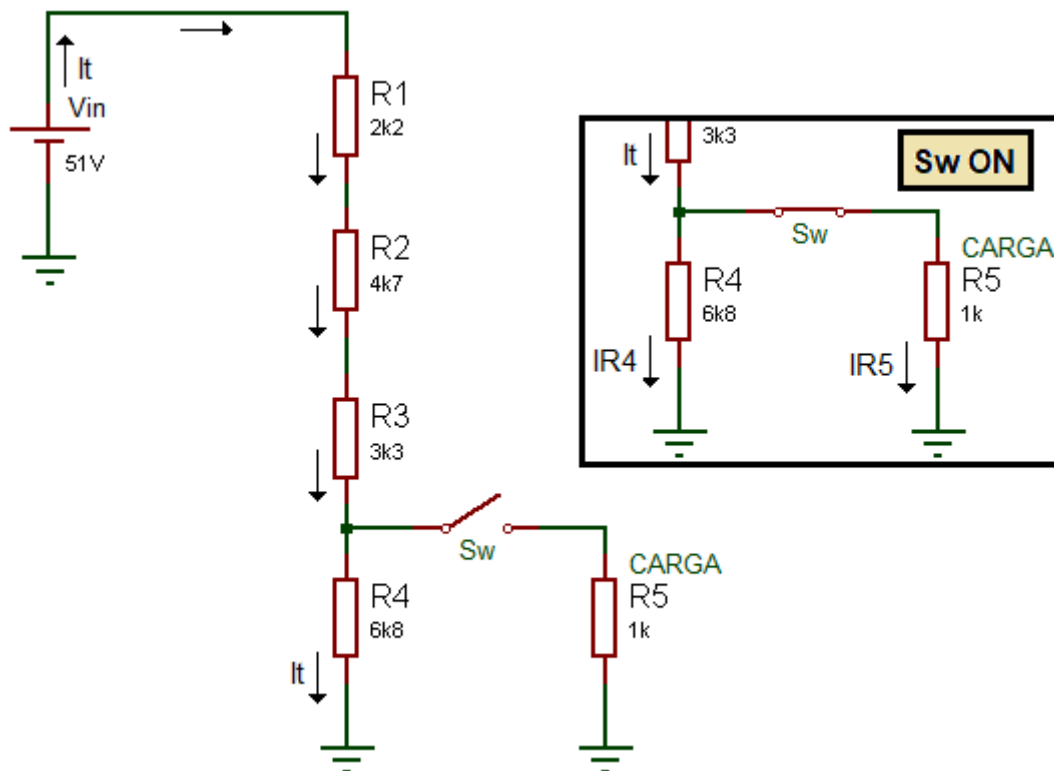


DIVISÃO DE TENSÃO SEM CARGA E COM CARGA

Objetivos:

- a) Treinamento e simulação no SimulIDE - Análise do comportamento do circuito com carga e sem carga (carga = resistor R5)
- b) Aplicação da 1a. Lei de Ohm
- c) Análise de redes com a aplicação de LKT (Leis de Kirchhoff para Tensão)

Dado o circuito abaixo, montar e simular no SimulIDE e responder as questões propostas durante a simulação:



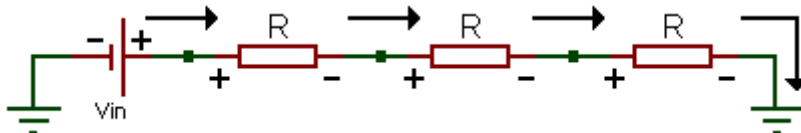
Aplicando a 1a. Lei de Ohm:

- 1 - Qual é a resistência total do circuito com a chave Sw aberta (OFF)?
- 2 - Qual é a resistência total do circuito com a chave Sw fechada (ON)?
- 3 - Qual é a corrente que circula pelo circuito com a chave Sw aberta (OFF)?
- 4 - Qual é a corrente que circula pelo circuito com a chave Sw fechada (ON)?
- 5 - Calcule a tensão em cada um dos resistores, com Sw aberta (OFF)
- 6 - Calcule a tensão em cada um dos resistores, com Sw fechada (ON)
- 7 - Qual é o valor das correntes em R_4 e R_5 , com Sw fechada (ON)?

Monte o circuito no simulador e compare os valores medidos com os valores calculados, com base na tabela a seguir:

OBS: é importante o posicionamento correto dos instrumentos para a leitura, obedecendo pontos corretos e forma de inserção

Após a leitura no simulador e comparação com os valores calculados, monte a equação obedecendo as Leis de Kirchhoff para Tensão (LKT), adotando o sentido convencional da corrente, lembrando que o sentido convencional da corrente é do positivo “+” para o negativo “-”



$$\sum E = 0 \quad \text{ou} \quad \sum V = 0$$

VALORES CALCULADOS	Sw OFF	Sw ON
Corrente total	3mA	4,606mA
Tensão em R1 (VR1)	6,6V	10,13V
Tensão em R2 (VR2)	14,1V	21,65V
Tensão em R3 (VR3)	9,9V	15,21V
Tensão em R4 (VR4)	20,4V	4,016V
Tensão em R5 (VR5)	0V	4,016V
VALORES MEDIDOS	Sw OFF	Sw ON
Corrente total		
Tensão em R1 (VR1)		
Tensão em R2 (VR2)		
Tensão em R3 (VR3)		
Tensão em R4 (VR4)		
Tensão em R5 (VR5)		

EQUAÇÃO DA MALHAS (LKT) Chave Sw OFF:

VALORES CALCULADOS:

VALORES MEDIDOS:

EQUAÇÃO DA MALHAS (LKT) Chave Sw ON:

VALORES CALCULADOS:

VALORES MEDIDOS:

RESOLUÇÃO - Valores calculados

PRIMEIRA LEI DE OHM

$$I = E / R$$

$$E = R \times I$$

$$R = E / I$$

1) Resistência total (equivalente) com a chave Sw aberta (OFF)

Em se tratando de associação em série:

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 2k2 + 4k7 + 3k3 + 6k8 = \mathbf{17k\Omega}$$

OBS: com Sw aberta (OFF), R5 estará desconectado do circuito

2) Resistência total (equivalente) com a chave Sw fechada (ON)

$$R_t = R_1 + R_2 + R_3 + (R_4 // R_5)$$

$$R_4 // R_5 = (6k8 \times 1k) / (6k8 + 1k)$$

$$R_4 // R_5 = (6.800 \times 1.000) / (6.800 + 1.000)$$

$$R_4 // R_5 = 6.800.000 / 7.800 = 871,8\Omega$$

$$\text{Assim: } R_t = 2k2 + 4k7 + 3k3 + 871,8\Omega = 11,0718k\Omega = \mathbf{11,072k\Omega}$$

3) Corrente que circula pelo circuito com a chave Sw aberta (OFF)

$$I = E / R_t$$

$$I = 51V / 17k\Omega = 3mA$$

4) Corrente que circula pelo circuito com a chave Sw fechada (ON)

$$I = E / R_t$$

$$I = 51V / 11,072k\Omega = 4,606mA$$

5) Tensão em cada resistor com a chave Sw aberta (OFF)

Pela lei de Ohm: $E = R \cdot I$ ($E = R \times I$) → Corrente total calculada = 3mA

$$V_{R1} = 2k2 \times 3mA = 6,6V$$

$$V_{R2} = 4k7 \times 3mA = 14,1V$$

$$V_{R3} = 3k3 \times 3mA = 9,9V$$

$$V_{R4} = 6k8 \times 3mA = 20,4V$$

A soma das tensões em cada resistor deverá ser igual ao valor da tensão de entrada, no caso 51V

$$\mathbf{V_{in} = \sum E \quad \text{ou} \quad V_{in} = \sum V}$$

Equação das malhas:

$$\mathbf{V_{in} - V_{R1} - V_{R2} - V_{R3} - V_{R4} = 0}$$

$$\mathbf{51V - 6,6V - 14,1V - 9,9V - 20,4V = 0}$$

6) Tensão em cada resistor com a chave Sw fechada (ON)

Pela lei de Ohm: **$E = R.I$** ($E = R \times I$)

Corrente total calculada = 4,606mA

$$VR1 = 2k2 \times 4,606mA = 10,13V$$

$$VR2 = 4k7 \times 4,606mA = 21,65V$$

$$VR3 = 3k3 \times 4,606mA = 15,2V$$

$$VR4 = VR5 = (R4//R5) \times 4,606mA = 871,8\Omega \times 4,606mA = 4,016V$$

A soma das tensões em cada resistor deverá ser igual ao valor da tensão de entrada, no caso 51V

$$\underline{\mathbf{V_{in} = \sum E \quad \text{ou} \quad V_{in} = \sum V}}$$

Equação das malhas:

$$\mathbf{V_{in} - VR1 - VR2 - VR3 - V(R4//R5) = 0}$$

$$\mathbf{51V - 10,13V - 21,65V - 15,2V - 4,016V = 0}$$

OBS: como os resistores R4 e R5 ficam em paralelo em virtude do fechamento de Sw, a tensão é igual nos extremos dos mesmos.

Ao se aplicar uma tensão em uma associação em série de resistores, a corrente será igual para todos os resistores, ocorrendo uma divisão de tensão entre os mesmos, proporcional ao valor ôhmico do mesmo, caracterizando assim um divisor de tensão.

Ao se aplicar uma tensão em uma associação em paralelo de resistores, a tensão será igual em todos os resistores, havendo uma divisão de corrente entre eles, proporcional ao seu valor ôhmico, caracterizando assim um divisor de corrente.

7) Corrente que circula nos resistores R4 e R5 com a chave Sw fechada (ON)

Ao fechar a chave Sw, R4 ficará em paralelo com R5 e a tensão será a mesma nos extremos dos dois resistores.

Daí, podemos calcular a corrente que circula em cada um:

$$IR4 = 4,016V / 6k8 = \mathbf{590,588\mu A}$$

$$IR5 = 4,016V / 1k = \mathbf{4,016mA}$$

A soma das correntes em R4 e R5, deverá ser 4,61mA

$$590,588\mu A + 4,016mA = \mathbf{4,606mA}$$

Basta agora construir o circuito no simulador, para comprovar os resultados calculados.