

DIVISOR DE CORRENTE

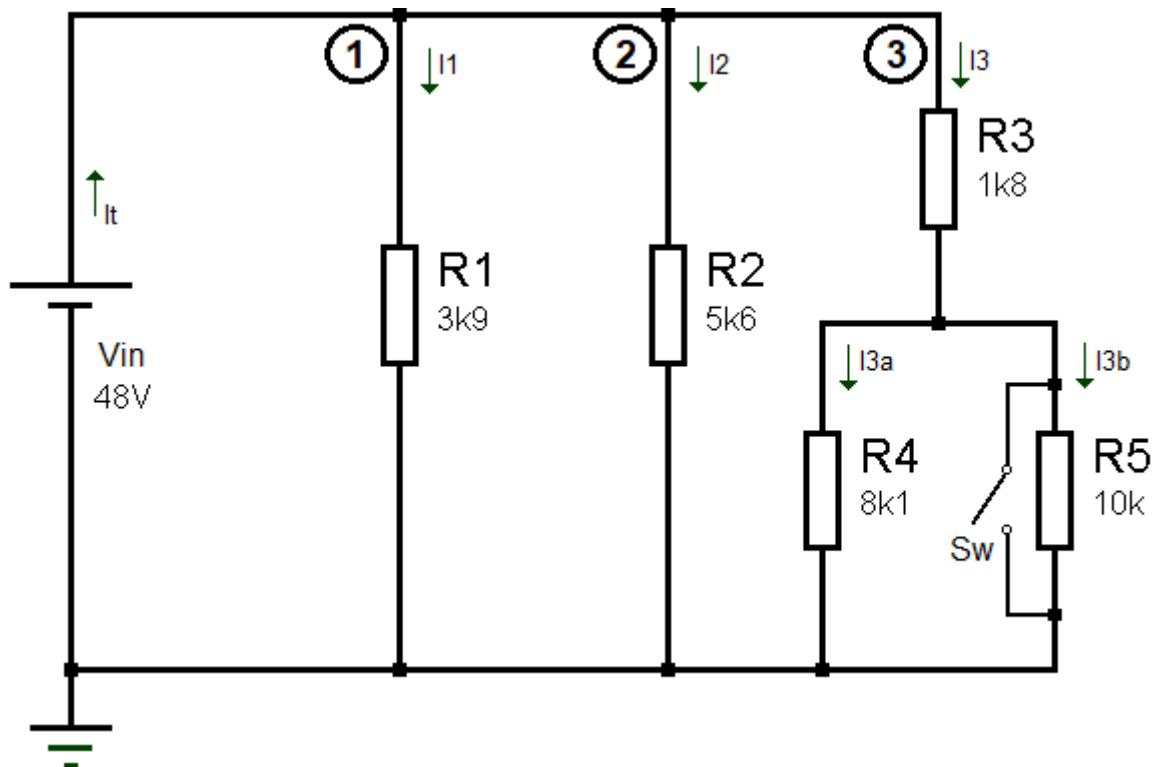
Objetivos:

a) Treinamento e simulação no SimulIDE - Análise Das Leis de Kirchhoff para Corrente (lei dos nós)

b) Aplicação da 1a. Lei de Ohm

c) Análise de redes com a aplicação de LKC (Leis de Kirchhoff para Corrente)

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



A equação da **LKC** (Lei de Kirchhoff das Correntes) estabelece que a soma algébrica de todas as correntes em um nó de um circuito elétrico é igual a zero.

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 total que circula pelo circuito com a chave Sw aberta (OFF)?
- 4 - Qual é a corrente total que circula pelo circuito com a chave Sw fechada (ON)?
- 5 - Com Sw aberta (OFF), calcule:

I_1 , I_2 , I_3 , I_{3a} e I_{3b}

- 6 - Com Sw fechada (ON), calcule:

I_1 , I_2 , I_3 , I_{3a} e I_{3b}

7 - Com a chave Sw aberta (OFF), calcule a tensão nos extremos do resistor R3 e a tensão nos extremos de R4//R5

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

VALORES CALCULADOS	Sw OFF	Sw ON
Corrente total (It)	28,528mA	47,546mA
I1	12,31mA	12,31mA
I2	8,57mA	8,57mA
I3	7,65mA	26,67mA
<i>I3a</i>	<i>4,227mA</i>	XXXXXXXX
<i>I3b</i>	<i>3,423mA</i>	XXXXXXXX
VALORES MEDIDOS	Sw OFF	Sw ON
Corrente total (It)		
I1		
I2		
I3		
I3a		
I3b		

EQUAÇÃO DA LKC Chave Sw OFF:

VALORES CALCULADOS:

VALORES MEDIDOS:

EQUAÇÃO DA LKC 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)

Com Sw aberta, temos:

$$\text{Ramo 1} // \text{Ramo 2} // \text{Ramo 3} = R_t$$

$$\text{Ramo 1} = \text{resistor R1 (3k9)}$$

$$\text{Ramo 2} = \text{resistor R2 (5k6)}$$

$$\text{Ramo 3} = R_3 (1k8) + (R_4 // R_5) = 6.275,14\Omega$$

OBS: com Sw aberta, o resistor R4 estará em paralelo com o resistor R5

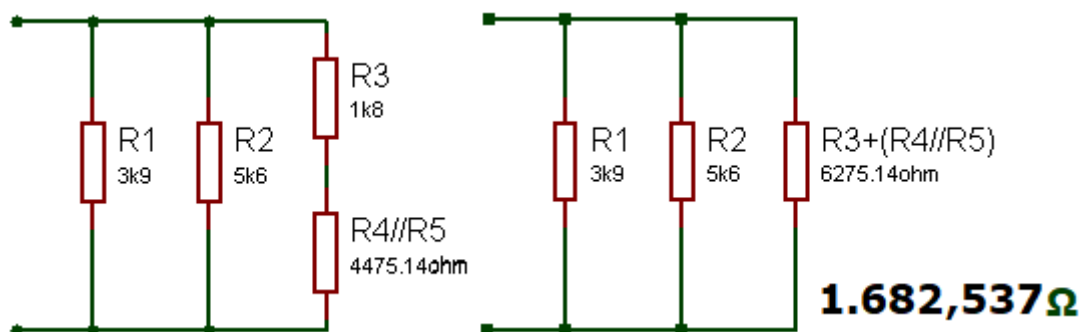
Daí: 8k1 // 10k

$$8.100 \times 10.000 / 8.100 + 10.000 = 81.000.000 / 18.100 = 4.475,14\Omega$$

$$\text{No ramo 3 teremos: } 1k8 + 4.475,14\Omega = 6.275,14\Omega$$

Calculando a R_t com a chave Sw aberta, temos então:

$$3k9 // 5k6 // 6.275,14\Omega = \mathbf{1.682,537\Omega}$$



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

$$\text{Ramo 1} // \text{Ramo 2} // \text{Ramo 3} = R_t$$

$$\text{Ramo 1} = \text{resistor R1 (3k9)}$$

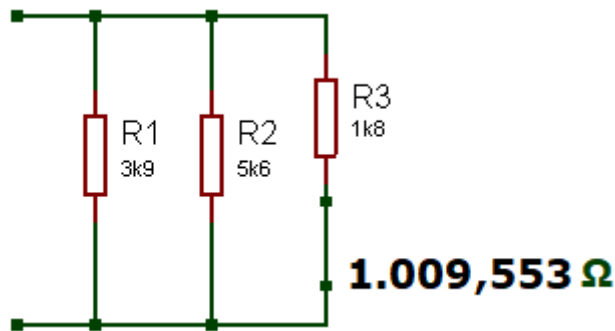
$$\text{Ramo 2} = \text{resistor R2 (5k6)}$$

$$\text{Ramo 3} = \text{resistor R3 (1k8)}$$

OBS: com Sw fechada, o resistor R5 estará em curto; como o resistor R4 está em paralelo com R5, logo a resistência equivalente dessa associação será igual a "zero".

Calculando a R_t com a chave Sw fechada, temos então:

$$3k9 // 5k6 // 1k8 = \mathbf{1.009,553\Omega}$$



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

$$I = E / R_t$$

$$I = 48V / 1.682,537\Omega = \mathbf{28,528mA (28,53mA)}$$

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

$$I = E / R_t$$

$$I = 48V / 1.009,553\Omega = \mathbf{47,546mA (47,55mA)}$$

5) Calculando as correntes I1, I2 e I3 com a chave Sw aberta (OFF)

Pela lei de Ohm: $I = E/R$

$$\text{Ramo 1 (corrente I1)} = 48V / 3k9 = 12,31mA$$

$$\text{Ramo 2 (corrente I2)} = 48V / 5k6 = 8,57mA$$

$$\text{Ramo 3 (corrente I3)} = 48V / 6.275,14\Omega = 7,65mA$$

Somando as correntes I1, I2 e I3:

$$12,31mA + 8,57mA + 7,65mA = 28,53mA$$

Obedecendo a equação LKC: $\sum i = 0$

$$\mathbf{I_t = 28,53mA \quad (I_1 + I_2 + I_3) = 28,53mA}$$

Calculando as correntes I3a e I3b

A corrente que circula pelo Ramo 3 é 7,65mA que se divide entre os resistores R4 e R5.

Quando temos 2 resistores em paralelo o método prático para calcular a corrente em cada resistor, no caso de R4 e R5:

$$I_{R4} = I_t \times R_5 / R_4 + R_5$$

$$7,65mA \times 10k / 10k + 8k1 = \mathbf{4,227mA (I3a)}$$

$$I_{R5} = I_t \times R_4 / R_4 + R_5$$

$$7,65mA \times 8k1 / 10k + 8k1 = \mathbf{3,423mA (I3b)}$$

Somando I3a com I3b temos 7,65mA

6) Calculando as correntes I1, I2 e I3 com a chave Sw fechada (ON)

Pela lei de Ohm: **$I = E/R$**

$$\text{Ramo 1 (corrente I1)} = 48V / 3k9 = 12,31mA$$

$$\text{Ramo 2 (corrente I2)} = 48V / 5k6 = 8,57mA$$

$$\text{Ramo 3 (corrente I3)} = 48V / 1k8 = 26,67mA$$

Somando as correntes I1, I2 e I3:

$$12,31mA + 8,57mA + 26,67mA = 47,55mA$$

Obedecendo a equação LKC: **$\sum i = 0$**

$$\mathbf{I_t = 47,55mA} \quad \quad \mathbf{(I1+I2+I3) = 47,55mA}$$

A chave Sw ao ser fechada interliga o terminal inferior de R3 ao ponto de referência (GND) eliminando R4//R5

7) Tensão nos extremos de R3 e nos extremos de R4//R5 (Ramo 3), com a chave Sw aberta (OFF), constituindo um divisor de tensão:

1) A tensão nos extremos do Ramo 3 é 48V

2) A corrente que circula pelo Ramo 3 com Sw aberta é 7,65mA

Aplicando a 1a. Lei de Ohm: **$E = R \times I$**

$$VR3 = 7,65mA \times 1k8 = 13,77V$$

$$VR4//VR5 = 7,65mA \times 4.475,14\Omega = 34,23V$$

