

# Método das Malhas

Malha: caminho fechado, que percorre elementos de circuito, e não possui nenhum outro caminho fechado em seu interior.

Para cada malha (l) é possível definir uma corrente de malha.

A corrente de malha percorre todos os elementos da malha.

Em um circuito "planar", elementos fazem parte de 1 ou 2 malhas.

COMO RELACIONAR CORRENTES SOBRE ELEMENTOS EM FUNÇÃO DAS CORRENTES DE MALHA?

Para elementos de uma única malha, a corrente sobre ele é a corrente de malha:

$$I_{el} = (+ \text{ ou } -) I_{malha}$$

Para elementos de duas malhas, a corrente é dada pela soma das correntes de malha:

$$I_{el} = (+ \text{ ou } -) I_{1^a malha} (+ \text{ ou } -) I_{2^a malha}$$

COMO RELACIONAR TENSÃO SOBRE RESISTOR EM FUNÇÃO DE CORRENTE DE MALHA?

Aplicar Lei de Ohm

$$V_{el} = R \cdot I_{el} \rightarrow I_{el} = (+ \text{ ou } -) I_{malha}$$

$$\rightarrow I_{el} = (+ \text{ ou } -) I_{1^a malha} (+ \text{ ou } -) I_{2^a malha}$$

Regra prática

$$V_r = R \cdot (+ \text{ ou } -) I_{malha}$$

$$V_r = R \cdot (+ \text{ ou } -) I_{1^a malha} (+ \text{ ou } -) I_{2^a malha}$$

# Método das Malhas

ALGORITMO BÁSICO DO MÉTODO DAS MALHAS (SEM FONTES DE CORRENTE, INDEPENDENTES OU CONTROLADAS).

Enunciado: dado um circuito conhecido, encontre as tensões e correntes de todos os elementos.

- 1 - definir as incógnitas do enunciado;
- 2 - obtenção do sistema do sistema do método das malhas ( $l \times l$ );
- 3 - resolução do sistema;
- 4 - manipulação.

DETALHANDO:

1 - Definir as incógnitas do enunciado (tensões e correntes sobre elementos)

2 - Obtenção do sistema  $L \cdot I$  do método das malhas ( $l \times l$ );

2.a) Definir as incógnitas do  $M \cdot M$  (correntes de malha).

2.b) Definir as variáveis auxiliares (tensão sobre os resistores)

2.c) Aplicar LTK em cada uma das malhas

2.d) Aplicar a Lei de Ohm para relacionar as variáveis auxiliares em função das correntes de malha

2.e) relacionar variáveis de controle

a) se for corrente sobre elemento, relacionar com as correntes de malha

1 - elemento de uma única malha

2 - elemento de duas malhas

b) se for tensão sobre elemento

1 - se for sobre resistor, utilizar a Lei de Ohm

2 - se for sobre fonte de tensão, utilizar a equação característica

2.f) substituir 2.d) e 2.e) em 2.c).

3 - resolução do sistema.

4 - Manipulação algébrica para obter as incógnitas do enunciado.

a) Se for corrente sobre elemento, relacionar com as correntes de malha.

b) Se for tensão sobre elemento

1. Se for sobre resistor, utilizar Lei de Ohm.

2. Se for sobre fonte de tensão, utilizar a equação característica.

# Método das Malhas

ALGORITMO MELHORADO DO MÉTODO DAS MALHAS (VÁLIDO EM CIRCUITOS ONDE HÁ NO MÁXIMO UMA FONTE DE CORRENTE POR MALHA)

Enunciado: dado um circuito conhecido, encontre as tensões e correntes de todos os elementos.

1 - definir as incógnitas do enunciado;

2 - obtenção do sistema do sistema do método das malhas ( $l \times l$ );

3 - resolução do sistema;

4 - manipulação.

Quando há no máximo uma fonte de corrente por malha

- para cada F.C. de 1 malha perdemos uma equação;

- para cada F.C. de 2 malhas perdemos duas equações

DETALHANDO:

1 - definir as incógnitas do enunciado (tensões e correntes sobre elementos)

2 - obtenção do sistema  $l \times l$  do método das malhas ( $l \times l$ )

2.a) definir as incógnitas do M.M. (correntes de malha)

2.b) definir as variáveis auxiliares (tensão sobre resistores)

2.c) encontrar as  $l$  equações  $l \times l$

1 - aplicar LTK nas malhas que não possuem F.C.

2 - Para cada F.C. de uma malha, obter uma equação utilizando a equação característica da fonte

3 - Para cada F.C. de duas malhas

a) Obter uma equação utilizando equação característica da F.C. relacionando com as correntes de malha

b) Aplicar LTK na supermalha associada a F.C.

DEFINIÇÃO DE SUPERMALHA: seja uma fonte de corrente que pertence a duas malhas. Uma supermalha é um caminho fechado obtido eliminando essa fonte de corrente do circuito. É composto, exclusivamente, por elementos de duas malhas.

2.d) aplicar a Lei de Ohm para relacionar as variáveis auxiliares em função das correntes de malha

2.e) relacionar as variáveis de controle

A) se for corrente sobre elemento, relacionar com as correntes de malha

B) se for tensão sobre elemento

1. se for sobre resistor, utilizar a Lei de Ohm

2. se for sobre fonte de tensão, utilizar a equação característica

# *Método das Malhas*

3. se for sobre fonte de corrente, aplicar a LTK em um caminho fechado qualquer que contenha como única fonte de corrente a fonte em questão

2.f) substituir 2.d) e 2.e) em 2.c).

3 - resolução do sistema

4 - manipulação algébrica para obter as incógnitas do enunciado

A) Se for corrente sobre elemento, relacionar com as correntes de malha

B) Se for tensão sobre elemento

1 - se for sobre resistor, utilizar a lei de ohm

2 - se for sobre fonte de tensão, utilizar a equação característica

3 - se for sobre fonte de corrente, aplicar LTK em um caminho fechado qualquer que contenha como única F.C. a fonte em questão

# Método das Malhas

## ALGORITMO GERAL DO MÉTODO DAS MALHAS (VÁLIDO EM QUALQUER CASO)

Enunciado: dado um circuito conhecido, encontre as tensões e correntes de todos os elementos.

- 1 - definir as incógnitas do enunciado;
- 2 - obtenção do sistema do sistema do método das malhas ( $1 \times 1$ );
- 3 - resolução do sistema;
- 4 - manipulação.

### DETALHANDO

1 - definir as incógnitas do enunciado (tensões e correntes sobre elementos)

2 - obtenção do sistema  $L \cdot I$  do método das malhas ( $1 \times 1$ )

2.a) definir as incógnitas do MM (correntes de malha)

2.b) definir as variáveis auxiliares (tensões sobre resistores)

2.c) encontrar as  $l$  equações  $L \cdot I$ .

1 - aplicar LTK nas malhas que não possuem F.C.

2 - Para cada F.C. obter uma equação utilizando a equação característica da fonte

### SUPERMALHA

- associada a uma ou mais fontes de corrente conectadas a duas malhas

- caminho fechado, que percorre elementos de circuito, obtido eliminando uma ou mais

fontes de corrente que fazem parte de duas malhas

- não percorre fontes de corrente

3 - aplicar LTK na supermalha

2.d) aplicar a lei de ohm para relacionar as variáveis auxiliares em função das correntes de malha

2.e) relacionar as variáveis de controle

A) se for corrente sobre elemento, relacionar com as correntes de malha

B) se for tensão sobre elemento

1 - se for sobre resistor, utilizar a lei de ohm

2 - se for sobre fonte de tensão, utilizar equação característica

3 - se for sobre fonte de corrente, aplicar LTK em um caminho fechado qualquer que contenha como única F.C a fonte em questão

2.f) substituir 2.d) e 2.e) em 2.c)

3 - resolução do sistema

4 - manipulação algébrica para obter as incógnitas do enunciado

a) Se for corrente sobre elemento, relacionar com as correntes de malha

b) Se for tensão sobre elemento

1 - se for sobre resistor, utilizar lei de ohm

2 - se for sobre fonte de tensão, utilizar equação característica

## *Método das Malhas*

3 - se for sobre fonte de corrente, aplicar LTK em um caminho fechado qualquer que contenha como única fonte de corrente a fonte em questão