

Laboratório de
Circuitos Elétricos II (Aula 02)

Prof. Maurício B.R. Corrêa

8

Grandezas Elétricas

- Tensão
 - > diferença de potencial entre dois pontos
 - Domínio do tempo: $v(t) = V_p \cos(\omega t + \theta_v)$
- Corrente
 - > fluxo de elétrons que atravessa um condutor por unidade de tempo
 - Domínio do tempo: $i(t) = I_p \cos(\omega t + \theta_i)$

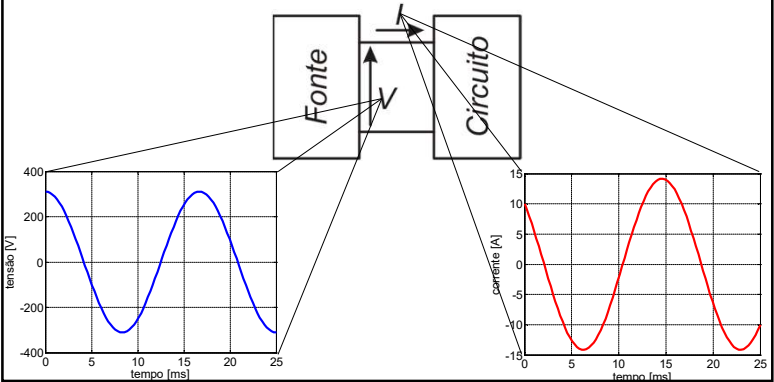
9

Grandezas Elétricas em um Circuito

- Circuito de um acesso (LINEAR)

Fonte

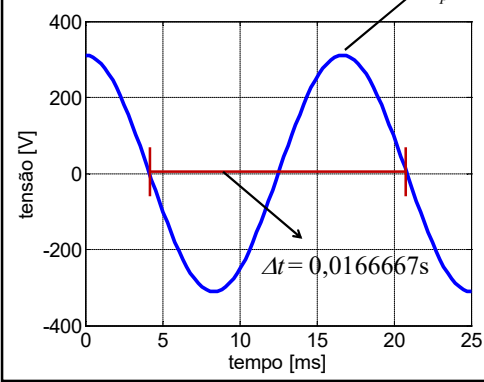
Circuito



10

Análise da forma de onda da tensão

$v(t) = V_p \cos(\omega t + \theta_v)$



Particularidade:

- $\theta_v = 0$

Generalidade:

- Valor RMS = $\frac{V_p}{\sqrt{2}}$

11

Representação Fasorial (Algébrica)

Domínio do tempo

$$v(t) = V_p \cos(\omega t + \theta_v)$$

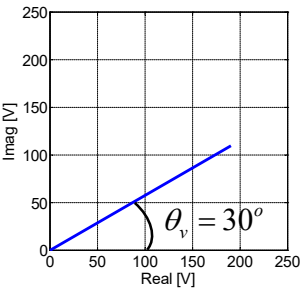
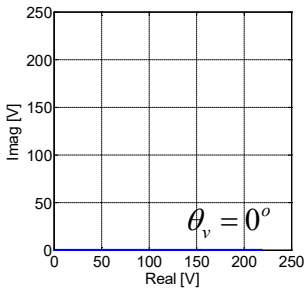


$$V = \frac{V_p}{\sqrt{2}} e^{j\theta_v} \quad \text{Domínio Fasorial}$$

$$V_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f(t)^2 dt} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

12

Representação Gráfica de um Fasor



13

Medição de uma tensão



- <http://www.youtube.com/watch?v=THgiB-lUbGo>
- <http://www.youtube.com/watch?v=YMNZHbYuVZI>

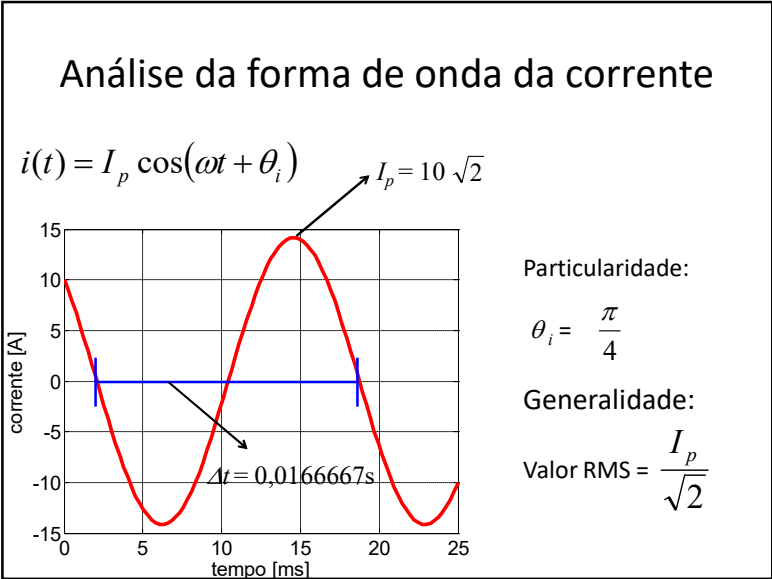
“Os instrumentos não oferecem a representação fasorial”

14

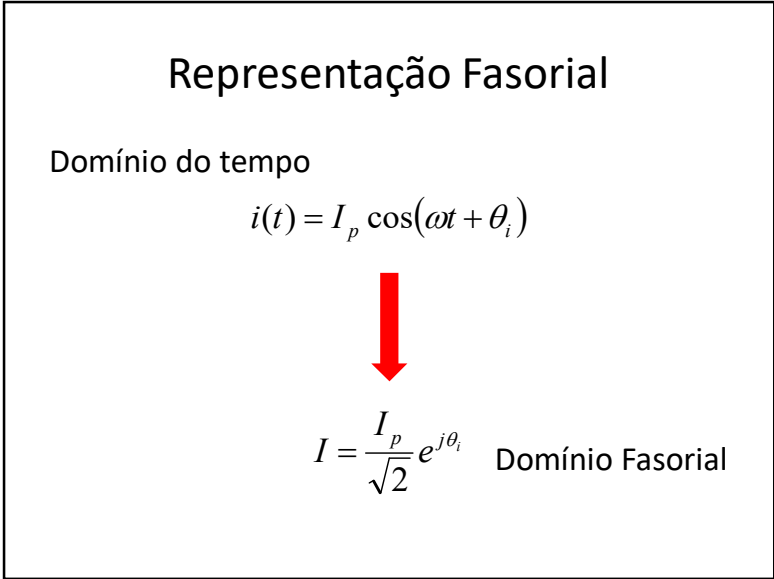
Resultados de uma medição!

- Voltímetro / Multímetro
 - Valor RMS
- Osciloscópio
 - Forma de onda, acompanhada de informações adicionais (frequência, período, valor médio, valor RMS, conteúdo harmônico, etc...)

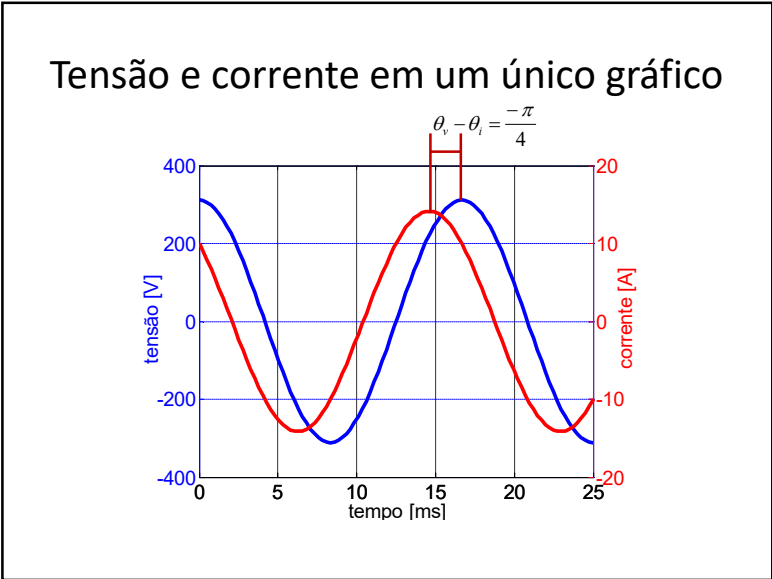
15



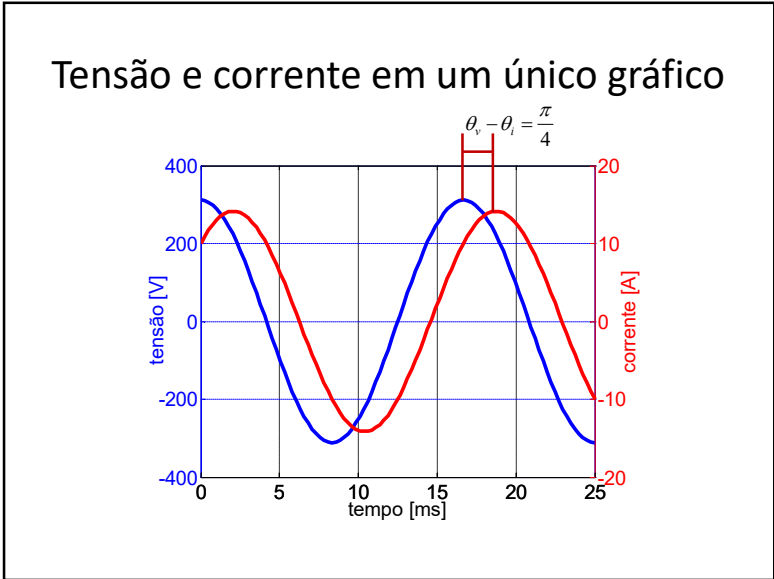
16



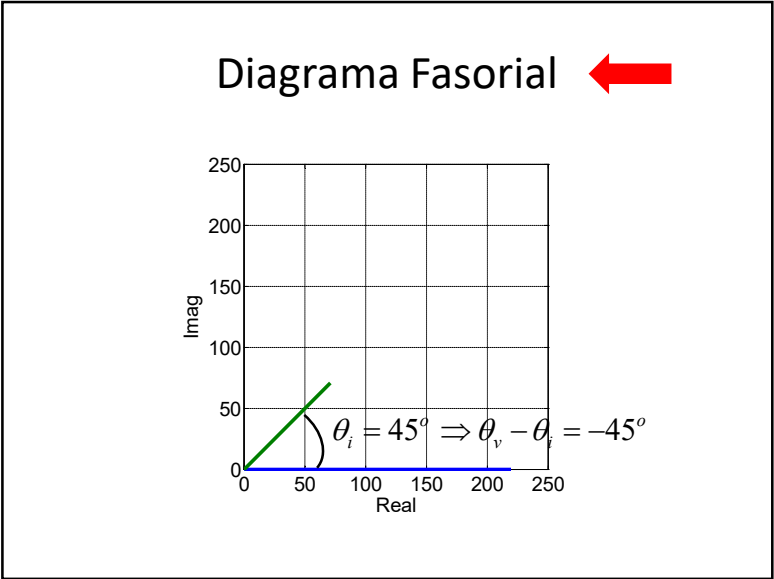
17



18



19



20

Grandezas Elétricas e Fasores

- Tensão
$$v(t) = V_p \cos(\omega t + \theta_v)$$
$$\left\{ \begin{aligned} V &= \frac{V_p}{\sqrt{2}} e^{j\theta_v} \\ V &= \frac{V_p}{\sqrt{2}} \cos \theta_v + j \frac{V_p}{\sqrt{2}} \sin \theta_v \\ V &= \frac{V_p}{\sqrt{2}} \angle \theta_v \end{aligned} \right.$$
- Corrente
$$i(t) = I_p \cos(\omega t + \theta_i) \rightarrow I = \frac{I_p}{\sqrt{2}} e^{j\theta_i}$$

21

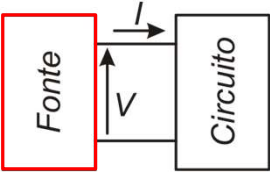
Resumo

- Grandezas Elétricas
 - Tensão [V]
 - Corrente [A]
- Elementos de circuitos
 - Resistores resistência [Ω]; Ohm
 - Capacitores capacitância [F]; Faraday
 - Indutores indutância [H]; Henry
 - Fontes de potência tensão/corrente [V]/[A]
 - Aterramento

22

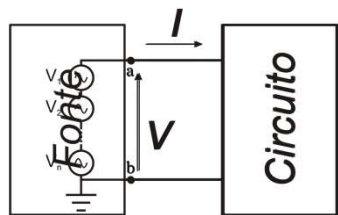
Circuitos em Regime Permanente Senoidal

- Circuitos de um acesso



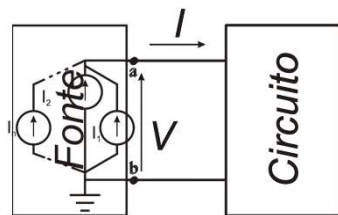
23

Associação de Fontes de Tensão



24

Associação de Fontes de Corrente

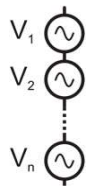


25

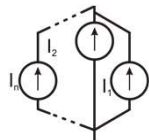
Associação de Fontes de Potência

- Fontes de Tensão -> Série

$$V = V_1 + V_2 + \dots + V_n$$



- Fontes de Corrente -> Paralelo



$$I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$$

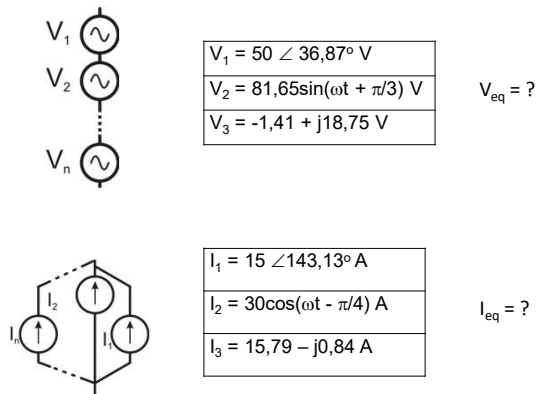
26

Associação de Fontes

- Em termos práticos, a associação de fontes pode ser considerada a conexão de uma fonte com um elemento de mesma característica (uma fonte de tensão em série com um capacitor ou uma fonte de corrente em paralelo com um indutor), ou de duas fontes, a exemplo do que ocorre com a associação de pilhas/baterias.

27

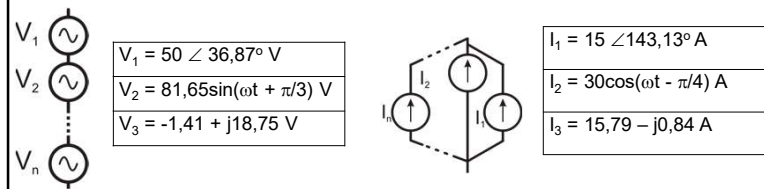
Para Praticar (1)



28

Para Praticar (2)

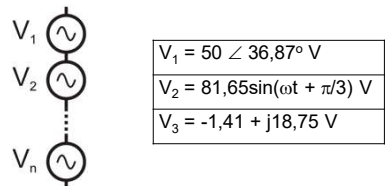
- Assumindo que o valor da frequência, em Hertz, corresponde a 60, obtenha as formas de ondas de cada uma das fontes, bem como da fonte resultante (um tipo de fonte por vez).



29

Para Praticar (3)

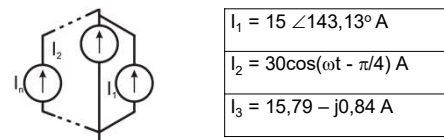
- Modificando o ângulo de fase de V_2 , identifique qual o ângulo que permite obter a fonte equivalente com maior valor RMS. Quais os valores do ângulo observado e da tensão resultante?



30

Para Praticar (4)

- Modificando o ângulo de fase de I_3 , identifique qual o ângulo que permite obter a fonte equivalente com maior valor RMS. Quais os valores do ângulo observado e da corrente resultante?



31