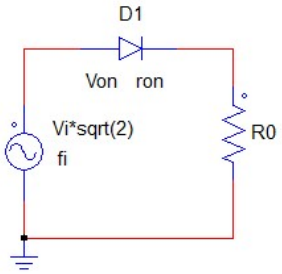
Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Departamento Acadêmico de Eletrotécnica - DAELT
Prof. Adriano Ruseler, Dr. Eng.

$V_i := 220\ V$ $f_i := 60\ Hz$ $R_0 := 15\ \Omega$

$v_{on} := 550\ mV$ $r_{on} := 27\ m\Omega$

$V_{ipk} := V_i \cdot \sqrt{2} = 311,127\ V$



Tensão na fonte:

$v_{in}(\omega t) := V_{ipk} \cdot \sin(\omega t)$

Tensão na carga:

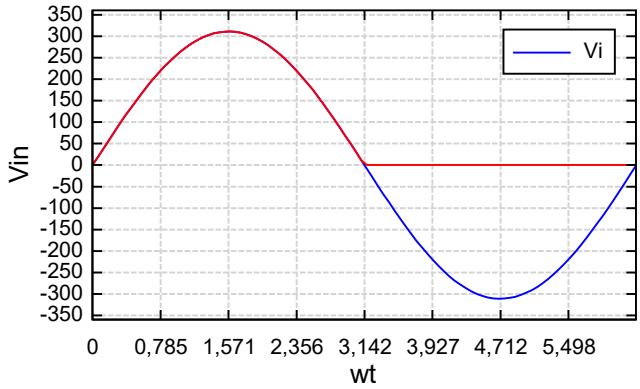
$$v_0(\omega t) := \begin{cases} v_{in}(\omega t) & \text{if } \sin(\omega t) \geq 0 \\ 0\ V & \text{else} \end{cases}$$

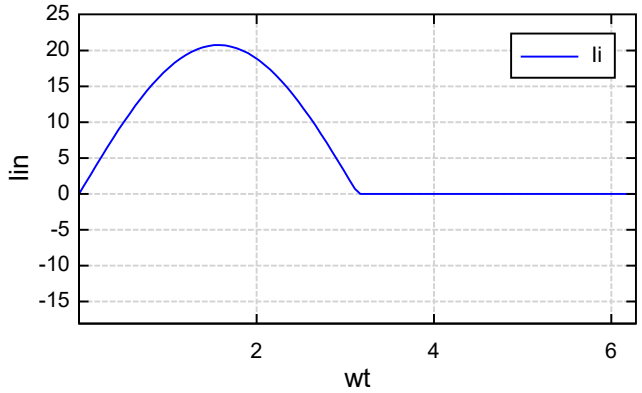
Corrente na carga:

$$i_0(\omega t) := \frac{v_0(\omega t)}{R_0}$$

Potência instantânea na carga

$p_0(\omega t) := v_0(\omega t) \cdot i_0(\omega t)$





$\begin{cases} v_{in}(\omega t) \\ v_0(\omega t) \end{cases}$ $i_0(\omega t)$

Qual o valor médio da tensão na carga?

$$V_0 := \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \int_0^{\pi} V_{ipk} \cdot \sin(\omega t)\, d\,\omega t = 99,0348\ V \qquad \frac{V_{ipk}}{\pi} = 99,0348\ V$$

Qual o valor médio da corrente na carga?

$$I_0 := \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \int_0^{\pi} \frac{V_{ipk} \cdot \sin(\omega t)}{R_0}\, d\,\omega t = 6,6023\ A \qquad \frac{V_{ipk}}{\pi \cdot R_0} = 6,6023\ A$$

Qual a potência ativa na carga?

$$P_0 := \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \int_0^{\pi} \frac{V_{ipk}^{\,2} \cdot \sin(\omega t)^2}{R_0}\, d\,\omega t = 1613,3333\ W \qquad \frac{V_{ipk}^{\,2}}{4 \cdot R_0} = 1613,3333\ W$$

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR
Departamento Acadêmico de Eletrotécnica - DAELT
Prof. Adriano Ruseler, Dr. Eng.

Qual o valor eficaz da corrente de carga?

$$I_{RMS} := \sqrt{\frac{1}{2\cdot\pi}\cdot\int_0^{\pi}\left(\frac{V_{ipk}\cdot\sin(\omega t)}{R_0}\right)^2 d\,\omega t} = 10{,}3709\ A$$

Qual o valor eficaz da tensão na fonte?

$$V_{RMS} := \sqrt{\frac{1}{2\cdot\pi}\cdot\int_0^{2\cdot\pi}\left(v_{in}(\omega t)\right)^2 d\,\omega t} = 220\ V$$

Qual a potência aparente na fonte?

$$S_{in} := V_{RMS}\cdot I_{RMS} = 2281{,}5979\ W$$

Qual o fator de potência?

$$P_{in} := P_0 = 1{,}6133\ kW$$

$$FP := \frac{P_{in}}{S_{in}} = 0{,}7071 \qquad \frac{\sqrt{2}}{2} = 0{,}7071$$

Qual a potência dissipada no diodo?

$$P_D := r_{on}\cdot I_{RMS}^{\,2} + v_{on}\cdot I_0 = 6{,}5353\ W$$

Análise harmônica da corrente na fonte

$$a(n) := \frac{1}{\pi}\cdot\int_0^{\pi}\frac{V_{ipk}\cdot\sin(\omega t)}{R_0}\cdot\cos(n\cdot\omega t)\,d\,\omega t \qquad b(n) := \frac{1}{\pi}\cdot\int_0^{\pi}\frac{V_{ipk}\cdot\sin(\omega t)}{R_0}\cdot\sin(n\cdot\omega t)\,d\,\omega t$$

$$c(n) := \sqrt{a(n)^2 + b(n)^2} \qquad \delta(n) := \operatorname{atan}\left(-\frac{b(n)}{a(n)}\right) \qquad I_h(n) := \frac{c(n)}{\sqrt{2}}$$

Qual o valor eficaz da componente fundamental da corrente na fonte? $\frac{c(0)}{2} = 6{,}6023\ A$

$$I_1 := I_h(1) = 7{,}3333\ A \qquad \frac{V_{ipk}}{2\cdot\sqrt{2}\cdot R_0} = 7{,}3333\ A$$

Qual o valor eficaz dos harmônicos de corrente?

$$I_H := \sqrt{I_{RMS}^{\,2} - I_1^{\,2}} = 7{,}3333\ A$$

Qual a taxa de distorção harmônica da corrente?

$$THD_i := \sqrt{\left(\frac{I_{RMS}}{I_1}\right)^2 - 1} = 1 \qquad \frac{I_H}{I_1} = 1$$