

Parallelschakeling

Herhalingsopdrachten

10. Een gelijkstroomweerstand van 250Ω staat parallel met een condensator van $20\mu\text{F}$ op een spanningsbron van $120\text{V} - 50\text{Hz}$ aangesloten.
Bereken de hoofdstroom en de takstromen, de impedantie en de faseverschuivingshoek tussen de hoofdstroom en de bronspanning.

$$\begin{aligned} R &= 250 \Omega \\ C &= 20 \mu\text{F} \\ U &= 120 \text{V} \\ f &= 50 \text{Hz} \end{aligned}$$

Gevr: I, I_r, I_c, Z, φ

Opl:

$$\begin{aligned} I_r &= U / R && \text{(} I_r \text{ in fase met } U_{\text{bron}} \text{)} \\ &= 120 / 250 \\ &= \underline{\underline{0,48 \text{ A}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_c &= U / X_c && \text{(} I_c \text{ } 90^\circ \text{ voorijlend op } I_r \text{)} \\ &= U * 2 * \pi * f * C \\ &= 120 * 2 * \pi * 50 * 20\mu \\ &= \underline{\underline{0,753982 \text{ A}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= \sqrt{I_r^2 + I_c^2} && \text{(} I_r \text{ en } I_c \text{ hebben een fasehoek van } 90^\circ \\ &= \sqrt{0,48^2 + 0,753982^2} && \text{want } I_c \text{ ijlt } 90^\circ \text{ voor op } I_r \text{)} \\ &= \underline{\underline{0,89381 \text{ A}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z &= U / I \\ &= 120 / 0,89381 \\ &= \underline{\underline{134,257 \Omega}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tan \varphi &= b / a && \text{(imaginair deel / reëel deel)} \\ &= 0,753982 / 0,48 \\ &= 1,570796 && \implies \varphi = \underline{\underline{57,5184^\circ}} \end{aligned}$$

Parallelschakeling

Herhalingsopdrachten

11. Bereken de resonantiefrequentie voor een kring waarin een spoel met $L = 50\text{mH}$ parallel staat met een condensator $C = 20\text{pF}$.

Geg:

$$L = 50 \text{ mH}$$

$$C = 20 \text{ pF}$$

$$1 \text{ pF} = 1\text{E-12 F}$$

Gevr: fr

Opl:

$$f_r = \frac{1}{(2 * \pi * \sqrt{L * C})}$$

$$= \frac{1}{(2 * \pi * \sqrt{50\text{m} * 20\text{p}})}$$

$$= \underline{\underline{159154,9 \text{ Hz}}} \implies \underline{\underline{159,1549 \text{ kHz}}}$$

Parallelschakeling

Herhalingsopdrachten

12. Een condensator van $120\mu\text{F}$ is parallel geschakeld met een gelijkstroomweerstand van 15Ω op een spanning van 80V - 60Hz .
Bereken de takstromen, de hoofdstromen, de totale impedantie en de faseverschuivingshoek tussen hoofdstroom en bronspanning.

Geg:

C =	120 μF
R =	15 Ω
U =	80 V
f =	60 Hz

Gevr: I, I_r , I_c , Z, φ

Opl:

$$\begin{aligned} I_r &= U / R \\ &= 80 / 15 \\ &= \underline{\underline{5,33333 \text{ A}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_c &= U / X_c \\ &= U * 2 * \pi * f * C \\ &= 80 * 2 * \pi * 60 * 120\mu \\ &= \underline{\underline{3,61911 \text{ A}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I &= \sqrt{I_r^2 + I_c^2} \\ &= \sqrt{5,33333^2 + 3,61911^2} \\ &= \underline{\underline{6,44534 \text{ A}}} \end{aligned}$$

(I_r en I_c hebben een fasehoek van 90°
want I_c ijlt 90° voor op I_r)

$$\begin{aligned} Z &= U / I \\ &= 80 / 6,44534 \\ &= \underline{\underline{12,412 \Omega}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tan \varphi &= b / a && \text{(imaginair deel / reëel deel)} \\ &= 3,61911 / 5,33333 \\ &= 0,678584 && \implies \varphi = \underline{\underline{34,1602^\circ}} \end{aligned}$$

Parallelschakeling

13. Een gelijkstroomweerstand van 60Ω is parallel geschakeld met een ideale spoel op een spanning met frequentie van 50Hz . Bereken de inductiecoëfficiënt als de faseverschuivingshoek tussen bronspanning en bronstroom 40° is.

Geg:

R =	60 Ω
f =	50 Hz
$\varphi =$	40 $^\circ$

Gevr: L

Opl: $\tan \varphi = \frac{(1/XL)}{(1/R)}$ (basisformule)

Vereenvoudigen:
 $= R / XL$

Omvormen:
 $\Rightarrow XL = R / \tan \varphi$
 $= 60 / \tan 40$
 $= 71,5052 \Omega$

Volgende basisformule:
 $XL = 2 * \pi * f * L$

Omvormen:
 $\Rightarrow L = XL / (2 * \pi * f)$
 $= 71,5052 / (2 * \pi * 50)$
 $= \underline{\underline{0,227608 \text{ H}}}$

Parallelschakeling

Herhalingsopdrachten

14. Een spoel met inductiecoëfficiënt $L = 0,22\text{H}$ wordt parallel geschakeld met een condensator. De frequentie van de aangelegde spanning sbron is $0,7\text{MHz}$. Bereken de capaciteitswaarde als je weet dat er parallelresonantie optreedt.

Geg:

$$\begin{array}{l} L = 0,22 \text{ H} \\ f = 0,7 \text{ MHz} \end{array}$$

Gevr: It

Opl:

$$f_r = \frac{1}{(2 * \pi * \sqrt{L * C})}$$

Capaciteitswaarde naar ander lid brengen:

$$\implies \sqrt{L * C} = \frac{1}{(2 * \pi * f_r)}$$

Beide leden kwadrateren om wortel weg te werken:

$$\implies L * C = \frac{1}{(2 * \pi * f_r)^2}$$

L naar ander lid brengen:

$$\implies C = \frac{1}{(L * (2 * \pi * f_r)^2)}$$

$$= \frac{1}{(0,22 * (2 * \pi * 0,7\text{M})^2)}$$

$$= 2,34975\text{E-13}$$

$$\implies = \underline{\underline{0,23497 \text{ pF}}}$$