

## Samengestelde ketens - gemengd

Toepassingen 6.7 - p 190/191

1. Een RL-seriekring met een gelijkstroomweerstand en een inductiecoëfficiënt van is aangesloten op een bronspanning van met frequentie .  
 $L_1 = 0,1592 \text{ H}$  is aangesloten op een bronspanning van  $120 \text{ V}$  met frequentie  $120 \text{ Hz}$ .
  
2. Een RL-seriekring met een gelijkstroomweerstand  $R_1 = 100 \text{ }\Omega$  en een inductiecoëfficiënt van  $L_1 = 0,2546 \text{ H}$  is aangesloten op een bronspanning van  $30 \text{ V}$  met frequentie  $0,191 \text{ Hz}$ .  
Bepaal ook de faseverschuivingshoeken t.o.v. de bronspanning.
  
3. Een RL-seriekring met een gelijkstroomweerstand  $R = 6 \text{ }\Omega$  en een inductiecoëfficiënt van  $L = 80 \text{ mH}$  is aangesloten op een bronspanning van  $50 \text{ V}$  met frequentie  $50 \text{ Hz}$ .  
Bereken de capaciteit van de condensator die je parallel op de kring moet schakelen om parallelresonantie te bekomen. Bereken ook de stroomsterkte in de voedingslijn bij resonantie.
  
4. Een RL-seriekring met een gelijkstroomweerstand  $I = 1 \text{ A}$  en een inductiecoëfficiënt van  $\varphi = -50^\circ$  is aangesloten op een bronspanning van  $100 \text{ V}$  met frequentie  $50 \text{ Hz}$ .  
Bepaal de stroomsterkte van de resulterende stroom en de faseverschuivingshoek tussen de bronspanning en de opgenomen stroom.
  
5. -
  
6. -
  
7. -
  
8. -
  
9. -

1. Een RL-seriekring met een gelijkstroomweerstand  $R_1 = 70 \Omega$  en een inductiecoëfficiënt van  $L_1 = 0,1592 \text{ H}$  is aangesloten op een bronspanning van  $120 \text{ V}$  met frequentie  $50 \text{ Hz}$ .

Geg:

$R_1 =$	$70 \Omega$
$L_1 =$	$0,1592 \text{ H}$
$R_2 =$	$120 \Omega$
$U =$	$120 \text{ V}$
$f =$	$50 \text{ Hz}$

Gevr:  $I_1, I_2, I, \varphi, Z$

Opl:

$$\begin{aligned}
 XL_1 &= 2 \times \pi \times f \times L_1 \\
 &= 2 \times \pi \times 50 \times 0,1592 \\
 &= 50,014 \Omega \\
 Z_1 &= \sqrt{R_1^2 + XL_1^2} \\
 &= \sqrt{70^2 + 50,014^2} \\
 &= 86,03139 \Omega \\
 \text{tg } \varphi_1 &= XL_1 / R_1 \\
 &= 50,014 / 70 \\
 &= 0,714485714 \\
 \Rightarrow \varphi_1 &= \text{boogtan}(0,71449) \\
 &= 35,54526489^\circ \\
 I_1 &= U / Z_1 \\
 &= 120 / 86,03139 \angle -35,5453^\circ \\
 &= \underline{1,3948 \text{ A} \angle -35,5453^\circ} \\
 I_2 &= U / R_2 \\
 &= \underline{1,0000 \text{ A}} \\
 I &= I_1 + I_2 \\
 &= 1,3948 \angle -35,5453^\circ + 1 \\
 &= 1,1349 + j-0,8109 + 1 \\
 &= 2,1349 + j-0,8109 \\
 \Rightarrow I &= \underline{2,286995201 \text{ A}} \\
 \varphi &= -20,79775385^\circ \\
 Z &= U / I \\
 &= 120 / 2,287 \\
 &= \underline{52,47059546 \Omega}
 \end{aligned}$$

## Samengestelde ketens - gemengd

Toepassingen 6.7 - p 190/191

2. Een RL-seriekring met een gelijkstroomweerstand  $R_1 = 100 \Omega$  en een inductiecoëfficiënt van  $L_1 = 0,2546 \text{ H}$  is aangesloten op een bronspanning van  $30 \text{ V}$  met frequentie  $0,191 \text{ Hz}$ . Bepaal ook de faseverschuivingshoeken t.o.v. de bronspanning.

Geg:

$R_1 =$	$100 \Omega$
$L_1 =$	$0,2546 \text{ H}$
$R_2 =$	$30 \Omega$
$L_2 =$	$0,191 \text{ H}$
$U =$	$100 \text{ V}$
$f =$	$50 \text{ Hz}$

Gevr:  $Z_t, I, I_1, I_2, \varphi_1, \varphi_2, \varphi_t$

Opl:

$$X_{L1} = 2 \times \pi \times f \times L_1 = 2 \times \pi \times 50 \times 0,2546 = 79,9849 \Omega$$

$$Z_1 = R_1 + jX_{L1} = 100 + j79,985 = 128,053 \Omega < 38,65455^\circ$$

$$\implies \varphi_1 = -38,6545^\circ$$

$$X_{L2} = 2 \times \pi \times f \times L_2 = 2 \times \pi \times 50 \times 0,191 = 60,0044 \Omega$$

$$Z_2 = R_2 + jX_{L2} = 100 + j60,004 = 67,086 \Omega < 63,43664^\circ$$

$$\implies \varphi_2 = -63,4366^\circ$$

$$Z_t = \frac{Z_1 \times Z_2}{Z_1 + Z_2} = \frac{(100 + j79,985) \times (30 + j60,004)}{(100 + j79,985) + (30 + j60,004)}$$

$$\begin{aligned}
 (*1) & \quad = \frac{(128,053 < 38,655^\circ) \times (67,086 < 63,437^\circ)}{130 + j139,989} \\
 (*2) & \quad = \frac{8590,568 < 102,091^\circ}{191,0419 < 47,1189^\circ} \\
 (*3) & \quad = \frac{44,96692 < 54,9723^\circ}{\implies \varphi_t = -54,9723^\circ}
 \end{aligned}$$

$$I_1 = U / Z_1 = 100 / 128,053 = \underline{0,780926 \text{ A}}$$

$$I_2 = U / Z_2 = 100 / 67,086 = \underline{1,490624 \text{ A}}$$

$$I_t = U / Z_t = 100 / 44,967 = \underline{2,223857 \text{ A}}$$

- (\*1) Omzetten naar polaire notatie om te vermenigvuldigen.  
 (\*2) Reële en imaginaire delen elk (afzonderlijk) opgeteld.  
 (\*3) Omgezet naar polaire notatie om de deling te kunnen uitvoeren.

3. Een RL-seriekring met een gelijkstroomweerstand  $R = 6 \Omega$  en een inductiecoëfficiënt van  $L = 80 \text{ mH}$  is aangesloten op een bronspanning van  $50 \text{ V}$  met frequentie  $50 \text{ Hz}$ . Bereken de capaciteit van de condensator die je parallel op de kring moet schakelen om parallelresonantie te bekomen. Bereken ook de stroomsterkte in de voedingslijn bij resonantie.

Geg:

$R =$	$6 \Omega$		
$L =$	$80 \text{ mH}$	$=$	$0,08 \text{ H}$
$U =$	$50 \text{ V}$		
$f_r =$	$50 \text{ Hz}$		

Gevr: C voor  $f_r$ ,  $I_r$

Opl: Voor C vertrekken we van de formule (op p 173):

$$R^2 + (\omega r.L)^2 = L / C$$

omvormen:

$$C = L / (R^2 + (\omega r.L)^2)$$

$$\Rightarrow C = 0,08 / (6^2 + (2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,08)^2)$$

$$= 0,00012 \text{ F} \quad \text{of} = \underline{119,82242 \mu\text{F}}$$

Formule voor  $I_r$  op p 173:

$$I_r = U \times R \times C / L$$

$$\Rightarrow I_r = 50 \times 6 \times 0,00012 / 0,08$$

$$= \underline{0,449334 \text{ A}}$$

4. Een RL-seriekring met een gelijkstroomweerstand  $I = 1 \text{ A}$  en een inductiecoëfficiënt van  $\varphi = -50^\circ$  is aangesloten op een bronspanning van  $100 \text{ V}$  met frequentie  $50 \text{ Hz}$ . Bepaal de stroomsterkte van de resulterende stroom en de faseverschuivingshoek tussen de bronspanning en de opgenomen stroom.

Geg:

$I =$	$1 \text{ A}$	
$\varphi =$	$-50^\circ$	
$U =$	$100 \text{ V}$	
$f =$	$50 \text{ Hz}$	
$C =$	$20 \mu\text{F}$	$= 0,00002 \text{ F}$

Gevr:  $I_t, \varphi_t$

Opl:

$$X_c = 1 / (2 \times \pi \times f \times C)$$

$$= 1 / (2 \times \pi \times 50 \times 0,00002)$$

$$159,1549431 \Omega$$

$I_c$  is  $90^\circ$  voorijlend op  $U$ :

$$I_c = U / X_c$$

$$= 100 / 159,155$$

$$= 0,628318531 \text{ A (capacitief)}$$
  

$$I = I + I_c$$

$$= 1 \angle -50^\circ + j0,6283$$

$$= 0,6428 + j-0,766 + j0,6283$$

$$= 0,6428 + j -0,1377$$
  

$$\Rightarrow I = \underline{0,65738 \text{ A}}$$

$$\varphi = \underline{-12,0935^\circ}$$