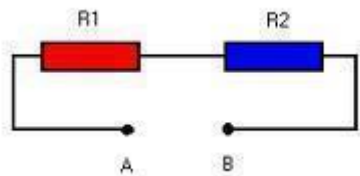


Serie- parallelschakeling van weerstanden

Weerstanden in serie.

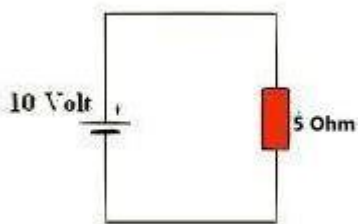


De weerstanden staan achterelkaar en hebben dezelfde stroom.

$R_t = R_1 + R_2$

De weerstanden worden hier opgeteld.

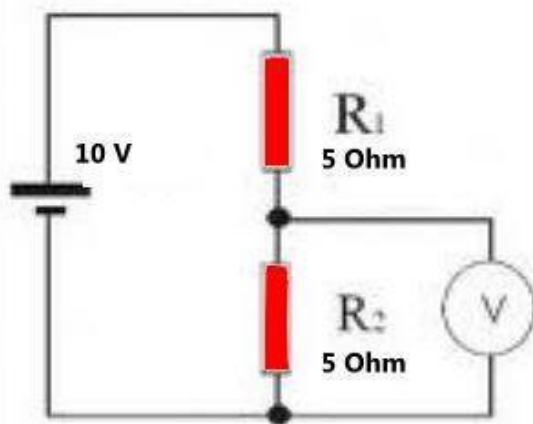
Wet van Ohm.



$U=10V$ $R=5 \Omega$ $I=?$

$U=I \cdot R$, dus $I=U/R$ $10/5=2$ A.

$UR=IR \cdot R$ $2 \cdot 5=10V$.



$R_t=R_1+R_2$ $5+5=10 \Omega$

$U=I \cdot R$, dus $I=U/R$ $10/10=1A$.

De 1 Ampere loopt door R1 en R2 SERIE

$U_{r1}=I \cdot R_1$ $1 \cdot 5=5V$

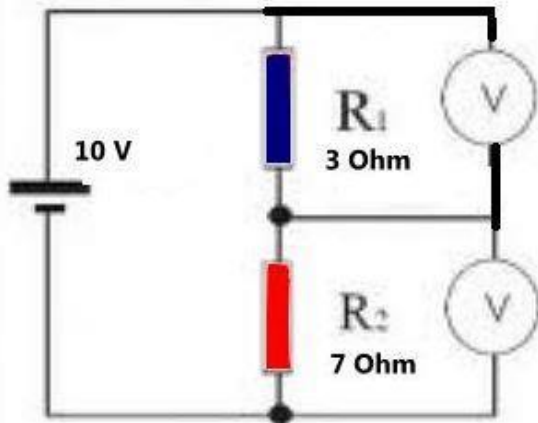
$U_{r2}=I \cdot R_2$ $1 \cdot 5=5V$

Samen weer 10 V

Opm:

We zien dat de spanning verdeeld wordt in $2 \cdot 5V$ en samen weer 10V is!!!

IWAB Iedereen Wordt Alsmar Beter 3.01 Combinatie van componenten



$$R_t = R_1 + R_2 \quad 3 + 7 = 10 \Omega$$

$$U = I \cdot R, \text{ dus } I = U/R \quad 10/10 = 1A.$$

De 1 Ampere loopt door R1 en R2 SERIE

$$U_{r1} = I R_1 \cdot R_1 \quad 1 \cdot 3 = 3V$$

$$U_{r2} = I R_2 \cdot R_2 \quad 1 \cdot 7 = 7V$$

Samen weer 10 V

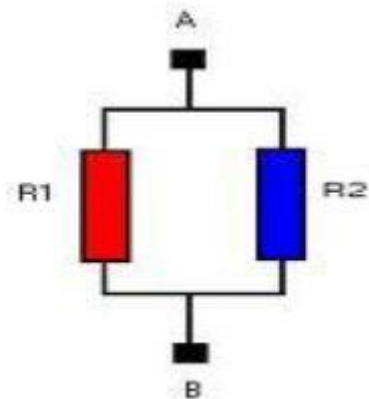
Opm:

Alle spanningsvallen zijn gelijk aan U_a .

Dit heet de **2de Wet van Kirchoff**.

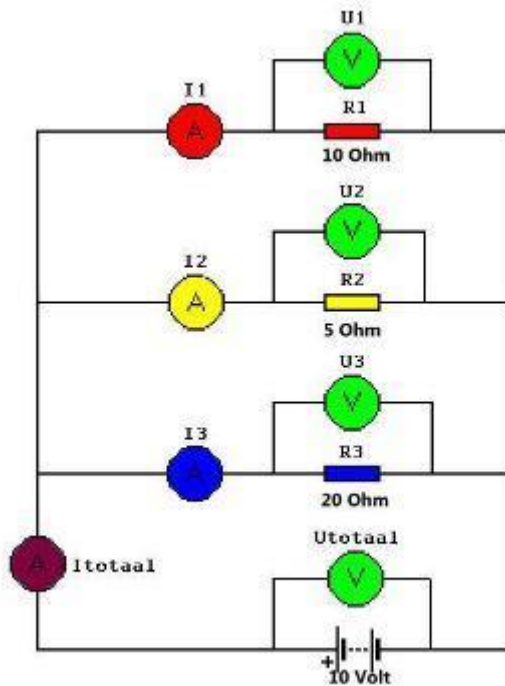
$$\sum u = 0$$

Weerstanden Parallel



De weerstanden staan naast elkaar en hebben dezelfde spanning.

$$R_v = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}$$



De Spanning U is hetzelfde, maar **de stromen anders.**

$$I_1 = U_1 / R_1 = 10 / 10 = 1 \text{ A}$$

$$I_2 = U_2 / R_2 = 10 / 5 = 2 \text{ A}$$

$$I_3 = U_3 / R_3 = 10 / 20 = 0.5 \text{ A}$$

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 = 1 + 2 + 0.5 = 3.5 \text{ A}$$

$$R_v = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

$$R_v = \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{5} + \frac{1}{20}} = 2.857 \Omega$$

$$R_v = 1 / 350 \times 10^{-3} = 2.857 \Omega$$

$$I_t = U_t / R_t = 10 / 2.857 = 3.5 \text{ A}$$

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 = 1 + 2 + 0.5 = 3.5 \text{ A}$$

Opm:

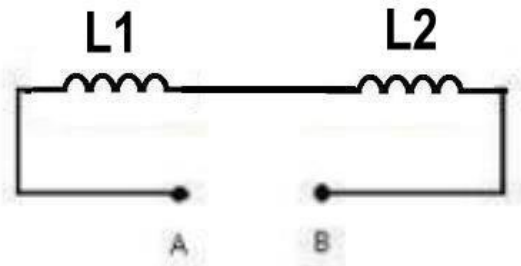
De stromen samen zijn gelijk aan I_t .

De 1ste Wet Van Kirchoff

$$\sum I = 0$$

Serie- parallelschakeling van spoelen

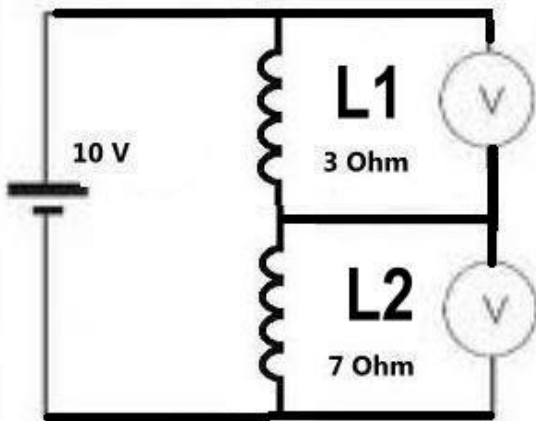
Spoelen in serie.



De spoelen staan achterelkaar en hebben dezelfde stroom.

$L_t = L_1 + L_2$

De spoelen worden hier opgeteld , mits ze elkaar niet beïnvloeden met elkaars magnetisch veld , ook moeten de wikkelingen van de spoelen dezelfde kant op staan, anders werken ze elkaar tegen.



$L_t = L_1 + L_2$ $3 + 7 = 10 \Omega$.

$U = I \cdot X_L$, dus $I = U / X_L$ $10 / 10 = 1A$.

De 1 Ampere loopt door L1 en L2 SERIE.

$U_{L1} = I \cdot X_{L1}$ $1 \cdot 3 = 3V$

$U_{L2} = I \cdot X_{L2}$ $1 \cdot 7 = 7V$

Samen weer 10 V

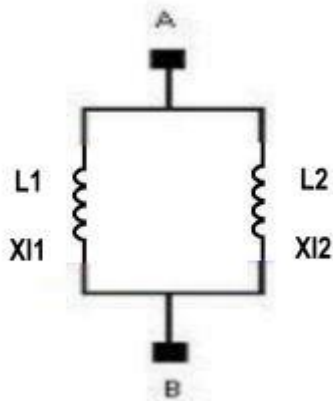
Opm:

Alle spanningsvallen zijn gelijk aan U_a .

Dit heet **de 2de Wet van Kirchoff.**

$\sum u = 0$

Spoelen Parallel:

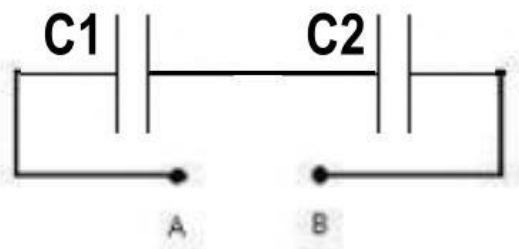


De spanning U is hetzelfde, maar de stromen anders. Mogen net als weerstanden behandeld worden.

$$L_v = \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}}$$

Serie- parallelschakeling van condensatoren

Condensatoren in serie:



De Condensatoren staan achterelkaar en hebben dezelfde stroom.

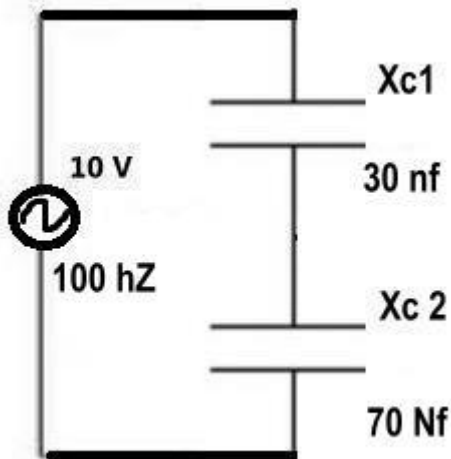
$$C_v = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}}$$

De condensatoren worden hier **niet** opgeteld.

BELANGRIJK

Maar behandelt als een weerstand of spoel die parallel staan.

Voorbeeld:

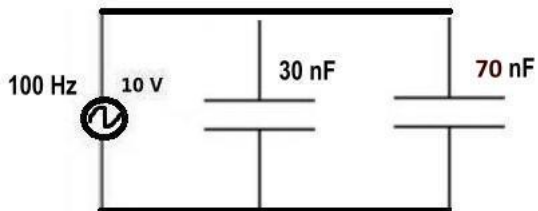


$$C_V = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}} \quad C_V = \frac{1}{\frac{1}{30 \text{ nF}} + \frac{1}{70 \text{ nF}}} = 21 \text{ nF}$$

$$X_C = \frac{1}{2 \pi \times f \times C} = 75 \text{ K}\Omega$$

$$I = U/X_C = 10 / 75 \times 10^3 = 133 \mu\text{A}$$

Condensatoren Parallel:



$$C_t = C_1 + C_2 \quad 30 + 70 = 100 \text{ nF}$$

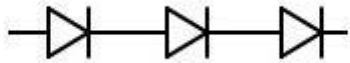
$$X_C = \frac{1}{2 \pi \times f \times C} = 16 \text{ K}\Omega$$

$$I = U/X_C = 10 / 16 \times 10^3 = 625 \mu\text{A}$$

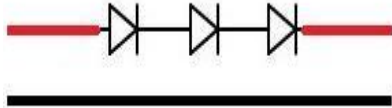
Heel anders als bij weerstanden !!!

Serie- parallelschakeling diodes

Diodes in serie:



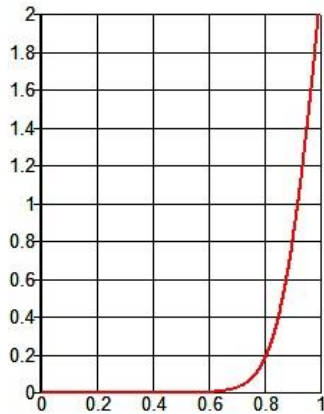
Raar maar waar.
Kan gebruikt worden om spanning te veranderen.



U_{in}
12 V

U_{uit}
ca 10.2 V.

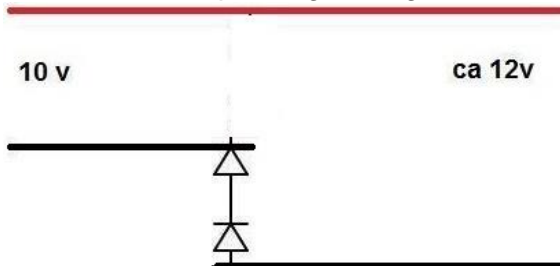
Hier wordt de spanning omlaag gebracht.



Ge -diode 0.2 v

Si -diode 0.6 v

Je kunt ook de spanning verhogen met 1 of meer dioden, door de massa te lichten.

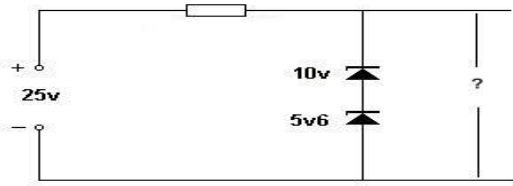


De spanning wordt hier 2 x U-diode opgelicht.

Wijzer is het om de spanning te regelen met een LM74xx



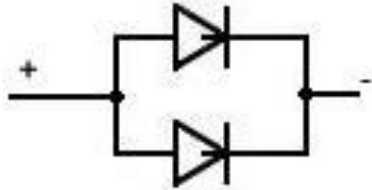
Zenerdiode:



Hoe groot wordt de U_{uit}?

$$5.6 + 10 = 15.6 \text{ V.}$$

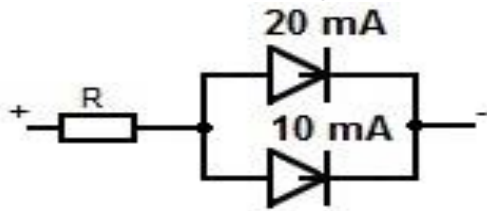
Diodes parallel:



Omdat de diodes nooit identieke karakteristieken hebben, zal de stroom zich niet netjes verdelen over de diodes.

Door warmte ontwikkeling zal de minste diode minder R krijgen en meer I stroom.

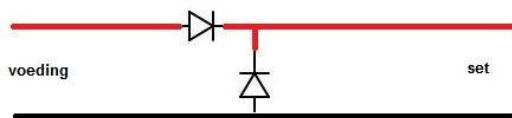
Deze diode zal zichzelf oplazen.



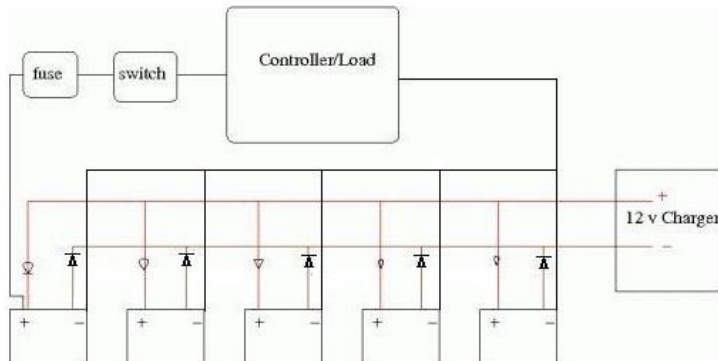
De maximale stroom is 10 mA.

Bepaalt door de minste.

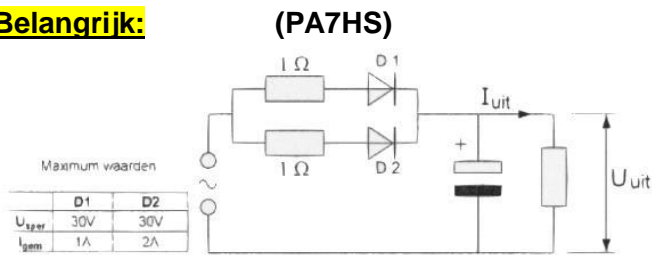
Zo is je set beveiligd.



Een andere toepassing:



Belangrijk:



- a. $U_{uit} = 20\text{ V}$ en $I_{uit} = 3\text{ A}$
- b. $U_{uit} = 10\text{ V}$ en $I_{uit} = 2\text{ A}$
- c. $U_{uit} = 20\text{ V}$ en $I_{uit} = 2\text{ A}$
- d. $U_{uit} = 10\text{ V}$ en $I_{uit} = 3\text{ A}$

De diodes zijn gelijk, maar de belastbaarheid is anders.

Wat is de hoogste U_{uit} ?

Wat is de hoogste I_{uit} ?

Kijken we eerst naar de I stroom:

D1 = 1 A

D2 = 2 A en parallel

De stroom door D1 mag niet meer zijn dan 1A, dus ook door D2 kan dan 1A(parallel), samen 2A.

De maximale stroom hier is dus **2A**.

Kijken we naar de spanning:

D1 en D2 mogen elk 30V hebben.

Let op dit is de zgn U_{eff} .

De condensator zal de spanning

$1/2\sqrt{2}$ optillen.

$1/2\sqrt{2} = 0.707$

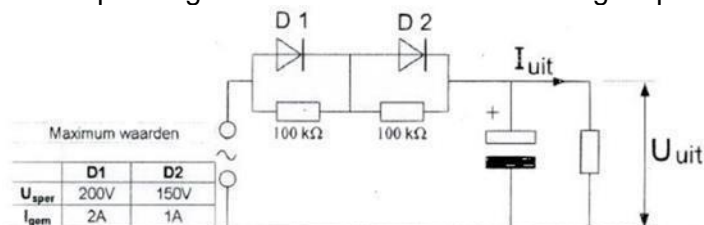
$U_{eff} = U_{max} * 0.707$

Dus een spanning van $30V^{max}$ over de condensator geeft een spanning van

U_{eff} (over de diodes) = $1/2\sqrt{2} * U_{max} = 1/2\sqrt{2} * 30 = \mathbf{21\text{Volt}}$ MAXIMAAL

Nog een voorbeeld:

Welke spanning staat er over de diodes als uitgangspanning 200 V bedraagt?



De diodes zijn gelijk, maar de belastbaarheid is anders.

Wat is de hoogste U_{uit} ?

Wat is de hoogste I_{uit} ?

Kijken we eerst naar de I stroom:

D1 = 2 A

D2 = 1 A en in serie

IWAB Iedereen Wordt Alsmar Beter 3.01 Combinatie van componenten

De stroom door D1 mag niet meer zijn dan 1A, dus ook door D2 kan dan 1A (serie), samen 1A.

De maximale stroom hier is dus **1A**.

Kijken we naar de spanning:

D1 mag 200 V en D2 mag 150V hebben.

D2 = 150 V en bepaald de aangelegde spanning.

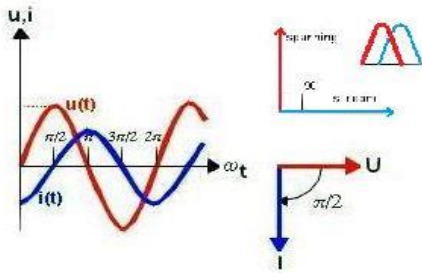
150 V staat dus maximaal over de C.

We mogen dus $U^{\text{eff}} = 0.707 * U^{\text{max}}$

$0.707 * 150 = 106 \text{ V}^{\text{eff}}$ aanbieden.

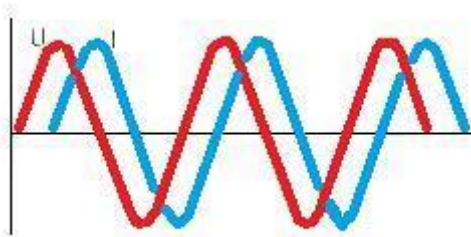
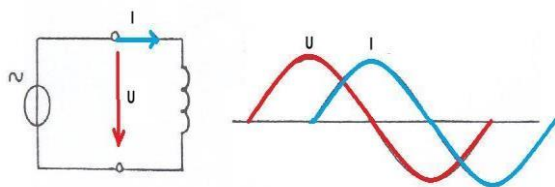
Stromen en spanningen-impedantie

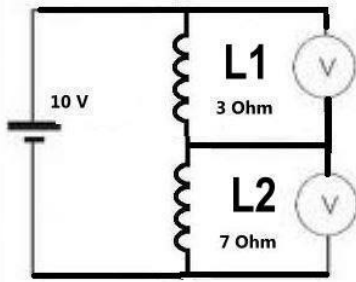
LUICIUR



Voor spoelen geldt:

$U = 90$ graden voor op I



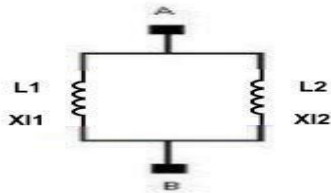


$L_t = L_1 + L_2$ $3 + 7 = 10 \Omega$.
 $U = I \cdot X_I$, dus $I = U / X_I$ $10 / 10 = 1A$.

De 1 Ampere loopt door L1 en L2 SERIE

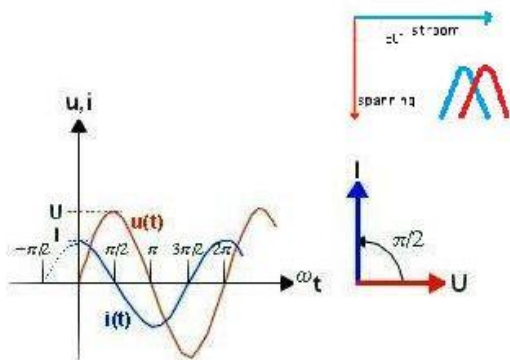
$U_{L1} = I \cdot L_1 \cdot X_{I1}$ $1 \cdot 3 = 3V$
 $U_{L2} = I \cdot L_2 \cdot X_{I2}$ $1 \cdot 7 = 7V$
 Samen weer $10 V$

$Z = U / I_t$ $Z = 10 / 1 = 10 \Omega$.



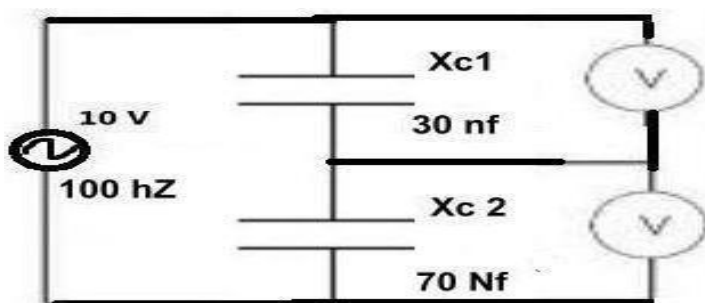
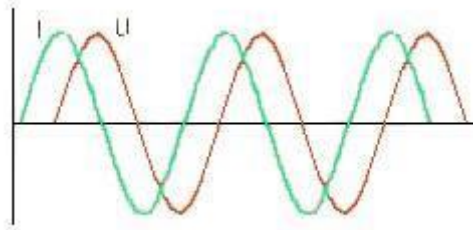
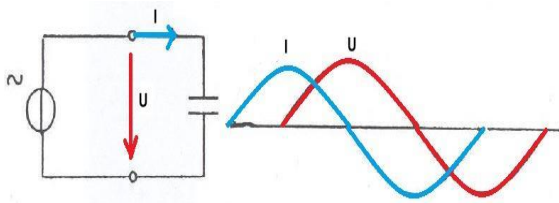
De spanning U is hetzelfde, maar de stromen anders.
 Mogen net als weerstanden behandeld worden.

LUICIUR



Voor condensatoren geldt
 $I = 90$ graden voor op U

IWAB Iedereen Wordt Alzmaar Beter 3.01 Combinatie van componenten



$$C_v = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}} \quad C_v = \frac{1}{\frac{1}{30 \text{ nF}} - \frac{1}{70 \text{ nF}}} = 21 \text{ nF.}$$

$$X_{c1} = \frac{1}{2\pi f C_1} = 53.1 \text{ K}\Omega.$$

$$X_{c2} = \frac{1}{2\pi f C_2} = 22.7 \text{ K}\Omega.$$

samen = 75.8 KΩ.

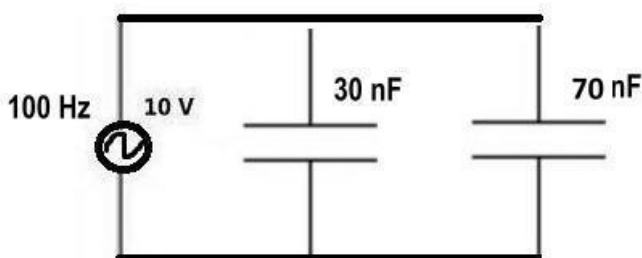
$$I = \frac{U}{R_t} \quad 10 / 75.8 \text{ K} = 132 \mu\text{A.}$$

$$U_{C1} = I \cdot X_{c1} = 132 \text{ exp-6} \cdot 53.1 \text{ exp3} = 7 \text{ Volt}$$

$$U_{C2} = I \cdot X_{c2} = 132 \text{ exp-6} \cdot 22.7 \text{ exp3} = 3 \text{ Volt}$$

samen weer 10 Volt.

$$Z = \frac{U}{I_t} = 10 / 132 \text{ exp-6} = 75.8 \text{ K}\Omega.$$



$$C_t = C_1 + C_2 \quad 30 + 70 = 100 \text{ nF.}$$

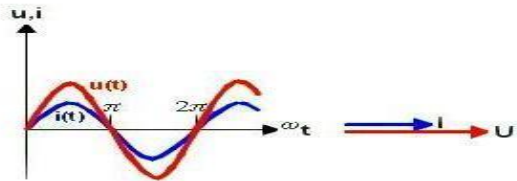
IWAB Iedereen Wordt Alzmaar Beter 3.01 Combinatie van componenten

$$X_C = \frac{1}{2 \pi f C} = 16 \text{ K}\Omega.$$

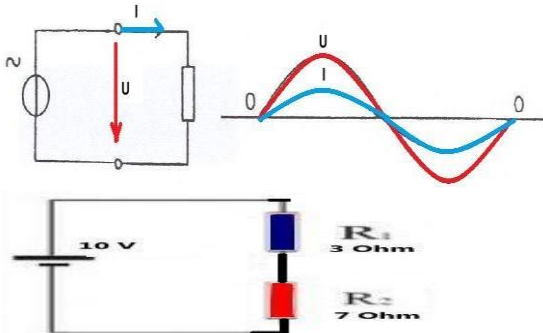
$$I = U/X_C = 10 / 16 \times 10^3 = 625 \mu\text{A}.$$

$$Z = U / I = 10 / 625 \times 10^{-6} = 16 \text{ K}\Omega.$$

LUICIUR



Voor weerstanden geldt:
U = in fase met I



$$R_t = R_1 + R_2 = 3 + 7 = 10 \Omega.$$

$$U = I \cdot R, \text{ dus } I = U/R = 10/10 = 1\text{A}.$$

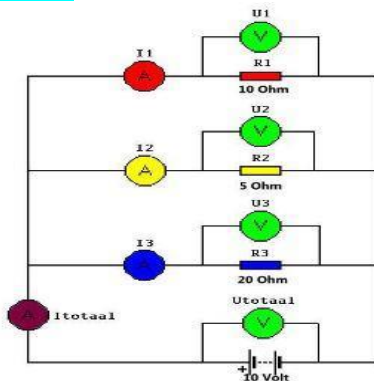
De 1 Ampere loopt door R1 en R2 SERIE

$$U_{r1} = I \cdot R_1 = 1 \cdot 3 = 3\text{V}$$

$$U_{r2} = I \cdot R_2 = 1 \cdot 7 = 7\text{V}$$

Samen weer 10 V

$$Z = U/I = 10/1 = 10 \Omega.$$



De Spanning U is hetzelfde, maar de stromen anders.

IWAB Iedereen Wordt Alsmaar Beter 3.01 Combinatie van componenten

$$I_1 = U_1 / R_1 \quad 10/10 = 1 \text{ A}$$

$$I_2 = U_2 / R_2 \quad 10/5 = 2 \text{ A}$$

$$I_3 = U_3 / R_3 \quad 10/20 = 0.5 \text{ A}$$

$$I_t = I_1 + I_2 + I_3 = 1 + 2 + 0.5 = 3.5 \text{ A}$$

$$\mathbf{Z = U / I_t} \quad Z = 10 / 3.5 = 2.86 \Omega.$$