

METHODE KRAMER

Vervangingsweerstand SERIE

Weerstanden optellen bij een serieschakeling

NaSk · 4 mavo (VMBO-T) · examenstof helder uitgelegd

www.meneerkramer.com

LEERDOELEN

Wat kun jij hierna?



- ✓ Je legt uit wat een serieschakeling is, en waarom de stroom overal in de kring even groot is.
- ✓ Je berekent de vervangingsweerstand van weerstanden in serie door ze bij elkaar op te tellen.
- ✓ Je gebruikt de formules $R = U / I$ en $I = U_{\text{totaal}} / R_{\text{vervanging}}$.
- ✓ Je berekent de spanning over losse weerstanden, en controleert je antwoord met de som van de spanningen.

Voor jou: gebruik de vervangingsweerstand als tussenstap — daarna is de rest gewoon opnieuw $I = U / R$ invullen.

BEGRIPPEN

De bouwstenen van deze paragraaf



Serieschakeling

Weerstanden staan achter elkaar.
De stroom is overal in de kring
precies even groot.



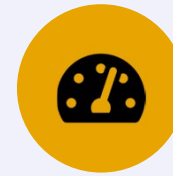
Vervangingsweerstand

Eén weerstand die het effect van
meerdere weerstanden in serie
vervangt: $R_v = R_1 + R_2$.



Stroomsterkte (I)

De stroom die door de hele
serieschakeling loopt — die is
overal gelijk.



Voltmeter

Meet de spanning altijd parallel
over een weerstand. Voor en na
een weerstand verschilt de
spanning.

Onthoud: bij serie mag je de weerstanden gewoon optellen — dat staat ook zo in je BINAS.

VOORBEELDEN

Serieschakelingen om je heen



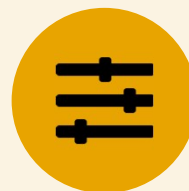
Kerstlichtjes

Bij ouderwetse kerstverlichting in serie: gaat er één lampje stuk, dan doet de hele set het niet meer.



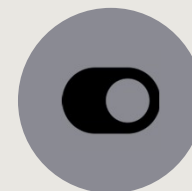
Batterijen in serie

Meerdere batterijen achter elkaar in een zaklamp: hun spanningen tellen bij elkaar op.



Dimmer

Een regelbare weerstand in serie met een lamp: meer weerstand betekent minder stroom en minder licht.



Practicum

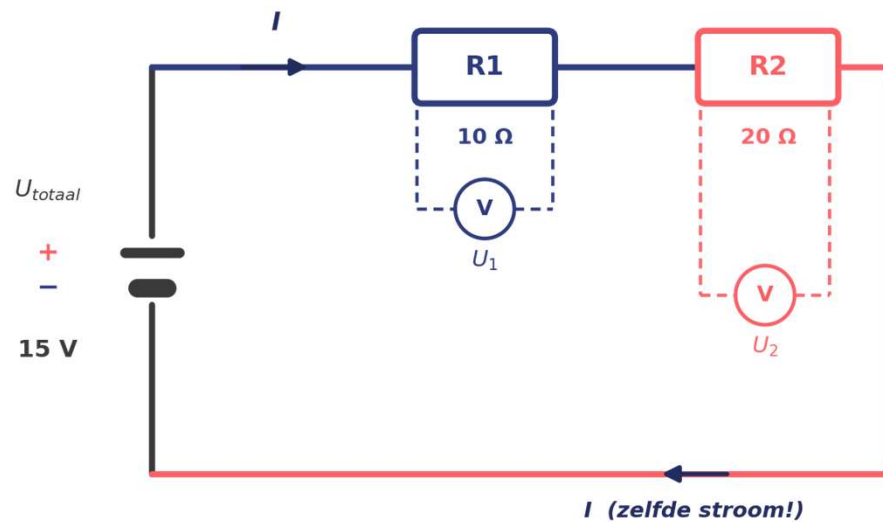
In het lab zet je vaak meerdere weerstanden achter elkaar om mee te oefenen.

Kortom: overal waar onderdelen achter elkaar staan, geldt hetzelfde rekenprincipe.

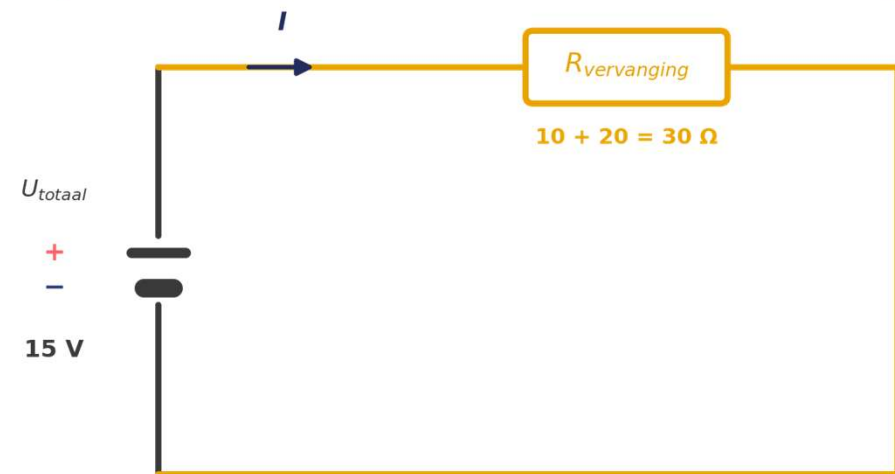
UITLEG

Twee weerstanden worden er één

TWEE WEERSTANDEN IN SERIE



VERVANGEN DOOR ÉÉN WEERSTAND



$$I = U_{\text{totaal}} / R_{\text{vervang}} = 15 / 30 = 0,5 \text{ A}$$

De stroom I is overal in de serieschakeling gelijk. Vervang je R_1 en R_2 door één weerstand, dan loopt daar dezelfde stroom bij dezelfde totale spanning.

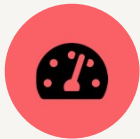
VERGELIJKING

Wat blijft gelijk, wat telt op?

**Stroom (I)**

Overall in de serieschakeling precies even groot.

ampère (A)

**Spanning (U)**

Verdeelt zich over de weerstanden: $U_1 + U_2 = U_{\text{totaal}}$.

volt (V)

**Weerstand (R)**

Tel je op tot de vervangingsweerstand: $R_v = R_1 + R_2$.

ohm (Ω)

Let op: verwar de stroom (altijd gelijk) niet met de spanning (verdeelt zich over de weerstanden).

FORMULE

Vervangingsweerstand en stroom

$$R_v = R_1 + R_2 (+ \dots)$$

$$I = U_{\text{totaal}} / R_v$$

Rweerstand (ohm, Ω)**U**

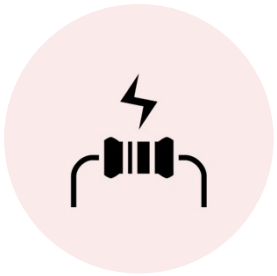
spanning (volt, V)

Istroomsterkte (ampère, A) — ook: $U = I \times R$

Let op: bereken eerst R_v , gebruik die om I te vinden, en gebruik daarna I om elke losse U te berekenen.

REKENVOORBEELD

Twée weerstanden in serie

**Gegeven**

$R1 = 10 \, \Omega$ en $R2 = 20 \, \Omega$ staan in serie.
De totale spanning is $U_{\text{totaal}} = 15 \, \text{V}$.

Gevraagd

Bereken de totale stroom (I) en de spanning over $R1$ en over $R2$.

Tip: bereken eerst de vervangingsweerstand, dan de totale stroom. Die stroom loopt door beide weerstanden — gebruik hem om elke spanning apart te berekenen. Probeer het eerst zelf!

REKENVOORBEELD

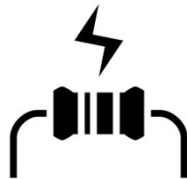
Twee weerstanden in serie

Gegeven

$R1 = 10 \Omega$, $R2 = 20 \Omega$, $U_{\text{totaal}} = 15 \text{ V}$.

Gevraagd

I , $U1$ en $U2$?



Controle: $U1 + U2$ moet weer U_{totaal} zijn.

Stap 1: vervangingsweerstand

$$R_v = R1 + R2 = 10 + 20 = 30 \Omega$$

Stap 2: totale stroom

$$I = U_{\text{totaal}} \div R_v = 15 \div 30 = 0,5 \text{ A}$$

Stap 3: spanning over R1

$$U1 = I \times R1 = 0,5 \times 10 = 5 \text{ V}$$

Stap 4: spanning over R2

$$U2 = I \times R2 = 0,5 \times 20 = 10 \text{ V}$$

Antwoord:

$I = 0,5 \text{ A}$, $U1 = 5 \text{ V}$ en $U2 = 10 \text{ V}$. Controle: $5 + 10 = 15 \text{ V} = U_{\text{totaal}}$ ✓

TIP

Twée handige controles

STROOM IS OVERAL GELIJK

Bij een serieschakeling is de stroom door elke weerstand precies hetzelfde — reken dus steeds met dezelfde I .

Bijvoorbeeld: $I = 0,5\text{ A}$ geldt voor zowel $R1$ als $R2$.

CONTROLEER MET DE SOM VAN U

De spanningen over de losse weerstanden tellen precies op tot de totale spanning — een handige check.

Bijvoorbeeld: $U1 + U2 = 5 + 10 = 15\text{ V} = U_{\text{totaal}}$.

Handig: klopt de som van de spanningen niet met U_{totaal} ? Dan zit er ergens een rekenfout in.

SAMENVATTING

Dit neem je mee



Bij een serieschakeling staan de weerstanden achter elkaar; de stroom is overal in de kring even groot.



De vervangingsweerstand van weerstanden in serie bereken je door ze gewoon bij elkaar op te tellen: $R_v = R_1 + R_2$.



Met de vervangingsweerstand bereken je de totale stroom: $I = U_{\text{totaal}} / R_v$.



Ken je de stroom, dan bereken je de spanning over elke losse weerstand met $U = I \times R$.



Controleer je antwoord: de spanningen over de weerstanden samen zijn precies gelijk aan de totale spanning.



Een voltmeter meet je altijd parallel over de weerstand waarvan je de spanning wilt weten.

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 1



1

Leg uit waarom de stroom in een serieschakeling overal even groot is.

2

Waarom mag je weerstanden in serie gewoon bij elkaar optellen om de vervangingsweerstand te vinden?

3

Waarom staat een voltmeter altijd parallel over een weerstand, en niet in serie?

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 2



4

Twee weerstanden van $15\ \Omega$ en $25\ \Omega$ staan in serie op een spanning van 20 volt. Bereken de vervangingsweerstand en de stroom door de schakeling.

5

Bereken bij dezelfde schakeling de spanning over elk van de twee weerstanden.

6

Controleer je antwoord van vraag 5: klopt de som van de spanningen met de totale spanning?



Jij snapt de vervangingsweerstand!

Van twee weerstanden in serie naar één vervangingsweerstand — jij kan het uitrekenen én controleren.

Oefen de formatieve vragen nog een keer, en check je BINAS erbij.

www.meneerkramer.com

