

METHODE KRAMER

Vervangingsweerstand: parallelschakeling

Weerstanden combineren als ze naast elkaar staan

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

www.meneerkramer.com

LEERDOELEN

Wat kun jij hierna?



- ✓ Je legt uit wat een parallelschakeling is, en waarom de spanning over elke tak gelijk is.
- ✓ Je berekent de vervangingsweerstand van weerstanden in parallel met $1/R_v = 1/R_1 + 1/R_2$.
- ✓ Je berekent de stroom door elke tak, en telt deze op tot de totale stroom.
- ✓ Je controleert je antwoord met $I = U_{\text{totaal}} / R_v$.

Voor jou: dit is het spiegelbeeld van serieschakeling — daar telden spanningen op, hier tellen stromen op. Verwar de twee niet!

BEGRIPPEN

De bouwstenen van deze paragraaf



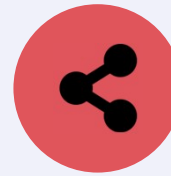
Parallelschakeling

Weerstanden staan naast elkaar, elk in een eigen tak. De spanning over elke tak is gelijk.



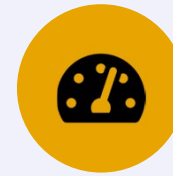
Vervangingsweerstand

Bij parallel geldt: $1/R_v = 1/R_1 + 1/R_2$ — niet gewoon optellen zoals bij serie!



Stroomsplitsing

De totale stroom splitst zich over de takken; de deelstromen tellen weer op tot de totale stroom.



Spanning (U)

Blijft in een parallelschakeling overal hetzelfde — over elke tak dezelfde waarde.

Onthoud: bij parallel werk je met $1/R$ — dat staat ook zo in je BINAS.

VOORBEELDEN

Parallelschakelingen om je heen



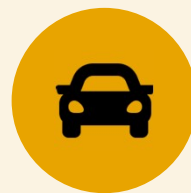
Stopcontacten thuis

Staan parallel geschakeld, zodat elk apparaat dezelfde 230 volt krijgt en onafhankelijk werkt.



Moderne kerstverlichting

LED-snoeren zijn vaak parallel geschakeld: gaat er één lampje stuk, dan blijven de andere gewoon branden.



Koplampen van een auto

Staan parallel, zodat als er één stuk gaat, de andere koplamp gewoon blijft werken.



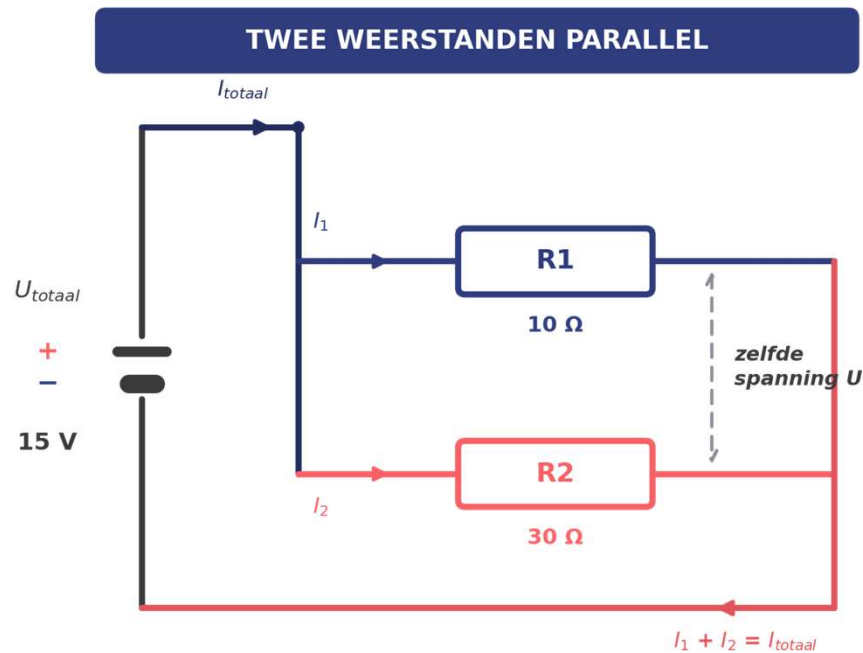
Groepenkast

Elke groep in huis staat parallel op de hoofdleiding, met een eigen zekering.

Kortom: bij parallel blijft alles onafhankelijk werken — dat is precies waarom we het overal gebruiken.

UITLEG

Twee weerstanden worden er één



De spanning U is over elke tak gelijk. De stromen door R_1 en R_2 tellen op tot de totale stroom — vervang je ze door één weerstand, dan loopt daar precies die totale stroom.

VERGELIJKING

Serie versus parallel

SERIE (vorige paragraaf)

- Stroom (I) is overal gelijk.
- Spanningen tellen op: $U_1 + U_2 = U_{\text{totaal}}$.
- $R_v = R_1 + R_2$

PARALLEL (deze paragraaf)

- Spanning (U) is overal gelijk.
- Stromen tellen op: $I_1 + I_2 = I_{\text{totaal}}$.
- $1/R_v = 1/R_1 + 1/R_2$

Kortom: serie en parallel zijn spiegelbeelden van elkaar — weet welke je hebt, voordat je gaat rekenen.

FORMULE

Vervangingsweerstand bij parallel

$$1 / R_v = 1 / R_1 + 1 / R_2 (+ \dots)$$

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

Rweerstand (ohm, Ω)**U**

spanning (volt, V) — gelijk over elke tak

I

stroomsterkte (ampère, A) — per tak, telt op

Let op: reken $1/R_v$ eerst helemaal uit, en draai daarna pas om (kruislings) om R_v te vinden.

REKENVOORBEELD

Twée weerstanden parallel

**Gegeven**

$R_1 = 10\ \Omega$ en $R_2 = 30\ \Omega$ staan parallel.

De spanning over beide takken is $U_{\text{totaal}} = 15\ \text{V}$.

Gevraagd

Bereken de totale stroom (I_{totaal}) en de vervangingsweerstand (R_v).

Tip: bereken eerst de stroom door elke tak apart met $I = U / R$, tel ze op voor de totale stroom, en gebruik de parallelformule voor R_v .
Probeer het eerst zelf!

REKENVOORBEELD

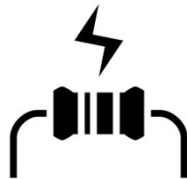
Twee weerstanden parallel

Gegeven

$R1 = 10 \Omega$, $R2 = 30 \Omega$, $U_{\text{totaal}} = 15 \text{ V}$.

Gevraagd

I_{totaal} en R_v ?



Controle: $I = U_{\text{totaal}} / R_v$ moet weer I_{totaal} zijn.

Stap 1: stroom door R1

$$I1 = U \div R1 = 15 \div 10 = 1,5 \text{ A}$$

Stap 2: stroom door R2

$$I2 = U \div R2 = 15 \div 30 = 0,5 \text{ A}$$

Stap 3: totale stroom

$$I_{\text{totaal}} = I1 + I2 = 1,5 + 0,5 = 2 \text{ A}$$

Stap 4: vervangingsweerstand

$$1/R_v = 1/10 + 1/30 = 4/30 \rightarrow R_v = 7,5 \Omega$$

Antwoord:

$I_{\text{totaal}} = 2 \text{ A}$ en $R_v = 7,5 \Omega$. Controle: $15 \div 7,5 = 2 \text{ A} \checkmark$

TIP

Twée valkuilen bij parallel

NIET ZOMAAR OPTELLEN!

Bij parallel mag je de weerstanden niet direct optellen — gebruik altijd de $1/R$ -formule.

Dus: $1/10 + 1/30$ is iets heel anders dan $10 + 30$.

SPANNING IS OVERAL GELIJK

Bij parallel is de spanning over elke tak hetzelfde als de totale spanning — gebruik die U voor elke deelstroom.

Bijvoorbeeld: zowel over $R1$ als over $R2$ staat hier 15 V.

Handig: R_v is bij parallel altijd kleiner dan de kleinste losse weerstand — klopt dat niet, dan zit er een fout in.

SAMENVATTING

Dit neem je mee



Bij een parallelschakeling staan de weerstanden naast elkaar; de spanning over elke tak is gelijk aan de totale spanning.



De stroom splitst zich over de takken; de deelstromen tellen op tot de totale stroom: $I_{\text{totaal}} = I_1 + I_2$.



De vervangingsweerstand bij parallel bereken je met $1/R_v = 1/R_1 + 1/R_2$ — niet door gewoon op te tellen.



R_v is bij parallel altijd kleiner dan de kleinste losse weerstand.



Controleer je antwoord met $I = U_{\text{totaal}} / R_v$ — dat moet gelijk zijn aan de som van de deelstromen.



Serie en parallel zijn spiegelbeelden: bij serie tellen spanningen op, bij parallel tellen stromen op.

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 1



1

Leg uit waarom de spanning in een parallelschakeling over elke tak gelijk is.

2

Waarom mag je bij een parallelschakeling de weerstanden niet gewoon bij elkaar optellen?

3

Wat is het verschil tussen serie en parallel als het gaat om stroom en spanning?

FORMATIEVE VRAGEN

Test jezelf — deel 2



4

Twee weerstanden van $20\ \Omega$ en $60\ \Omega$ staan parallel op een spanning van 12 volt. Bereken de stroom door elke weerstand.

5

Bereken de totale stroom en de vervangingsweerstand van deze schakeling.

6

Controleer je antwoord: klopt $I = U_{\text{totaal}} / R_v$ met de som van de twee deelstromen?



Jij snapt serie én parallel!

Van spanningen optellen bij serie tot stromen optellen bij parallel — jij beheerst beide.

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

www.meneerkramer.com

