**Elektriciteit**

Elektrische schakelingen in huis

Elektrische apparaten in huis

Ontwerp je eigen huisinstallatie

**Inleiding**

Thuis gebruik je allerlei elektrische apparaten die worden aangesloten op het stopcontact. Soms worden er meerdere apparaten aangesloten op één stopcontact, bijvoorbeeld met een stekkerdoos, en al die apparaten werken los van elkaar. Het ene apparaat gaat niet zachter werken als het andere apparaat harder gezet wordt. Dat lijkt simpel, maar je kunt je daarbij wel enkele vragen stellen. Bijvoorbeeld:

* Hoe zijn die apparaten eigenlijk geschakeld?
* Hoe kan het dat al die apparaten gewoon blijven werken?
* Hoe zit het met spanning en stroom in zo’n schakeling?

In deze opdracht ga je uitzoeken hoe de apparaten in huis geschakeld zijn door zelf een schakeling te ontwerpen die net zo werkt als de huisinstallatie. Vervolgens onderzoek je hoe die schakeling werkt.

Figuur 1 Stekkerdoos

**Experiment: Zelf een schakeling ontwerpen**

Als eerste ga je zelf een schakeling ontwerpen die net zo werkt als de manier waarop in huis de elektrische apparaten zijn geschakeld. Dat betekent dat je schakeling moet voldoen aan de volgende ontwerpeisen:

* De spanningsbron levert een constante spanning.
* Er zijn meerdere apparaten aangesloten op dezelfde spanningsbron en elk apparaat werkt ‘normaal’.

**Benodigdheden**

Voor dit experiment heb je nodig:

* Regelbare spanningsbron
* Drie identieke gloeilampjes
* Snoertjes
* Er mogen maar twee draden aangesloten worden op de spanningsbron (het ´stopcontact´).
* Als je een van de apparaten uitschakelt dan blijven de andere apparaten ‘normaal’ werken.

In plaats van apparaten gebruik je in deze opdracht gloeilampjes. De gloeilampje zijn allemaal hetzelfde: ze werken op dezelfde spanning en gebruiken dan evenveel stroom.

1. Ontwerpen en testen

Ontwerp zelf je schakeling (gewoon uitproberen) en test daarna je schakeling.

* Tijdens het ontwerpen van de schakeling zorg je dat de spanningsbron is uitgeschakeld.
* Bij het testen voer je de spanning langzaam op om te voorkomen dat een lampje doorbrandt. Je stopt zodra één lampje goed brandt.
* Je kunt een lampje aan/uit schakelen door het vast/los te draaien.
* Test of je schakeling aan alle eisen voldoet.
1. Het resultaat
* Teken de schakeling die je ontworpen hebt en die (volgens jou) aan de eisen voldoet. Laat de schakeling controleren.
1. Onderzoeken hoe de schakeling werkt

Nu je de huisschakeling hebt nagebouwd kun je onderzoeken hoe deze schakeling werkt.

1. Onderzoek wat er verandert als je 1, 2 of 3 lampjes laat branden. Noteer wat er met de spanning en de stroomsterkte gebeurt als je lampjes aan- en uitschakelt.

1 lampje . . . . . . . volt . . . . . . . ampère

2 lampjes . . . . . . . volt . . . . . . . ampère

3 lampjes . . . . . . . volt . . . . . . . ampère

1. Kun je een patroon herkennen in je metingen? Noteer dat patroon.

In figuur 2 zie je twee schakelingen: een serieschakeling en een parallelschakeling.

1. Op welke schakeling lijkt jullie ontwerp het meest, A of B?

Figuur 2 Twee manieren om twee lampjes op een spanningsbron aan te sluiten

1. Leg uit waarom de ene schakeling een serieschakeling genoemd wordt en de andere schakeling een parallelschakeling.
2. Begrijpen wat er gebeurt

Om te begrijpen waarom de apparaten juist op deze manier geschakeld moeten worden kijk je naar de begrippen spanning en stroomsterkte.

1. Bij natuurkundige verschijnselen zijn oorzaak en gevolg belangrijk. In een stroomkring zorgt de spanning voor een kracht op de elektronen (dat is de oorzaak). Wat is het gevolg ?
2. Hoe komt het dat de stroom door het ene apparaat niet verandert als een ander apparaat aan- of uitgeschakeld wordt, terwijl de totale stroom wel verandert? Vul in de onderstaande zin de volgende woorden in: stroomkring, spanning, spanningsbron, gelijk

Elk apparaat is rechtsreeks op de spanningsbron aangesloten. Op elk apparaat staat daardoor steeds dezelfde . . . . . . . . . . . . . . . Daardoor is de kracht op de elektronen . . . . . . . . . . . . en de stroomsterkte blijft ook gelijk. Elk apparaat heeft een eigen . . . . . . . . . . . . . . . . en daardoor wordt de stroomsterkte die de . . . . . . . . . . . . . . . moet leveren groter als je meer apparaten aansluit.

De schakeling die jullie gebouwd hebben is een model voor de huisinstallatie. Toch zijn er wel enkele verschillen te noemen tussen jullie ontwerp en de huisinstallatie. Zo is de spanning in huis veel groter.

1. Noem nog een belangrijk verschil tussen het model en de werkelijkheid.
2. Risico’s en veiligheid

Elektriciteit kan gevaarlijk zijn, en dat geldt ook in huis. De brandweer waarschuwt voor onveilige situaties zoals op de foto in figuur 3. Bij zulke situaties is vaak een groot aantal apparaten via verschillende stekkerdozen aangesloten op hetzelfde stopcontact.

1. Het risico in deze situatie is brand. Wat is de oorzaak van dat risico?
2. Hoe kunnen de gevolgen worden beperkt?

Figuur 3 Onveilige situatie

**Waarom geen serieschakeling?**

In huis zijn alle apparaten parallel geschakeld, maar zou je lampjes of apparaten ook in een serieschakeling kunnen laten werken? En wat gebeurt er dan met de spanning en de stroomsterkte?

**Benodigdheden**

Voor dit experiment heb je nodig:

* Regelbare spanningsbron
* Drie identieke gloeilampjes
* Snoertjes
1. Experiment: ontwerp een serieschakeling
* Maak een serieschakeling van twee lampjes.
* Stel de spanning zo in dat beide lampjes goed branden.
1. Noteer de spanning en de stroomsterkte die de spanningsbron dan levert.

1 lampje . . . . . . . volt . . . . . . . ampère

1. Breid de schakeling uit tot drie lampjes. Noteer opnieuw de spanning en de stroomsterkte.

2 lampjes . . . . . . . volt . . . . . . . ampère

3 lampjes . . . . . . . volt . . . . . . . ampère

1. Kun je een patroon herkennen in je metingen?
2. Begrijpen wat er gebeurt

Om te begrijpen wat er in een serieschakeling gebeurt kijk je weer naar oorzaak en gevolg. In een stroomkring is de spanning (de kracht op de elektronen) de oorzaak, het gevolg is dat de elektronen gaan bewegen (stroomsterkte).

1. Leg uit waarom de spanning groter moet worden als je meerdere lampjes in een serieschakeling wilt laten branden.

Stel dat alle apparaten in huis waren ontworpen voor dezelfde stroomsterkte, maar voor verschillende spanningen. Dan zou je in een serieschakeling alle apparaten goed kunnen laten werken.

1. Toch wordt een serieschakeling in huis niet gebruikt. Noem twee redenen waarom een serieschakeling niet handig is voor in huis.