

Samenvatting T1

Je moet nu weten:

- wat ijzer doet in een magnetisch veld:
 - ijzer beïnvloedt de loop van de krachtlijnen van een magnetisch veld;
 - je gebruikt weekijzer om de loop van de krachtlijnen te bepalen;
 - weekijzer verliest zijn magnetische eigenschappen als het magnetische veld weer weg is;
- dat een ruimte waar geen krachtlijnen in kunnen doordringen, een kooi van Faraday heet;
- hoe de kurkentrekkerregel werkt:
 - als de stroom door de draad van je af gaat, draaien de krachtlijnen rechtsom;
 - als de stroom door de draad naar je toe komt, draaien de krachtlijnen linksom;
- dat de sterkte van een elektromagnetisch veld afhankelijk is van de stroomsterkte, het aantal windingen, de lengte van de spoel en de kern. De sterkte bereken je met de formule

$$H = \frac{I \cdot N}{l}$$

- dat een magneet niet onbeperkt sterker kan worden. Als alle moleculen gericht zijn, is de magneet volledig verzadigd. Het verloop kun je weergeven in een grafiek als magnetiseringskromme.

Verder moet je nu weten:

- dat remanent magnetisme tijdelijk achterblijvend magnetisme is;
- dat permanent magnetisme blijvend magnetisme is;
- dat magnetisme de volgende toepassingen kan hebben:
 - last- en hefmagneten om bijvoorbeeld schroot te hijsen;
 - bel en zoemer voor signalering, zoals een deurbel;
 - relais en magneetschakelaars om op afstand te kunnen schakelen.

T

2

Ohmse weerstand op wisselspanning; meer-fasensysteem

Wat ga je doen?

Je gaat kennismaken* met het begrip ohmse weerstand, in het bijzonder met een ohmse weerstand aangesloten op een wisselspanning. Verder ga je meten aan een meerfasen-wisselspanning. Daarbij worden drie wisselspanningen tegelijk* opgewekt.

Waar kom je dit in de beroepspraktijk tegen?

Bij elk elektrisch apparaat kom je ohmse weerstand tegen. Denk bijvoorbeeld aan gloeilampen en verwarmingsapparaten. De opgewekte meerfasen-wisselspanning kom je overal tegen. Ons spanningsnet is uit zo'n stelsel opgebouwd. Daarbij zijn we thuis meestal op één van die spanningen aangesloten. Grote installaties (zoals in bedrijven) hebben allemaal 3-fasen-wisselspanning. Ook straatverlichting is erop aangesloten.

Aan het eind van deze les kun je:

- aangeven wat met ohmse weerstand wordt bedoeld;
- aangeven wat "in fase" betekent;
- aangeven wat de nul is;
- het meest gebruikte meer-fasensysteem noemen;
- aangeven welke spanningen er in een meer-fasensysteem voorkomen.



1

Ohmse weerstand op wisselspanning

Als een weerstand alleen warmte opwekt, noem je deze weerstand een ohmse weerstand. In de praktijk spreek je dan over bijvoorbeeld een gloeilamp of verwarmingselement. Zie **figuur 1**.



a Elektrische radiator



b Elektrische kookplaten



c Gloeilamp



d Friteuse

Fig. 1 Ohmse weerstanden

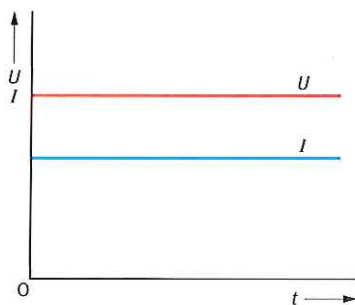
Als je bijvoorbeeld een gloeilamp op een wisselspanning aansluit, loopt er door de weerstand van de gloeilamp een wisselstroom.

De vorm van die stroom is dan dezelfde als de vorm van de spanning.

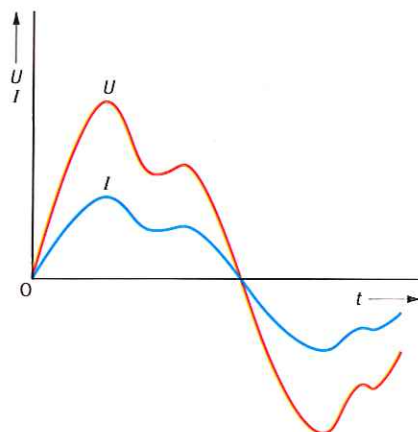
In **figuur 2a** zie je de stroom en spanning bij een gelijkspanning.

In **figuur 2b** zie je de stroom en spanning bij een willekeurige wisselspanning.

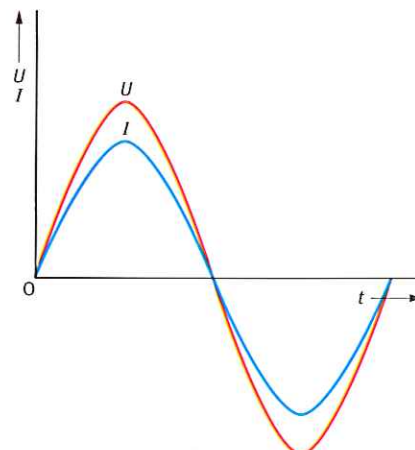
In **figuur 2c** zie je de stroom en spanning bij een sinusvormige wisselspanning. De sinusvorm is een wiskundige vorm zoals een rechte lijn en een cirkel dat ook zijn.



a Gelijkspanning



b Willekeurige wisselspanning



c Sinusvormige wisselspanning en -stroom

Fig. 2 Stroom en spanning

Je zegt nu dat de stroom in fase is met de spanning.

Alle punten van de spanning komen overeen met de overeenkomstige punten in de stroom. Zie **figuur 3**.

Spanning en stroom gaan:

- op hetzelfde moment door het maximum;
- op hetzelfde moment door het minimum;
- op hetzelfde moment door de nul.

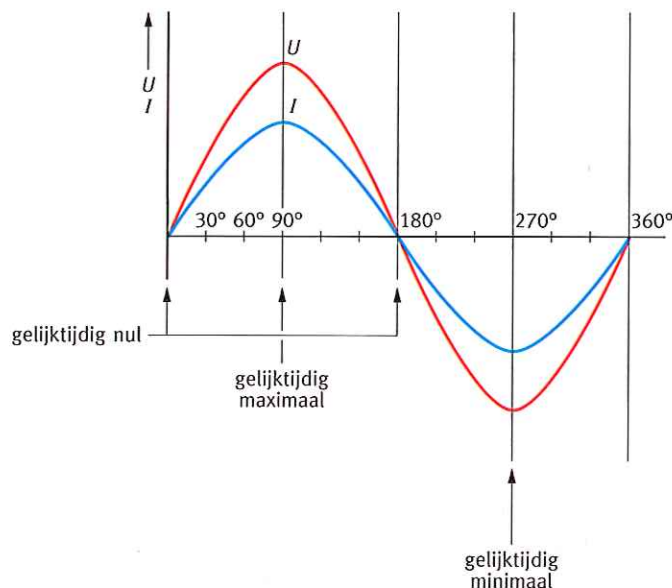


Fig. 3 De stroom is in fase met de spanning

Bij wisselspanning is de wet van Ohm voor een ohmse weerstand hetzelfde als bij gelijkspanning:

$$I = \frac{U}{R}$$

Als de spanning en weerstand bekend zijn, kun je zo de stroom uitrekenen.



**Een ohmse weerstand veroorzaakt vooral warmte.
Bij een ohmse weerstand zijn spanning en stroom in fase.**

2

Meer-fasensysteem

Met een fietsdynamo kun je een spanning opwekken. In de fietsdynamo in **figuur 4** draait een permanente magneet in een spoel rond. Als de magneet in beweging is, wordt in die spoel een spanning opgewekt. Eén spoel is voldoende, omdat de fietsdynamo maar voor twee lampjes energie hoeft te leveren.

Bij een centrale is dat anders. Bij elektriciteitscentrales staan hele grote dynamo's. Je noemt ze *generatoren*. Een generator is een opwekker. Zie **figuur 5**.

Zo'n generator is zo groot dat er ruimte voldoende is voor meer spoelen. Hierdoor wordt een generator effectiever gebruikt.

Bij deze generatoren is gekozen voor 3 spoelen die elk een eigen spanning opwekken. Elke spoel wekt 10 000 V op. Deze 3 spanningen zijn aan één kant met elkaar verbonden. Deze doorverbinding wordt ook wel de *nulleider* genoemd, of kortweg de nul. Normaal voert deze geen stroom. Je noemt dit een *3-fasensysteem*. Zie **figuur 6**.

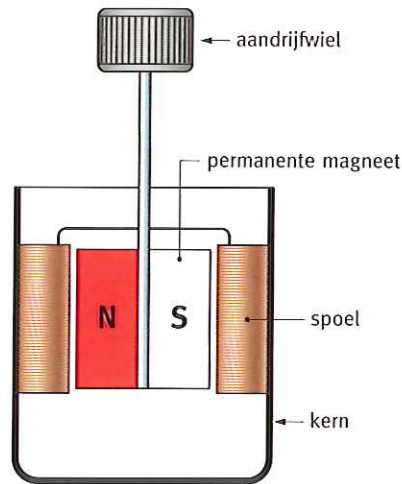


Fig. 4 Principe fietsdynamo



Fig. 5 Generator van een elektriciteitscentrale

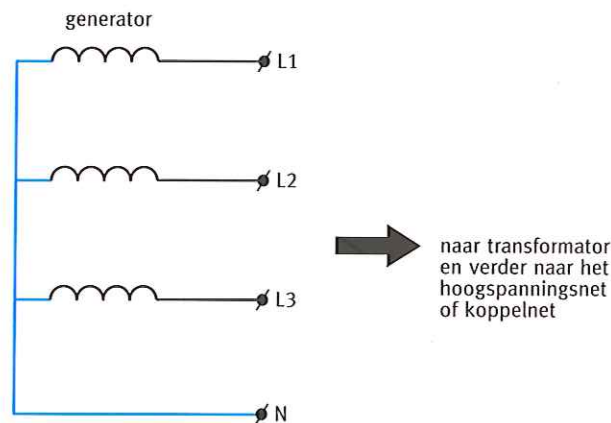


Fig. 6 Schema 3-fasensysteem

Werkboek

Maak nu in je werkboek hoofdstuk T2 Ohmse weerstand op wisselspanning en meer-fasensysteem.

Samenvatting T2

Je moet nu weten:

- dat spanningen in fase zijn als zij op dezelfde momenten door de nullijn gaan en op dezelfde momenten maximaal en minimaal zijn;
- dat er bij meer-fasensystemen meerdere spanningen zijn. Het 3-fasensysteem wordt het meest gebruikt. Hierbij zijn er drie spanningen die 120° ten opzichte van * elkaar zijn verschoven. De spanningen gaan 120° na elkaar door de nullijn, het maximum en het minimum.

Verder moet je nu weten:

- dat je bij een 3-fasensysteem een vierde draad nodig hebt, de nuldraad;
- dat je een ohmse weerstand aan kunt sluiten op elke spanningssoort en vorm;
- dat er een ohmse weerstand is in gloeilampen, elektrische kachels, en andere verwarmingsapparaten;
- dat een stofzuiger ook ohmse weerstand heeft.

