

Energietransport – weektaak 2 (toetst week 50)

Opgave W201: wisselspanning

- Leg uit** waarom elektrische energie wordt vervoerd bij zeer hoge spanningen.
- Leg uit** wat wordt bedoeld met een wisselspanning met een frequentie van 50 Hz.
- Leg uit** wat wordt bedoeld met de effectieve waarde van een wisselspanning.

Opgave W202: spanning

Sadik laadt zijn telefoon op met een adapter. Tussen de elektriciteitscentrale en zijn telefoon is de spanning meerdere keren omhoog en omlaag getransformeerd tussen de waarden: 12 V, 230 V, 10 kV, 20 kV en 380 kV.

In onderstaande tabel staan vier punten in het traject van elektriciteitscentrale naar telefoon weergegeven.

Vul de bovengenoemde 4 spanningen in op de juiste plaats in de tabel.

de transformator	transformeert de spanning		
	omhoog/omlaag	van	naar
in de elektriciteitscentrale			
in het transformatorstation buiten de stad of dorp			
in het transformatorhuisje in de stad of het dorp			
in de adapter van de telefoon			

Opgave W203: energietransport

Door een hoogspanningskabel loopt een stroom van 560 A bij een spanning van 110 kV.

- Bereken** het vermogen dat de kabel vervoert in MW.
De kabel heeft een weerstand van $0,17 \Omega$.
Door deze weerstand treedt er een verlies aan vermogen op.
- Bereken** het vermogen dat in de draad verloren gaat.
- Bereken** hoe groot dit verlies geweest zou zijn als hetzelfde vermogen zou zijn vervoerd bij een spanning van 10 kV.

Opgave W204: ideale transformator

Bram heeft drie spoelen:

- spoel A met 100 windingen
 - spoel B met 200 windingen
 - spoel C met 400 windingen
- Leg uit** met welke combinaties van spoelen hij een wisselspanning van 6,0 V tot 12 V kan transformeren. Geef bij alle combinaties duidelijk aan welke spoel als primaire spoel dient.
 - Leg uit** met welke combinaties van spoelen ze een wisselspanning van 6,0 V tot 3,0 V kan transformeren. Geef bij alle combinaties duidelijk aan welke spoel als primaire spoel dient.

Opgave W205: Amerikaans versus Europees lichtnet

De Amerikaanse Suzy is verhuisd naar Nederland. Ze wil haar koffiemachine uit de VS aansluiten op het Nederlandse lichtnet. In nevenstaande afbeelding is het typeplaatje van het apparaat weergegeven.

Om het Amerikaanse apparaat in Nederland te kunnen gebruiken heeft ze een 'voltage convertor which converts the European voltage – a whopping 230 V – to the standard USA main voltage' gekocht. De transformator van de 'convertor' heeft een secundaire spoel met 500 windingen. Bereken het aantal windingen van de primaire spoel.



Opgave W206: zekeringsautomaat

In een heteluchtoven zit een verwarmingselement dat lucht verhit (1450 W), een ventilator voor het verspreiden van de hete lucht (80 W) en een grill (1300 W).

In de keuken staan daarnaast nog een koffiezetapparaat (800 W), een koelkast (100 W) en een afwasmachine (1800 W).

a) **Bereken** de maximale stroom door de heteluchtoven.

Stel dat deze apparaten allemaal in dezelfde groep zijn opgenomen.

b) **Leg uit** of een standaardzekering van 16 A het toestaat dat al deze apparaten tegelijkertijd worden ingeschakeld.

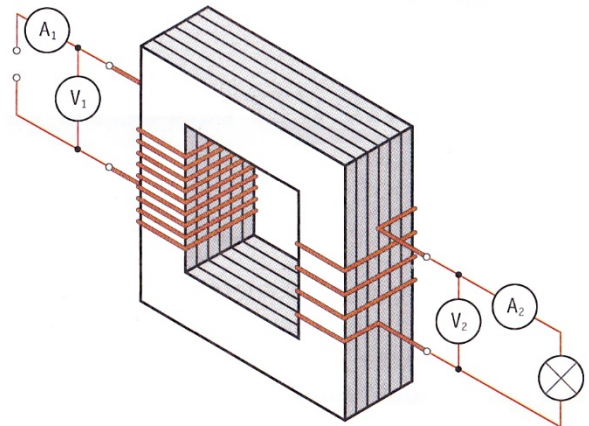
c) Geef een voordeel en een nadeel voor het aanleggen van een eigen groep voor de heteluchtoven.

Opgave W207: niet-ideale transformator

Bij berekeningen wordt vaak aangenomen dat een transformator ideaal is. Leo wil onderzoeken hoeveel een echte transformator afwijkt van dat ideaal. Hij gebruikt de opstelling zoals weergegeven in nevenstaande afbeelding. Leo noteert onderstaande gegevens:

- stroommeter 1: 0,25 A;
- stroommeter 2: 0,42 A;
- spanningsmeter 1: 12,0 V;
- spanningsmeter 2: 6,0 V;

Bereken hoeveel procent verloren gaat van het elektrische vermogen dat de primaire spoel opneemt.



Opgave W208: effectieve waarde

Bij het lichtnet is de maximale waarde van de wisselspanning 325 V en de effectieve waarde 230 V. Voor de omrekening geldt: $U_{\text{eff}} = x \cdot U_{\text{max}}$.

a) **Bereken** x .

Een lampje levert 6,0 W als het brandt op een gelijkspanning van 12 V. Je wilt het lampje laten branden op een wisselspanning.

b) **Leg uit** hoe groot U_{eff} moet zijn.

c) **Bereken** U_{max} van de wisselspanning.

Opgave W209: transformator

Aan de prima kant van een trafo staat 20 kV, met een vermogen van 600 MW. De trafo heeft een uitgangsspanning van 180 kV.

a) **Bereken** de stroomsterkte in de secundaire spoel.

Stel de trafo heeft een energieverlies door warmteontwikkeling. Het rendement van de trafo is daardoor 92%.

b) **Bereken** nu nog eens de stroomsterkte in de secundaire spoel.

Opgave W210: energiecentrale

Een huishouden wordt standaard aangesloten op 230 V en een maximale stroomsterkte van 32 A. De Amercentrale heeft een vermogen van 1845 MW.

a) **Bereken** hoeveel huishouden deze centrale kan bedienen.

In de brochure van de Amercentrale staat dat deze 3 miljoen huishouden kan bedienen.

b) Verklaar het verschil met de bij a) gevonden waarde.

