

## Opgave 5 Zekeringen in een auto

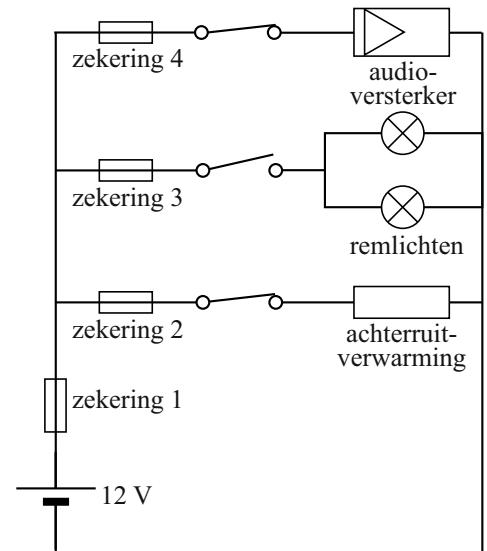
Op een koude winterdag heeft een automobilist de achterrautverwarming en de audioversterker in zijn auto aangezet.

In figuur 1 is een deel van de elektrische installatie van de auto schematisch weergegeven.

Als de bestuurder op de rem trapt, sluit de schakelaar achter zekering 3 en gaan beide remlichten branden.

De remlichten hebben ieder een vermogen van 21 W. De accu levert een constante spanning van 12 V.

figuur 1



- 3p **21** Bereken de stroomsterkte die dan door zekering 3 loopt.

Als de bestuurder niet meer remt, gaat de schakelaar achter zekering 3 weer open.

- 2p **22** Beantwoord de volgende vragen:
- Is de stroomsterkte door zekering 2 nu kleiner geworden, gelijk gebleven of groter geworden?
  - Is de stroomsterkte door zekering 1 nu kleiner geworden, gelijk gebleven of groter geworden?

De weerstand van de achterrautverwarming is  $0,900 \Omega$ , de weerstand van de draden tussen de accu en de achterrautverwarming is  $0,022 \Omega$ .

De achterrautverwarming staat aan.

- 4p **23** Bereken het elektrische vermogen van de achterrautverwarming.

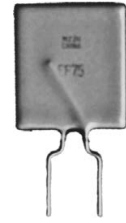
De eigenaar van de auto besluit een nieuwe audioversterker met een vermogen van 420 W aan te sluiten. Hij vervangt hiervoor zekering 4 van 20 A door een zekering van 40 A.

In de handleiding van de audioversterker staat een opmerking dat nu ook andere, dikkere, aansluitdraden naar de accu getrokken moeten worden.

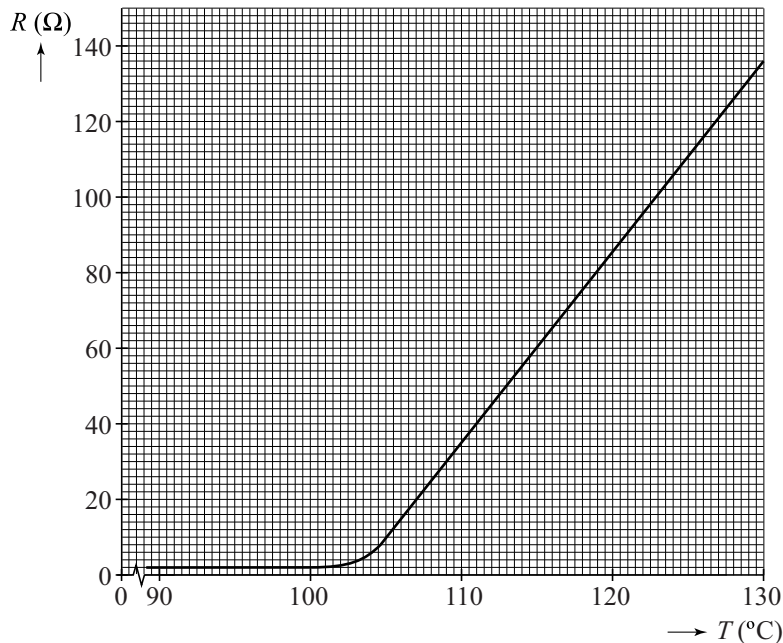
- 4p **24** Leg uit dat:
- de grootte van de nieuwe zekering van 40 A goed gekozen is;
  - de opmerking in de handleiding over brandveiligheid gaat.

Soms worden, in plaats van smeltzekeringen PPTC-weerstanden (Polymeer Positieve Temperatuur Coëfficiënt) als zekering gebruikt. Zie figuur 2. In figuur 3 is de weerstand  $R$  van zo'n PPTC-weerstand gegeven als functie van de temperatuur  $T$ .

figuur 2



figuur 3



In de schakeling van figuur 1 wordt zekering 1 vervangen door een PPTC-weerstand waarvan de weerstand verandert zoals in figuur 3 is weergegeven.

Op een bepaald moment vindt er kortsluiting plaats in beide remlichten.

De weerstand van de remlichten is dan gelijk aan nul.

Zolang de kortsluiting niet verholpen wordt, is de temperatuur van de PPTC-weerstand minstens 120 °C.

4p 25 Voer de volgende opdrachten uit:

- Bepaal de stroomsterkte door de PPTC-weerstand bij 120 °C tijdens een kortsluiting.
- Leg uit dat de PPTC-weerstand bij kortsluiting in de remlichten voorkomt dat er gedurende lange tijd een grote stroomsterkte door de kabels loopt.