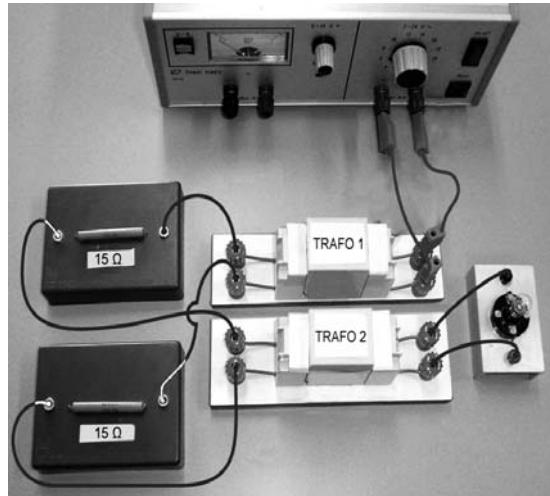


Eindexamen natuurkunde 1-2 havo 2006-II

© havovwo.nl

Transport van elektrische energie

6.



7. Doorsnede van de draad: $\pi R^2 = \pi \cdot (1,25 \cdot 10^{-2})^2 = 4,91 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$
Soortelijke weerstand aluminium: $27 \cdot 10^{-9} \text{ } \Omega\text{m}$ (BINAS)

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A} \rightarrow L = \frac{A \cdot R}{\rho} = \frac{4,92 \cdot 10^{-4} \cdot 15}{27 \cdot 10^{-9}} = 2,7 \cdot 10^5 \text{ m} = 2,7 \cdot 10^2 \text{ km}$$

8. Voordeel:

- Aluminium heeft een kleinere dichtheid dan koper. Tussen twee hoogspanningsmasten zal het dus minder doorhangen, ofwel er zijn minder masten nodig.

Nadeel

- Aluminium heeft een grotere soortelijke weerstand dan koper. Om niet meer vermogensverlies te hebben dan ik koper moet de Al-draad dus dikker zijn.

of:

- De elasticiteitsmodulus van Al is kleiner dan die van Cu, koper is dus sterker, Al breekt eerder door.

of: De uitzettingscoëfficiënt van Al is groter dan die van Cu: bij zeer hoge temperatuur zal Al meer doorhangen, bij zeer lage temperatuur strakker gespannen zijn.

9. Het getransporteerd vermogen: $P = i \cdot U$

Bij zeer hoge spanning U hoeft dus i niet zo groot te zijn en kun je het vermogensverlies $i^2 R$ beperken.

10. Het vermogen dat de spanningsbron levert moet, bij geen verlies in de trafo's, gelijk zijn aan het vermogen dat de weerstanden opnemen + het vermogen dat het lampje opneemt.

$$P_{\text{bron}} = i \cdot U_{\text{bron}} = 0,55 \cdot 6,7 = 3,7 \text{ W}$$

$$P_{\text{weerstand}} = i^2 \cdot R = (30 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 30 = 2,7 \cdot 10^{-2} \text{ W}$$

$$P_{\text{lampje}} = 3,2 \cdot 0,33 = 1,1 \text{ W}$$

Lampje en weerstanden samen zijn goed voor: $1,1 + 0,027 = 1,13 \text{ W}$, hetgeen veel minder is dan het door de spanningsbron geleverde vermogen. De transformatoren zijn dus verre van ideaal.