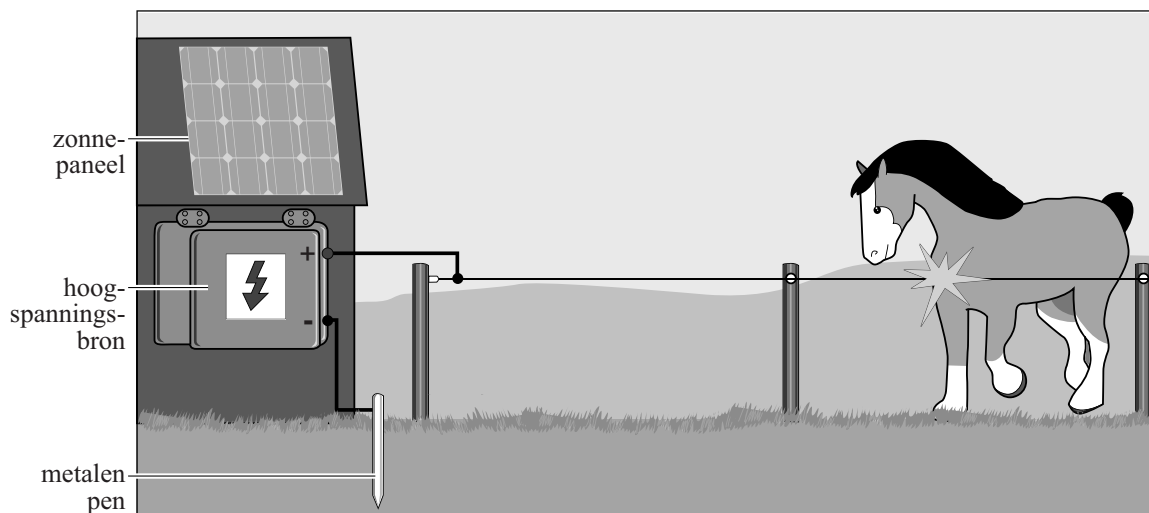


Opgave 1 Schrikdraadinstallatie

Om weilanden af te rasteren wordt vaak schrikdraad gebruikt. In figuur 1 staat een schematische tekening van een schrikdraadinstallatie.

figuur 1



De hoogspanningsbron zet de schrikdraden met korte pulsen onder spanning. Als een dier de schrikdraad aanraakt, krijgt het een schok.

- 3p 1 Voer de volgende opdrachten uit:
- Noem de onderdelen van de stroomkring die dan ontstaat.
 - Leg uit of de installatie energie verbruikt als de schrikdraad niet aangeraakt wordt.

In de hoogspanningsbron zit een accu die opgeladen wordt door een zonnepaneel. (De hoogspanningsbron bevat ook een elektronische schakeling die de spanning van de accu omvormt naar hoogspanning.) Op een zonnige dag heeft het zonlicht een intensiteit van $0,95 \text{ kW m}^{-2}$. Het zonnepaneel heeft een oppervlakte van $0,84 \text{ m}^2$ en een rendement van 13%.

Op de accu staat: 12 V, 45 Ah. Dit houdt in dat de volledig opgeladen accu bij een spanning van 12 V gedurende 1,0 uur een stroom van 45 A kan leveren, of gedurende 3,0 uur een stroom van 15 A, enzovoorts.

- 3p 2 Bereken in hoeveel tijd een lege accu door het zonnepaneel volledig opgeladen kan worden.

Voor een bepaald soort schrikdraad wordt draad van roestvrij staal gebruikt met een lengte van 400 m en een diameter van 3,2 mm.

- 3p 3 Bereken de weerstand van deze draad.

De Europese normen voor elektrische afrasteringen zijn vastgelegd in de zogenoemde EN-normen. De vier belangrijkste EN-normen voor een schrikdraadinstallatie zijn:

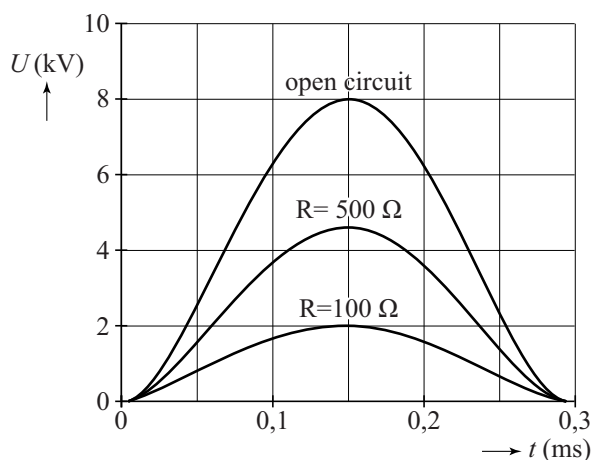
- 1 De onbelaste uitgangsspanning mag niet hoger zijn dan 10 kV.
- 2 De duur van één puls mag niet groter zijn dan 10 ms.
- 3 De maximale stroomsterkte mag niet meer zijn dan 15 A bij een belastingsweerstand van 100Ω en van 500Ω .
- 4 De energie in één puls mag niet meer bedragen dan 6 J.

Een Amerikaanse fabrikant wil zijn schrikdraadinstallatie op de Europese markt brengen.

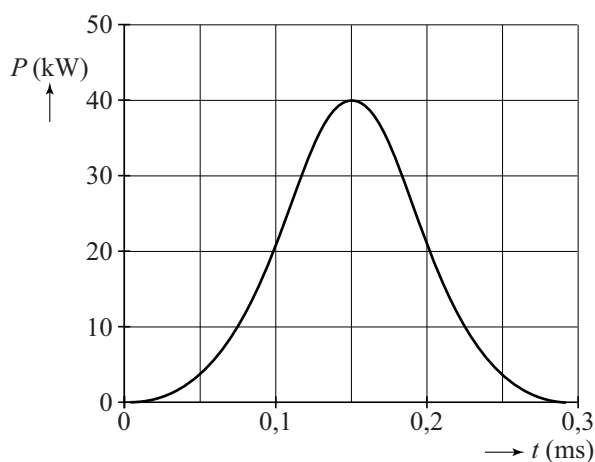
De spanningspulsen bij verschillende belastingsweerstand van die installatie zijn te zien in figuur 2. Met die gegevens is de (P, t) -grafiek gemaakt die weergegeven is in figuur 3. De (P, t) -grafiek van figuur 3 geldt dus zowel voor de belastingsweerstand van 100Ω als voor de belastingsweerstand van 500Ω .

De figuren 2 en 3 staan vergroot op de uitwerkbijlage.

figuur 2



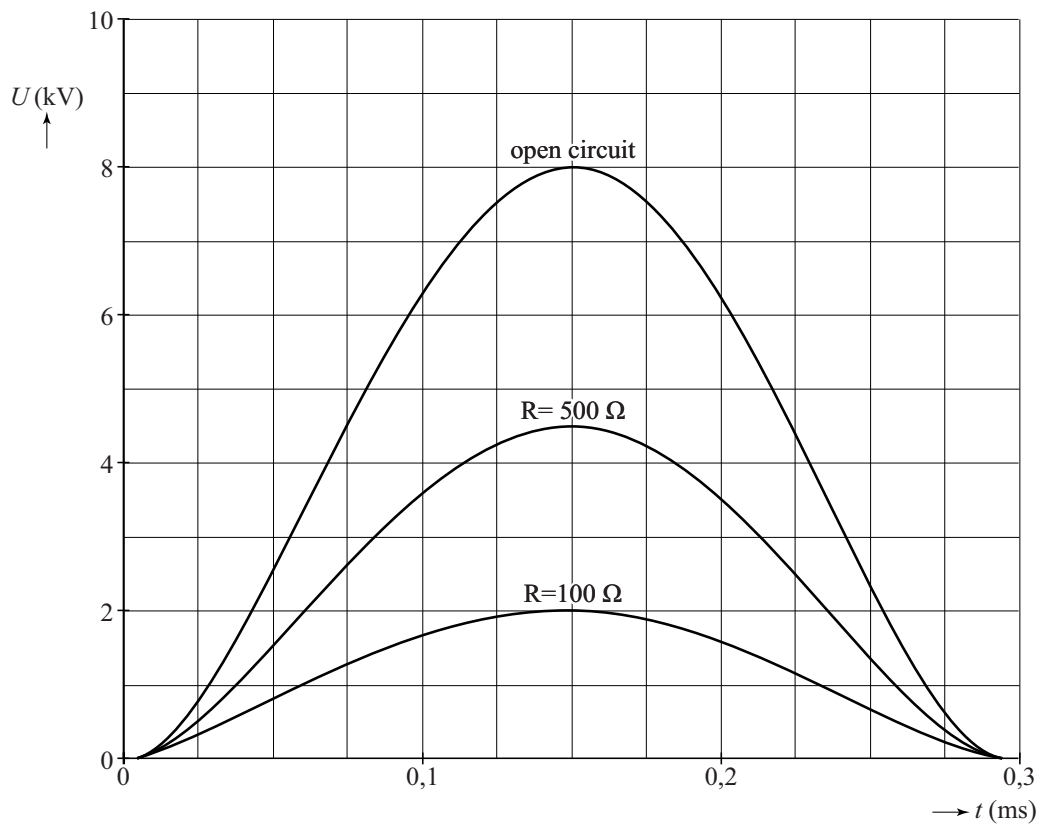
figuur 3



- 3p **4** Toon aan met behulp van de figuren op de uitwerkbijlage dat de maximale waarde van de (P, t) -grafiek van figuur 3 juist is voor de belastingsweerstand van 100Ω en van 500Ω .
- 5p **5** Laat met behulp van de figuren op de uitwerkbijlage voor elke van de vier EN-normen zien of deze schrikdraadinstallatie eraan voldoet.

uitwerkbijlage

4,5



4,5

