

Opgave 4 Agro Guard

Lees onderstaand artikel.

artikel

Agro Guard

WEERSELO. Als een boer gras gaat maaien, kunnen er dieren in de maaimachine terecht komen. Dit is niet alleen ongewenst vanuit het oogpunt van dierenbescherming maar is ook slecht voor de kwaliteit van het ingekuilde gras.

Er is nu een elektronisch apparaatje op de markt, de Agro Guard, dat de aanwezigheid van dieren kan waarnemen. In een kastje dat voor op de tractor is gemonteerd, zit een sensor die reageert op de infrarode straling die dieren afgeven. In het kastje zit ook een luidspreker die ultrasoon geluid uitzendt om het aanwezige dier op te schrikken. Als het dier niet wegloopt, gaat in de tractorcabine een waarschuwingslamp branden en een kleine sirene loeien om de boer te waarschuwen.

naar: TUBANTIA, 14 april 1999

In de tabel hiernaast is van drie sensoren het golflengtegebied aangegeven waarin ze gevoelig zijn.

tabel

sensor	golflengtegebied
A	$2 \cdot 10^{-8}$ tot $4 \cdot 10^{-7}$ m
B	$4 \cdot 10^{-7}$ tot $8 \cdot 10^{-7}$ m
C	$8 \cdot 10^{-7}$ tot $2 \cdot 10^{-5}$ m

Eén van deze sensoren is geschikt voor de Agro Guard.

- 2p 14 Leg uit welke sensor, A, B of C, geschikt is voor de Agro Guard.

In het artikel worden infrarode straling en ultrasoon geluid genoemd.

Infrarode straling en ultrasoon geluid zijn te beschouwen als golven.

Zowel de frequentie als de golflengte van infrarode straling en ultrasoon geluid zijn verschillend.

- 2p 15 Noem nog twee verschillen tussen deze twee typen golven.

Als de sensor een dier heeft gedetecteerd, wordt automatisch de luidspreker ingeschakeld die het ultrasonische geluid uitzendt. De schakeling die daarvoor zorgt, staat in figuur 10.

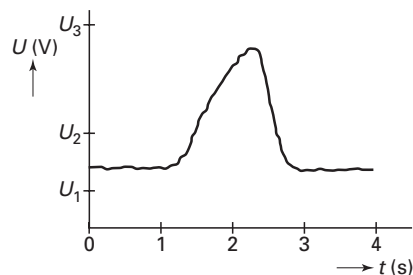
figuur 10



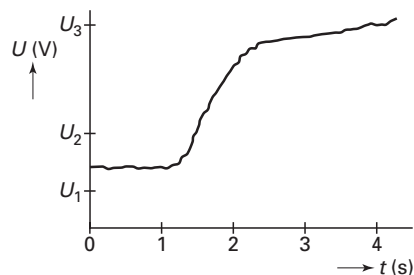
Er kunnen zich twee situaties voordoen: het dier rent weg of het dier blijft zitten.

In de figuren 11 en 12 zijn de bijbehorende sensorgignalen getekend.

figuur 11



figuur 12



Op de verticale assen staan de waarden U_1 , U_2 en U_3 .

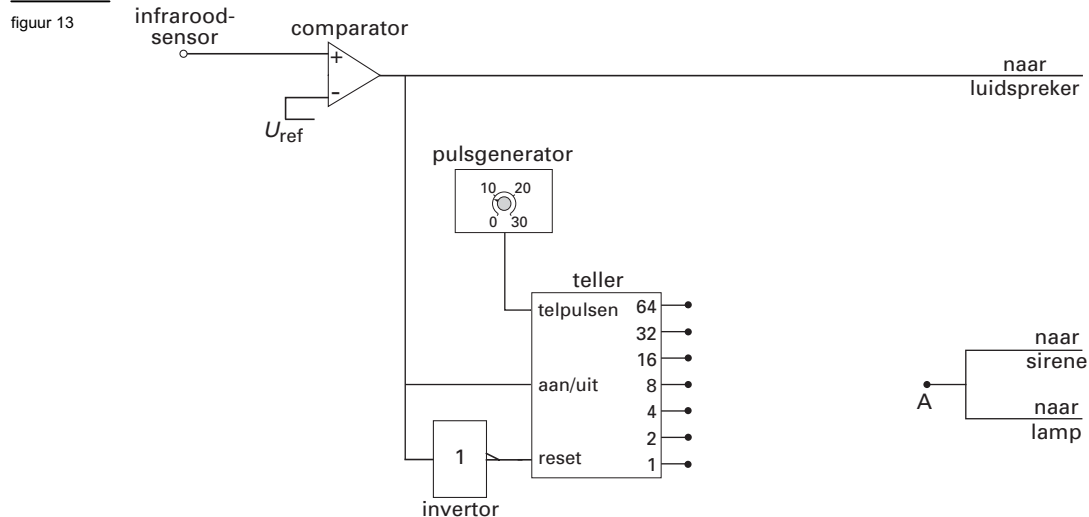
- 3p 16 Leg uit op welke van deze drie waarden de referentiespanning van de comparator moet worden ingesteld om de schakeling goed te laten werken.

Eindexamen natuurkunde 1-2 havo 2003-II

havovwo.nl

Als het dier blijft zitten, moet na drie seconden in de cabine een lamp gaan branden en een sirene gaan loeien. De boer weet dan dat hij moet stoppen.

In figuur 13 is het (nog onvolledige) schakelschema getekend dat 3,0 seconden nadat het dier is gedetecteerd, de lamp en de sirene automatisch in werking zet.



In deze schakeling is te zien dat de teller voortdurend gereset wordt als de uitgang van de comparator laag is.

- 2p **17** Leg uit waarom in deze situatie de teller gereset moet blijven.

De pulsgenerator is ingesteld op 8,0 Hz.

In het schema van figuur 13 moet tussen de teller en punt A een verwerker met bijbehorende verbindingen worden aangebracht.

Figuur 13 staat ook op de bijlage.

- 4p **18** Teken deze verwerker en de bijbehorende verbindingen in de figuur op de bijlage. Geef daarbij een toelichting.

In het artikel staat dat de Agro Guard dieren kan waarnemen die zich op een afstand van 12 m van de maaier bevinden. Zoals hiervoor is aangegeven, wordt de boer na 3,0 seconden gewaarschuwd. De boer heeft een (gemiddelde) reactietijd van 0,5 s. De tractor met maaier staat binnen 0,4 m stil nadat de boer op de rem heeft getrapt.

De fabrikant adviseert om bij het maaien een maximumsnelheid van 10 km/h aan te houden.

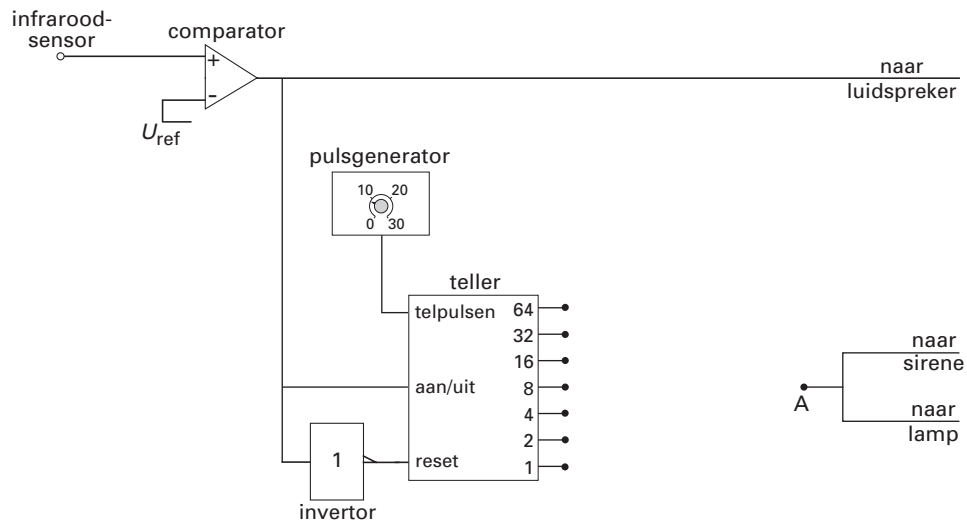
- 4p **19** Laat met een berekening zien of dit voor de dieren inderdaad een veilige snelheid is.

Stel dat de tractor bij een snelheid van 10 km/h een afstand aflegt van 0,38 m nadat de boer op de rem heeft getrapt. Neem aan dat de beweging eenparig vertraagd is.

- 4p **20** Bereken in dit geval de remvertraging van de tractor in m/s^2 .

Bijlage bij vraag 18

Vraag 18



toelichting:

.....

.....

.....

.....