

Opgave 3 Ultrasonische afstandssensor

Een UltraSone Afstandssensor (USA) is een apparaatje waarmee men de afstand tussen de sensor en een voorwerp kan bepalen.

Zie figuur 3.

De USA zendt korte pulsen van ultrasoon geluid uit en vangt even later de teruggekaatste pulsen weer op. Uit de tijd die verstrijkt tussen het uitzenden en het ontvangen van de puls wordt de afstand bepaald tussen het voorwerp en de sensor.

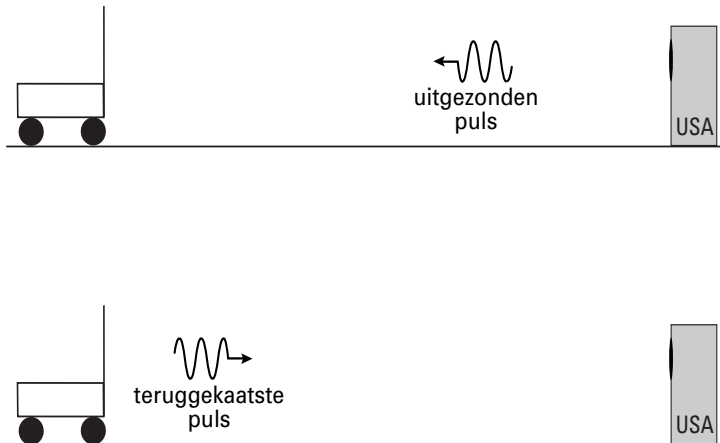
In figuur 4 is een gedeelte van de puls schematisch weergegeven.

Voor een goede terugkaatsing is het nodig dat de golflengte van het ultrasoon geluid klein is ten opzichte van de afmetingen van het voorwerp.

figuur 3



figuur 4



Het geluid dat de sensor uitzendt, heeft een frequentie van 40 kHz. De temperatuur van de lucht is 20 °C.

3p 11 Bereken de golflengte van het geluid.

De duur van één puls is 700 μ s.

3p 12 Bereken het aantal geluidstrillingen in één puls.

De tijd die de puls erover doet om de afstand van de sensor naar het voorwerp en weer terug af te leggen, wordt volgens de handleiding gemeten met een onnauwkeurigheid van 1,0 μ s. Daardoor is ook de plaatsbepaling van het voorwerp een beetje onnauwkeurig.

3p 13 Bereken deze onnauwkeurigheid in de plaatsbepaling.