

### Opgave 6 Matrixborden

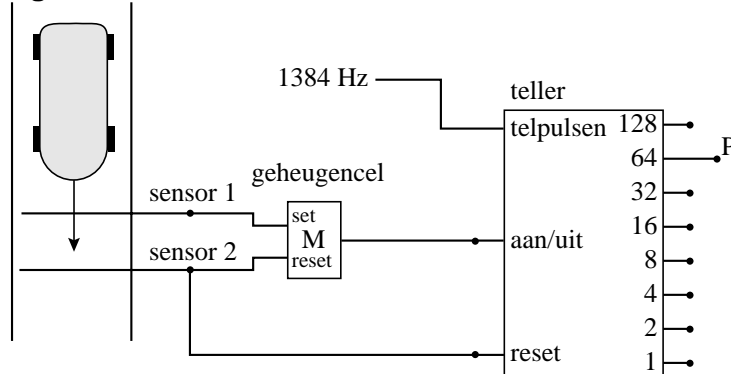
Boven veel snelwegen hangen zogenaamde matrixborden. Zie figuur 1. Wanneer het druk wordt op de weg zorgt een automatisch systeem ervoor dat op de borden de maximumsnelheid verschijnt waaraan men zich dan moet houden. Het systeem maakt gebruik van sensoren in de weg; als een auto over zo'n sensor rijdt, geeft deze even een hoog signaal af.

figuur 1



Arjen ontwerpt een schakeling die een deel van het automatisch systeem nabootst. Zie figuur 2.

figuur 2



De sensoren in de weg liggen op een afstand van 1,0 m van elkaar. Op de teller is een pulsgenerator aangesloten die staat ingesteld op 1384 Hz.

De schakeling van Arjen werkt als volgt.

Als een auto met een bepaalde snelheid  $v_k$  (de kritieke snelheid) of met een lagere snelheid dan  $v_k$  de twee sensoren passeert, wordt punt P eventjes hoog.

5p **25** Leg dat uit en bereken  $v_k$  in km/h.

Arjen breidt zijn schakeling uit met nog een geheugencel en een teller. Op deze teller is een pulsgenerator aangesloten die staat ingesteld op 1,0 Hz. Zie de (onvolledige) schakeling op de uitwerkbijlage.

Door enkele verbindingsdraden aan te leggen, moet de schakeling voldoen aan de volgende eisen:

- Als een auto de twee sensoren met een snelheid  $v_k$  of lager passeert, wordt de uitgang van de tweede geheugencel hoog (op de borden verschijnt dan het getal 70).
- Deze situatie blijft gehandhaafd zolang er auto's passeren met snelheid  $v_k$  of lager.
- Als er gedurende 4,0 s geen auto's passeren of als er in die 4,0 s alleen auto's passeren die sneller rijden dan  $v_k$ , wordt de uitgang van de tweede geheugencel laag (en verdwijnt het getal 70).

3p **26** Breng in de schakeling op de uitwerkbijlage verbindingsdraden aan zodat aan deze eisen wordt voldaan. (NB De aan/uit van de tweede teller hoeft niet aangesloten te worden.)

uitwerkbijlage

26

