

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Let op het juiste aantal significante cijfers en vergeet de eenheden niet! Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

**Met potlood geschreven tekst wordt niet gecorrigeerd!
Het gebruik van Tipp-Ex is niet toegestaan.**

Opgave 1

Liesbeth heeft een lamp aangeschaft van het type dat in nevenstaande foto is afgebeeld. De lamp is uitgerust met een lichtsensoren en een bewegingssensoren die zijn opgenomen in een automatische schakeling.



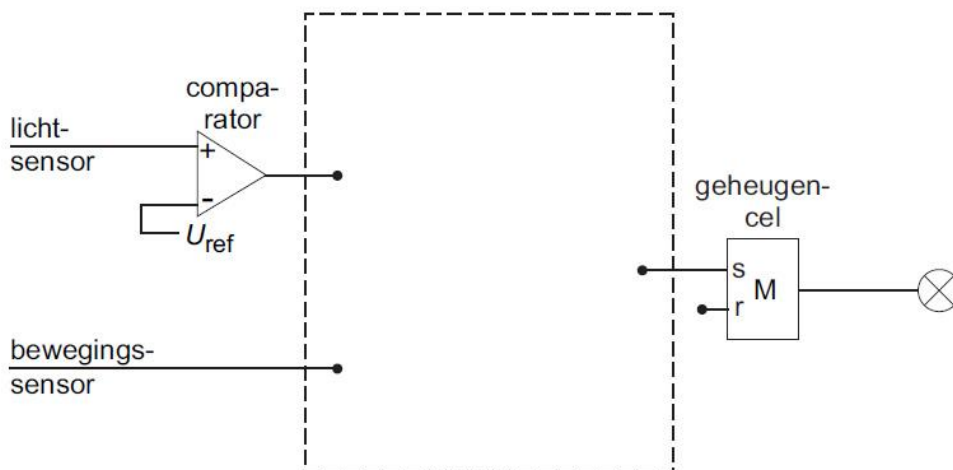
De schakeling zorgt ervoor dat de lamp automatisch aangaat als het (bijna) donker is en er tevens beweging wordt gedetecteerd.

Onderstaande afbeelding geeft een deel van deze schakeling weer.

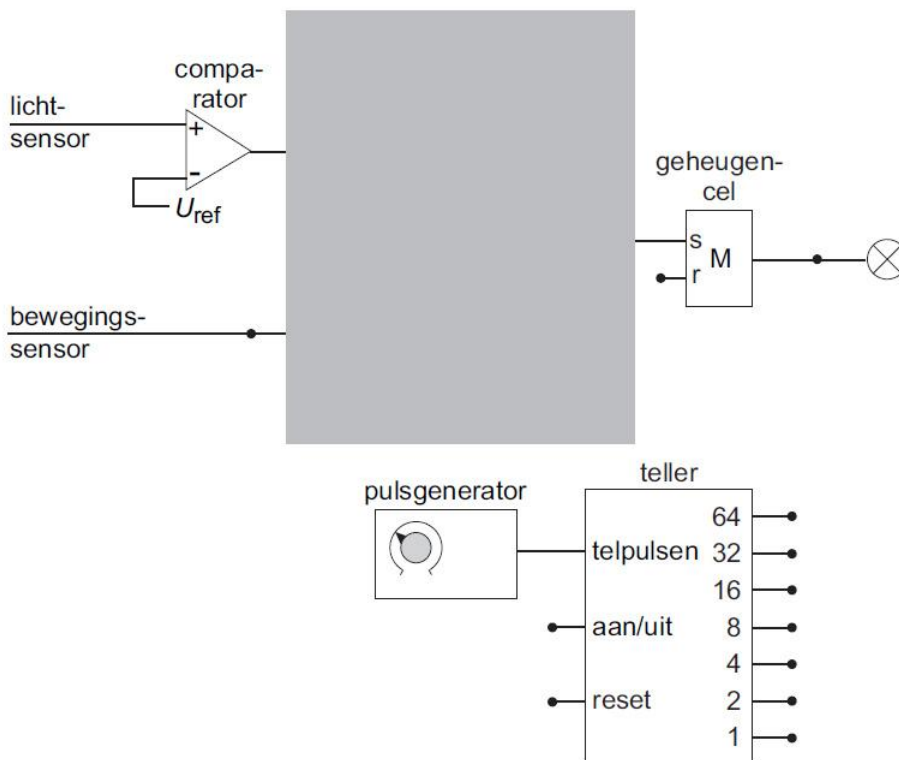
De lichtsensoren geeft een spanning af die toeneemt als er meer licht op de sensor valt. De bewegingssensoren geeft een hoog signaal als hij beweging waarneemt en een laag signaal als er geen beweging is.

Als de uitgang van de geheugencel hoog is, brandt de lamp.

a) Maak de schakeling compleet. Je hoeft nog niets op de reset van de geheugencel aan te sluiten.



Wanneer er geen beweging meer wordt gedetecteerd, moet de lamp na een bepaalde tijd automatisch uitgaan. Hiervoor wordt de schakeling buiten de grijze rechthoek uitgebreid met een teller en een pulsgenerator. Zie onderstaande afbeelding.



De schakeling moet aan de volgende eisen voldoen:

- De lamp moet automatisch aangaan als het (bijna) donker is en er tevens beweging wordt gedetecteerd. Daarvoor zorgt het bovenste deel van de schakeling. (Voor het vervolg van deze vraag is het niet van belang of je in de grijze rechthoek de juiste verwerkers hebt aangebracht.)
- Wanneer de lamp aangaat, moet de teller gaan tellen.
- Als de lamp echter brandt terwijl er nog (of weer) beweging wordt gedetecteerd, wordt de teller op nul gehouden (of gezet).
- Wanneer uitgang 32 hoog wordt, stopt de teller en moet de lamp uitgaan.

b) Maak de schakeling compleet zodat aan de nieuwe eisen wordt voldaan.

Op de onderkant van de lamp zitten twee knopjes die naar links of naar rechts gedraaid kunnen worden. Zie nevenstaande afbeelding. Met het linkerknopje kan de frequentie van de pulsgenerator worden ingesteld. Hierdoor verandert de tijd (TIME) dat de lamp blijft branden.

Liesbeth draait dat knopje rechtsom (met de wijzers van de klok mee).

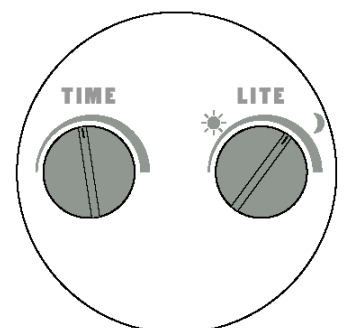
c) **Leg uit** of de frequentie van de pulsgenerator nu kleiner of groter is dan ervoor.

Met het rechterknopje kan de referentiespanning van de comparator worden ingesteld.

Liesbeth vindt dat de lamp pas aangaat wanneer het al erg donker is.

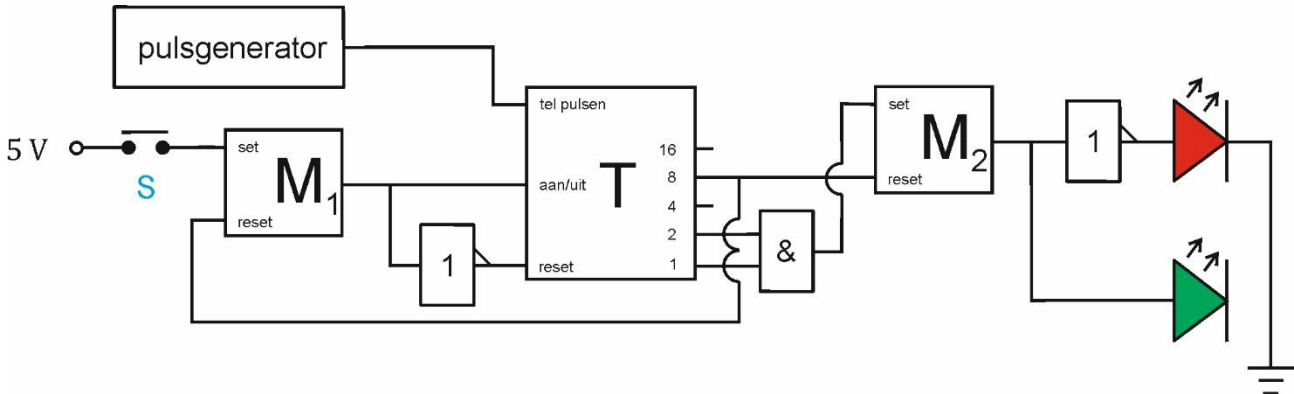
Ze draait het rechterknopje zo dat de lamp aangaat wanneer het nog minder donker is.

d) **Leg uit** of de referentiespanning nu kleiner of groter is dan ervoor.

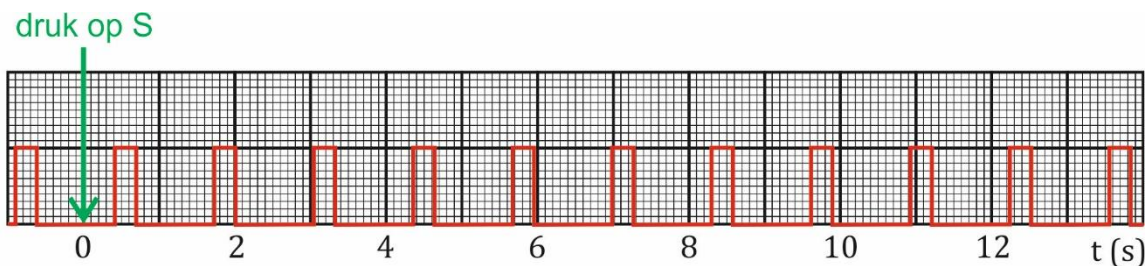


Opgave 2

Onderstaande schakeling is een automatiseringssysteem voor een voetgangerslicht. Als er niemand wil oversteken, staat dit voetgangerslicht op rood. Met een drukknop kan een voetganger ervoor zorgen dat het groene licht gaat branden. De drukschakelaar **S** stelt de drukknop voor.



In onderstaande afbeelding staat aangegeven op welke tijdstippen de pulsgenerator een puls geeft.



- Bepaal** m.b.v. de figuur de frequentie waarop de pulsgenerator is ingesteld.
- Bepaal** m.b.v. de schakeling en je antwoord op vraag a hoeveel seconden het licht op groen staat.

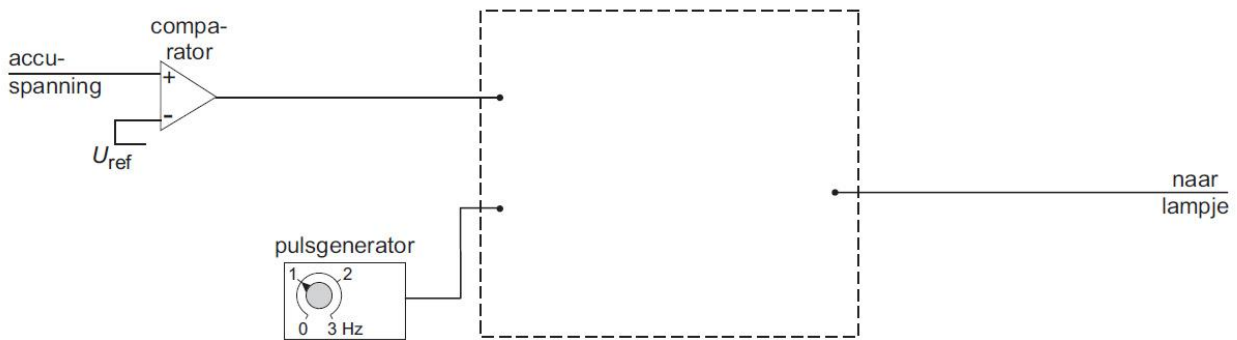
Als na een bepaalde tijd het rode licht weer aangaat, moet de display meteen op nul springen.

- Leg uit** hoe dat in de schakeling werkt.

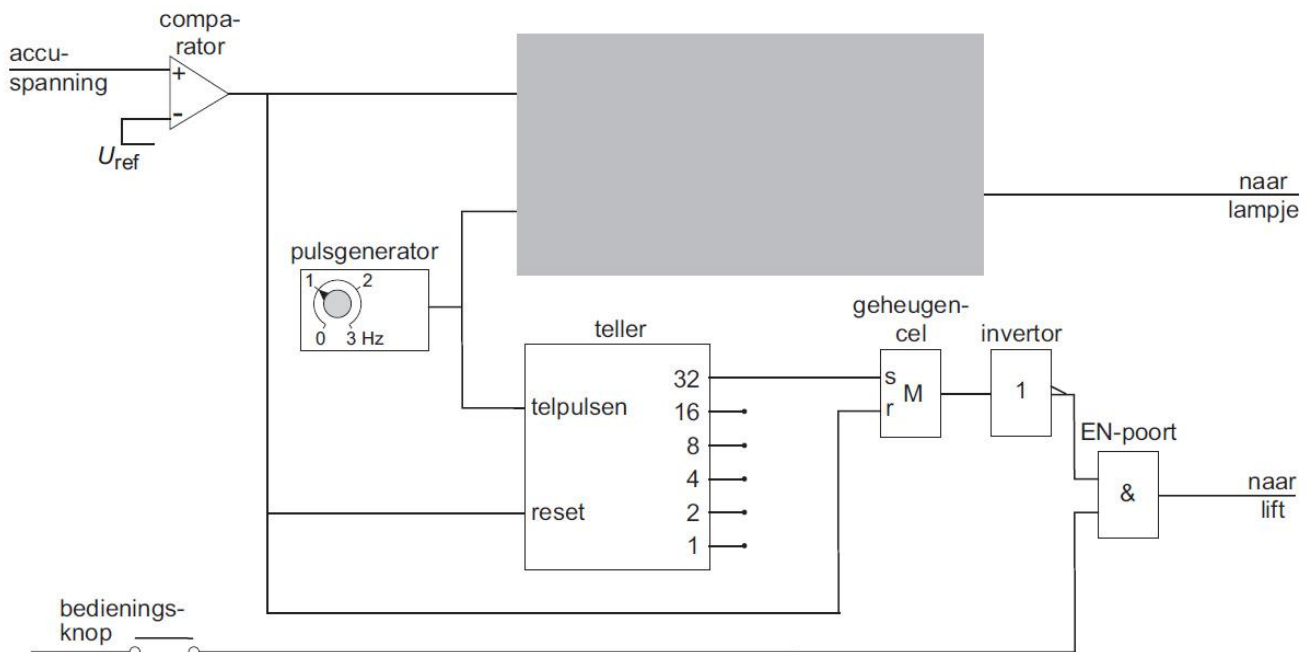
Opgave 3

Veel apparaten werken op een oplaadbare accu. Als de accu leeg raakt, wordt de spanning tussen de polen van de accu kleiner. Wanneer deze spanning onder een bepaalde waarde komt, moet er automatisch een waarschuwingslampje gaan knipperen. In onderstaande afbeelding is een begin gemaakt met de schakeling die daar voor zorgt.

- Teken** in onderstaande afbeelding de ontbrekende verwerkers en verbindingen.



Zo'n accu wordt gebruikt in een patiëntenlift. Hiermee kan een verpleger een patiënt in en uit bed tillen. Vanaf het moment dat het waarschuwinglampje begint te knipperen, kan de patiëntenlift nog even worden gebruikt om het tillen te voltooien. Daarna stopt de lift. Om dit automatisch te laten gebeuren, is de schakeling uitgebreid. Zie onderstaande afbeelding. Om de lift te laten werken, moet de bedieningsknop steeds zijn ingedrukt.



De schakeling is zo ontworpen dat aan de volgende eisen is voldaan:

- Wanneer de accuspanning kleiner wordt dan U_{ref} begint het lampje te knipperen. Daarvoor zorgt het bovenste deel van de schakeling. (Voor het vervolg van deze vraag is het niet van belang of je in de grijze rechthoek de juiste verwerkers hebt aangebracht.)
 - Wanneer het lampje begint te knipperen, kan de lift nog 32 seconde doorgaan met tillen.
 - Wanneer het lampje 32 seconde heeft geknippert, stopt de patiëntenlift, zelfs als de bedieningsknop is ingedrukt.
 - Wanneer de accu is opgeladen, werkt de lift weer normaal.
- b) **Leg** met behulp van de signalen op de in- en uitgang van de verwerkers buiten de grijze rechthoek **uit** dat:
- de lift stopt wanneer de teller op 32 staat,
 - de lift weer normaal werkt wanneer de accu is opgeladen.