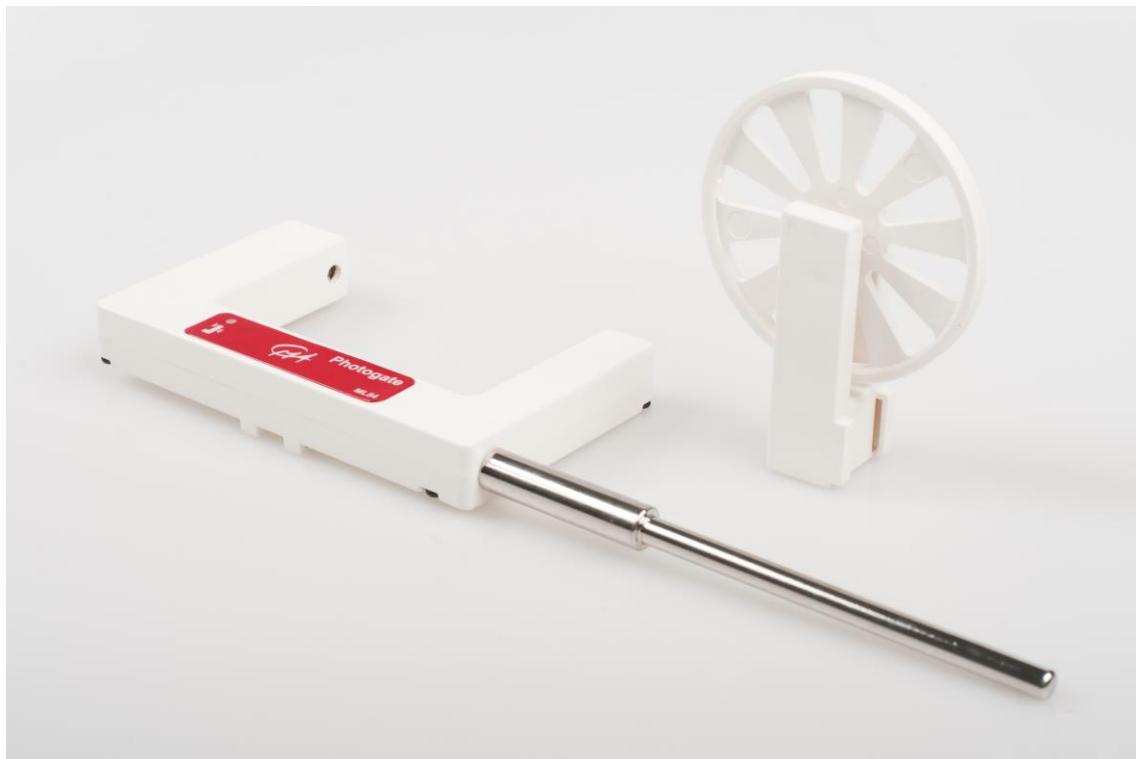

LICHTSLUIS MET GATENWIEL ML54F

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

<http://www.cma-science.nl>

Korte beschrijving

De Lichtsluis met Gatenwiel ML54f is een traditionele lichtsluis. De sensor bestaat uit een lichtsluis die tussen de armen door passerende voorwerpen detecteert met behulp van infrarood licht.

In deze lichtsluis wordt een smalle straal infrarood licht op een snelle infrarooddetector gericht. Hierdoor is het mogelijk zeer nauwkeurige signalen ten behoeve van timing etc. te registreren. Als de lichtstraal tussen de bron en detector wordt onderbroken, is de output van de lichtsluis laag (0) en gaat de groene LED op de lichtsluis branden. Als de straal niet geblokkeerd wordt, is de output hoog (1) en is de LED uit. Door het gebruik van infrarood licht is de sensor relatief ongevoelig voor zichtbaar licht zoals omgevingslicht.

De Lichtsluis wordt geleverd met een gatenwiel en een stalen staafje voor montage op een statief. De Lichtsluis kan direct op een interface worden aangesloten. Ook kunnen, in een serieschakeling, tot 5 lichtsluizen op één enkele interfacepoort aangesloten worden.

De sensorkabel die nodig is om de sensor op één interfacekanaal aan te sluiten of een serieschakeling te bouwen, wordt niet met de lichtsluis meegeleverd. Deze sensorkabels worden met de interface meegeleverd of kunnen apart besteld worden (CMA art. nr. ML10sc).

Door de CMA Druppelteller accessoire 0662drop op de lichtsluis aan te sluiten kunnen titratie-experimenten worden uitgevoerd. Deze accessoire wordt niet met de lichtsluis meegeleverd en wordt apart verkocht (CMA art. nr. 0662drop).

Sensorspecificaties

De Lichtsluis genereert twee waarden: hoog (1) en laag (0). De maximale meetfrequentie van de lichtsluis is 100 kHz (metingen per seconde). In de timing modus wordt deze frequentie vastgezet op 10 kHz. De Lichtsluis kan alleen aangesloten worden op interfaces die I2C digitale sensors ondersteunen, zoals bijvoorbeeld de CMA MoLab.

Verzamelen van gegevens

De sensor wordt automatisch herkend als hij op één van de compatibele interfaces wordt aangesloten. Het standaardbereik in tel-modus is 0 ... 1000 voorvallen. Hiermee wordt bedoeld dat er maximaal 1000 metingen gedaan worden. Dit kan echter handmatig aangepast worden. Voor gedetailleerde informatie over meten met sensoren kunnen de gebruikershandleidingen van de interface en de Coach software geraadpleegd worden.

IJking

De Lichtsluis ML54f genereert de waarde 1 als de lichtdetector een lichtstraal detecteert (open poort) en de waarde 0 als de lichtdetector geen lichtstraal detecteert (geblokkeerde poort). De lichtsluis kan voor zowel tel- als timingmetingen gebruikt worden.

Voor telmetingen zijn de volgende bereiken in de Coach software beschikbaar:

- 0 .. 1000 – om voorvallen te tellen (voorval betekent hier een verandering van hoog (1) naar laag (0));
- 0 .. 2m – om een afstand te meten als er een gatenwiel is aangesloten (hierbij is de aanname dat de afstand die tussen twee voorvallen door het wiel wordt afgelegd 0,0205 m is);
- 0 .. 25 mL – om een volume te meten als er een druppelteller is aangesloten (hierbij is de aanname dat een druppel een volume van 0,04 mL heeft);
- 0 .. 1 – om de toestand van de lichtsluis te tonen (lichtstraal geblokkeerd of niet geblokkeerd).

Voor timingmetingen moet de Coach activiteit 'Lichtsluis timing' (in Coach CE) of het paneel 'CMA MoLab Lichtsluis timing' (in Coach op een PC) gebruikt worden. Er zijn vijf timingexperimenten beschikbaar in Coach. Elke keer wordt de tijd tussen de twee genoemde voorvallen bepaald. In de figuur worden deze experimenten toegelicht.

1. Tijdinterval Omhoog-Omhoog
(standaardinstelling)



2. Tijdinterval Omlaag-Omlaag



3. Tijdinterval Omhoog-Omlaag (Hoog)



4. Tijdinterval Omlaag-Omhoog (Laag)



5. Tijdinterval Omhoog-Omlaag & Omlaag-Omhoog, (Hoog & Laag)

Het gewenste type tijdinterval kan met de optie sensorinstellingen uit het menu van het sensorscherm geselecteerd worden. Voor gedetailleerde informatie, kan de gebruikershandleiding van de interface en de Coach software geraadpleegd worden

Serieschakeling

Maximaal vijf lichtsluizen kunnen in serie op één enkel kanaal van de interface aangesloten worden. Hiervoor dient uitgang B van lichtsluis 2 aangesloten te worden op uitgang A van de lichtsluis 1. Uitgang B van lichtsluis 1 wordt dan aangesloten op de interface. De lichtsluizen kunnen met de ML sensorkabel op elkaar worden aangesloten. In een serieschakeling kan de software niet bepalen welke van de poorten geblokkeerd is. De beste opzet voor deze configuratie is om de timingmodus te gebruiken en rekening te houden met de volgorde waarin de poorten geblokkeerd worden aan de hand van de plaatsing van de poorten.

Het Gatenwiel accessoire

Het gatenwiel is een wiel met lage (lucht)weerstand en 10 spaken, dat via een geleider op de lichtsluis is aangesloten. Wanneer het wiel correct is geplaatst, zullen de spaken de infrarode lichtstraal bij het passeren onderbreken. De richting van een verandering kan echter niet bepaald worden, waardoor het alleen bruikbaar is voor bewegingen in één richting.

Het gatenwiel heeft een V-vormige groef in de rand. In de groef gemeten is de omtrek van het wiel 0,20 m. Op de buitenste rand van de groef is de omtrek 0,21 m. Door dit verschil zal de beweging van een koord over het gatenwiel in zekere mate afhangen van de koorddikte. IJking (bepaling van de stapgrootte per spaak) kan gedaan worden door de omtrek van het wiel met het gebruikte koord te meten en de gemeten lengte door het aantal spaken (10) te delen. Iedere keer als een nieuw gat in het gatenwiel bereikt wordt, is er sinds het vorige gat de berekende afstand (stapgrootte) afgelegd.

Op dezelfde manier kan een op een voorval gebaseerde meting (zoals een rotatie) gemeten worden. In dat geval is een geschikte stapgrootte $2\pi/10$ radialen (0,628 rad). Als het gatenwiel gebruikt wordt om metingen aan draaiende voorwerpen uit te voeren, kan de stapgrootte van de oorspronkelijke hoek bepaald worden met de formule hierboven.

$$Q = \frac{2\pi}{10} * \frac{R_{\text{gatenwiel}}}{R_{\text{voorwerp}}}$$

Voorgestelde experimenten

De Lichtsluis kan voor een groot aantal experimenten gebruikt worden, waaronder:

- Het tellen van voorvallen
- Het meten van de snelheid van een bewegend (rollend) voorwerp (met behulp van gatenwiel accessoire)
- Het meten van volumes in titratie-experimenten (met behulp van het druppelteller accessoire)
- Voor timing-experimenten zoals:
 - Het bestuderen van de periode van een slinger
 - Het meten van de snelheid van een bewegende kaart
 - Het meten van de versnelling ten gevolge van de zwaartekracht (b.v. met gebruik van een picket rooster)

Technische specificaties

<i>Sensor soort</i>	Analoog (12-bit analoog naar digitaal conversie in de interface)
<i>Uitgang</i>	Waarde 1 (LED uit) – open poort Waarde 0 (LED aan) – geblokkeerde poort
<i>Infrarood bron</i>	Piek bij 880 nm
<i>Detector stijgtijd</i>	2.5 μ s
<i>Detector daaltijd</i>	3.8 μ s
<i>Maximale bemonsteringsfrequentie</i>	100 kHz
<i>Voeding</i>	5 V DC (\pm 5%) bij 26mA
<i>Gatenwiel Diameter</i> <i>Omtrek van Gatenwiel</i> <i>Aantal spaken</i> <i>Stap grootte</i>	In de groef = 0,064m Op de rand = 0,067m In de groef = 0,20m Op de rand = 0,21m 10 Hoek = 0,6283 rad = 36° Afstand= 0,020m tot 0,021m (afhankelijk van de draad) 10 pulsen (stappen) per omwenteling
<i>Stalen staaf</i>	Lengte = 0,13 m
<i>Aansluiting</i>	5-pen mini jack plug

Garantie:

De Lichtsluis ML54f is gegarandeerd vrij van materiaal- en constructiefouten gedurende 12 maanden na datum van aankoop mits het onder normale laboratoriumomstandigheden wordt gebruikt. Deze garantie geldt niet als de sensor in een (lab)ongeluk beschadigd raakt of foutief is gebruikt.

***N.b.:** Dit product is alleen voor onderwijskundige doeleinden geschikt. Het is niet geschikt voor industriële, medische, of commerciële doeleinden of onderzoek op hoog niveau.*
