

LICHTSLUIS MET KATROL W44

GEBRUIKERSHANDLEIDING



cma-science.nl

Korte beschrijving

De CMA draadloze lichtsluis W44 is voorzien van twee naast elkaar geplaatste lichtpoorten die objecten detecteren die tussen de armen passeren. Met één poort kan de sensor worden gebruikt voor tijdmetingen en met beide poorten voor snelheidsmetingen. In combinatie met de katrol ondersteunt de sensor ook afstandsmetingen.

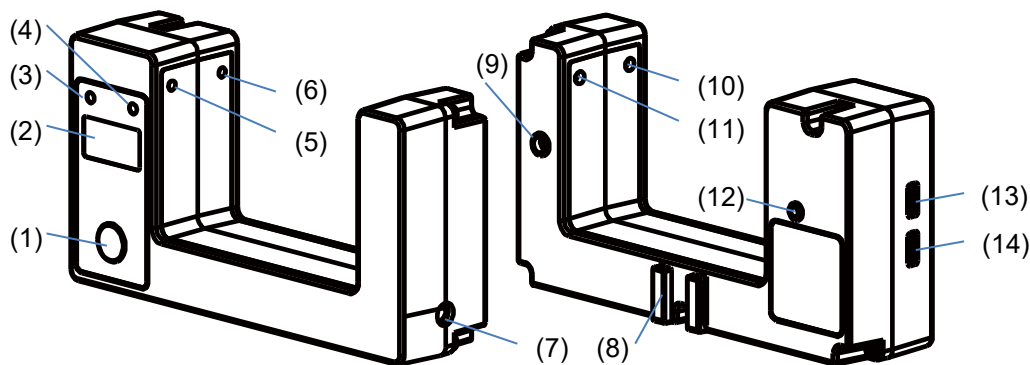
Een aparte externe poort maakt de detectie van grotere objecten mogelijk met behulp van een externe lichtbron of een andere lichtsluis.

Daarnaast kunnen meerdere fotopoorten in serie worden geschakeld, waardoor opeenvolgende metingen mogelijk zijn met maximaal vijf fotopoorten.

De lichtsluis wordt in- en uitgeschakeld met de aan/uit-knop. De sensor heeft een kleuren-OLED-display dat sensorinformatie, meetwaarden en de geselecteerde modus weergeeft, waardoor de sensor ook als zelfstandig meetinstrument kan worden gebruikt. Druk op de knop om de sensor in te schakelen en houd deze ongeveer 5 seconden ingedrukt om hem uit te schakelen.

De sensor kan draadloos worden gebruikt via Bluetooth of bedraad via USB met de Coach 7- of Coach 7 lite-programma's/apps op computers (Windows en Mac), Chromebooks en mobiele apparaten (Android en iOS).

Overzicht van onderdelen van de sensor



- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1) AAN/UIT knop | 8) Aansluiting voor katrol |
| 2) OLED kleurendisplay | 9) Externe lichtbron |
| 3) Poort B LED indicator | 10) Poort B emitter |
| 4) Poort A LED indicator | 11) Poort A emitter |
| 5) Poort B detector | 12) Externe lichtbron detector |
| 6) Poort A detector | 13) USB-C aansluiting voor daisy-chain |
| 7) Gat voor aansluiting statiefstang | 14) USB-C aansluiting voor data en opladen |

Bedieningsopties

Door kort op de aan/uit-knop van de lichtsluis te drukken, kun je schakelen tussen verschillende bedieningsopties: Inside, Outside en Daisy chain. De geselecteerde modus wordt onderaan het display weergegeven.

Inside modus

In deze modus wordt poort A gebruikt voor digitale metingen, tijdintervalmetingen en positiebepaling, en poorten A en B samen voor snelheidsmetingen.

Plaats de lichtsluis zo dat het object door de lichtstraal beweegt en deze blokkeert. Wanneer de straal wordt geblokkeerd, wordt de uitgang van de poort laag (0) en gaat de bijbehorende LED-indicator groen branden. Wanneer de straal niet wordt geblokkeerd, is de uitgang hoog (1) en is de LED uit.

Omdat de sensor infrarood licht gebruikt, is deze relatief ongevoelig voor omgevingslicht. De afstand tussen de armen van de lichtsluis is 80 mm en de afstand tussen poort A en poort B is 20 mm.

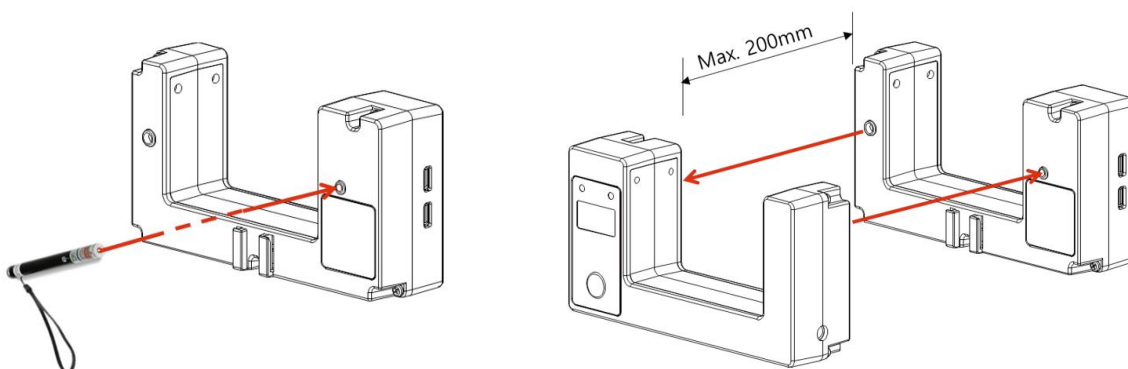
Werken met de katrol

Voor positiebepalingen kan de bij de lichtsluis meegeleverde katrol worden gebruikt. Dit is een wrijvingsarme katrol met 10 spaken die via een schuifbevestiging aan de lichtsluis wordt bevestigd. Wanneer de katrol correct is gepositioneerd, onderbreekt elke spaak de infraroodstraal. De katrol kan geen richting of richtingsveranderingen detecteren en is daarom alleen geschikt voor beweging in één richting. De katrol heeft een V-vormige groef met een omtrek van circa 0,20 m (gemeten langs de groef).



Outside modus

Deze modus werkt met behulp van de externe lichtdetector en lichtbron aan de achterkant van de lichtsluis. De detector kan licht detecteren van een externe laserbron of van de externe emitter van een andere fotocel. In combinatie met een andere lichtsluis is de maximale detectieafstand minder dan 200 mm.

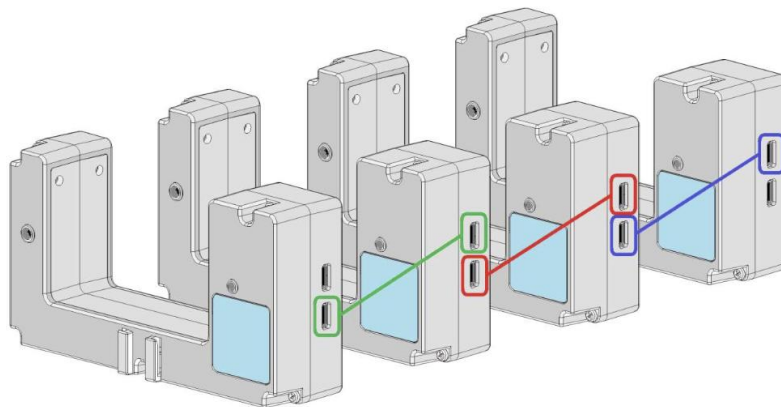


Wanneer de lichtstraal de externe detector bereikt, gaan beide LED's uit. Wanneer de straal wordt geblokkeerd, gaan de LED's aan. Het wordt aanbevolen om de straal eerst grofweg uit te lijnen en vervolgens de positie van de lichtsluizen nauwkeurig af te stellen totdat de LEDs uitgaan.

Waarschuwing: Kijk tijdens het uitlijnen niet rechtstreeks in de laserstraal. Volg altijd de veiligheidsinstructies van de laserfabrikant.

Daisy chain modus

In deze modus kunnen meerdere fotocellen in serie worden geschakeld en als één systeem worden gebruikt. Met behulp van optionele verlengkabels kunnen maximaal vijf fotocellen worden gekoppeld. Deze modus maakt gebruik van lichtpoort B. Wanneer de lichtstraal van deze fotocel wordt geblokkeerd, lichten beide LEDs groen op.



De Coach software geeft niet aan welke specifieke lichtsluis in de keten is gebruikt. Daarom wordt aanbevolen de lichtsluizen in een duidelijke fysieke volgorde te plaatsen, zodat hun volgorde in de opstelling gemakkelijk te identificeren is.

Software

Je kunt de W44 lichtsluis sensor gebruiken met het programma Coach 7 of Coach 7 Lite (gratis) op computers (Windows en Mac) of met de app Coach 7 en Coach 7 Lite (gratis) op mobiele apparaten (Android en iOS). Voor Chromebooks bieden we een speciale Android-app. De ondersteuning voor draadloze sensoren is toegevoegd vanaf Coach-versie 7.13.



Raadpleeg de CMA-website voor de laatste installaties.

https://cma-science.nl/downloads_nl

Meetbereiken in Coach 7

Afhankelijk van de geselecteerde modus op de lichtsluis biedt Coach 7 verschillende meetbereiken ter ondersteuning van diverse soorten experimenten.

Het bereik selecteren in Coach 7

Sluit de lichtsluis aan en klik vervolgens met de rechtermuisknop op het pictogram in het paneel Draadloze sensoren. Kies **Invoerbereik** en selecteer het gewenste bereik uit de lijst.

Digitaal

Met de digitale meetfunctie kun je twee toestanden van de lichtsluis detecteren:

- Geblokkeerd: de LED gaat branden en de sensor geeft 0 als uitgangssignaal
- Niet geblokkeerd: de LED gaat uit en de sensor geeft 1 als uitgangssignaal

Teller (niet mogelijk in Daisy Chain modus)

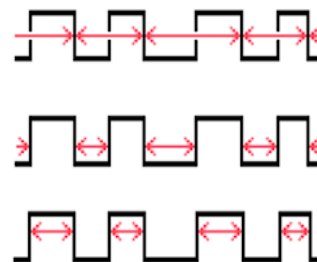
Met het tellerbereik kun je het aantal gebeurtenissen tellen waarbij een object de lichtstraal onderbreekt.

Tijdsinterval

Met het tijdsintervalbereik kun je de tijd tussen opeenvolgende signaalveranderingen meten, waarmee wordt aangegeven wanneer de straal wordt geblokkeerd en niet geblokkeerd.

De opties zijn:

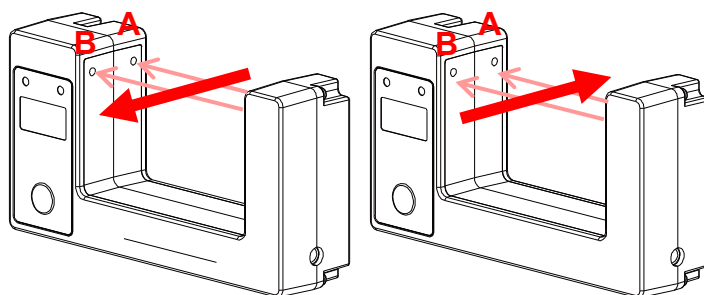
- Down-Down (T1): meet de tijd tussen opeenvolgende dalende flanken van het signaal (signaal verandert van hoog naar laag),
- Down-Up (T2): meet de tijd tussen een dalende flank (van hoog naar laag) en de daaropvolgende stijgende flank (van laag naar hoog),
- Up-Down (T3): meet de tijd tussen een stijgende flank (van laag naar hoog) en de daaropvolgende dalende flank (van hoog naar laag).



Snelheid (niet mogelijk in Daisy Chain modus)

Met het snelheidsbereik kun je de snelheid meten van een object dat tussen de twee poorten door beweegt. Twee richtingen zijn mogelijk:

- Snelheid A naar B: meet de snelheid (m/s) van een object dat van poort A naar B beweegt (linker afbeelding),
- Snelheid B naar A: meet de snelheid (m/s) van een object dat van poort B naar A beweegt (rechter afbeelding).



Afstand / verplaatsing (niet mogelijk in Daisy Chain modus)

Het positiebereik wordt gebruikt bij het werken met de katrol om de verplaatsing (m) te meten. Er wordt een kalibratie toegepast waarbij elke passerende spaak overeenkomt met een verplaatsing van 2 cm.

Gegevens verzamelen zonder softwareverbinding

- Schakel de lichtsluis sensor in door op de aan/uit-knop te drukken.
- De sensor geeft kort zijn Bluetooth-identificatiecode weer. Deze code staat ook op de sticker aan de onderkant van de sensor doos.
- Vervolgens verschijnt op het display:
 - de Bluetooth-modus, 'Mobiel' of 'PC'.
Mobiel geeft de Bluetooth Low Energy-modus aan die moet worden gebruikt bij het werken met mobiele apparaten (Android, iOS), Chromebooks en Apple-computers.
PC geeft Bluetooth Classic aan, dat moet worden gebruikt voor Windows-computers.
 - het batterijniveau, en
 - de huidige gemeten waarde.
- Nu kun je de sensor als een onafhankelijk meetinstrument gebruiken.
- Om de sensor uit te schakelen, houdt u de aan/uit-knop 3 seconden ingedrukt. Om de batterij te sparen, schakelt de sensor automatisch uit na enkele minuten inactiviteit (geen verbinding met stroom, geen communicatie)

Gegevens verzamelen via de Bluetooth-verbinding

Mobile devices, Chromebooks, and Apple computers

Voor mobiele apparaten (Android, iOS), Chromebooks en Apple-computers wordt Bluetooth Low Energy-technologie gebruikt voor draadloze communicatie. Voor deze apparaten hoeft u de sensor **niet te koppelen**, maar kunt u deze direct gebruiken in de Coach-software.

- Schakel de lichtsluis sensor in.
- Zorg ervoor dat jouw sensor is ingesteld op de mobiele modus.
Als in de linkerbovenhoek van het display eerst 'PC' wordt weergegeven, moet u de sensor eerst in de mobiele modus zetten. Schakel de sensor uit. Houd vervolgens de aan/uit-knop ingedrukt totdat de tekst 'Bluetooth-modus wijzigen naar mobiel' wordt weergegeven en laat de knop vervolgens los. De modus is nu ingesteld op 'Mobiel', wat betekent dat Bluetooth Low Energy wordt gebruikt.
- Start het Coach 7 of Coach 7 Lite programma/app.
- Selecteer de dashboard activiteit 'Meting met draadloze sensoren'.
- Bij het openen van de activiteit begint Coach te zoeken naar sensoren die ingeschakeld zijn en zich in de mobiele discovery modus staan. De gevonden Bluetooth-sensoren verschijnen in de lijst.
- Selecteer de lichtsluis sensor waarmee u verbinding wilt maken. Controleer indien

nodig het Bluetooth-ID van de sensor, dat zich op het label aan de onderkant van de sensor bevindt.

- Wanneer de verbinding tot stand is gebracht, verschijnt het Bluetooth-symbool in de linkerbovenhoek van het display van de sensor en verschijnt het sensorpictogram met de gemeten concentratie.
- Nu ben je klaar om de lichtsluis sensor te gebruiken voor jouw meting.

Windows computers

Voor Windows-computers wordt Bluetooth Classic-technologie gebruikt voor draadloze communicatie. Voordat u de sensor kunt gebruiken voor metingen in Coach, moet u deze eerst **koppelen**.

- Schakel de lichtsluis sensor in.
- Zorg ervoor dat de sensor is in de pc-modus staat.
Als het display linksboven 'Mobiel' weergegeeft, moet u de sensor eerst in de PC-modus zetten. Schakel de sensor uit. Houd vervolgens de aan/uit-knop ingedrukt totdat de tekst 'Bluetooth mode Change PC' wordt weergegeven en laat de knop vervolgens los. De modus is nu ingesteld op 'PC', wat betekent dat Bluetooth Classic wordt gebruikt.
- Sensor koppelen.
 - Ga naar de Windows-instellingen **Bluetooth en andere apparaten** en selecteer **Add Bluetooth of andere apparaten**. Selecteer **Bluetooth apparaat**.
 - Windows zoekt naar Bluetooth-apparaten en geeft na enige tijd een lijst weer met gevonden apparaten. De draadloze sensoren worden weergegeven met hun Bluetooth-ID's.
 - Selecteer de sensor waarmee u verbinding wilt maken. Controleer indien nodig de Bluetooth-ID van de sensor, die u kunt vinden op het label aan de onderkant van uw sensoren.
 - Wanneer de verbinding tot stand is gebracht, geeft Windows aan dat de sensor is gekoppeld en klaar is voor gebruik.
 - Klik op **Gereed** om het te accepteren. De sensor verschijnt in de lijst met gekoppelde Bluetooth-apparaten.
- Start het Coach 7 or Coach 7 Lite programma.
- Selecteer de Dashboard Activiteit 'Meten met draadloze sensoren'.
- Coach begint te zoeken en toont de lijst met gedetecteerde sensoren, zelfs als ze niet gekoppeld zijn.
- Selecteer de lichtsluis sensor waarmee je verbinding wilt maken. Controleer indien nodig het Bluetooth-ID van de sensor, dat zich op het label aan de onderkant van de sensor bevindt. Als de sensor nog niet is gekoppeld, zal Coach je vragen om de sensor eerst te koppelen via Windows-instellingen.
- Wanneer de verbinding tot stand is gebracht, verschijnt het Bluetooth-symbool in de linkerbovenhoek van het display van de sensor en verschijnt het

sensorpictogram met de gemeten spanningswaarden

- Nu ben je klaar om de lichtsluis sensor te gebruiken voor jouw meting.

Gegevens verzamelen via de USB-aansluiting

Voor computers (Windows en Mac) kan de opgeloste zuurstof sensor ook worden gebruikt als USB-sensor.

- Zet de lichtsluis sensor aan.
- Gebruik de meegeleverde USB-kabel om de sensor op een USB-poort aan te sluiten.
- Start het Coach 7 of Coach 7 Lite programma.
- Selecteer 'Meting met draadloze sensoren'.
- De aangesloten USB-sensor wordt automatisch gedetecteerd en het icoon verschijnt op de eerste lege sensorpositie in het paneel Draadloze sensoren, of als de sensor al was gedefinieerd verandert de status van grijs naar groen.
- Wanneer de verbinding tot stand is gebracht, verschijnt het USB-symbool in de linkerbovenhoek van het display van de sensor en toont het icoon de gemeten gegevens.
- Nu bent u klaar om de lichtsluis sensor te gebruiken voor uw meting.

Batterij opladen

De sensor werkt op een interne oplaadbare batterij (Li-Poly 3,7V, 700 mAh). Het batterijsymbool in de rechterbovenhoek van het scherm van de sensor geeft het batterijniveau aan. Als het batterijniveau kritiek wordt, geeft de batterijmeter een lege batterij aan. Gebruik de meegeleverde kabel om de sensor aan te sluiten op een USB-poort om hem op te laden. Een volledig ontladen batterij heeft tot 2 uur oplaadtijd nodig om weer volledig opgeladen te worden. Om de levensduur van de batterij te verlengen, wordt de sensor automatisch uitgeschakeld na 5 minuten inactiviteit.

Gebruik voor het vervangen van de batterij alleen de goedgekeurde oplaadbare batterijen die door CMA worden geleverd.

Voorgestelde experimenten

De draadloze lichtsluis kan worden gebruikt voor een breed scala aan natuurkundige practicum experimenten:

- Het meten van de zwaartekrachtversnelling (gebruik een transparant stuk plastic met regelmatige strepen) intervallen, die door de fotocel mogen vallen
- Afstandsmetingen met behulp van de katrol
- Het meten van de snelheid en versnelling van bewegende objecten
- Het meten van tijdsintervallen van bewegende objecten
- Het meten van de periode van een eenvoudige slinger
- Het bestuderen van rotatiebeweging en de bijbehorende periode.

Technische Specificaties

<i>Meetbereik</i>	Digitaal: 0 (geblokkeerde poort) en 1 (niet-geblokkeerde poort) – gebruikt voor het meten van tijd, afstand en snelheid
<i>Stijg-/daaltijd detector:</i>	2,5 μ s / 3,8 μ s
<i>Details katrol:</i>	Diameter: 0,067 m (0,064 m in de groef), Omtrek: 0,21 m (0,20 m in de groef), Spaken: 10
<i>Lengte statiefstang</i>	13 cm
<i>Gebruikstemperatuur</i>	0 ~ 60°C, ~85%RH
<i>Display</i>	OLED 0.96" (128*64 px)
<i>Batterij</i>	Li-Poly oplaadbare batterij (3,7 V 700 mAh)
<i>Levensduur van batterij na volledige lading</i>	Ongeveer 6 uur De levensduur van de batterij is afhankelijk van het gebruik, de configuratie, de temperatuur en vele andere factoren. De werkelijke resultaten kunnen variëren.
<i>Verbinding</i>	Bluetooth 5, Low Energy (Mac, Android, iOS) Bluetooth 2.1, Classic (Windows) USB 2.0 (type C)
<i>Bluetooth ID</i>	W13DRCN-xxx

Garantie:

De lichtsluis sensor W44 is gegarandeerd vrij van materiaal- en fabricagefouten voor een periode van 36 maanden vanaf de aankoopdatum, mits gebruikt onder normale laboratoriumomstandigheden. Deze garantie geldt niet als de sensor is beschadigd door een ongeluk of door verkeerd gebruik.

De batterij van de sensor is een verbruiksartikel en is gegarandeerd vrij van materiaal- en fabricagefouten gedurende een periode van 12 maanden vanaf de aankoopdatum.

Gooi de batterijen weg volgens de lokale regelgeving.



Opmerking: Dit product is ontworpen voor educatieve doeleinden. Het is niet bedoeld voor industriële, medische, onderzoeks- of commerciële toepassingen.

Rev. 29/06/2026