
STRALINGSENSOR ML69M

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

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

Beschrijving

Stralingsensor ML69m is gevoelig voor alfa-, bèta- en gammastraling.

Alfa-, bèta- en gammastraling ioniseren het materiaal waar de straling op valt of doorheen gaat. De hoeveelheid straling wordt in het algemeen bepaald door de mate van ionisatie te meten die er het gevolg van is. De stralingsensor gebruikt een Geiger-Müller telbuis om deze straling te detecteren. De GM-buis bestaat uit een anode (positieve elektrode) die centraal gemonteerd is in een buisvormige kathode (negatieve elektrode) gevuld met een mengsel van neon and halogeengas. De kathode is een dunwandige metalen cilinder, die aan beide zijden gesloten is om het gas in te sluiten. De anode bestaat uit een draad die door de cilinder heen loopt. Er staat een hoge spanning tussen de elektroden waardoor binnen de kamer een elektrisch veld ontstaat. Als straling door de kamer passeert, ioniseert dit het gas, en de ionen zorgen via een kettingreactie voor een stroompuls. De sensor verwerkt deze pulsen elektronisch tot een stralingsniveau in aantal pulsen per minuut. Iedere gedetecteerde puls wordt begeleid door een klikgeluid.

Het uiteinde van de GM-buis heeft een dun micavenster. Hierdoor kunnen alfadeeltjes de GM-buis binnendringen en gedetecteerd worden. Het micavenster is ook gevoelig voor laagenergetisch bètadeeltjes en gammastraling die niet kan doordringen in de plastic behuizing of via de zijanten van de telbuis.

Als de GM-buis een vervalgebeurtenis detecteert, is er een korte tijd waarin geen andere vervalgebeurtenis gedetecteerd kan worden. Dit wordt de dode tijd genoemd. De maximale dode tijd voor de GM-buis bedraagt 90 microseconden (90 μ s).

Richt de sensor naar de stralingsbron om de straling te detecteren. Voor het detecteren van alfadeeltjes moet de sensor dicht bij de bron gehouden worden, omdat alfadeeltjes niet ver door lucht kunnen reizen.

Sensorspecificaties

Stralingsensor ML69m is een digitale sensor die het aantal gedetecteerde pulsen omzet naar een digitale waarde in pulsen per minuut. De maximale meetfrequentie van de sensor is 1 Hz.

Gegevens verzamelen

Deze stralingsensor werkt alleen met specifieke interfaces. Bij aansluiting op zo'n interface wordt de sensor automatisch herkend. Raadpleeg de handleidingen van de interface en de Coach-software voor gedetailleerde informatie over meten met sensoren.

IJking

De Stralingsensor is voorzien van een fabrieksijking in pulsen per minuut (cpm (*counts*

per minute)). In het programma Coach kan de ijking worden verschoven. Deze ijking wordt opgeslagen in het permanente sensorgeheugen.

Suggesties voor experimenten

1. Meten van de achtergrondstraling

Wanneer de stralingsensor wordt gebruikt op een plek waar geen radioactieve bronnen zijn, dan detecteert hij nog steeds af en toe een puls. Deze pulsen zijn de achtergrondstraling die het gevolg van zijn van kosmische straling, geofysische straling, straling van die inherent is aan materialen, etc. Het niveau van achtergrondstraling varieert van plek tot plek, afhankelijk van hoogte en andere factoren, zoals het typen mineralen in de grond (bijv. wel of geen bergachtige omgeving). Het niveau is gewoonlijk erg laag.

Omdat de achtergrondstraling aanwezig is bij alle experimenten, moet deze gemeten worden en afgetrokken van de experimentele waarden om betrouwbare resultaten te krijgen.

2. Meten van straling van bekende radioactieve materialen

Voor deze experimenten kunnen natuurlijke stralingsbronnen zoals kaliumzouten of gaskousjes voor lantaarns worden gebruikt. In zulke experimenten kan het toevalskarakter van de straling worden gepresenteerd.

3. Radioactief verval en bepaling van de halfwaardetijd

4. Met de stralingsensor kan uit metingen van radioactief verval de halfwaardetijd bepaald worden. In zulke experimenten zijn isotoopgeneratoren, zoals een Protactiniumgenerator¹ (met een halfwaardetijd van 72 s) of een Ba137m generator¹ (met een halfwaardetijd van 153 s) ideale radioactieve bronnen voor zulke experimenten.

5. Stralingsniveau tegen afschermingsdiktes of materiaal

In dit soort experimenten wordt het stralingsniveau gemeten bij een absorberend materiaal van verschillende dikte tussen de bron en sensor is geplaatst. Als materiaal kunnen bijvoorbeeld aluminiumplaatjes voor bètastraling of loden plaatjes voor gammastraling worden gebruikt. In zo'n experiment kunnen ook verschillende typen materialen vergeleken worden op hun afschermingseigenschappen voor (alfa-), bèta- of gammastraling.

6. Straling meten van een alfa-, bèta- of gammabron als functie van de afstand tussen bron en sensor

In dit experiment wordt steeds het stralingsniveau gemeten bij plaatsing van de sensor op verschillende afstanden van de bron.

¹ Indien gebruik van zulke radio-actieve bronnen in uw land wettelijk is toegestaan.

Technische Specificaties

<i>Sensortype</i>	Digitaal: digitaalomzetting binnen de sensor (16-bits resolutie, communicatie via I2C)
<i>Gevoelig voor</i>	Alfa-, bèta- en gammastraling
<i>Meetbereik</i>	0 .. 20.000 pulsen per minuut
<i>Resolutie</i>	1 puls per minuut
<i>Nauwkeurigheid</i>	Typisch $\pm 10\%$ bij 25 °C
<i>Maximale meetfrequentie</i>	1 Hz
<i>Temperatuursbereik</i>	0 - 50°C
<i>GM-buis</i>	Neon - Halogeen
<i>Kathode</i>	Materiaal: 446 Roestvrijstaal Wanddikte: 0,25 mm
<i>Micavenster</i>	Effectieve diameter 9,1 mm Oppervlaktedichtheid 1,5 – 2,0 mg/cm ²
<i>Gammagevoeligheid</i>	Gerefereerd aan Cobalt-60: 18 cps/mr/uur
<i>Bedrijfsspanning</i>	500 V
<i>Maximale Dode tijd</i>	90 μ s
<i>Audio-uitgang</i>	Klikgeluid voor elke puls
<i>Verbinding</i>	5-pins mini jackplug

Garantie:

De Stralingsensor ML69m is gegarandeerd vrij van materiaal- en constructiefouten gedurende 12 maanden na datum van aankoop mits deze 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.

Rev. 08/06/2015