
ECG SENSOR ML84M

GEBRUIKERSHANDLEIDING



CENTRUM VOOR MICROCOMPUTER APPLICATIES

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

Korte Beschrijving

De ECG sensor meet het spanningsverschil dat het hart produceert (Electrocardiogram). Deze lage spanningen worden op de huid bij de polsen en ellebogen met behulp van elektroden gemeten. De ECG is een registratie van de afzonderlijke potentialen van alle hartspiercellen samen in de tijd. De ECG sensor kan ook gebruikt worden om potentiaalverschillen van spiercellen te meten wanneer deze worden aangespannen of losgelaten (Electromyogram).

Uit veiligheidsoverwegingen gebruikt de sensor een optische koppeling om direct elektrisch contact tussen de persoon wiens ECG wordt afgenomen en het meetapparaat te voorkomen.

De ECG sensor wordt geleverd inclusief een set van 100 elektrode-pleisters.

De ECG sensor is een 12C digitale sensor en kan alleen op speciale interfaces die 12C digitale sensoren ondersteunen, zoals bijvoorbeeld de CMA MoLab, worden aangesloten. De sensorkabel die nodig is om de sensor op een interface aan te sluiten, wordt niet meegeleverd met de sensor, deze kan apart besteld worden (CMA artikel ML10sc).

Sensor specificaties

De ECG sensor ML84m is een digitale sensor die de gemeten spanning omzet naar een digitale waarde via een 14-bit analoog-digitaal omzetting. De resolutie van de sensor is $0,3 \mu\text{V}$.

Veiligheidsinstructies

De ECG sensor bestaat uit twee elektronische schakelingen die van elkaar gescheiden zijn. Een van de schakelingen is aangesloten op de persoon wiens ECG wordt opgemeten. De andere schakeling is op de meetinterface aangesloten. De gemeten spanningen worden door de eerste schakeling versterkt en via een optische koppeling doorgegeven aan de tweede elektrische schakeling. Dit gebeurt om de persoon in geval van een defect of fout te beschermen tegen gevaarlijke spanningen.

Echter, om de veiligheid te garanderen is het altijd noodzakelijk de volgende veiligheidsinstructies bij gebruik van de ECG sensor te volgen.

1. De sensor, elektrode-pleisters en de krokodillenklemmen van de sensor moeten nooit in contact met water of enige andere vloeistof komen.
2. Gebruik de sensor nooit als één van kabels beschadigd is.



Figuur 1. De ECG elektrode-pleisters

3. Sluit de krokodillenklemmen nooit op iets anders aan dan op de elektroden.
4. Pas op dat de krokodillenklemmen niet in de buurt van een stopcontact of een andere voedingsbron komen.

De ECG sensor is alleen voor onderwijskundige doeleinden bruikbaar. Het is niet geschikt voor medische toepassingen en niet geschikt voor patiëntdiagnose.

Aansluiten van de ECG sensor op het lichaam

Omdat de elektrische activiteit geproduceerd door het hart, erg zwak is, is goed contact tussen huid en elektrode essentieel voor een goede werking van de ECG-sensor. Houd u aan de volgende veiligheidsinstructies.

1. Maak de huid waarop de elektroden worden geplaatst (binnenzijde van de linker- en rechterpols en rechterelleboog) schoon.
2. Plak een elektrodepleister op de binnenzijde van de rechter elleboog en druk deze stevig aan. Dit is een referentie-elektrode en vermindert de invloed van stoorsignalen.
3. Plak een tweede elektrodepleister op de binnenzijde van de rechter pols en druk deze stevig aan.
4. Plak een derde elektrodepleister op de binnenzijde van de linker pols en druk deze stevig aan.
5. Sluit de witte krokodillenklem van de sensor op de tab van de rechter elleboog elektrode (zie onderstaande foto).
6. Sluit de rode klem op het lipje van de rechter pols elektrode.
7. Sluit de blauwe klem op het lipje van de linker pols elektrode.



Figuur 2. Aansluitingen van de ECG elektroden op het lichaam.

Gebruik tips

- Samengetrokken spieren zullen een elektrisch signaal produceren, dat veel groter is dan het signaal dat het hart produceert. Om een goed ECG signaal te verkrijgen is het daarom noodzakelijk dat de armspieren (maar ook andere spieren) zo ontspannen mogelijk zijn. Laat de armen op de leuning van de stoel of tafel rusten. Adem rustig en regelmatig.
- Wanneer het elektrische signaal niet naar tevredenheid is, is het contact tussen de huid en de elektrodepleister misschien niet goed, Maak de huid met zeep of alcohol schoon, droog deze en bevestig nieuwe pleisters.
- De elektrodepleisters hebben een beperkte levensduur, vooral nadat de verpakking geopend is. Controleer of de pleisters nog in orde zijn. Open verpakkingen kunnen het beste in een luchtdichte doos in de koelkast bewaard worden.
- Extra pakketten met elektrodepleisters (100 stuks per pakket) kunnen bij CMA besteld worden.

Verzamelen van gegevens

Deze ECG sensor werkt alleen met specifieke interfaces. De sensor zal automatisch bij aansluiting op een dergelijke interface herkend worden. Zie voor gedetailleerde informatie over metingen met sensoren, de Gebruikers Handleiding van de interface en Coach 6 software.

Ijking

De ECG sensor wordt met een fabrieksijking geleverd en geeft waarde in millivolt (mV). Het Coach programma staat verandering van de voor gedefinieerde ijking toe.

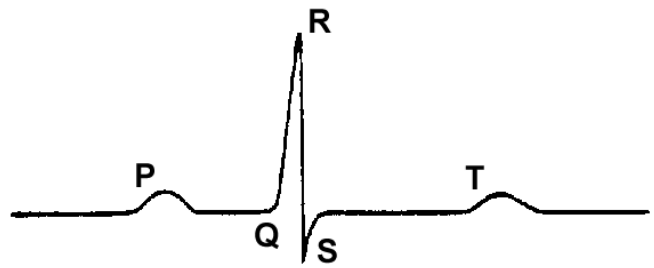
Voorbeeld experimenten

De ECG sensor kan gebruikt worden voor verschillende experimenten zoals:

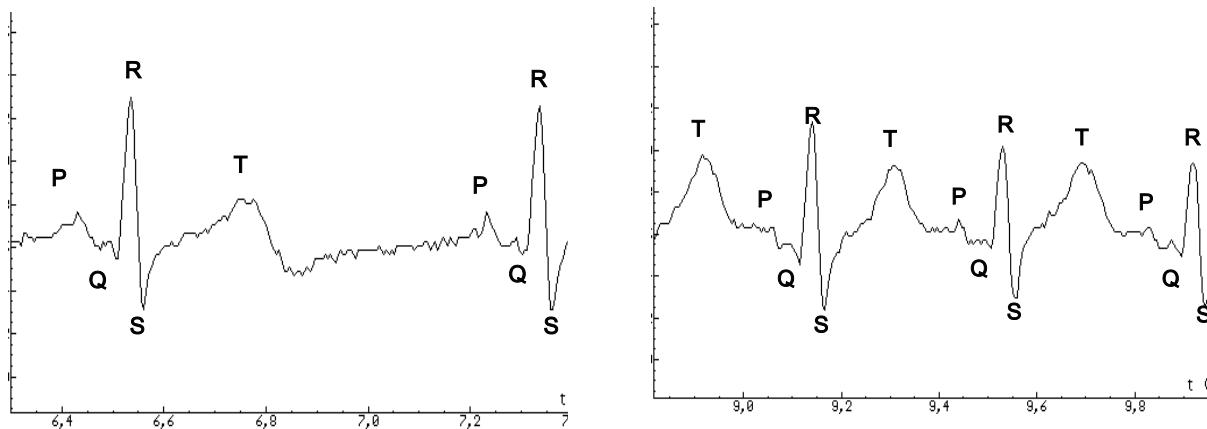
- Volgen van het ECG in rust en na lichte inspanning
- Onderzoeken van ECG veranderingen met zwakke stimulantia
- Bestuderen van de P, Q, R, S, T golfvorm en daarmee de werking van de hartspier.
- Bestuderen van het effect van verschillende lichaamsposities op het ECG
- Meting van de elektrische activiteit van een spier (EMG)
- Elektrische activiteit van een spier koppelen aan de kracht van een spiercontractie
- Onderzoeken van de relatie tussen EMG en de uitgeoefende kracht van de arm

Het elektrocardiogram

In figuur 4 is een schematisch ECG van een hartslag getoond. Iedere (normale) hartslag bestaat uit een P-piek, een QRS-complex en een T-piek. De P-piek wordt veroorzaakt door depolarisatie van de spieren in de boezemwand (atria), onmiddellijk voor het samentrekken. Het QRS-complex wordt veroorzaakt door spieren in de wanden van de kamers tijdens depolarisatie. Na de depolarisatie volgt onmiddellijk het samentrekken van de kamers (ventrikels). De T-golf is een gevolg van de repolarisatie, wanneer de spieren van de kamers zich herstellen van de samentrekking. Tijdens de T-golf is er geen spieractiviteit. Het P-R interval is voor de meeste personen tussen 0,12 en 0,20 seconden. De lengte van dit interval is onafhankelijk van het hartslagritme.



Figuur 3. Schematisch ECG (Medisch boek)



Figuur 4. Twee registraties van een ECG van dezelfde persoon; links bij een hartslag van 80, rechts bij een hartslag van 162 slagen per minuut (gemaakt met de CMA ECG sensor).

In het algemeen zullen ECG's met de CMA ECG sensor bovenstaande patroon tonen. Echter geen ECG, met deze apparatuur geproduceerd, is hetzelfde. Vooral de hoogte van de P-golf en de lengte van de S-golf kunnen afwijken van het patroon zoals te vinden is in medische boeken (vergelijk figuur 3 en figuur 4).

Afwijkingen kunnen te wijten zijn aan de meetmethode (de elektroden zijn op de pols geplaatst in plaats van op de borst), maar ook aan het feit dat de ECG sensor niet aan medische standaarden voldoet.

Technische specificaties

<i>Sensor soort</i>	Digitaal: in-sensor digitaal conversie (14-bits resolutie, verbinding via I2C)
<i>Meetbereik</i>	0 tot 5 mV
<i>Resolutie</i>	0,3 μ V (Normaal)
<i>Stroom opname</i>	40 – 70 mA
<i>Maximale bemonstering frequentie</i>	1000 Hz
<i>Aansluiting</i>	5-pen mini jack plug

Garantie:

De ECG sensor ML84m 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.
