INSTANT-DEMONSTRATOR

# Multi-temperatuur module

Temperatuurmetingen

**Disclaimer**
Mobilab&Care kan niet instaan voor de gegarandeerde actualiteit van de informatie en aanvaardt geen aansprakelijkheid voor directe of indirecte schade, van welke aard dan ook, die voortvloeit uit of in enig opzicht verband houdt met het gebruik van dit document.

# Inhoud


**1. MULTI-TEMPERATUURMODULE 3**

1.1. Benodigde onderdelen 3

1.1.1. 3D-printbare behuizing 4

1.1.2. FSR druksensoren 4

1.1.3. Andere benodigdheden 5

1.2. Bouwen van de module 6

1.2.1. Benodigdheden 6

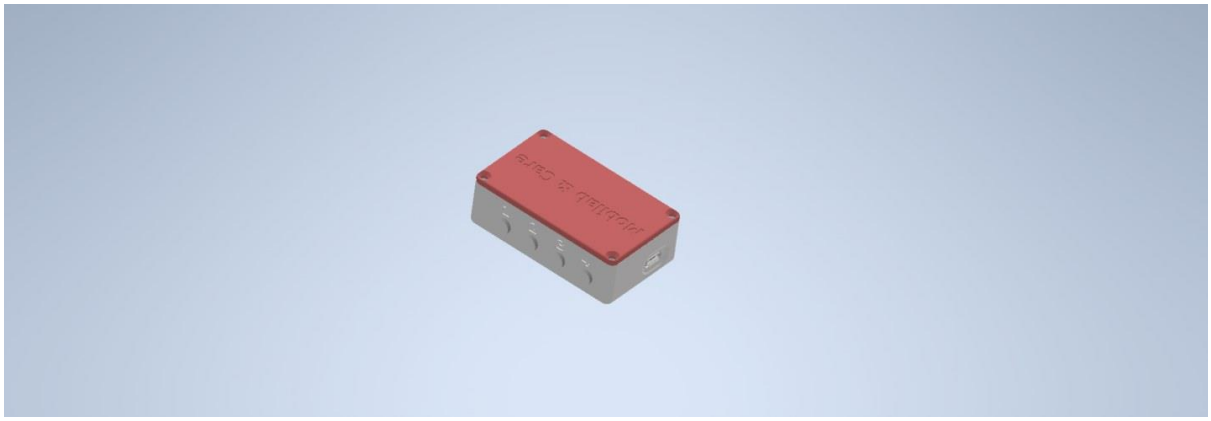
1.2.2. Stappenplan 7

1.3. Temperatuur opmeten met behulp van de module 8

# 1. Multi-temperatuurmodule

De multi-temperatuurmodule is een demonstrator waarmee vier compacte temperatuursensoren kunnen worden uitgelezen.

De gegevens worden via Bluetooth Low Energy (BLE) verzonden, bijvoorbeeld naar een applicatie op een laptop. De vier temperatuursensoren (NTC-thermistors) worden aangesloten op de behuizing met elektronica via een audiostekker.



## 1.1. Benodigde onderdelen

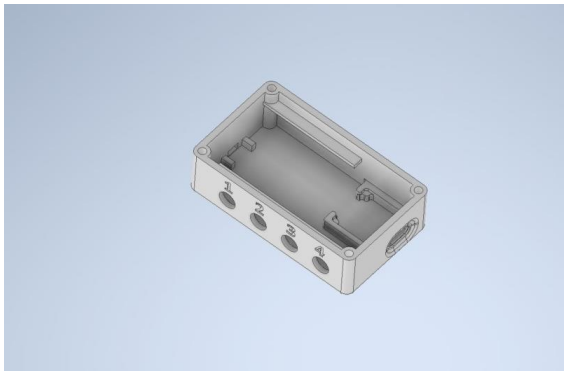
Om de sensormodule te bouwen dien je onderstaande componenten aan te kopen:

- 3D-printbare behuizing
- 4 x Thermistor, NTC, 10 kohm, B57863S Series, 3988 K, Through Hole, Wire Leaded,(o.a. verkrijgbaar bij: Farnell)
- 4x 10 kOhm precisieweerstanden (o.a. hier verkrijgbaar)
- 4x Jackplug male 3.5mm met open kabeleinde (o.a. verkrijgbaar bij Conrad)
- 4x Jackplug inbouwkoppeling 3,5 mm (o.a. verkrijgbaar bij Conrad)
- 1x Seeed Studio XIAO nRF52840 microcontroller
- 1x 12000mAh LI-Po Accu, (o.a. verkrijgbaar bij Kiwi-electronics)
- 1x kleine proto printplaat (o.a. verkrijgbaar bij Kiwi-electronics)
- 4x M2 schroefdraadinsert (o.a. verkrijgbaar bij Beluma)
- 4* M2*8 bout (o.a. verkrijgbaar bij RVS products)
- Aansluitdraden (o.a. verkrijgbaar bij Kiwi-electronics)

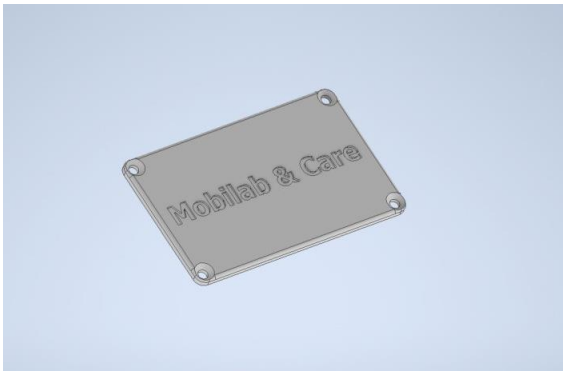
### 1.1.1. 3D-printbare behuizing

De 3D-printbare behuizing dient geprint te worden met behulp van de HP multijet fusion 3D printtechniek in het materiaal PA11. Bij de meeste courante 3D print service providers kan je in dit materiaal laten printen. De benodigde STL-bestanden kan je via mail opvragen (tom.saey@thomasmore.be).

De behuizing bestaat uit 2 afzonderlijke 3D-printbare onderdelen.



De behuizing waarin de onderdelen ingebouwd worden.



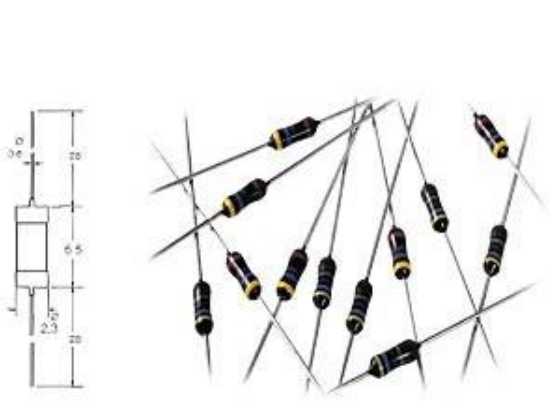

Het bovenste dekseltje van de behuizing dat gemonteerd wordt met behulp van 2 M2 boutjes

### 1.1.2. FSR druksensoren

De temperatuur kan met deze module opgemeten worden met maximum 4 NTC-thermistors.

*Thermistor, NTC, 10 kohm, B57863S Series, 3988 K, Through Hole, Wire Leaded*

### 1.1.3. Andere benodigdheden



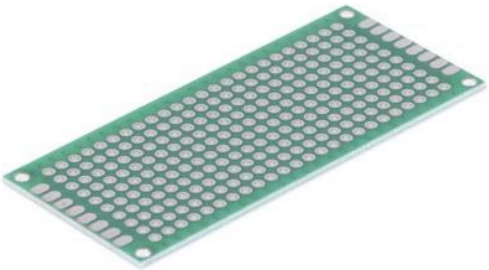
*kOhm precisie weerstanden*

*Jackplug male 3.5mm met open kabeleinde*

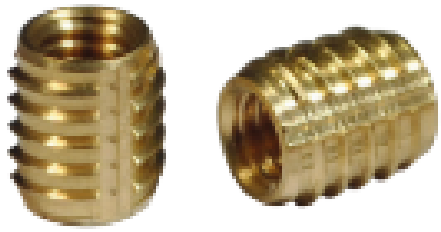
*Jackplug inbouwkoppeling 3,5 mm*

*Seeed Studio XIAO nRF52840 microcontroller*

*12000mAh LI-Po Accu*



*Kleine proto printplaat*



*M2 schroefdraad insert*

*M2*8 bout*

*Aansluitdraden*

## 1.2. Bouwen van de module

### 1.2.1. Benodigdheden

Om de sensormodule te bouwen, heb je het volgende nodig:

- Lijmpistool
- Soldeerbout
- Schroevendraaier
- Kniptang

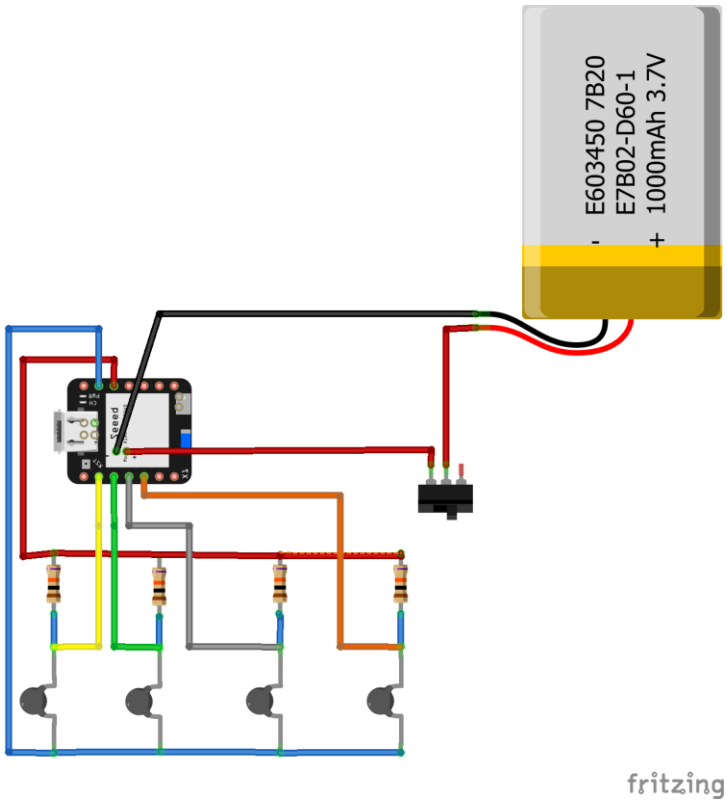
### 1.2.2. Stappenplan

Stappenplan om het circuit te bouwen:

1. Sluit de voeding aan
   a) Neem de **LiPo-batterij**. Verbind de **positieve pool (+)** van de batterij met de **VIN-pin** van de nRF52840. Verbind de **negatieve pool (-)** van de batterij met een **GND-pin** op de nRF52840.
   b) **Tip:** Gebruik een connector of soldeer de batterijdraadjes stevig vast.

2. Bouw de spanningsdelers
   Voor elke thermistor (herhaal deze stappen vier keer, één voor elke pin A1 tot A4):
   a) **Thermistor en weerstand verbinden**: Neem een **10kΩ thermistor** en een **10kΩ weerstand**. Verbind één pootje van de **thermistor** met de GND van de nRF52840. Verbind het andere pootje van de thermistor met de **analoge pin** (bijv. A1, A2, A3, A4) en het uiteinde van de **10kΩ weerstand**.
   b) **Weerstand naar voedingsspanning verbinden**: Verbind het andere uiteinde van de **10kΩ weerstand** met de **voedingsspanning (3.3v)**.
   c) **Herhaal dit** voor de andere analoge pinnen (A2, A3, A4).

3. Check je verbindingen: zorg ervoor dat alle **thermistors** correct zijn aangesloten op de **GND**, de **analoge pinnen**, en via een weerstand naar **de 3.3V**. De **LiPo-batterij** is verbonden met **VIN** en **GND** van de nRF52840.



4. Voorzie de microcontroller van de juiste Arduino code: je kan de voorbeeldcode die we hiervoor schreven opvragen via mail (tom.saey@thomasmore.be). Meer uitleg over hoe je deze code kan uploaden naar de microcontroller, kan je terugvinden op de Arduino website.

## 1.3. Temperatuur opmeten met behulp van de module

Om te demonstreren hoe je met deze sensormodule kan meten, bouwden we een stand-alone Matlab-app die de gebruiker toelaat om te verbinden met de sensormodule, data op te meten en op te slaan.

Je kan deze demo-applicatie opvragen via mail (tom.saey@thomasmore.be).

**MATLAB-App installeren**

1. **Download de executable**: Download het .exe-bestand van de MATLAB-app
2. **Start de installatie**: Dubbelklik op het gedownloade .exe-bestand om het installatieproces te starten. Als je een beveiligingsmelding krijgt, klik dan op **Ja** om door te gaan.
3. **Volg de installatie-instructies**: Doorloop de stappen van de installatie-wizard. Kies een installatielocatie of accepteer de standaardlocatie. Klik op **Voltooien** wanneer het proces klaar is.
4. **Controleer of MATLAB Runtime vereist is**: Sommige MATLAB-apps vereisen de **MATLAB Runtime**. Als deze niet is geïnstalleerd, geeft de wizard meestal een link of melding. Download en installeer de juiste versie van MATLAB Runtime (gratis beschikbaar via MathWorks). Meestal wordt de Matlab Runtime mee geïnstalleerd met de applicatie wanneer deze nog niet aanwezig is.
5. **App starten**: Open de geïnstalleerde app via het startmenu of de locatie waar je deze hebt geïnstalleerd. Zorg ervoor dat de app correct werkt door deze te testen.

## CONTACT

Tom Saey | Onderzoeker
Tom.saey@thomasmore.be
Tel. +32 14 74 10 59

## VOLG ONS

Website Mobilab & Care
LinkedIn Mobilab & Care
#WeAreMore

THOMAS MORE