



Figure 1: Boek 4: Actuatoren met laag vermogen

#	Beschrijving
13	Servo met seriële monitor
14	Servo met potmeter
15	FSR met servo
16	Servo's

Contents

Voorwoord	1
13. Servo met seriele monitor	2
Servo motor met potmeter	6
4. FSR met servo	8
3. Meer servo motoren	12

Voorwoord

Dit is een boek over Arduino, geschreven voor jonge tieners. Een Arduino is een machine die je kunt programmeren. Dit boek leert je hoe je elektronica op de Arduino aansluit, en hoe je deze programmeert.

Over dit boek

Dit boek heeft een CC-BY-NC-SA licentie.



Figure 1: De licentie van dit boek

(C) Richèl Bilderbeek en alle docenten en alle leerlingen

Met dit boekje mag je alles doen wat je wilt, als je maar verwijst naar de oorspronkelijke versie op deze website: https://github.com/richelbilderbeek/arduino_voor_jonge_tieners. Dit boekje zal altijd gratis, vrij en open blijven.

Het is nog een beetje een slordig boek. Er zitten tiepvauten in en de opmaak is **niet altijd *even mooi***. Omdat dit boek op een website staat, kan iedereen die dit boek te slordig vindt minder slordig maken.



Tip: gebruik een `if` in een `if`

Oplossingen 2

1. Dit kan door de eerste code weer te gebruiken. Je kunt in de code de pin van de servo aanpassen, of de servo tijdelijk in de pin van de eerste servo steken
2. Zie deze code:

```
#include <Servo.h>

Servo mijn_servo_1;
Servo mijn_servo_2;

void setup()
{
  mijn_servo_1.attach(8);
  mijn_servo_2.attach(9);
  pinMode(A0, INPUT);
}

void loop()
{
  if (analogRead(A0) < 512)
  {
    mijn_servo_1.write( 45); //Minimumwaarde 1
    mijn_servo_2.write(125); //Maximumwaarde 2
  }
  else
  {
    mijn_servo_1.write(135); //Maximumwaarde 1
    mijn_servo_2.write( 35); //Minimumwaarde 2
  }
  delay(100);
}
```

Eindopdracht

Sluit nu een tweede knop aan. Als de eerste knop ingedrukt wordt, moet de eerste servo naar maximumstand gaan. Als *ook* de tweede knop ingedrukt wordt, moet de tweede servo naar maximumstand gaan.

13. Servo met seriele monitor

Een servo is een motortje die je in een bepaalde hoek kunt zetten.



Servo's worden veel gebruikt in robots

Aansluiten

Op het plaatje zie je hoe je een servo aansluit:

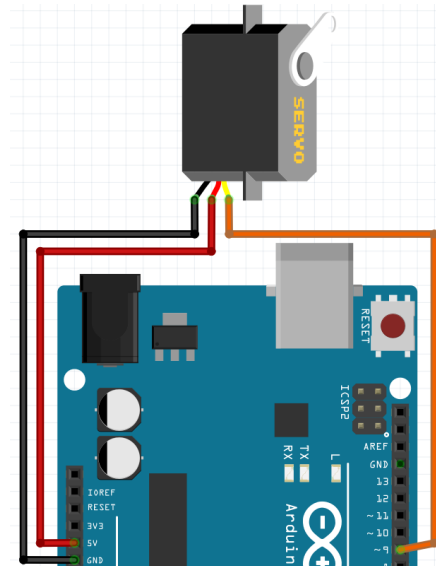


Figure 2: Servo motor aansluiten



De meeste servo's kunnen niet rond

Code

Gebruik deze code:

```
#include <Servo.h>

Servo mijn_servo;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  mijn_servo.attach(9);
}

void loop()
{
  if (Serial.available())
  {
    const int getal = Serial.parseInt();
    Serial.print("Ik zet de servo op ");
    Serial.println(getal);
    mijn_servo.write(getal);
    delay(1000);
  }
}
```



Servo mijn_servo;	‘Lieve computer, onthoud een Servo met de naam mijn_servo’.
mijn_servo.attach(9);	‘Lieve computer, mijn_servo zit aan pin 9’.
if (Serial.available())	‘Lieve computer, is er iets in de seriële monitor ingetypt? Zo ja, doe dan dat tussen accolades’.
{	
Serial.parseInt()	‘Lieve computer, lees het getal (niet het woord) dat is ingetypt’.
const int getal	‘Lieve computer, onthoud een heel getal met de naam getal, dat alleen maar mag worden gelezen’
mijn_servo.write(getal);	‘Lieve computer, zet de servo op een hoek van getal graden’.

Oplossing 1

Dezelfde code, behalve:

- de 45 is vervangen door de minimumwaarde van de servo
- de 135 is vervangen door de maximumwaarde van de servo

Servo motoren op batterij met knop

Aansluiten

Sluit nu een extra servo motor, zoals figuur ‘Servo motoren op batterij met knop’.

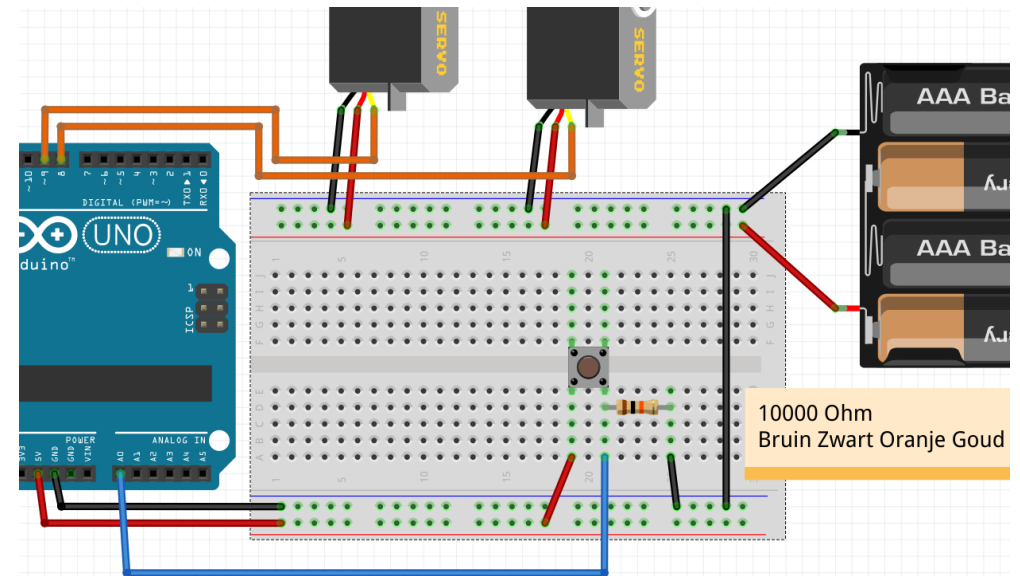


Figure 9: Servo motoren op batterij met knop

Opdracht 2

1. Vind uit wat de minimum en maximumwaarde is van de nieuwe servo
2. Pas de code zo aan dat allebij de servo's perfect *tegenovergesteld* bewegen. Dus als de knop los is, staat de ene servo op minimum en andere op maximum. Als de knop ingedrukt wordt, wisselt dit

Code

Met deze code kan de servo op de knop reageren:

```
#include <Servo.h>

Servo mijn_servo;

void setup()
{
  mijn_servo.attach(8);
  pinMode(A0, INPUT);
}

void loop()
{
  if (analogRead(A0) < 512)
  {
    mijn_servo.write(45); //Minimumwaarde
  }
  else
  {
    mijn_servo.write(135); //Maximumwaarde
  }
  delay(100);
}
```

Opdracht 1

- Pas de code zo aan dat de servo perfect beweegt

Getallen naar de Arduino sturen

Als je de code op de Arduino hebben gezet, kun je via de **Serial Monitor** getallen naar de Arduino sturen. Dit kun je zien op het plaatje

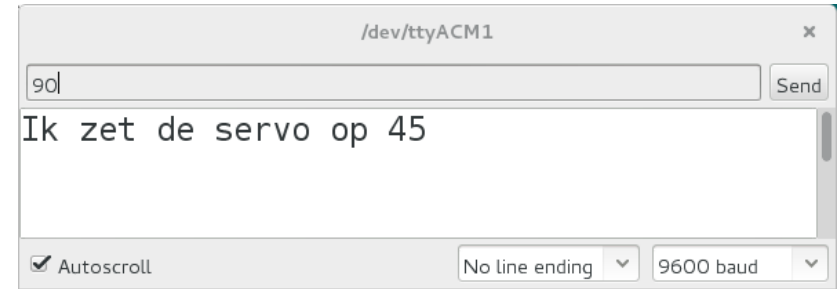


Figure 3: Getallen naar de Arduino sturen



Op deze manier kun jij tegen de Arduino praten

Opdracht 1

1. Bepaal het laagste en hoogste getal van een servo motor.
2. Bereken het verschil tussen het laagste en hoogste getal

Oplossing 1

1. Ha, dit mag je zelf uitvinden :-)
2. Dit zit ergens tussen 80-150 graden, afhankelijk van je servo motor

Eindopdracht

Stuur een servo motor perfect aan met de seriële monitor. Gebruik hiervoor de minimum en maximum waarde die je hebt gevonden bij jouw servo motor.

Oplossing 1

1. Ha, dat mag je zelf uitvinden :-)

Servo motor op batterij met knop

Aansluiten

Sluit nu een drukknop erbij aan, zoals figuur 'Servo motor op batterij met knop'.

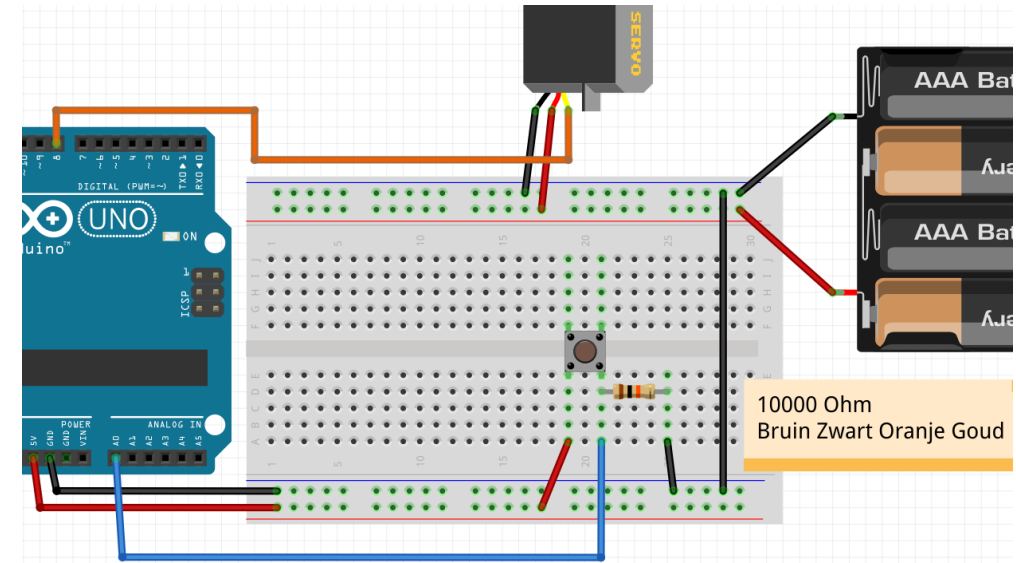


Figure 8: Servo motor op batterij met knop

Code

```
#include <Servo.h>

Servo mijn_servo;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  mijn_servo.attach(9);
}

void loop()
{
  if (Serial.available())
  {
    const int getal = Serial.parseInt();
    Serial.print("Ik zet de servo op ");
    Serial.println(getal);
    mijn_servo.write(getal);
    delay(1000);
  }
}
```



Vergeten wat dit deed? Zie les 3. Servo

Opdracht 1

1. Vind uit wat de minimum en maximumwaarde is van de servo

Servo motor met potmeter

Sluit een potmeter aan. De middelste pin moet naar A0. Zie figuur 'Servo motor en potmeter'

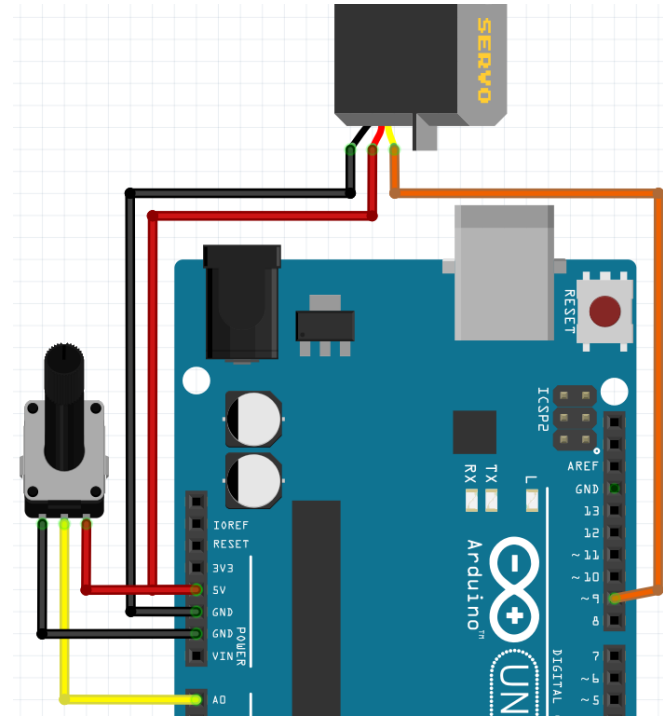


Figure 4: Servo motor en potmeter

Gebruik deze code:

```
#include <Servo.h>

Servo mijn_servo;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  mijn_servo.attach(9);
  pinMode(A0, INPUT);
}

void loop()
{
  mijn_servo.write(
    map(analogRead(A0),0,1024,45,135)
  );
  delay(100);
}
```



`map(analogRead(A0),0,1024,45,135)`Lieve computer, lees de spanning van A0. Dit is een waarde van 0 tot 1024. Bouw de gelezen waarde om tussen 45 en 135.

Eindopdracht

Stuur een servo motor perfect aan met een potmeter. Gebruik hiervoor de minimum en maximum waarde die je hebt gevonden bij jouw servo motor.

3. Meer servo motoren

In deze les gaan we meer servo motoren aansluiten. Hiervoor hebben we ook batterijen nodig

Servo motor op batterij met seriele monitor

Aansluiten

Sluit een servo motor op batterij aan als op figuur 'Servo motor op batterij met seriele monitor'.

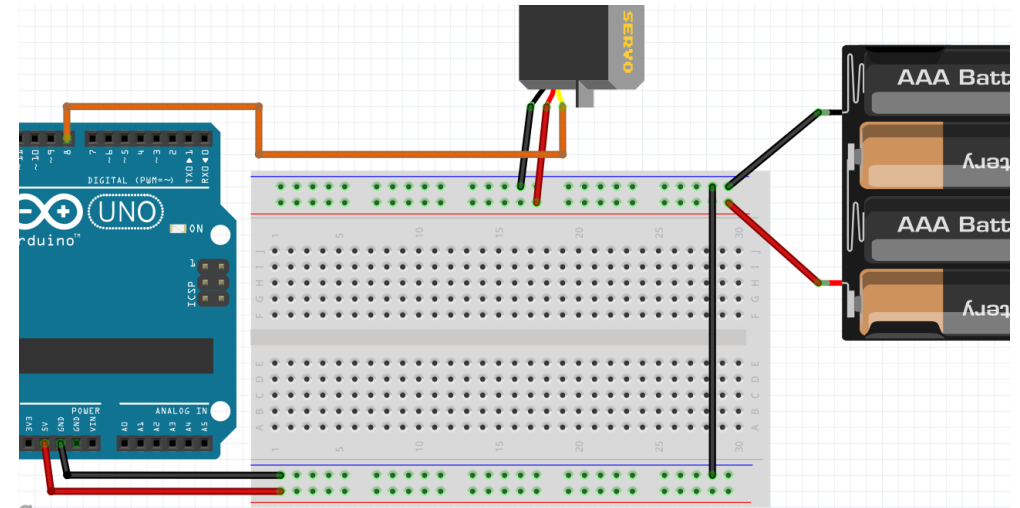


Figure 7: Servo motor op batterij met seriele monitor



Vergeet niet de GND van de batterijen met de GND van de Arduino te verbinden.



Vergeet niet dat er een kloof zit in het midden van de lange lijnen

Reageren op FSR

Nu gaan we de servo laten reageren op de FSR:

Gebruik deze code:

```
#include <Servo.h>

Servo mijn_servo;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  mijn_servo.attach(9);
  pinMode(A0, INPUT);
}

void loop()
{
  mijn_servo.write(
    map(analogRead(A0),0,1024,45,135)
  );
  delay(100);
}
```



Vergeten wat dit doet? Zie les 4. Meer Servo Motoren

Eindopdracht

Zorg dat de servo perfect reageert op de FSR. Je zult zelf de minimum en maximumwaarden uit moeten vinden.

4. FSR met servo

In deze les sturen we een servo aan met een FSR.

Aansluiten FSR zonder servo

Eerst sluiten we alleen een FSR aan:

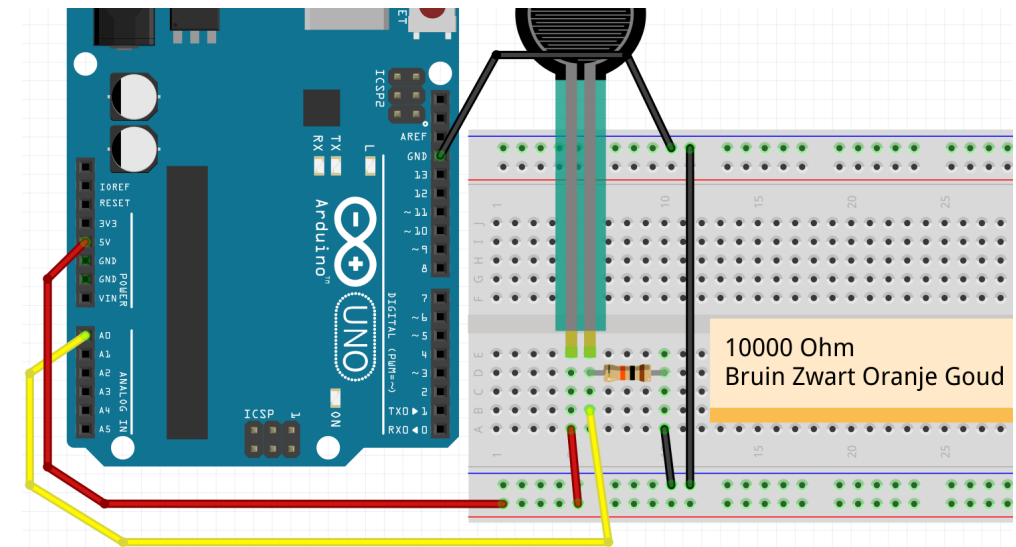


Figure 5: FSR



Is er geen FSR? gebruik dan een LDR

Code: lezen FSR met seriele monitor

Met deze code meten we de waarde van de FSR:

```
void setup()
{
  pinMode(A0, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  Serial.println(analogRead(A0));
  delay(100);
}
```



Vergeten wat dit doet? Zie les 9. LDR

Opdrachten 1

1. Upload het programma. In de Arduino IDE, klik rechtsboven op 'Seriele Monitor'. Wat zie je?
2. Druk de FSR in met je vingers (of, met een LDR: houd je vinger boven de LDR) terwijl je de seriele monitor bekijkt. Wat zie je?
3. Verander `Serial.println` naar `Serial.print`. Wat zie je?
4. Verander de tekst `Serial.begin(9600)` naar `Serial.begin(4800)`. Wat zie je? Waarom?
5. Haal de draad naar A0 weg. Ja, haal de draad tussen A0 en de LDR weg. Kijk op de seriele monitor. Wat zie je?

Oplossingen 1

1. Je ziet een getal van nul tot 1024, afhankelijk van de waarde van de FSR
2. Je zit de getallen veranderen
3. Alle getallen komen na elkaar
4. Nu laat de seriele monitor onleesbare tekst zien. Dit komt omdat de Arduino langzamer tekst stuurt naar je computer (4800), dan je computer de tekst leest (9600)
5. Nu zie je het getal willekeurig veranderen. Dit wordt een zwevende input genoemd

Aansluiten FSR met servo

Nu sluiten we ook een servo aan. Als je wilt spijken: zie figuur 'Aansluiten FSR met servo'.

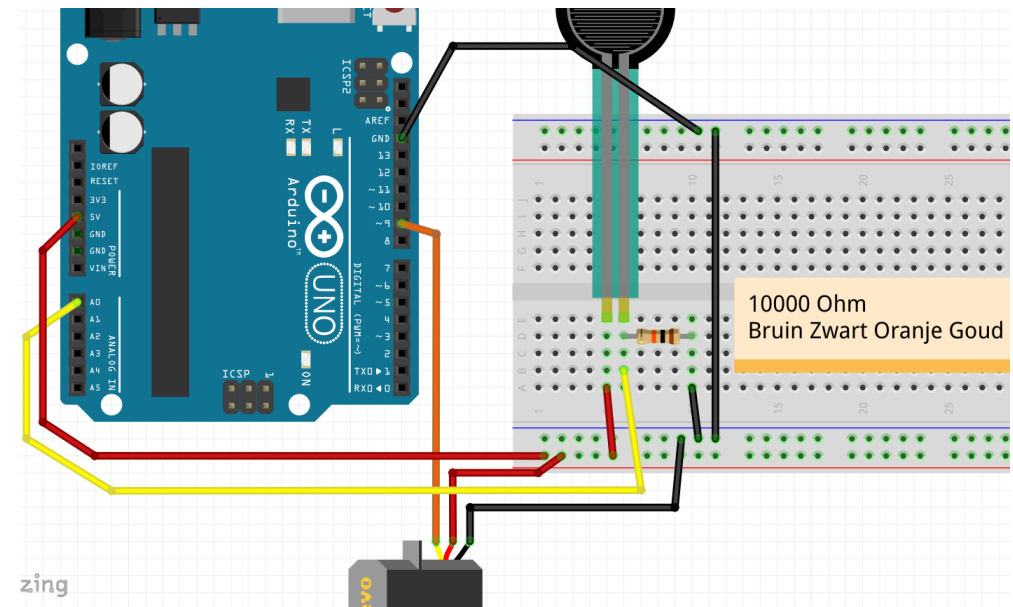


Figure 6: Aansluiten FSR met servo