



# TTT4255 Elektronisk systemdesign, grunnkurs

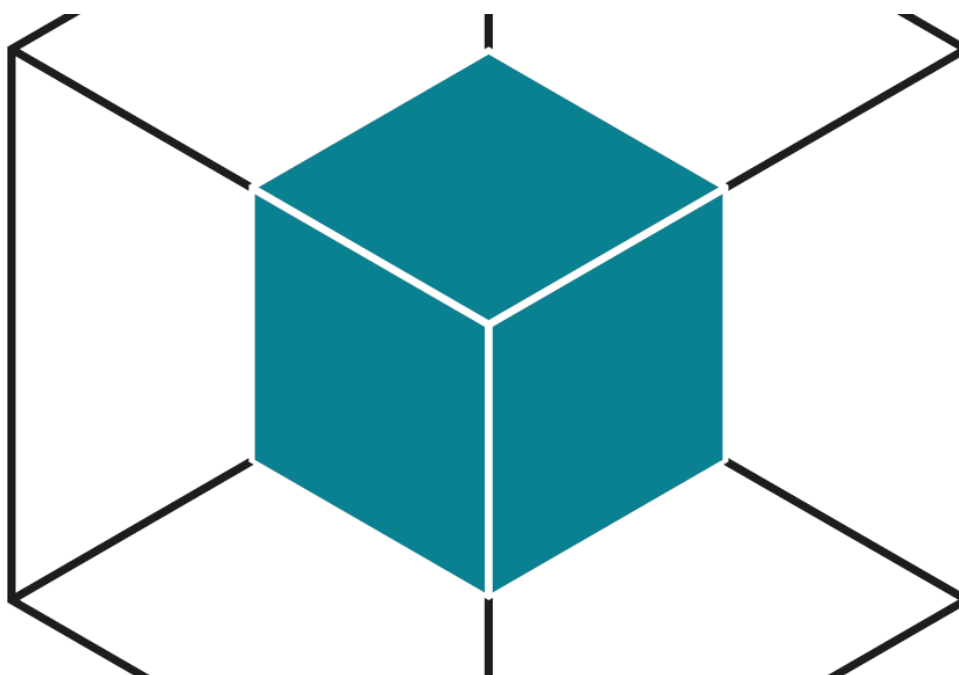
## A3: Servomotor

Elektronisk systemdesign og innovasjon

---

Ida Bjørnevik, Sven Amberg, Amalie 28.06.2023  
Fridfeldt Hauge og Peter Magerøy

---



### Innhold

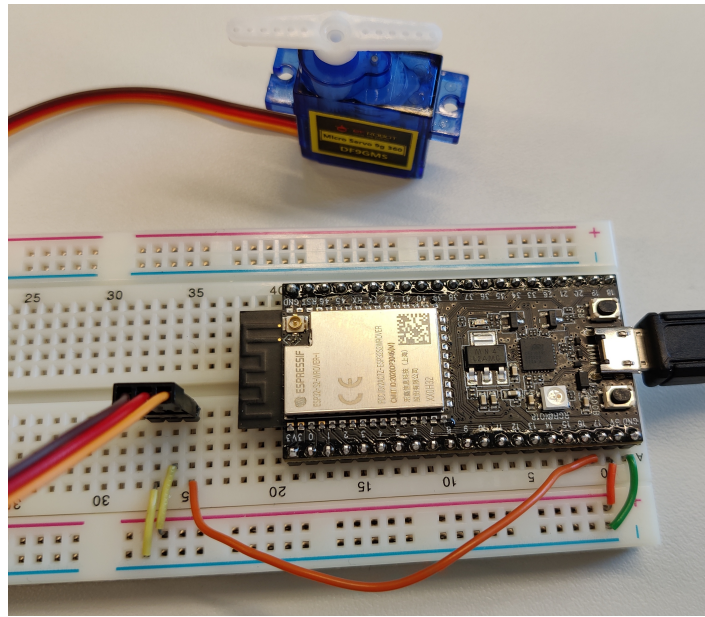
<b>Introduksjon</b>	<b>2</b>
Teori . . . . .	2
<b>Prosjektet</b>	<b>4</b>
Utstyrliste . . . . .	4
Steg 1: Oppkopling av krets . . . . .	4
Steg 2: Programmering . . . . .	4
Steg 3: Seriell overvåkning . . . . .	4
Steg 4: Endre hastighet . . . . .	6
<b>Konklusjon</b>	<b>6</b>

---

## Introduksjon

Passer for deg med **ingen** forkunnskaper.

I denne modulen skal dere bli kjent med servomotorer, se figur 1, og lære hvordan man kan styre de ved hjelp av ESP32-S2. Deres servo er en kontinuerlig roterende servo, som betyr at den kan bevege seg så langt du ønsker om akselen.



**Figur 1:** DF9GMS kontinuerlig roterende servo koblet til ESP32-S2.

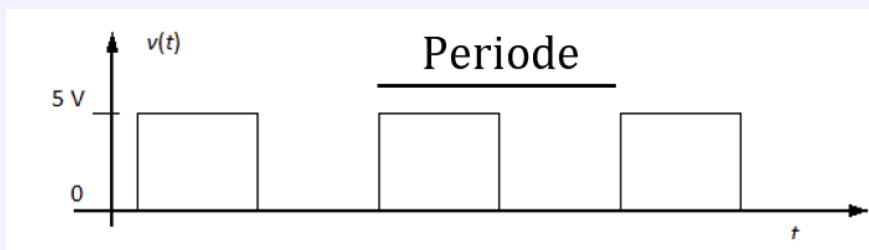
### Teori for den interesserte

Med en servomotor kan man presist regulere rotasjon og hastighet. Rotasjonen til akselen er bestemt fra et PWM-signal som servoen mottar. Servomotoren har tre innganger, spenning, jord og PWM-signalet.

#### Pulsbreddemodulasjon (PWM):

Pulsbreddemodulasjon er en teknikk man bruker for å få ulik spenning fra en digital pin. En digital pin har kun mulighet til å gi ut høy eller lav spenningen, ingenting i mellom.

Perioden til et digitalt signal er tiden det går mellom hver gang et signal går fra lavt til høyt. Vi definerer driftssyklus som den prosentandelen av perioden som signalet er høyt. Signalet under vil for eksempel ha en driftssyklus på 50 % siden signalet er høyt halvparten av perioden og lavt resten. Dette er vist i figur 2.



Figur 2

Her er noen lenker dersom du er interessert i å lære mer om servomotoren (ikke nødvendig for å gjennomføre oppgavene).

- **What is a servo motor and how it works?** <https://realpars.com/servo-motor/>
- **What is PWM?** [https://www.youtube.com/watch?v=B\\_Ysdv1xRbA&t=79s&ab\\_channel=HackTheWorld](https://www.youtube.com/watch?v=B_Ysdv1xRbA&t=79s&ab_channel=HackTheWorld)

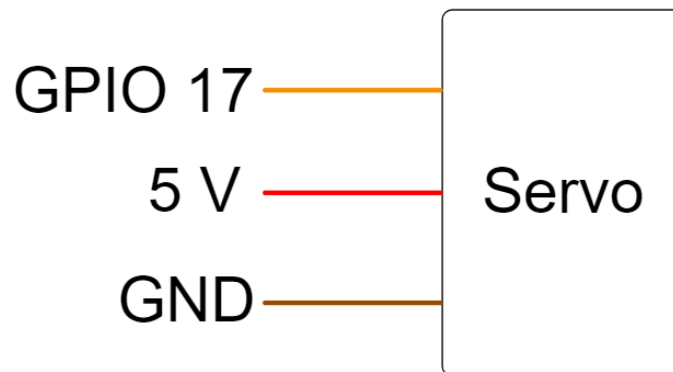
# Prosjektet

## Utstysrliste

- Servomotor
- ESP32

### Steg 1: Oppkopling av krets

Kopl opp kretsen etter kretsskjema i figur 3, det er lagt ved bilde av den fysiske kretsen i figur 1 dersom du står fast. På servomotoren er den brune ledningen jord, den røde er spenning og den oransje er signalledningen (PWM).



**Figur 3:** Kretsskjema servomotor koblet til ESP32-S2.

### Steg 2: Programmering

Koden for servoen er vist i figur 4. Last opp til ESP-en og undersøk hva som skjer. Her bruker vi et PWM-signal for å styre servoen, mens pulsbredden til signalet er satt av variabelen *dutyCycle*. Dette er en verdi på hvor mye av PWM-signalet som skal være høyt. Setter vi denne lik 0 vil signalet være logisk lavt hele tiden og setter vi den til 255 vil vi ha logisk høyt signal hele tiden. Servoen roterer forskjellig avhengig av hvilken pulsbredde som er på PWM-signalet den mottar.

### Steg 3: Seriell overvåkning

Åpne Serial monitor mens koden kjører på ESP-en ved å trykke på forstørrelsesglasset øverst i høyre hjørne. Sørg for at baud rate er satt til 115200. Nå kan du se verdien til duty cycle på PWM-signalet vi sender til servoen mens den beveger seg. Hva gjør servoen for de forskjellige verdiene?

```

const int servoPin = 17;
int dutyCycle = 0;

// Setting PWM properties
const int PWMFreq = 250;
const int PWMChannel = 0;
const int PWMResolution = 8;

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  ledcSetup(PWMChannel, PWMFreq, PWMResolution);
  ledcAttachPin(servoPin, PWMChannel);
  ledcWrite(PWMChannel, dutyCycle);
}

void loop() {
  dutyCycle = 45;
  ledcWrite(PWMChannel, dutyCycle);
  Serial.println("45");
  delay(1000);

  dutyCycle = 95;
  ledcWrite(PWMChannel, dutyCycle);
  Serial.println("95");
  delay(1000);

  dutyCycle = 135;
  ledcWrite(PWMChannel, dutyCycle);
  Serial.println("135");
  delay(1000);
}

```

**Figur 4:** Kodet for å styre servomotoren

#### Steg 4: Endre hastighet

##### Tenke selv

Endre på ulike parameter i koden og se hva som skjer. Prøv å

- få armen til å bevege seg fortere.
- få den til til å bevege seg saktere.

## Konklusjon

I denne modulen har du lært å koble opp en kontinuerlig roterende servomotor til ESP32-S2 og styrt rotasjonen til akselen ved hjelp av pulsbreddemodulasjon.

##### Refleksjonsspørsmål

- Hva er andre ting du kan bruke en servomotor til?
- Hva er fordelene med å gi navn til pins i koden?