

Kapitel 1

Bilag

1.1 Pilotforsøg

I dette bilag beskrives pilotforsøgets fremgangsmåde samt, hvilke resultater, der opsamles under udførelsen heraf.

1.1.1 Formål

Dette pilotforsøg har til formål at kunne præcisere samt optimere kravspecifikationerne i de enkelte blokke, hvorved uklare parametre forventes besvaret. Disse parametre omfatter identificering af støjsignaler, EMG-signalets frekvensområde samt elektrodernes placering. Parametrene vil forsøges besvaret udfra målinger ved udførelse af en squat-øvelse. Hertil anvendes elektroder og et accelerometer som sensorer. På baggrund af dette opstilles følgende for de enkelte sensorer.

EMG-forstærker

1. Opsamling af signal fra rectus femoris og biceps femoris
 - Identificering af elektrodernes placering
 - Sammenligning af muskelaktivitet oprejst og i en squat-øvelse
2. Identificering af støjsignaler
3. Identificering af frekvensområde
4. Identificering af gain til mikroprocesserens operationsspænding ¹

Accelerometer

1. Identificering af knæleddets position siddende i en squat-øvelse
2. Identificering af støjsignaler

1.1.2 Materialer

- EMG-forstærker
- Elektroder ²
- Desinfektionsservietter
- Skraber
- Accelerometer ADXL335Z
- Tape
- Ledninger ³

¹FiXme Note: Finde operationsspænding og angiv den her

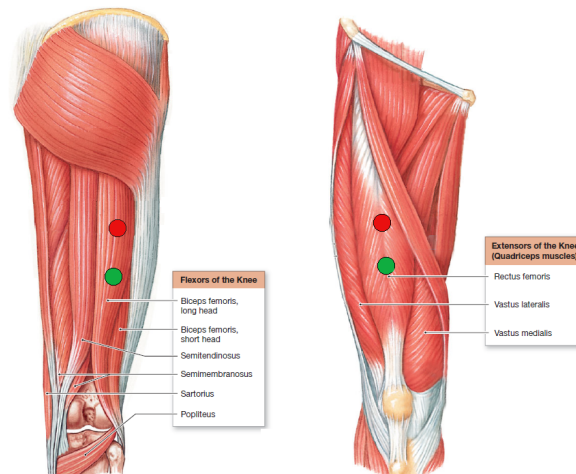
²FiXme Note: hvad for nogle elektroder snakker vi om, husk

³FiXme Note: Er der et navn for ledningen? såsom bananstik

- Computer
- CY8CKIT-042-BLE ⁴

1.1.3 Metode

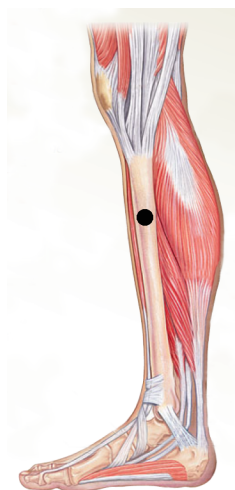
Til forsøget benyttes to EMG-forstærkere og dermed to elektrode sæt, bestående af en positiv-, negativ- samt en referenceelektrode. For at identificere den bedst mulige elektrodeplacering på musklerne tages der udgangspunkt i den anatomiske afbildning af låret, hvilket ses af figur 1.1.



Figur 1.1: Låret set anterior og posterior. Placering af positiv (rød) samt negativ (grøn) elektroder ses på biceps femoris og rectus femoris [?].

Elektroderne placeres medialt for både rectus femoris samt biceps femoris for så vidt muligt, at elektroderne forbliver over musklen ved en kontraktion.

Da der ikke fremgår nogen muskel på den superiore mediale del af tibia, benyttes dette som referencepunkt for EMG-målingen, hvortil der forventes en stabil reference. Placeringen af reference elektroden ses af figur 1.2.



Figur 1.2: Placering af referenceelektrode på tibia [?].

⁴FiXme Note: Opmærksom - er dette den eneste komponent?

Til identificering af støj fra EMG-forstærkeren foretages der baselinemålinger, som senere analyseres via en frekvensanalyse. Det samme gør sig gældende for identificeringen af EMG-signalets frekvensområde. Dette vil foregå under udførelsen af en squat-øvelse.

Da mikrokontrolleren benytter en operationsspænding på $XX\text{ V}$ ønskes en signalamplitude under operationsspændingen, da dette vil bidrage til en mindre støjpåvirkning.

For at simulere den påvirkning som accelerometeret udsættes for og derved identificere det maksimale og minimale outputsignal roteres accelerometeret i en langsom rotation fra $0 - 90^\circ$ både til højre og venstre. Herudover måles accelerometerets påvirkning i henholdsvis 0 og 1 g-påvirkning for at identificere accelerometerets påvirkning samt, hvorvidt dette stemmer overens med databladet.

1.1.4 Forsøgsopstilling

Forsøgsopstillingen opstilles i tre dele, hvoraf der først testes med EMG-forstærker, dernæst med accelerometer og til sidst testes de samlet.

EMG-forstærker

- Identificering af musklerne rectus femoris og biceps femoris
- Huden prepereres ved fjernelse af hår og døde hudceller samt desinficering
- Elektroderne påsættes
- Ledningerne påsættes elektroderne
 - Elektrodesæt 1: positiv og negativ på rectus femoris
 - Elektrodesæt 2: positiv og negativ på biceps femoris
 - Fælles reference på tibia

Accelerometer

- Accelerometeret placeres lateralt på låret
- Accelerometeret kobles til måling i y-aksen, således der måles i den vertikale retning
- Accelerometeret kalibreres

1.1.5 Fremgangsmåde

Forsøgspersonen placeres på et fast punkt fra, hvor følgende øvelser udføres. Forsøget udføres xx antal gange, hvoraf der ud fra målingerne foretages en gennemsnitværdiberegning i en senere frekvensanalyse.

EMG-forstærker

- 10 sekunders baseline måling ved forsøgspersonen står oprejst
- 10 sekunders måling ved en halv squat-øvelse
 - 1 sekunds baseline oprejst
 - 8 sekunder nedadgående squat
 - 1 sekunds baseline i squat-øvelsen
- 10 sekunders måling ved en fuld squat-øvelse
 - 1 sekunds baseline oprejst
 - 4 sekunder nedadgående squat
 - 4 sekunder opadgående squat
 - 1 sekunds baseline oprejst

Accelerometer

- 10 sekunders baseline måling i 0 g-påvirkning (0°)
- 10 sekunders baseline måling i 1 g-påvirkning (90°)
- 10 sekunders måling ved rotation fra 0 – 1 g-påvirkning både til højre og venstre
 - 1 sekunds baseline måling i 0 g-påvirkning (0°)
 - 8 sekunders rotation mod 1 g-påvirkning (90°)
 - 1 sekunds baseline måling i 1 g-påvirkning (90°)