

Kapitel 1

pilotforsøg

1.1 Test af accelerometer

I dette projekt anvendes to accelerometre, som er beskrevet i ???. Disse anvendes som sensorer til opsamling af acceleration, der giver et outputsignal i form af en spænding. For at kunne anvende et accelerometer er det vigtigt at kende forskellige tolerancer i forhold til deres datablade, hvorfor et forsøg udføres for at kunne tage højde for disse parametre.

1.1.1 Formål

Denne test har til formål at identificere en given spænding for forskellige vinkler. Derudover identificeres offsettet og sensitiviteten for at teste accelerometrenes tolerancer.

1. Test af linearitet
2. Identificering af offsettet for accelerometrene

1.1.2 Materialer

- Accelerometre ADXL335
- Tape
- Vaterpas
- Breadboard
- Vinkeltester, fremgår af figur 1.1
- Computer med Scopelogger og MATLAB
- Spændingsforsyning på 3,4 V
- NI USB-6009

1.1.3 Metode

Der opstilles en metode til hvert formål i afsnit 1.1.1. Formål 1 opfyldes ved deltest 1, og formål 2 og 3 opfyldes ved deltest 2. Der testes ligeledes for støj i ??.

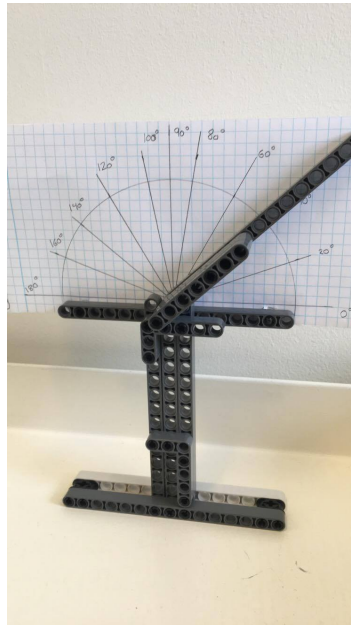
1. Der foretages målinger i accelerometerets tre akser i 11 positioner, hvorved der testes for linearitet
2. Der foretages målinger i accelerometerets tre akser i de seks positioner, hvorefter offset kan bestemmes ud fra målingerne. Offsettet bestemmes ud fra accelerometerets 0 g-påvirkning, der måles vinkelret på planet, hvilket svarer til at accelerometeret ikke udsættes for tyngdekraften.

1.1.4 Forsøgsopstilling

Hver forsøgsopstilling udføres for begge accelerometre.

Forsøgsopstilling af deltest 1

- Accelerometeret påsættes vinkeltesteren på figur 1.1
 - Accelerometeret indstilles efter fremgangsmåden for hver øvelse, som er illustreret i afsnit 1.1.5
- Accelerometeret tilkobles NI USB-6009
- NI USB-6009 tilkobles en computer



Figur 1.1: Vinkeltester, som anvendes under forsøget til at holde accelerometeret i bestemte vinkler.

Forsøgsopstilling af deltest 2

- Accelerometeret påsættes breadboardet med tape
- Accelerometeret stilles skiftevis vertikalt og horisontalt, således de forskellige akser testes
 - Accelerometeret placeres efter fremgangsmåden for hver øvelse, hvilket er illustreret af afsnit 1.1.5
- Accelerometeret tilkobles NI USB-6009
- NI USB-6009 tilkobles en computer

1.1.5 Fremgangsmåde

Fremgangsmåde for deltest 1

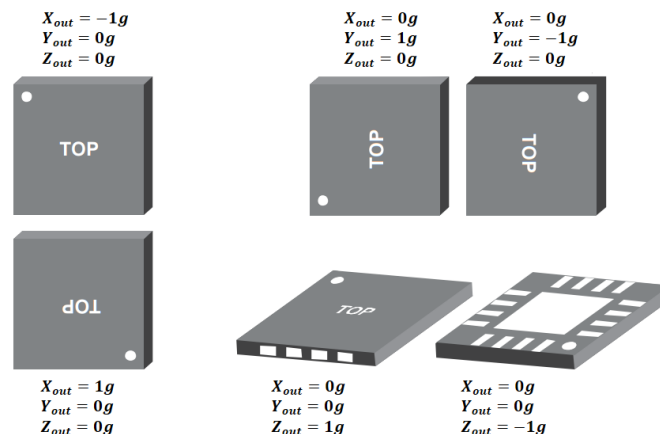
Hver vinkel måles og samples for hvert accelerometer i hver akse i 10 sekunder ved 100 Hz, hvilket er udregnet ud fra Nyquist. Samplingsfrekvensen er dermed det dobbelte af båndbredden for accelerometerne [?]. Målingerne er udført for begge accelerometre i henholdsvis X-, Y- og Z-aksen, og vinklen ændres ved at justere vinkeltesteren på figur 1.1, så følgende vinkler fremgår af modellen:

- 0° til 180° med 20°'s intervaller
- 90°

Fremgangsmåde for deltest 2

Der foretages målinger i seks forskellige positioner. Hver position måles tre gange og samles i 10 sekunder ved 100 Hz. De forskellige positioner er illustreret på figur 1.2, og er som følger:

- Accelerometeret stilles lodret opad
- Accelerometeret stilles lodret nedad
- Accelerometeret stilles vandret mod højre
- Accelerometeret stilles vandret mod venstre
- Accelerometeret ligges plan på bordet med toppen opad
- Accelerometeret ligges plan på bordet med toppen nedad

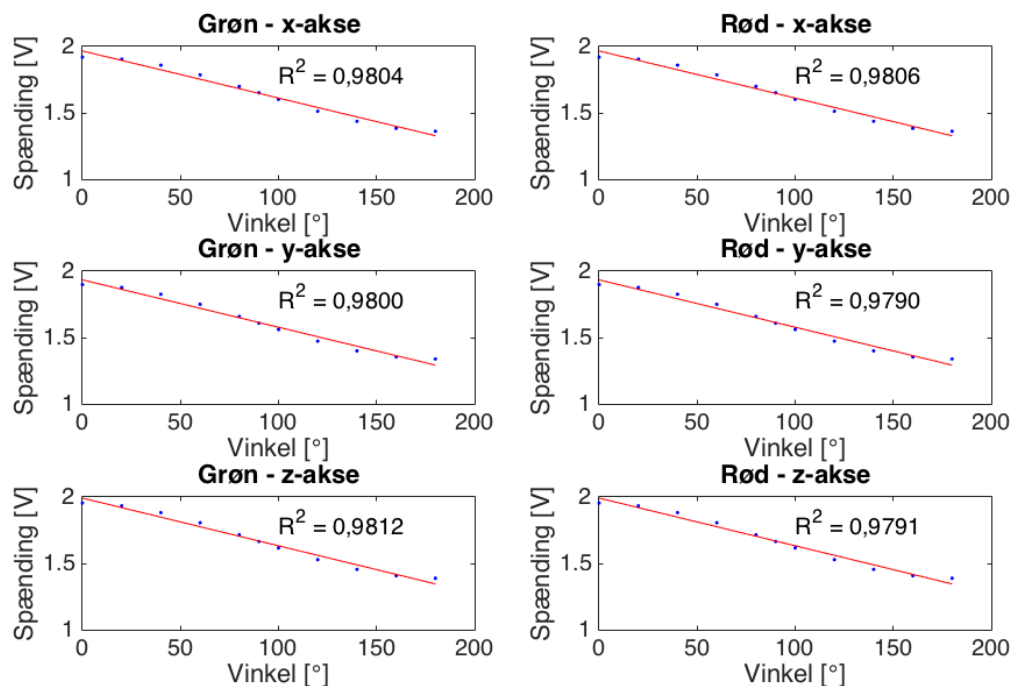


Figur 1.2: Påvirkning af accelerometeret i forskellige positioner. Til venstre måles accelerometeret i lodret plan, til højre øverst vandret og til højre nederst i plan [?].

1.1.6 Resultater

Resultater for deltest 1

For deltest 1 udføres en lineær regression, hvor data fra målingerne af begge accelerometers output ved hver målt vinkel plottes som en funktion af vinklerne. Derefter udføres den lineære regression, og R^2 -værdien findes, så det kan bestemmes, om punkterne er lineære. Plots, regressioner og R^2 -værdier kan ses på figur 1.3.



Figur 1.3: Lineær regression for hver akse på hvert accelerometer. Målingerne er plottet med blå prikker, og den lineære regression er illustreret med rød. R^2 -værdien er angivet for hvert plot.

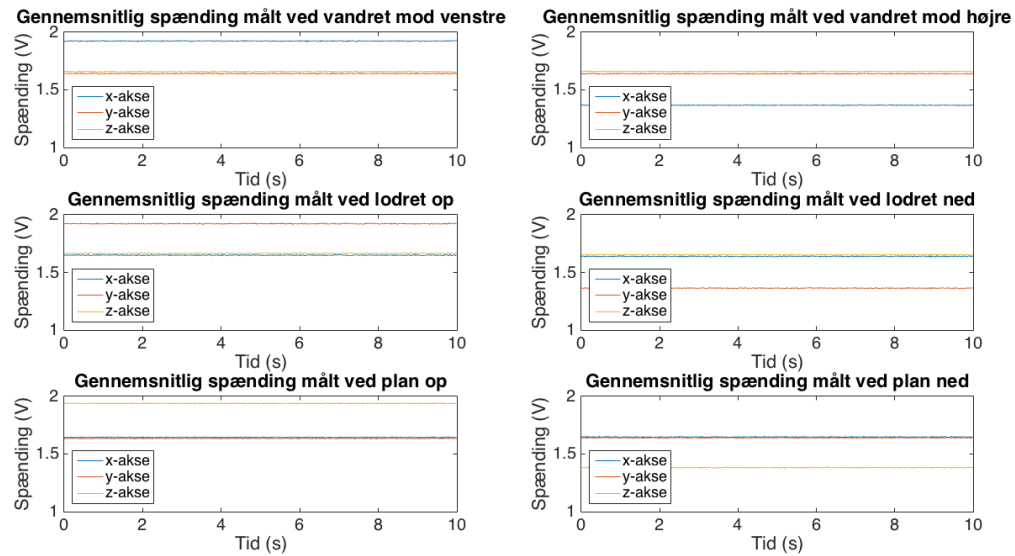
Ud fra figur 1.3 kan det ses, at R^2 -værdierne er mellem 0,9790 og 0,9812. Graferne ville have en perfekt lineær sammenhæng, hvis $R^2 = 1$. Det kan derfor siges, at der her ses en lineær tendens ud fra disse målinger, selvom punkterne på alle seks grafer viser en s-formet bølge omkring regressionslinjen, hvilket giver afvigelse fra den perfekte lineære sammenhæng.

Resultater for deltest 2

De viste resultater heri er for det ene accelerometer¹, da offsettet ændrer sig hver gang, der udføres et forsøg. Det vil derfor ikke være muligt at fastsætte konstante værdier for offset, hvorfor det centrale at udlede er metoden til at bestemme værdierne.

Ud fra de tre målinger foretaget i de seks forskellige positioner beregnes den gennemsnitlige værdi af målingerne på de forskellige akser, herefter plottes disse i en graf. På denne måde bliver det muligt at se, hvilken akse der påvirkes mest under øvelsen. Målingerne fremgår af figur 1.4.

¹FiXme Note: resultaterne er fra det røde accelerometer



Figur 1.4: Påvirkningen af accelerometrets tre akser ved de seks forskellige positioner.

Offset bestemmes ud fra de målinger, hvor accelerometeret påvirkes med 0 g. Den akse, hvor accelerometeret påvirkes med 0 g i alle seks forskellige positioner fremgår af figur 1.2. Resultaterne fra målingerne fremgår af tabel 1.1.

Målt retning	Målt offset	Målt afvigelse
Positiv	1,6362 V	3,75%
Negativ	1,6413 V	3,45%

Tabel 1.1: Offsettet for accelerometeret, samt dens afvigelse i forhold til databladet bestemt for Y-aksen. Accelerometeret udsættes for en 0 g-påvirkning.