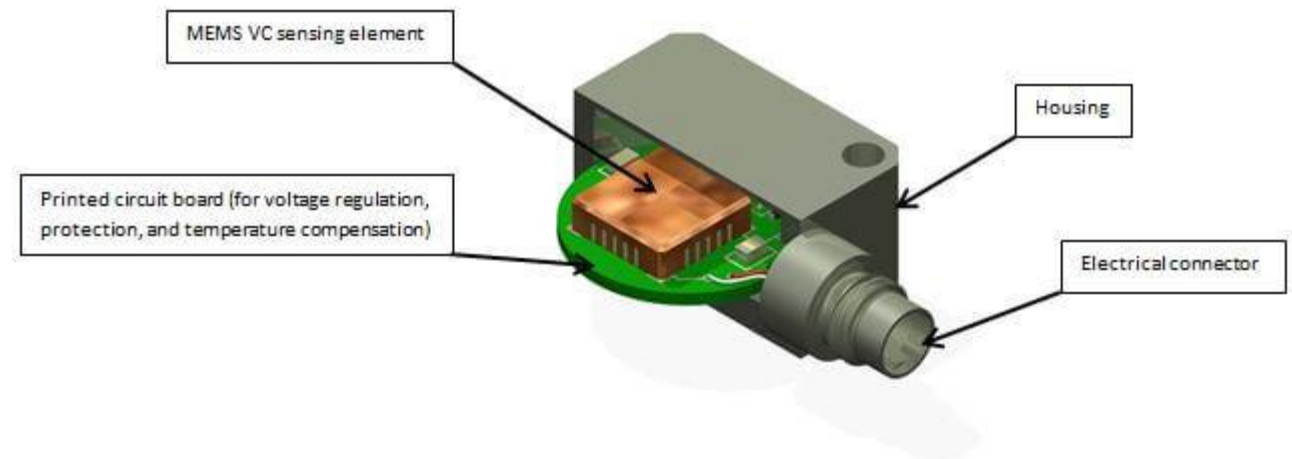
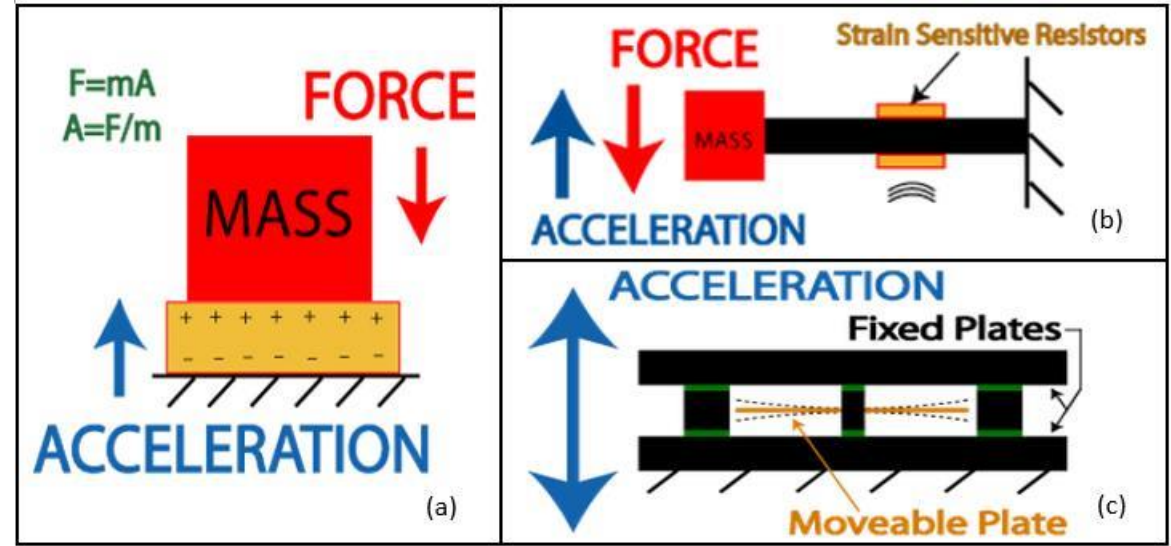


Калибриране на MEMS Акселерометри

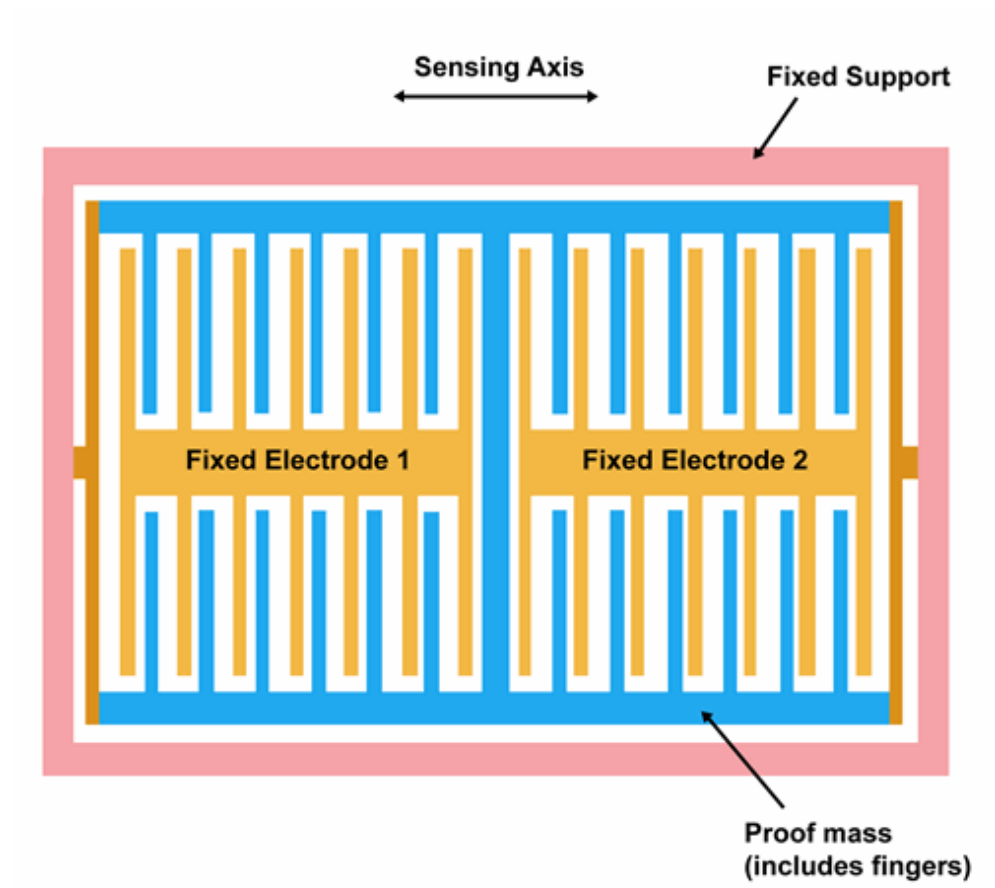
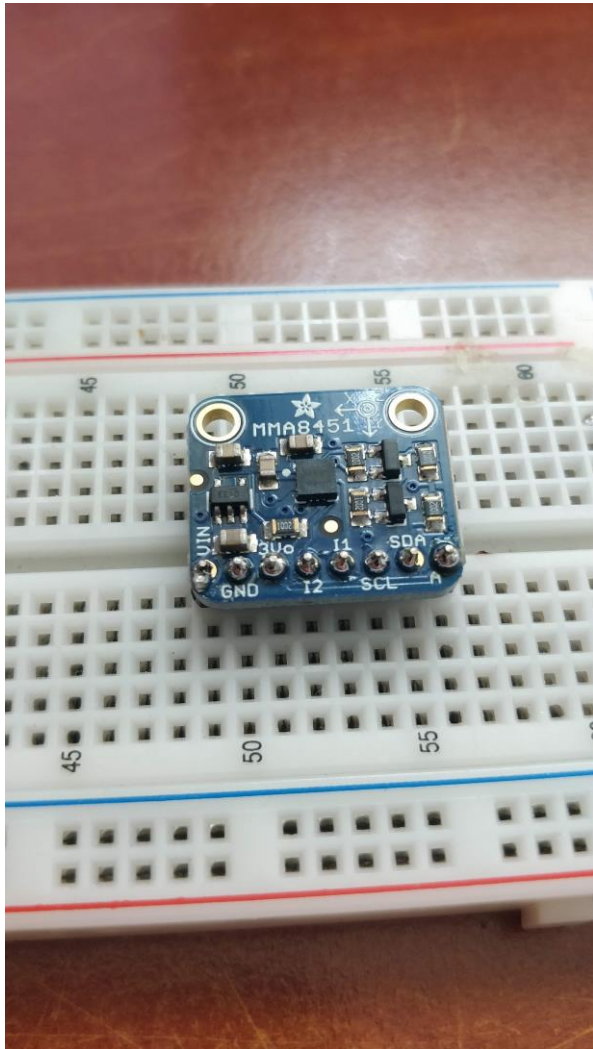
- Запознаване със различни Акселерометри
- MEMS Акселерометри
- Запознаване с проблема
- Първоначално решение
- Създаване на собствена функция за минимизация

Запознаване със различни Акселерометри

- Механични
- Solid State
- MEMS



MEMS Акселерометри



Запознаване с проблема

- Constant Bias
- Calibration Errors
- Thermo-Mechanical White Noise / Velocity Random Walk
- Flicker Noise / Bias Stability
- Temperature Effects

Какво очакваме от сензора?

- Когато е не неподвижен и поставен хоризонтално спрямо XY равнината да дава измерване $(X,Y,Z)=(0,0,9.8)$
- Това означава, че трябва а обработим суровите данни които идват от сензора.

Как се калибрират данните?

- $$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_{xx} & M_{xy} & M_{xz} \\ M_{yx} & M_{yy} & M_{yz} \\ M_{zx} & M_{zy} & M_{zz} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \hat{X} \\ \hat{Y} \\ \hat{Z} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} B_x \\ B_y \\ B_z \end{pmatrix}$$

- Знаем, че правилно сме калибрирали данните когато: (нормамта на вектора на ускорението) $-g^2 \approx 0$.
- Трябва да намерим за кои $M_{xx} - M_{zz}$ и $B_x - B_z$ имаме най-малка грешка. Започваме от начално приближение:

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Първоначално решение

Използвам метода на най-малките квадрати да намеря за кои $M_{xx} - M_{zz}$ и $B_x - B_z$ имаме най-малка грешка за дадени данни.

Uncalibrated			>	Calibrated		
X	Y	Z		X	Y	Z
0.686143985	9.693013241	0.146230973		-0.21872	9.78756	0.393097
0.307313184	-9.555131822	0.121707371		0.23227	-9.79228	-0.00413996
10.20588166	0.146627372	0.293913142		9.7752	0.458216	0.448614
-9.235730337	0.149835656	-0.153514714		-9.79133	-0.299772	-0.18428

Norms Before Calibration	>	Norms After Calibration
9.71837		9.79789
9.56085		9.79504
10.2112		9.79621
9.23822		9.79765
9.72837		9.78336

Бъдещо развитие на проекта

- Метода на нютон Създаване на собствена функция за минимизация.
- Извличане на повече данни от собствен сензор.
- Използване на сензора и алгоритъма за калибрация в робот.

**Благодаря за
вниманието!**