

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Дослідження засобів вимірювання прискорення на базі акселерометра від смартфона

1.1 Мета роботи

Дослідити існуючі засоби вимірювання швидкості та прискорення на базі акселерометру

1.2. Короткі теоретичні відомості

Акселерометр - це пристрій, який забезпечує можливість вимірювання та аналізу лінійного і кутового прискорення. Ця функція необхідна в багатьох базових пристроях і системах, використовуваних майже в кожній галузі життя – як в домашніх приладах щоденного використання, так і в професійних промислових програмах або науково-дослідних розробках.

Схема простішого принципу дії мініатюрного (MEMS) акселерометра представлена на рис.3.1.

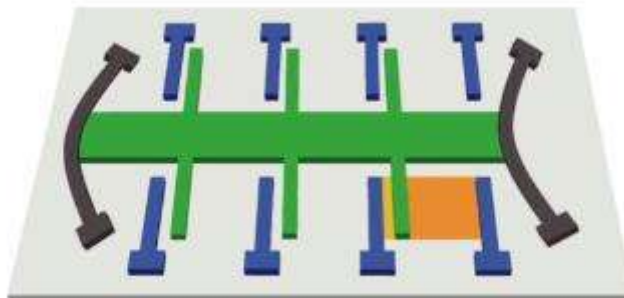


Рис.3.1.Схема принципу дії мініатюрного (MEMS) акселерометра (зелений – вантажки, датчики; синій – подвантажки, маса)

Всі ці датчики є крихітними механізмами з кремнію або полімерів, які знаходяться всередині мікросхем нашого пристрою. Типові розміри мікромеханічних елементів лежать у діапазоні від 1 мікрометра до 100 мікрометрів (100 мкм = 0,1 мм).

Це неймовірний мікросвіт, навіть є мікродвигуни. Ось так можна уявити MEMS акселерометра смартфона та смарт-годинника, який відстежує рух тільки по одній осі вліво-вправо.

Працює це диво техніки за принципом диференціального конденсатора. Якщо простими словами, щоб одразу стало зрозуміло, то сині та зелені палички мають різний заряд. Згадуємо, що негативні та позитивні заряди завжди притягуються один до одного, а

однакові заряди відштовхуються. Чим ближче позитивні та негативні один до одного заряди, тим сильніша їх взаємодія.

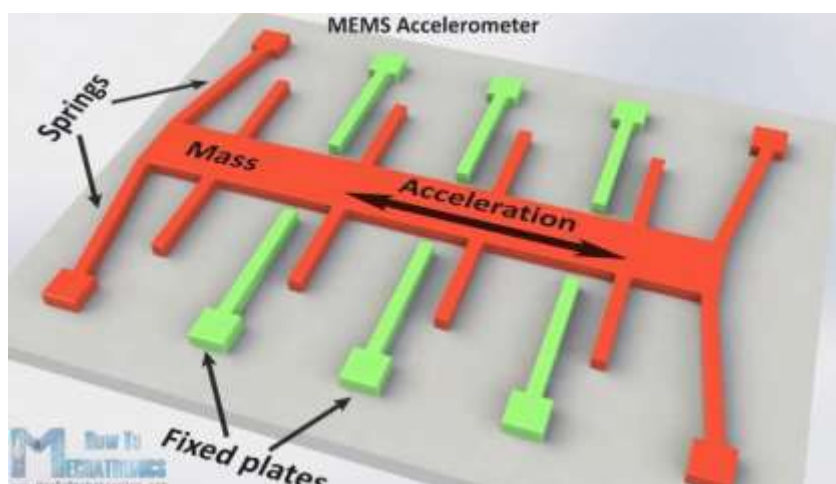


Рис.3.2. Акселерометр наглядний приклад

Тобто ємність конденсатора буде вищою, якщо наші палички наблизяться один до одного, і відповідно нижче, якщо вони будуть віддалятися.

У стані спокою, коли телефон лежить на столі, відстань між зеленою та синьою паличкою однакова, нічого не змінюється. Але якщо пересунути смартфон, то грузик зміститься, і зелена паличка грузика з одного боку стане ближче до синьої, а з іншого – далі від неї.

Відповідно смартфон і замірєє вимірювання ємності цих паличок між собою і розуміє, в який бік від свого центрального положення вони змістилися. А відповідно і в який бік рухається смартфон.

Крім того, за швидкістю зміни ємності можна легко вимірювати прискорення. Чим швидше змінюється ємність між паличками, тим швидше рухається смартфон у будь-який бік.



Рис.3.3. Акселерометр наглядний приклад

Акселерометр широко застосовується в смартфонах. В першу чергу, саме завдяки акселерометрам зображення на екрані змінює своє положення в залежності від горизонтальної або вертикальної орієнтації гаджета. Як наслідок, його наявність забезпечує як яскравий ігровий процес, так і деякі службові функції: наприклад, деякі моделі дозволяють прийняти вхідний дзвінок, легко потрусивши апарат.

У смартфоні акселерометр встановлений у вигляді невеликого чіпа або датчика, розміром у кілька разів меншим за 10-копійкову монету (рис.3.4).

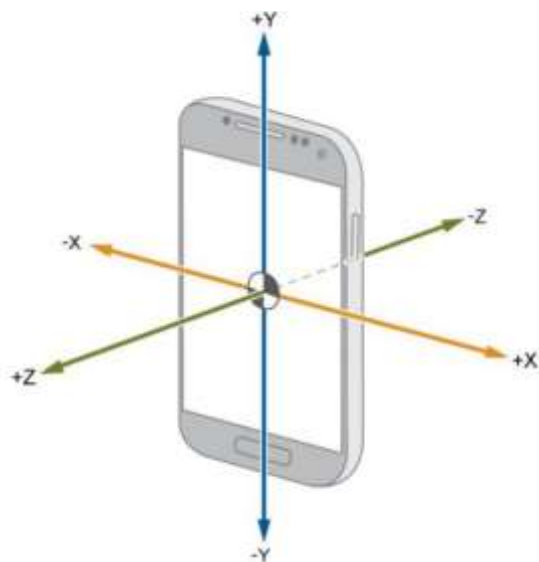


Рис.3.4.Напрямки вимірювання акселерометра в смартфоні

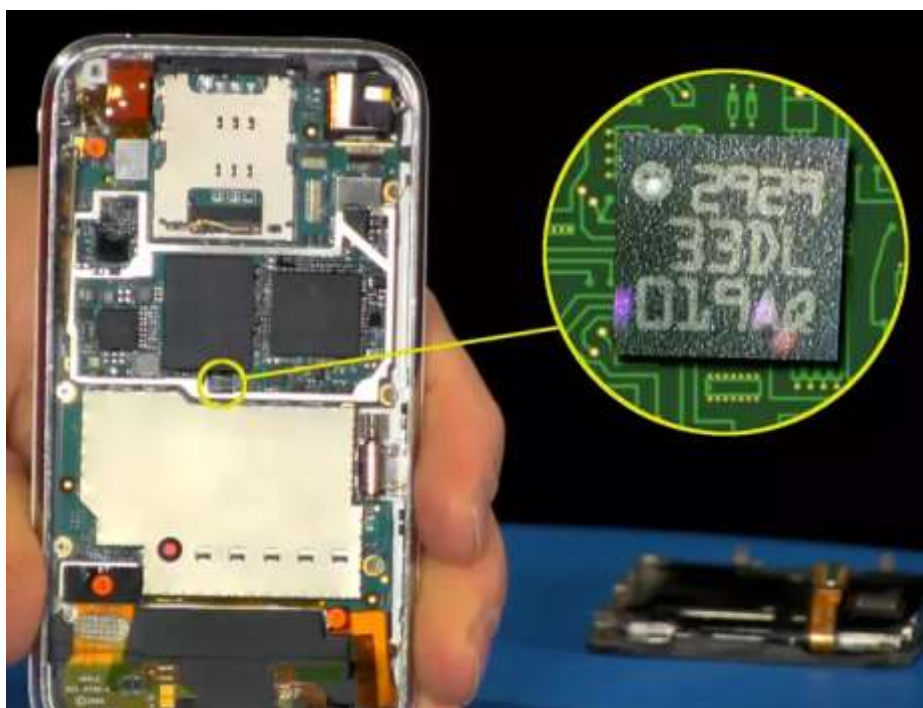


Рис.3.5..Акселерометр в смартфоні



Рис.3.6. Типовий акселерометр для смартфона

Для роботи з акселерометром смартфона потрібно встановити додаток для підключення (рис.3.7).

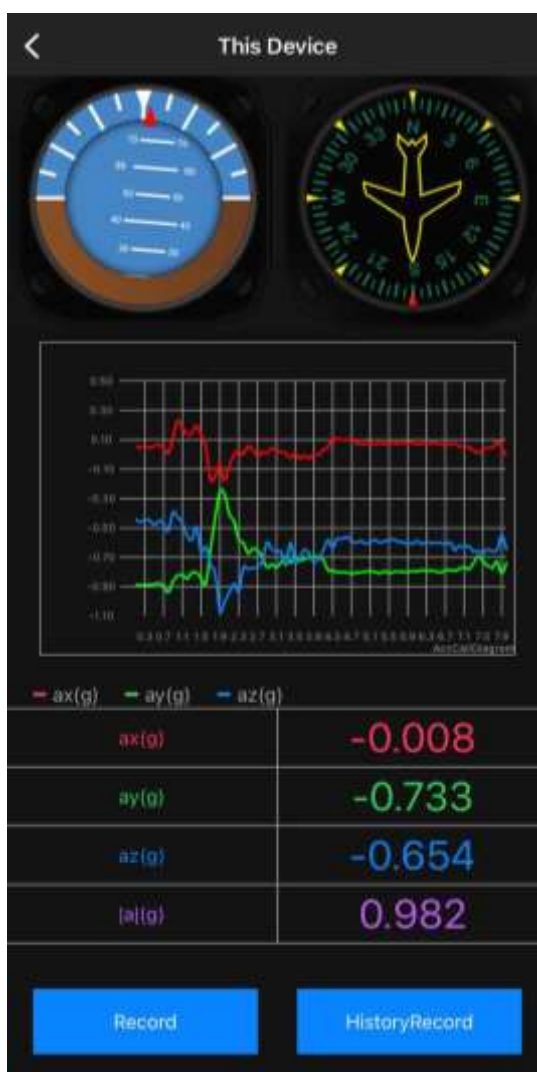


Рис.3.7. Робоче середовище додатку WitMotion

Якщо не виходить встановити на свій смартфон додатку WitMotion то можна встановити будь-якій інший аналогічний додаток для вимірювання прискорення.

1.3. Підготовка до роботи

При підготовці до роботи необхідно:

- ознайомитись з рекомендованою літературою;
- вивчити короткі теоретичні відомості;
- встановити програмний додаток WitMotion.

1.4. Порядок роботи:

1. Встановити та запустити додаток на смартфоні для тестових вимірювань.
2. Виконати вимірювання при повільному русі акселерометра (смартфона).
3. Виконати вимірювання при швидкому русі акселерометра (смартфона).
4. Виконати вимірювання при поступальному русі акселерометра(смартфона)..
5. Представити виміряні дані в вигляді табличок.
6. Побудувати графіки залежності часу від прискорення та часу від швидкості при трьох різних видів руху.
7. Оформити звіт та зробити висновки.