

Високопродуктивний 6-осьовий SmartIndustrial™ MotionTracking

Пристрій MEMS для промислового застосування

ЗАГАЛЬНИЙ ОПИС

IIM-42652 — це 6-осьовий SmartIndustrial™

Пристрій MotionTracking, який підтримує розширеній діапазон робочих температур.

IIM-42652 поєднує в собі 3-осьовий гіроскоп і 3-осьовий акселерометр у маленькому корпусі

розміром 2,5 мм x 3 мм x 0,91 мм (14-контактний LGA). Він також має 2 КБ FIFO, який може знижити трафік на інтерфейсі послідовної шини та зменшити енергоспоживання, дозволяючи системному процесору пакетно читувати дані датчика, а потім переходити в режим низького енергоспоживання.

IIM-42652 підтримує високоточний вхід зовнішнього годинника, щоб зменшити помилку чутливості на системному рівні, покращити вимірювання орієнтації за даними гіроскопа та зменшити чутливість ODR до температури та зміни пристрою до пристрою.

Інтерфейс хоста можна налаштувати для підтримки I3CSM ведений, ведений I2 C або ведений режими SPI. I3CSM інтерфейс підтримує швидкість до 12,5 МГц (швидкість передачі даних до 12,5 Мбіт/с у режимі SDR, 25 Мбіт/с у режимі DDR), інтерфейс I2 C підтримує швидкість до 1 МГц, а інтерфейс SPI підтримує швидкість до 24 МГц.

Пристрій має діапазон робочої напруги від 3,6 В до 1,71 В.

ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ ЗАМОВЛЕННЯ

НОМЕР ДЕТАЛІ	ТЕМПЕРАТУРА	ПАКЕТ
IIM-42652†	від -40°C до +105°C	14-контактний LGA

†Позначає пакет RoHS і Green-compliant

ПРОГРАМИ

- Навігація
- Вимірювання орієнтації
- Датчик нахилу
- Стабілізація платформи
- Роботехніка

ОСОБЛИВОСТІ

- Датчики кутової швидкості осі X, Y і Z з цифровим виходом (гіроскопи) із програмованим діапазоном повної шкали $\pm 15,625$, $\pm 31,25$, $\pm 62,5$, ± 125 , ± 250 , ± 500 , ± 1000 та ± 1000 2000 градусів/сек
- Цифровий вихід X-, Y- та Z-осі
- Акселерометр із програмованим діапазоном повної шкали $\pm 2g$, $\pm 4g$, $\pm 8g$ та $\pm 16g$
- Програмовані користувачем переривання
- Інтерфейс I3CSM / I2 C / SPI slave • Датчик температури цифрового виходу
- Маленький і тонкий корпус: 2,5 мм x 3 мм x 0,91 мм (14-контактний LGA)
- Стійкість до ударів 20 000 г •
- Структура MEMS герметична і скріплена на рівні пластини
- Структура MEMS герметична і скріплена на рівні пластини
- Відповідає RoHS і Green

ТИПОВА РОБОЧА СХЕМА

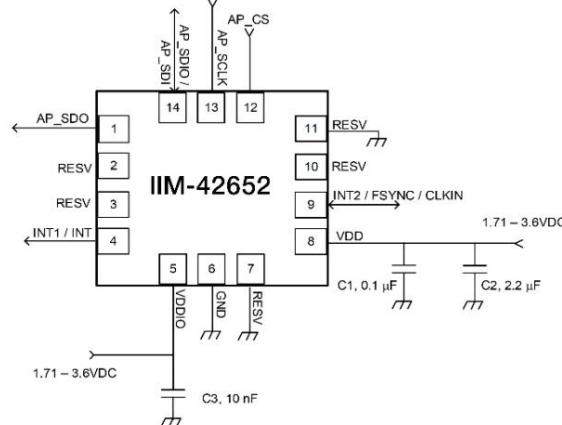


Схема програми (інтерфейс SPI для хосту)

ЗОБОВ'ЯЗАННЯ ДОВГОЛІТТЯ

Щоб забезпечити найкращий сервіс для клієнтів, які розробляють продукти з тривалим життєвим циклом, ми розробили та сконструювали продукти з урахуванням довговічності. Ці продукти розроблені для суворіших умов, перевірені та виготовлені з високою точністю та стабільністю. <https://invensense.tdk.com/longevity/>



ЗМІСТ Загальний

ОПИС.....	1
Інформація для замовлення	1
Додатки.....	1
Особливості	1
Типова робоча схема	1
1 Вступ	9
1.1 Мета та сфера застосування	9
1.2 Огляд продукту	9
1.3 Додатки.....	9
2 Особливості	10
2.1 Функції гіроскопа.....	10
2.2 Особливості акселерометра	10
2.3 Функції руху	10
2.4 Додаткові функції	10
3 Електричні характеристики	11
3.1 Технічні характеристики гіроскопа.....	11
3.2 Технічні характеристики акселерометра.....	12
3.3 Електричні характеристики	13
3.4 ² С Часова характеристика	15
3.5 Характеристика синхронізації SPI – 4-проводний режим SPI	16
3.6 Характеристика синхронізації SPI – 3-проводний режим SPI	17
3.7 Характеристика синхронізації RTC (CLKIN).....	18
3.8 Абсолютні максимальні оцінки	19
4 Інформація про програми	20
4.1 Діаграма контактів і опис сигналу	20
4.2 Типова робоча схема	21
4.3 Перелік матеріалів для зовнішніх компонентів	22
4.4 Блок-схема системи	22
4.5 Огляд.....	23
4.6 Трьохосьовий MEMS-гіроскоп із 16-роздрідними АЦП та формуванням сигналу.....	23
4.7 Трьохосьовий MEMS-акселерометр із 16-роздрідними АЦП і формуванням сигналу	23
4.8 Інтерфейс хоста I3CSM, I2 C і SPI.....	23
4.9 Самоперевірка	23
4.10 Тактування	24
4.11 Регістри даних датчиків	24
4.12 Переривання	24

4.13	Датчик температури цифрового виходу	24
4.14	Зміщення та LDO	25
4.15	Зарядний насос	25
4.16	Стандартні режими живлення	25
5	Шлях сигналу	26
5.1	Зведення параметрів, що використовуються для налаштування шляху сигналу	26
5.2	Нотч-фільтр.....	26
5.3	Фільтр згладжування	28
5.4	Програмоване користувачем зміщення	30
5.5	Блок фільтра інтерфейсу користувача	30
5.6	Вибір ODR і FSR	36
6	FIFO.....	38
6.1	Структура пакета	38
6.2	Заголовок FIFO.....	40
6.3	Максимальний обсяг пам'яті FIFO	41
6.4	Регістри конфігурації FIFO.....	41
7	Програмовані переривання	43
8	Функції руху APEX	44
8.1	Підтримка APEX ODR.....	44
8.2	Режим енергозбереження DMP	45
8.3	Програмування крокоміра	45
8.4	Програмування виявлення нахилу	46
8.5	Програмування виявлення вільного падіння	47
8.6	Програмування виявлення дотиків	48
8.7	Програмування пробудження за рухом	48
8.8	Програмування виявлення значного руху	49
9	Цифровий інтерфейс	51
9.1	Послідовні інтерфейси I ² CSM, I ² C і SPI.....	51
9.2	Інтерфейс I ² CSM	51
9.3	Інтерфейс 2 C	51
9.4	. ² Протокол зв'язку C	51
9.5	. ² C Умови	54
9.6	Інтерфейс SPI.....	54
10	Збірка	56
10.1	Орієнтація осей	56
10.2	Розміри упаковки.....	57
11	Номер деталі Маркування упаковки	59

12	Використання приміток	60
12.1	Перемикання режимів акселерометра.....	60
12.2	Налаштування фільтра усереднення в режимі низької потужності (LP) акселерометра	60
12.3	Налаштування для роботи I2 C, I3CSM і SPI.....	60
12.4	Робота режекторного фільтра та фільтра згладжування	60
12.5	Вплив зовнішнього тактового сигналу на ODR	60
12.6	Конфігурація INT_ASYNC_RESET.....	61
12.7	Масштабування інтервалу часових позначок FIFO	61
12.8	Додаткова інформація для FIFO_HOLD_LAST_DATA_EN.....	61
12.9	Модифікація значень реєстру	63
13	Карта реєстрації	64
13.1	Карта реєстрації банку користувача 0	64
13.2	Карта реєстрації банку користувача 1	65
13.3	Карта реєстрації банку користувача 2	66
13.4	Карта реєстрації банку користувачів 3	66
13.5	Карта реєстрації банку користувачів 4	66
13.6	Модифікація значень реєстру	67
14	Карта реєстрації банку користувача 0 – Опис.....	68
14.1	DEVICE_CONFIG	68
14.2	DRIVE_CONFIG	68
14.3	INT_CONFIG.....	69
14.4	FIFO_CONFIG	69
14.5	TEMP_DATA1	69
14.6	TEMP_DATA0	70
14.7	ACCEL_DATA_X1.....	70
14.8	ACCEL_DATA_X0.....	70
14.9	ACCEL_DATA_Y1.....	70
14.10	ACCEL_DATA_Y0.....	71
14.11	ACCEL_DATA_Z1.....	71
14.12	ACCEL_DATA_Z0.....	71
14.13	GYRO_DATA_X1.....	71
14.14	GYRO_DATA_X0.....	71
14.15	GYRO_DATA_Y1.....	72
14.16	GYRO_DATA_Y0.....	72
14.17	GYRO_DATA_Z1.....	72
14.18	GYRO_DATA_Z0.....	72
14.19	TMST_FSYNCH.....	72

14.20	TMST_FSYNCL.....	73
14.21	INT_STATUS.....	73
14.22	FIFO_COUNTH	73
14.23	FIFO_COUNTL	74
14.24	FIFO_DATA.....	74
14.25	APEX_DATA0	74
14.26	APEX_DATA1	74
14.27	APEX_DATA2	75
14.28	APEX_DATA3	75
14.29	APEX_DATA4	76
14.30	APEX_DATA5	76
14.31	INT_STATUS2.....	77
14.32	INT_STATUS3.....	77
14.33	SIGNAL_PATH_RESET	77
14.34	INTF_CONFIG0	78
14.35	INTF_CONFIG1	79
14.36	PWR_MGMT0.....	80
14.37	GYRO_CONFIG0.....	81
14.38	ACCEL_CONFIG0	82
14.39	GYRO_CONFIG1.....	83
14.40	GYRO_ACCEL_CONFIG0	84
14.41	ACCEL_CONFIG1	85
14.42	TMST_CONFIG	85
14.43	APEX_CONFIG0.....	86
14.44	SMD_CONFIG	86
14.45	FIFO_CONFIG1.....	87
14.46	FIFO_CONFIG2	87
14.47	FIFO_CONFIG3	87
14.48	FSYNC_CONFIG.....	88
14.49	INT_CONFIG0	88
14.50	INT_CONFIG1	89
14.51	INT_SOURCE0	89
14.52	INT_SOURCE1	90
14.53	INT_SOURCE3	90
14.54	INT_SOURCE4	91
14.55	FIFO_LOST_PKT0	91
14.56	FIFO_LOST_PKT1	91

14.57	SELF_TEST_CONFIG	92
14.58	XTO_Я	92
14.59	REG_BANK_SEL.....	92
15	Карта реєстрації банку користувачів 1 – Опис.....	93
15.1	SENSOR_CONFIG0	93
15.2	GYRO_CONFIG_STATIC2.....	93
15.3	GYRO_CONFIG_STATIC3.....	93
15.4	GYRO_CONFIG_STATIC4.....	94
15.5	GYRO_CONFIG_STATIC5.....	94
15.6	GYRO_CONFIG_STATIC6.....	94
15.7	GYRO_CONFIG_STATIC7.....	94
15.8	GYRO_CONFIG_STATIC8.....	95
15.9	GYRO_CONFIG_STATIC9.....	95
15.10	GYRO_CONFIG_STATIC10.....	95
15.11	XG_ST_DATA.....	96
15.12	YG_ST_DATA.....	96
15.13	ZG_ST_DATA.....	96
15.14	TMSTVAL0	96
15.15	TMSTVAL1	97
15.16	TMSTVAL2	97
15.17	INTF_CONFIG4	97
15.18	INTF_CONFIG5	98
15.19	INTF_CONFIG6	98
16	Карта реєстрації банку користувачів 2 – опис.....	99
16.1	ACCEL_CONFIG_STATIC2	99
16.2	ACCEL_CONFIG_STATIC3	99
16.3	ACCEL_CONFIG_STATIC4	99
16.4	XA_ST_DATA.....	99
16.5	YA_ST_DATA.....	100
16.6	ZA_ST_DATA.....	100
17	Карта реєстрації банку користувачів 3 – Опис.....	101
17.1	PU_PD_CONFIG1	101
17.2	PU_PD_CONFIG2	102
18	Карта реєстрації банку користувачів 4 – Опис.....	103
18.1	FDR_CONFIG.....	103
18.2	APEX_CONFIG1.....	103
18.3	APEX_CONFIG2.....	104

18.4	APEX_CONFIG3.....	105
18.5	APEX_CONFIG4	106
18.6	APEX_CONFIG5.....	107
18.7	APEX_CONFIG6.....	108
18.8	APEX_CONFIG7	109
18.9	APEX_CONFIG8.....	109
18.10	APEX_CONFIG9.....	109
18.11	APEX_CONFIG10.....	110
18.12	ACCEL_WOM_X_THR.....	110
18.13	ACCEL_WOM_Y_THR	111
18.14	ACCEL_WOM_Z_THR.....	111
18.15	INT_SOURCE6	111
18.16	INT_SOURCE7	112
18.17	INT_SOURCE8	112
18.18	INT_SOURCE9	113
18.19	INT_SOURCE10	113
18.20	OFFSET_USER0	114
18.21	OFFSET_USER1	114
18.22	OFFSET_USER2	114
18.23	OFFSET_USER3	114
18.24	OFFSET_USER4	115
18.25	OFFSET_USER5	115
18.26	OFFSET_USER6	115
18.27	OFFSET_USER7	115
18.28	OFFSET_USER8	116
19	Довідка	117
20	Сімейство SmartIndustrial.....	118
21	Історія версій	119

ТАБЛИЦЯ РИСУНКІВ

Малюнок 1. Тимчасова діаграма шини I2 C	15
Малюнок 2. Тимчасова діаграма 4-проводної шини SPI	16
Малюнок 3. Тимчасова діаграма 3-проводної шини SPI	17
Малюнок 4. Часова діаграма RTC	18
Малюнок 5. Схема контактів для IIM-42652 2,5 мм x 3,0 мм x 0,91 мм LGA	21
Малюнок 6. Схема програми IIM-42652 (Інтерфейс I3CSM / I2 C для хосту)	21
Малюнок 7. Схема додатка IIM-42652 (Інтерфейс SPI для хосту)	22
Малюнок 8. Блок-схема системи IIM-42652.....	22
Малюнок 9. Шлях сигналу IIM-42652.....	26
Малюнок 10. Структура пакета FIFO	38
Малюнок 11. Максимальний обсяг пам'яті FIFO	41
Малюнок 12. Умови ПУСК і СТОП	52
Малюнок 13. Повна передача даних I2 C	52
Малюнок 14. Типова конфігурація SPI Master/Slave.....	55
Малюнок 15. Орієнтація осей чутливості та полярності обертання	56
Малюнок 16. Розміри упаковки	57
Малюнок 17. Номер деталі Маркування упаковки.....	59

ТАБЛИЦЯ ТАБЛИЦЬ

Таблиця 1. Технічні характеристики гіроскопа.....	11
Таблиця 2. Технічні характеристики акселерометра.....	12
Таблиця 3. Електричні характеристики постійного струму	13
Таблиця 4. Електричні характеристики змінного струму.....	14
Таблиця 5. Тимчасові характеристики I2 C	15
Таблиця 6. Тимчасові характеристики 4-проводного SPI (робота 24 МГц).....	16
Таблиця 7. Тимчасові характеристики 3-проводного SPI (робота 24 МГц).....	17
Таблиця 8. Часові характеристики RTC	18
Таблиця 9. Абсолютні максимальні рейтинги.....	19
Таблиця 10. Описи сигналів	20
Таблиця 11. Перелік матеріалів	22
Таблиця 12. Стандартні режими живлення для IIM-42652	25
Таблиця 13. Параметри шляху сигналу.....	26
Таблиця 14. Терміни I2 C.....	54

1 ВСТУП

1.1 МЕТА ТА СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей документ є специфікацією продукту, що містить опис, специфікації та інформацію, пов'язану з дизайном пристрою IIM-42652 SmartIndustrial™. Пристрій розміщено в невеликому 14-контактному корпусі LGA розміром 2,5 мм x 3 мм x 0,91 мм.

1.2 ОГЛЯД ПРОДУКЦІЇ

IIM-42652 — це 6-осьовий пристрій MotionTracking, який поєднує в собі 3-осьовий гіроскоп і 3-осьовий акселерометр у невеликому корпусі розміром 2,5 мм x 3 мм x 0,91 мм (14-контактний LGA). Він також має 2 КБ FIFO, який може знизити трафік на інтерфейс послідовної шини та зменшити енергоспоживання, дозволяючи системному процесору пакетно читувати дані датчика, а потім переходити в режим низького енергоспоживання. IIM-42652 з його 6-осьовою інтеграцією дозволяє виробникам усунути дорогий і складний вибір, кваліфікацію та інтеграцію на системному рівні дискретних пристріїв, гарантуючи оптимальну продуктивність руху для клієнтів.

Гіроскоп підтримує всім програмованих налаштувань повного діапазону від $\pm 15,625$ dps до ± 2000 dps, а акселерометр підтримує чотири програмованих налаштувань повного діапазону від $\pm 2g$ до $\pm 16g$. IIM-42652 також підтримує вход зовнішнього тактового сигналу для високоточних тактових частот від 31 кГц до 50 кГц, щоб зменшити помилку чутливості системного рівня та зменшити чутливість ODR до температури та зміни пристрою до пристрію.

Інші провідні в галузі функції включають вбудовані 16-розрядні АЦП, програмовані цифрові фільтри, вбудований датчик температури та програмовані переривання. Пристрій має I3CSM, I²C slave або SPI slave режими. Інтерфейс I3CSM підтримує

²Послідовні інтерфейси С і SPI; робочий діапазон VDD

від 1,71 В до 3,6 В; і окремий робочий діапазон VDDIO від 1,71 В до 3,6 В.

Інтерфейс хоста можна налаштувати для підтримки I3CSM slave, I²C slave або SPI slave режими. Інтерфейс I3CSM підтримує швидкість до 12,5 МГц (швидкість передачі даних до 12,5 Мбіт/с у режимі SDR, 25 Мбіт/с у режимі DDR), інтерфейс I2 C підтримує швидкість до 1 МГц, а інтерфейс SPI підтримує швидкість до 24 МГц.

IIM-42652 також підтримує вход зовнішнього тактового сигналу для високоточних тактових частот від 31 кГц до 50 кГц, щоб зменшити помилку чутливості рівня системи, покращити вимірювання орієнтації на основі даних гіроскопа та зменшити чутливість ODR до температури та варіації пристрою до пристрію.

Використовуючи свою запатентовану та перевірену виробничу платформу CMOS-MEMS, яка об'єднує пластини MEMS із супутньою електронікою CMOS через з'єднання на рівні пластин, InvenSense зменшив розмір упаковки до розміру та товщини 2,5 мм x 3 мм x 0,91 мм (14-контактний LGA), щоб забезпечити дуже маленький, але високопродуктивний недорогий пакет. Пристрій забезпечує високу міцність, підтримуючи ударну надійність 20 000g.

1.3 ПРОГРАМИ

- Навігація
- Вимірювання орієнтації
- Розпізнавання нахилу
- Стабілізація платформи
- Робототехніка

2 ОСОБЛИВОСТІ

2.1 ОСОБЛИВОСТІ ГІРОСКОПА

Трьохосьовий гіроскоп MEMS в IIM-42652 має широкий набір функцій:

- Датчики кутової швидкості осей X, Y і Z з цифровим виходом (гіроскопи) із програмованим повномасштабним діапазоном $\pm 15,625, \pm 31,25, \pm 62,5, \pm 125, \pm 250, \pm 500, \pm 1000$ і ± 2000 градусів/с
- Підтримка режиму живлення з низьким рівнем шуму (LN).
- Цифрово програмовані фільтри низьких частот •
- Заводський калібриваний масштабний коефіцієнт чутливості
- Самоперевірка

2.2 ОСОБЛИВОСТІ АКСЕЛЕРОМЕТРА

Трьохосьовий акселерометр MEMS в IIM-42652 має широкий набір функцій:

- Цифровий вихідний акселерометр по осі X, Y та Z із програмованим діапазоном повної шкали $\pm 2g, \pm 4g, \pm 8g$ та $\pm 16g$
- Підтримка режимів живлення Low Noise (LN) і Low Power (LP).
- Програмовані користувачем переривання
- Переривання Wake-on-motion для низької потужності процесора програм
- Самоперевірка

2.3 ОСОБЛИВОСТІ РУХУ

IIM-42652 містить такі функції руху, також відомі як APEX (розширеній крокомір і виявлення подій – наступне покоління)

- Крокомір: відстежує кількість кроків, а також видає переривання визначення кроків
- Виявлення нахилу: видає переривання, коли кут нахилу перевищує 35° протягом більш ніж запрограмованого часу
- Виявлення натискання: видає переривання, коли виявлено натискання, а також кількість натискань
- Виявлення вільного падіння: ініціює переривання при виявленні вільного падіння пристрою та виводить тривалість вільного падіння
- Wake on Motion: виявляє рух, коли дані акселерометра перевищують запрограмований поріг
- Виявлення значного руху: виявляє значний рух, якщо під час

програмоване часове вікно

2.4 ДОДАТКОВІ ФУНКЦІЇ

IIM-42652 містить такі додаткові функції:

- Зовнішній вхід синхронізації підтримує високоточний вхід синхронізації від 31 кГц до 50 кГц, допомагає знизити рівень системи помилка чутливості
 - Буфер FIFO розміром 2 Кбайт дозволяє процесору додатків зчитувати дані пакетами
 - Програмовані користувачем цифрові фільтри для гіроскопа, акселерометра та датчика температури
 - Конфігуратор користувачем внутрішні підтягування/випадання, включені в інтерфейси вводу/виводу, щоб зменшити пов'язані з цим витрати на систему із зовнішніми підтягуваннями/віджиманнями
 - 12,5 МГц I3CSM (швидкість передачі даних до 12,5 Мбіт/с у режимі SDR, 25 Мбіт/с у режимі DDR) / 1 МГц I2C / 24 МГц SPI slave хост-інтерфейс
 - Датчик температури цифрового виходу
 - Найменший і найтонший корпус LGA для додатків Industrial IoT: 2,5 мм x 3 мм x 0,91 мм (14-контактний LGA)
 - Стійкість до ударів 20 000 г •
- Структура MEMS герметично закрита та скріплена на рівні пластини
- Відповідає RoHS і Green

3 ЕЛЕКТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІРОСКОПА

Типова робоча схема розділу 4.2, VDD = 1,8 В, VDDIO = 1,8 В, TA = 25°C, якщо не зазначено інше.

ПАРАМЕТР	УМОВИ	XB	ТYP	МАКС	ОДИНИЦІ	ПРИМІТКИ
ЧУТЛИВІСТЬ ГІРОСКОПА						
Повномасштабний діапазон	GYRO_FS_SEL=0		±2000		%/с	2
	GYRO_FS_SEL=1		±1000		%/с	2
	GYRO_FS_SEL=2		±500		%/с	2
	GYRO_FS_SEL=3		±250		%/с	2
	GYRO_FS_SEL=4		±125		%/с	2
	GYRO_FS_SEL=5		±62,5		%/с	2
	GYRO_FS_SEL=6		±31,25		%/с	2
	GYRO_FS_SEL=7		±15,625		%/с	2
Гіроскоп ADC Довжина слова			16		біти	2, 5
Масштабний коефіцієнт чутливості	GYRO_FS_SEL=0		16.4		LSB/(°/с)	2
	GYRO_FS_SEL=1		32.8		LSB/(°/с)	2
	GYRO_FS_SEL=2		65.5		LSB/(°/с)	2
	GYRO_FS_SEL=3		131		LSB/(°/с)	2
	GYRO_FS_SEL=4		262		LSB/(°/с)	2
	GYRO_FS_SEL=5		524,3		LSB/(°/с)	2
	GYRO_FS_SEL=6		1048,6		LSB/(°/с)	2
	GYRO_FS_SEL=7		2097,2		LSB/(°/с)	2
Початковий допуск коефіцієнта шкали чутливості	25°C		±0,5		%	1
Коефіцієнт варіації шкали чутливості температура	від -40°C до +105°C		±0,005		%/°C	3
Нелінійність	Найкраще підходить пряма лінія; 25°C		±0,1		%	3
Чутливість між осями			±1,25		%	3
НУЛЬОВИЙ ВИХІД (ZRO)						
Початкова толерантність до ZRO	Рівень дошки, 25°C		±0,5		%/с	3
Зміна ZRO проти температури	від -40°C до +105°C		±0,02		°S/°C	3
ІНШІ ПАРАМЕТРИ						
Спектральна щільність швидкості шуму	@ 10 Гц		0,0038		γ/Гц/Чс	1
Загальний середньоквадратичний шум	Смуга пропускання = 100 Гц		0,038		середньоквадратичне значення	4
Механічні частоти гіроскопа		25	27	29	кГц	1
Відгук фільтра низьких частот	ODR < 1 кГц	5		500	Гц	2
	ODR ≥ 1 кГц	42		3979	Гц	2
Час запуску гіроскопа	час від увімкнення гіроскопа до готовності приводу гіроскопа		30		РС	3
Швидкість вихідних даних		12.5		32000	Гц	2

Таблиця 1. Технічні характеристики гіроскопа

Примітки:

1. Перевірено на виробництві.
Гарантовано дизайном.
2. 3. Отримано в результаті валідації або характеристики деталей, не перевірено у виробництві.
4. Розраховується на основі спектральної щільності швидкості шуму.
5. 20-бітний формат даних підтримується у FIFO, див. розділ 6.1.

3.2 СПЕЦИФІКАЦІЇ АКСЕЛЕРОМЕТРА

Типова робоча схема розділу 4.2, VDD = 1,8 В, VDDIO = 1,8 В, TA = 25°C, якщо не зазначено інше.

ПАРАМЕТР	УМОВИ	XВ	ТУР	МАКС	ОДИНИЦІ	ПРИМІТКИ	
ЧУТЛИВІСТЬ АКСЕЛЕРОМЕТРА							
Повномасштабний діапазон	ACCEL_FS_SEL =0		±16		g	2	
	ACCEL_FS_SEL =1		±8		g	2	
	ACCEL_FS_SEL =2		±4		g	2	
	ACCEL_FS_SEL =3		±2		g	2	
Довжина слова ADC	Виведіть у форматі доповнення до двох		16		біти	2, 5	
Масштабний коефіцієнт чутливості	ACCEL_FS_SEL =0		2,048		LSB/g	2	
	ACCEL_FS_SEL =1		4,096		LSB/g	2	
	ACCEL_FS_SEL =2		8,192		LSB/g	2	
	ACCEL_FS_SEL =3		16,384		LSB/g	2	
Початковий допуск коефіцієнта шкали чутливості	Компонентний рівень		±0,5		%	1	
Зміна чутливості проти температури	від -40°C до +105°C		±0,005		%/°C	3	
Нелінійність	Best Fit Straight Line, ±2g		±0,1		%	3	
Чутливість між осями			±1		%	3	
НУЛЬОВИЙ ВИХІД							
Початкова толерантність	Дощка рівнева, всі осі		±20		мг	3	
Зміна нульового рівня G проти температури	від -40°C до +105°C		±0,15		мг/°C	3	
ІНШІ ПАРАМЕТРИ							
Спектральна щільність потужності	@ 10 Гц		70		мкг/0Гц	1	
RMS шум	Смуга пропускання = 100 Гц		0,70			4	
Відгук фільтра низьких частот	ODR < 1 кГц		9,6		Гц	2	
	ODR ≥ 1 кГц		42		3979	Гц	
Час запуску акселерометра	Від сплячого режиму до дійсних даних		10		РС	3	
Швидкість вихідних даних			1,5625		32000	Гц	2

Таблиця 2. Технічні характеристики акселерометра

Примітки:

1. Перевірено на виробництві.
2. Гарантовано дизайном.
3. Отримано в результаті валідації або характеристики частин, не перевірених у виробництві.
4. Розраховано за спектральною щільністю потужності.
5. 20-бітний формат даних, який підтримується у FIFO, див. розділ 6.1.

3.3 ЕЛЕКТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.3.1 Електричні характеристики постійного струму

Типова робоча схема розділу 4.2, VDD = 1,8 В, VDDIO = 1,8 В, TA = 25°C, якщо не зазначено інше.

ПАРАМЕТР	УМОВИ	ХВ	ТУР	МАКС. ОДИНИЦЬ	ПРИМІТКИ
НАПРУГИ ЖИВЛЕННЯ					
VDD		1.71	1.8	3.6	В
VDDIO		1.71	1.8	3.6	В
СТРУМИ ЖИВЛЕННЯ					
Режим з низьким рівнем шуму	6-осьовий гіроскоп + акселерометр		0,67		мА
	3-осьовий акселерометр		0,28		мА
	3-осьовий гіроскоп		0,58		мА
Повний режим сну на чіпі	При 25°C		7.5		мкА
ДІАПАЗОН ТЕМПЕРАТУР					
Зазначений діапазон температур	Параметри продуктивності не застосовуються за межами вказаного діапазону температур	-40		+105	°C

Таблиця 3. Електричні характеристики постійного струму

Примітки:

1. Гарантовано дизайном.
2. Отримано в результаті валідації або характеристики деталей, не перевірених у виробництві.

3.3.2 Електричні характеристики змінного струму

Типова робоча схема розділу 4.2, VDD = 1,8 В, VDDIO = 1,8 В, TA = 25°C, якщо не зазначено інше.

ПАРАМЕТР	УМОВИ	ХВ	ТYP	МАКС	ОДИНИЦІ	ПРИМІТКИ
МАТЕРІАЛИ						
Час підвищення подачі	Монотонний пандус. Швидкість зміни становить від 10% до 90% кінцевого значення	0,01		3	PC	1
Шум джерела живлення	До 10 кГц		10		мВ пік-пік	1
ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРИ						
Робочий діапазон	Ембент	-40		105	°C	2
25°C Вихід		0			LSB	3
Розрізня здатність АЦП		16			біти	2
ODR	З фільтром	25		8000	Гц	2
Зміщення кімнатної температури	25°C	-5			°C	3
Час стабілізації				5 14000	мкс	2
Чутливість	Необрізаний		132,48		LSB/°C	1
Чутливість для даних FIFO			2,07		LSB/°C	1
СКИДАННЯ УВІМКНЕННЯ						
Час запуску для читання/запису реєстру Від увімкнення живлення				1	PC	1
Я 2С АДРЕСА						
Я 2С АДРЕСА	AP_ADO = 0 AP_ADO = 1		1101000 1101001			
ЦИФРОВІ ВХОДИ (FSYNC, SCLK, SDI, CS)						
VIH, входна напруга високого рівня		0,7*VDDIO			B	1
VIL, низький рівень вхідної напруги				0,3*VDDIO	B	
CI, вхідна ємність		< 10			nF	
Вхідний струм витоку		100			nA	
ЦИФРОВИЙ ВИХІД (SDO, INT1, INT2)						
VOH, вихідна напруга високого рівня	RLOAD=1 МОм;	0,9*VDDIO			B	1
VOL1, вихідна напруга НИЗЬКОГО РІВНЯ	RLOAD=1 МОм;			0,1*VDDIO	B	
VOL, INT Низький рівень вихідної напруги	OPEN=1, споживання 0,3 мА поточний			0,1	B	
Вихідний струм витоку	ВІДКРИТО=1		100		nA	
tINT, INT Ширина імпульсу	int_tpulse_duration= 0, 1 (100 мкс, 8 мкс);	8		100	мкс	
I 2C I/O (SCL, SDA)						
VIL, вхідна напруга НИЗЬКОГО РІВНЯ		-0,5 В		0,3*VDDIO	B	1
VIH, вхідна напруга високого рівня		0,7*VDDIO		VDDIO + 0,5 В	B	
Vhys, Гістерезис			0,1*VDDIO		B	
VOL, вихідна напруга LOW-Level	Споживаний струм 3 мА	0		0,4	B	
IOL, вихідний струм НИЗЬКОГО РІВНЯ	ОБ'ЄМ = 0,4 В ОБ'ЄМ = 0,6 В		3 6		mA mA	
Вихідний струм витоку			100		nA	
tof, час падіння вихідного сигналу від VIHmax до VILmax	Ємність шини Cb в пф	20+0,1Cb		300	нс	
ДЖЕРЕЛО ВНУТРІШНЬОГО ГОДИННИКА						
Початковий допуск тактової частоти	CLKSEL='2b00 або гіроскоп неактивний; 25°C	-3		+3	%	1
	CLK_SEL='2b01 і гіроскоп активний; 25°C	-1,5		+1,5	%	1
Зміна частоти залежно від температури	CLK_SEL='2b00 або гіроскоп неактивний; від -40°C до +85°C			±3	%	1
	CLK_SEL='2b01 і гіроскоп активний; -40°C до +85°C			±2	%	1

Таблиця 4. Електричні характеристики змінного струму

Примітки:

1. Очікувані результати на основі дизайну будуть оновлені після визначення характеристик. Не перевірено на виробництві.
2. Гарантовано дизайном.
3. Виробництво випробувано.

3.4 I²C ЧАСОВА ХАРАКТЕРИСТИКА

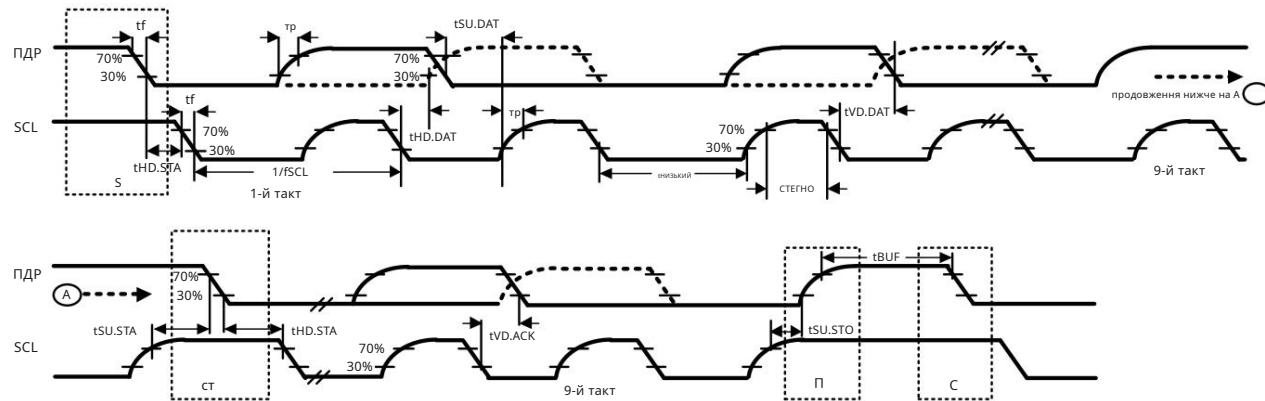
Типова робоча схема розділу 4.2, VDD = 1,8 В, VDDIO = 1,8 В, TA = 25°C, якщо не зазначено інше.

Параметри	Умови	Хв	Типовий	Макс	одиниці	Примтки
I ² C ХРАНЕННЯ	I ² C Швидкий Режим плюс					
fSCL, тактова частота SCL				1	МГц	1
tHD.STA, (Повторюється) Умова START Час утримання		0,26			мкс	1
tLOW, SCL Low Period		0,5			мкс	1
tHIGH, SCL High Period		0,26			мкс	1
tSU.STA, Repeated START Condition Setup Time		0,26			мкс	1
tHD.DAT, час утримання даних SDA		0			мкс	1
tSU.DAT, SDA Data Setup Time		50			нс	1
tr, SDA та SCL Rise Time tf,	Ковпачок шини C _b . від 10 до			120	нс	1
SDA та SCL Fall Time	400 пФ C _b bus cap. від 10 до 400 пФ			120	нс	1
tSU.STO, STOP Condition Setup Time		0,5			мкс	1
tBUF, вільний час автобуса між зупинкою та стартом Хвороба		0,5			мкс	1
C _b , ємнісне навантаження для кожної лінії шини		< 400			пФ	1
tVD.DAT, час дійсності даних				0,45	мкс	1
tVD.ACK, Час підтвердження дійсності даних				0,45	мкс	1

Таблиця 5. Тимчасові характеристики I²C

Примтки:

1. На основі характеристик 5 частин за температурою та напругою, встановлених на платі оцінки або в розетках

Малюнок 1. Тимчасова діаграма шини I²C

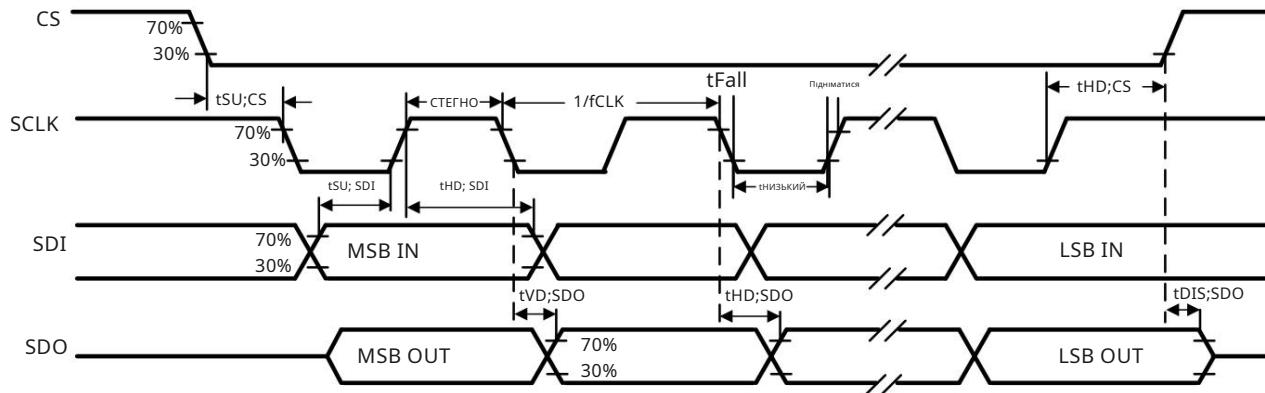
3.5 ЧАСОВА ХАРАКТЕРИСТИКА SPI – 4-ДРОВИЙ РЕЖИМ SPI

Типова робоча схема розділу 4.2, VDD = 1,8 В, VDDIO = 1,8 В, TA = 25°C, якщо не зазначено інше.

ПАРАМЕТРИ	УМОВИ	XB	ТYP	МАКС	ОДИНИЦІ	ПРИМІТКИ
ЧАС SPI						
fSPC, тактова частота SCLK	За замовчуванням			24	МГц	1
tLOW, SCLK Low Period		17			нс	1
THIGH, SCLK High Period		17			нс	1
tSU;CS, час налаштування CS		39			нс	1
tHD;CS, час утримання CS		18			нс	1
tSU;SDI, час налаштування SDI		13			нс	1
tHD;SDI, час утримання SDI		8			нс	1
tVD;SDO, дійсний час SDO	Навантаження = 20 пФ			21.5	нс	1
tHD;SDO, час утримання SDO	Навантаження = 20 пФ	3.5			нс	1
tDIS;SDO, час вимкнення виводу SDO				28	нс	1

Таблиця 6. Тимчасові характеристики 4-проводного SPI (робота 24 МГц)

Примітки: 1. На основі характеристик 5 частин за температурою та напругою, встановлених на платі оцінювання або в розетках



Малюнок 2. Тимчасова діаграма 4-проводної шини SPI

3.6 ЧАСОВА ХАРАКТЕРИСТИКА SPI – 3-ДРОВИЙ РЕЖИМ SPI

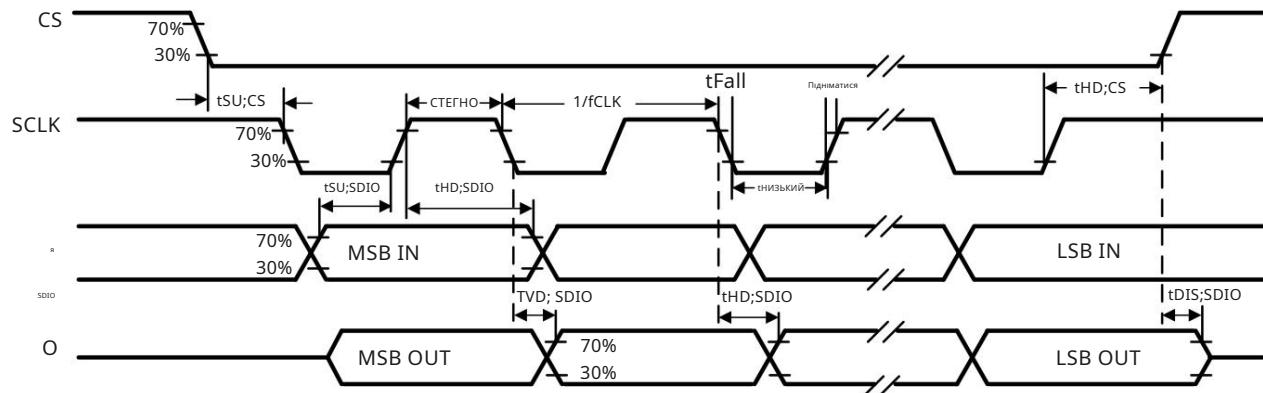
Типова робоча схема розділу 4.2, VDD = 1,8 В, VDDIO = 1,8 В, TA=25°C, якщо не зазначено інше.

ПАРАМЕТРИ	УМОВИ	XB	ТYP	МАКС	ОДИНЦІ	ПРИМІТКИ
ЧАС SPI						
fSPC, тактова частота SCLK	За замовчуванням			24	МГц	1
tLOW, SCLK Low Period		17			нс	1
THIGH, SCLK High Period		17			нс	1
tSU;CS, час налаштування CS		39			нс	1
tHD;CS, час утримання CS		5			нс	1
tSU;SDIO, SDIO Input Setup Time		13			нс	1
tHD;SDIO, час утримання входу SDIO		8			нс	1
tVD;SDIO, SDIO Output Valid Time	Навантаження = 20 пФ			18.5	нс	1
tHD;SDIO, час утримання виходу SDIO	Навантаження = 20 пФ	3.5			нс	1
tDIS;SDIO, час вимкнення виходу SDIO				28	нс	1

Таблиця 7. Тимчасові характеристики 3-провідного SPI (робота 24 МГц)

Примітки:

- На основі характеристик 5 частин за температурою та напругою, встановлених на платі оцінки або в розетках



Малюнок 3. Тимчасова діаграма 3-провідної шини SPI

3.7 ЧАСОВА ХАРАКТЕРИСТИКА RTC (CLKIN).

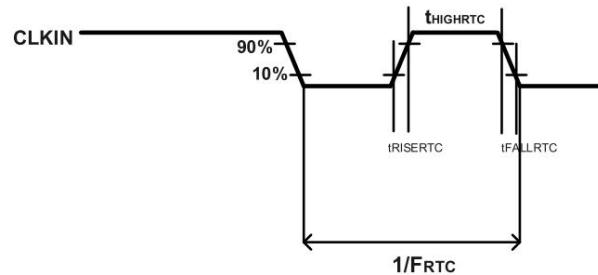
Типова робоча схема розділу 4.2, VDD = 1,8 В, VDDIO = 1,8 В, TA = 25°C, якщо не зазначено інше.

ПАРАМЕТРИ	УМОВИ	ХВ	ТYP	МАКС	ОДИНИЦІ	ПРИМІТКИ
ЧАС RTC (CLKIN).						
FRTC, RTC тактова частота	За замовчуванням	31	32	50	кГц	1
tHIGHRTC, Период високого рівня годинника RTC		1			мкс	1
tRISERTC, Час наростання годинника RTC		5		500	нс	1
tFALLRTC, час падіння годинника RTC		5		500	нс	1

Таблиця 8. Часові характеристики RTC

Примітки:

- На основі характеристики. Не перевірено на виробництві.



Малюнок 4. Часова діаграма RTC

3.8 АБСОЛЮТНІ МАКСИМАЛЬНІ РЕЙТИНГИ

Навантаження, що перевищують зазначені як «Абсолютні максимальні оцінки», можуть привести до незворотного пошкодження пристрою. Це лише показники навантаження, і функціональна робота пристроя в цих умовах не передбачається. Перебування в умовах абсолютноого максимального рейтингу протягом тривалого часу може вплинути на надійність пристроя. Тривалий вплив діапазону прискорення понад $\pm 60\text{g}$ може вплинути на надійність пристроя.

ПАРАМЕТР	РЕЙТИНГ
Напруга живлення, VDD	від -0,5 В до +4 В
Напруга живлення, VDDIO	від -0,5 В до +4 В
Рівень вхідної напруги (FSYNC, SCL, SDA)	-0,5 В до VDDIO + 0,5 В
Прискорення (будь-яка вісь, без приводу)	20 000 г за 0,2 мс
Діапазон робочих температур	від -40°C до +105°C
Діапазон температур зберігання	від -40°C до +125°C
Захист від електростатичного розряду (ESD).	2 кВ (HBM); 500 В (CDM)
Засувка	JEDEC Клас II (2), 125°C $\pm 100\text{ mA}$

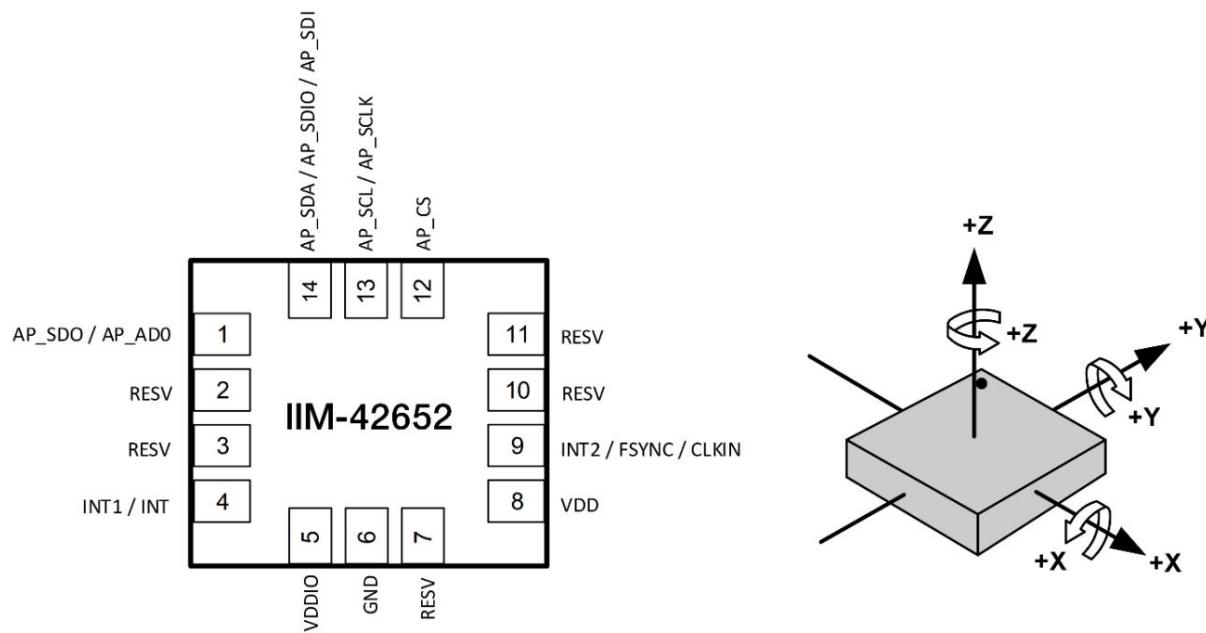
Таблиця 9. Абсолютні максимальні оцінки

4 ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОГРАМУВАННЯ

4.1 СХЕМА ВИХОДУ ТА ОПИС СИГНАЛУ

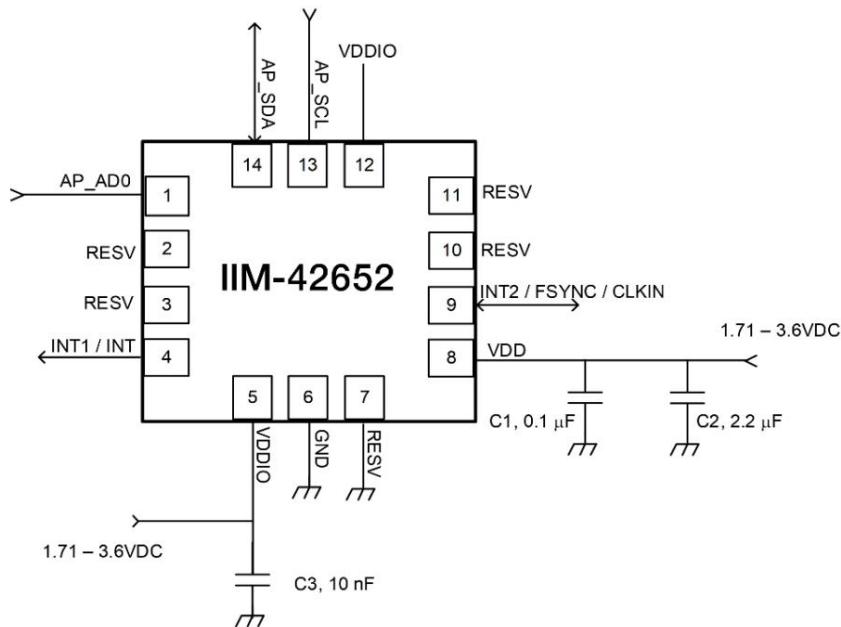
PIN-код	ПІН-НАЗВА	PIN-код ОПИС	PIN СТАТУС
1	AP_SDO / AP_ADO	AP_SDO: Послідовний вихід даних AP SPI (4-проводний режим); AP_ADO: AP I3CSM / I2 C slave адреса LSB	За замовчуванням підтягування/витягування вимкнено. Підтягування можна ввімкнути, встановивши PIN1_PU_EN = 1 (реєстр 0x0Eh у банку 3). Випадання можна ввімкнути, встановивши PIN1_PD_EN = 1 (реєстр 0x0Eh у банку 3). Зауважте, що підтягування та опускання не повинні бути одночасно ввімкнені для одного і того ж контакту.
2	RESV	Немає підключення або підключення до GND	За замовчуванням підтягування вимкнено. Підтягування можна ввімкнути, встановивши PIN2_PU_EN = 1 (реєстр 0x06h у банку 3).
3	RESV	Немає підключення або підключення до GND	За замовчуванням підтягування вимкнено. Підтягування можна ввімкнути, встановивши PIN3_PU_EN = 1 (реєстр 0x06h у банку 3).
4	IHTER1 / IHT	INT1: Переривання 1 (Примітка: INT1 може бути двотактним або відкритим стоком) INT: Усі переривання відображаються на виводі 4	За замовчуванням розкривне меню вимкнено. Випадання можна ввімкнути, встановивши PIN4_PD_EN = 1 (реєстр 0x06h у банку 3).
5	VDDIO	Напруга живлення IO	
6	GND	Заземлення джерела живлення	
7	RESV	Підключиться до GND	За замовчуванням підтягування вимкнено. Підтягування можна ввімкнути, встановивши PIN7_PU_EN = 1 (зареєструвати 0x06h у банку 3), і його можна вимкнути, встановивши PIN7_PD_EN = 0.
8	VDD	Напруга живлення	
9	INT2 / FSYNC / CLKIN	INT2: Переривання 2 (Примітка: INT2 може бути двотактним або відкритим стоком) FSYNC: вхід кадрової синхронізації; Підключиться до GND, якщо FSYNC не використовується CLKIN: вхід зовнішнього годинника	За замовчуванням розкривне меню вимкнено. Випадання можна ввімкнути, встановивши PIN9_PD_EN = 1 (реєстр 0x06h у банку 3).
10	RESV	Немає підключення або підключення до GND	За замовчуванням підтягування вимкнено. Підтягування можна вимкнути, встановивши PIN10_PU_EN = 0, і його можна ввімкнути, встановивши PIN10_PU_EN = 1 (зареєструйте 0x06h у банку 3).
11	RESV	Немає підключення або підключення до GND	За замовчуванням підтягування вимкнено. Підтягування можна вимкнути, встановивши PIN11_PU_EN = 0, і його можна ввімкнути, встановивши PIN11_PU_EN = 1 (реєстр 0x06h у банку 3).
12	AP_CS	Вибір мікросхеми AP SPI (інтерфейс AP SPI); Підключиться до VDDIO, якщо використовуєте інтерфейс AP I3CSM / I2 C	За замовчуванням підтягування вимкнено. Підтягування можна вимкнути, встановивши PIN12_PU_EN = 0 (реєстр 0x0Eh у банку 3). Випадання можна активувати, встановивши PIN12_PD_EN = 1 (реєстр 0x0Eh у банку 3). Зауважте, що підтягування та опускання не повинні бути одночасно ввімкнені для одного і того ж контакту.
13	AP_SCL / AP_SCLK	AP_SCL: AP I3CSM / I ² C серійний годинник; AP_SCLK: Послідовний номер AP SPI	За замовчуванням підтягування/витягування вимкнено. Підтягування можна ввімкнути, встановивши PIN13_PU_EN = 1 (реєстр 0x0Eh у банку 3). Випадання можна активувати, встановивши PIN13_PD_EN = 1 (реєстр 0x0Eh у банку 3). Зауважте, що підтягування та опускання не повинні бути одночасно ввімкнені для одного і того ж контакту.
14	AP_SDA / AP_SDIO / AP_SDI	AP_SDA: Послідовні дані AP I3CSM / I2 C; AP_SDIO: Послідовний вхід/вихід даних AP SPI (3-проводний режим); AP_SDI: Послідовний вхід даних AP SPI (4-дротовий режим)	За замовчуванням підтягування/витягування вимкнено. Підтягування можна ввімкнути, встановивши PIN14_PU_EN = 1 (реєстр 0x0Eh у банку 3). Випадання можна активувати, встановивши PIN14_PD_EN = 1 (реєстр 0x0Eh у банку 3). Зауважте, що підтягування та опускання не повинні бути одночасно ввімкнені для одного і того ж контакту.

Таблиця 10. Описи сигналів



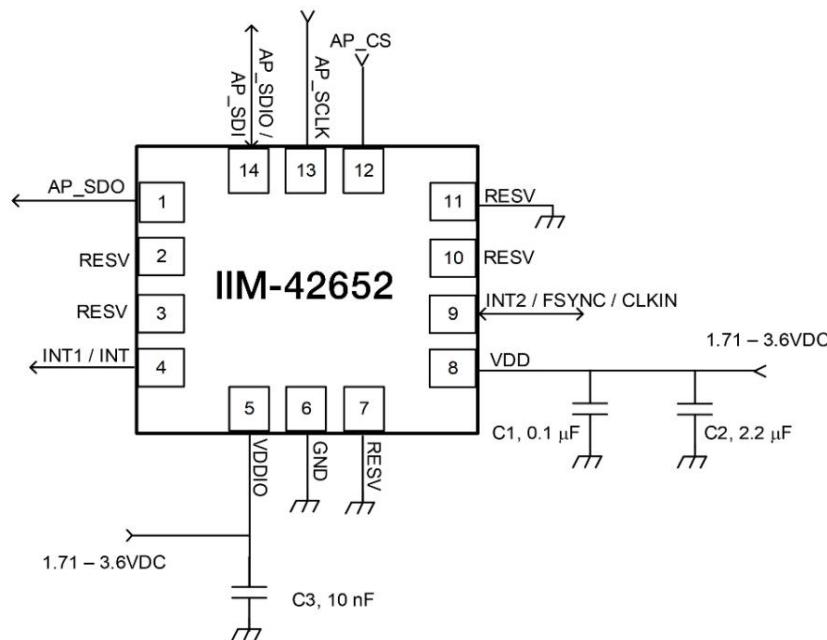
Малюнок 5. Схема контактів для IIM-42652 2,5 мм x 3,0 мм x 0,91 мм LGA

4.2 ТИПОВА РОБОЧА СХЕМА



Малюнок 6. Схема програми IIM-42652 (Інтерфейс I3CSM / I 2C для хосту)

Примітка. Лінії I2C є відкритим стоком, тому потрібні підтягуючі резистори (наприклад, 10 кОм).



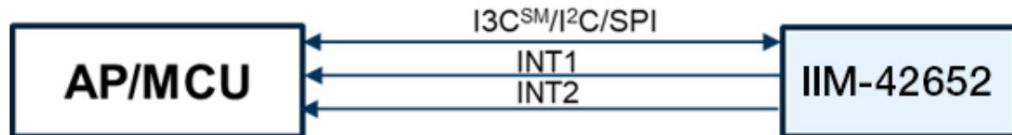
Малюнок 7. Схема програми IIM-42652 (інтерфейс SPI для хосту)

4.3 СПИСОК МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЗОВНІШНІХ КОМПОНЕНТІВ

КОМПОНЕНТ	МІТКА	СПЕЦИФІКАЦІЯ	КІЛЬКІСТЬ
Обхідні конденсатори VDD	C1	X7R, 0,1 мкФ ±10%	1
	C2	X7R, 2,2 мкФ ±10%	1
Обхідний конденсатор VDDIO	C3	X7R, 10nF ±10%	1

Таблиця 11. Специфікація матеріалів

4.4 БЛОК-СХЕМА СИСТЕМИ



Малюнок 8. Блок-схема системи IIM-42652

Примітка. Наведена вище блок-схема є прикладом. Будь ласка, зверніться до контактів (розділ 4.1) для інших параметрів конфігурації.

4.5 ОГЛЯД

IIM-42652 складається з таких ключових блоків і функцій:

- Трьохосьовий MEMS-датчик швидкості гіроскопа з 16-роздрядними АЦП і формуванням сигналу
 - о Підтримка 20-бітного формату даних у FIFO для високої роздільної здатності даних (докладніше див. у розділі 6)
- Трьохосьовий MEMS-датчик акселерометра з 16-роздрядними АЦП і формуванням сигналу
 - о Підтримка 20-бітного формату даних у FIFO для високої роздільної здатності даних (докладніше див. у розділі 6)
- I3CSM, I²C і послідовні інтерфейси зв'язку SPI з хостом
- Самоперевірка
- Тактування
- Регістри даних датчиків
- ФІФО
- Переривання •
- Датчик температури цифрового виходу • Зсув і LDO
- Зарядний насос
- Стандартні режими живлення

4.6 ТРИОСЬОВИЙ ГІРОСКОП MEMS З 16-БІТНИМ ADCS ТА ОБРОБКИ СИГНАЛУ

IIM-42652 містить вібраційний гіроскоп швидкості MEMS, який виявляє обертання навколо осей X, Y і Z. Коли гіроскоп обертається навколо будь-якої осі вимірювання, ефект Коріоліса викликає вібрацію, яка виявляється ємнісним датчиком. Результатуючий сигнал підсилюється, демодулюється та фільтрується для отримання напруги, пропорційної кутової швидкості. Ця напруга оцифрується за допомогою вбудованих аналого-цифрових перетворювачів (АЦП) для вибірки кожної осі. Повномасштабний діапазон датчиків гіроскопа можна запрограмувати цифровим способом на $\pm 15,625$, $\pm 31,25$, $\pm 62,5$, ± 125 , ± 250 , ± 500 , ± 1000 і ± 2000 градусів за секунду (dps).

4.7 ТРИОСЬОВИЙ АКСЕЛЕРОМЕТР MEMS З 16-БІТНИМ ADCS ТА ОБРОБКОЮ СИГНАЛУ

IIM-42652 містить 3-осьовий акселерометр MEMS. Прискорення вздовж певної осі викликає зміщення пробної маси в структурі MEMS, а ємнісні датчики виявляють зміщення. Архітектура IIM-42652 зменшує чутливість акселерометрів до змін у виготовленні, а також до теплового дрейфу. Коли пристрій розміщено на плоскій поверхні, він вимірюватиме 0g на осі X та Y і +1g на осі Z. Масштабний коефіцієнт акселерометрів відкалібровано на заводі та номінально не залежить від напруги живлення. Повномасштабний діапазон цифрового виходу можна регулювати до $\pm 2g$, $\pm 4g$, $\pm 8g$ та $\pm 16g$.

4.8 I3CSM, I²C ІНТЕРФЕЙС ХОСТУ C, ТА SPI

IIM-42652 сполучається з процесором додатків за допомогою послідовного інтерфейсу I3CSM, I2C або SPI. IIM-42652 завжди діє як підлеглий під час зв'язку з процесором програми.

4.9 САМОПЕРЕВІРКА

Самоперевірка дозволяє перевірити механічну та електричну частини датчиків. Самоперевірку для кожної осі вимірювання можна активувати за допомогою регістрів самоперевірки гіроскопа та акселерометра.

Коли самоперевірка активована, електроніка викликає спрацьовання датчиків і видає вихідний сигнал. Вихідний сигнал використовується для спостереження за відповіддю самоперевірки.

Відповідь самоперевірки визначається таким чином:

ВІДПОВІДЬ САМОПЕРЕВІРКИ = ВИХІД ДАТЧИКА З УВІМКНЕНОЮ САМОПЕРЕВІРКОЮ – ВИХІД ДАТЧИКА З САМОПЕРЕВІРКОЮ ВІМКНЕНО

Якщо значення відповіді самотестування знаходиться в межах мінімальних/максимальних обмежень специфікації продукту, деталь пройшла самоперевірку. Якщо відповідь самотестування перевищує мінімальне/максимальне значення, вважається, що деталь не пройшла самотестування.

4.10 ГОДИННИК

IIM-42652 має гнучку схему синхронізації, що дозволяє використовувати наступні внутрішні джерела синхронізації для внутрішньої синхронної схеми. Ця синхронна схема включає формування сигналу, АЦП і різні схеми керування та реєстри.

Вивід CLKIN на IIM-42652 забезпечує можливість введення зовнішнього годинника. Замість внутрішніх джерел синхронізації можна використовувати високоточний зовнішній годинник, якщо потрібна більша точність годинника. Зовнішній вхід тактового сигналу підтримує високоточний вхідний сигнал тактового сигналу від 31 кГц до 50 кГц, що покращує наступне:

- Невизначеність ODR через процес, температуру, режим роботи (PLL проти RCOSC) і конструктивні обмеження. Ця невизначеність може досягати $\pm 8\%$ у режимі RCOSC і $\pm 1\%$ у режимі PLL. CLKIN, припускаючи джерело 50 ppm або краще 32,768 кГц, покращить точність ODR з $\pm 80\,000$ ppm до ± 50 ppm у режимі RCOSC або з $\pm 10\,000$ ppm до ± 50 ppm у режимі PLL.
- Помилка чутливості системного рівня. Будь-яка невизначеність годинника безпосередньо впливає на чутливість гіроскопа на рівні системи. Складні системи можуть певною мірою оцінити похибку ODR, але не настільки, як покращено за допомогою CLKIN.
- Синхронізація годинника/сенсора на системному рівні. Під час використання CLKIN акселерометр і гіроскоп працюють на одному годиннику з хостом. Немає необхідності постійно повторно синхронізувати дані датчика, оскільки точки виборки датчика та період точно узгоджуються із загальним системним годинником. • Інші програми, які виграють від CLKIN, включають навігацію, робототехніку.

Допустимі внутрішні джерела для створення внутрішнього годинника:

- a) Внутрішній релаксаційний осцилятор
- b) Автоматичний вибір між осцилятором внутрішньої релаксації та осцилятором MEMS гіроскопа, щоб використовувати найкращий доступний джерело

Єдиним параметром, який підтримує вказану продуктивність у всіх режимах, є варіант b). Варіант b) рекомендований у разі використання внутрішнього джерела годинника.

4.11 РЕГІСТРИ ДАНИХ СЕНСОРІВ

Регістри даних датчиків містять останні дані вимірювання гіроскопа, акселерометра та температури. Вони призначенні лише для читання і доступу до них здійснюється через послідовний інтерфейс. Дані з цих реєстрів можна прочитати будь-коли.

4.12 ПЕРЕРИВАННЯ

Функціональність переривання налаштовується через регістр конфігурації переривання. Елементи, які можна налаштувати, включають конфігурацію контактів переривань, метод фіксації та очищення переривань, а також тригери для переривання. Елементи, які можуть ініціювати переривання: (1) тактовий генератор, заблокований на новому опорному генераторі (використовується під час перемикання джерел тактового сигналу); (2) нові дані доступні для читання (з FIFO та реєстрів даних); (3) переривання підїї акселерометра; (4) водяний знак FIFO; (5) Переповнення FIFO. Статус переривання можна прочитати з реєстру статусу переривання.

4.13 ЦИФРОВИЙ ДАТЧИК ТЕМПЕРАТУРИ

Для вимірювання температури кристала IIM-42652 використовуються вбудованій датчик температури та АЦП. Показання з АЦП можна зчитувати з FIFO або реєстрів даних датчика.

Значення температури з реєстрів даних датчика можна перетворити в градуси Цельсія за допомогою такої формули:

$$\text{Температура в градусах Цельсія} = (\text{TEMP_DATA} / 132,48) + 25$$

FIFO_TEMP_DATA, дані про температуру, що зберігаються у FIFO, можуть бути 8-бітними або 16-бітними. 8-бітні дані про температуру, що зберігаються в FIFO, обмежені діапазоном від -40°C до 85°C, тоді як 16-бітове представлення може підтримувати повний діапазон робочих температур. Це можна перетворити в градуси за Цельсієм за допомогою такої формули:

$$\text{Температура в градусах Цельсія} = (\text{FIFO_TEMP_DATA} / 2,07) + 25$$

4.14 ЗМІЩЕННЯ ТА LDOS

Секція зміщення та LDO генерує внутрішнє джерело живлення та опорні напруги та струми, необхідні IIM-42652.

4.15 ЗАРЯДНИЙ НАСОС

Вбудований насос заряду генерує високу напругу, необхідну для генератора MEMS.

4.16 СТАНДАРТНІ РЕЖИМИ ПОТУЖЕННЯ

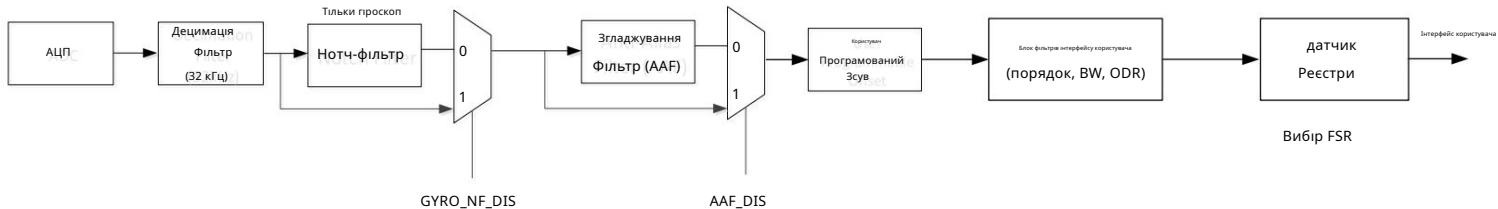
У таблиці 12 наведено доступні користувачеві режими живлення для IIM-42652.

РЕЖИМ	ІМ'Я	ГІРоскоп	ПРИСКОРЕННЯ
1	Режим сну	Вимкнено	Вимкнено
2	Режим очікування	Drive On	Вимкнено
3	Режим низького енергопотреблення акселерометра	Вимкнено	Робочий цикл
4	Режим акселерометра з низьким рівнем шуму	Вимкнено	Уважено
5	Режим гіроскопа з низьким рівнем шуму	Уважено	Вимкнено
6	6-осьовий режим з низьким рівнем шуму	Уважено	Уважено

Таблиця 12. Стандартні режими живлення для IIM-42652

5 ШЛЯХ СИГНАЛУ

На наступному малюнку показано блок-схему шляху сигналу для IIM-42652.



Малюнок 9. Шлях сигналу IIM-42652

Шлях сигналу починається з АЦП для гіроскопа та акселерометра. Інші компоненти шляху сигналу описані в розділі 5.1 більш детально.

5.1 ПАРАМЕТРИ, ЩО ВИКОРИСТАНІ ДЛЯ НАЛАШТУВАННЯ ШЛЯХУ СИГНАЛУ

Таблиця 13 показує параметри, які можуть контролювати шлях сигналу.

НАВА ПАРАМЕТРА	ОПИС
GYRO_AAF_DIS	Вимикає фільтр згладжування гіроскопа (AAF)
GYRO_AAF_DELT	Для програмування AAF гіроскопа потрібні три параметри. Це фільтр 2-го порядку з програмованим фільтром низьких частот. Це програмований користувачем фільтр, який можна використовувати для вибору бажаного BW. Цей фільтр дозволяє порівнювати RMS шум із затримкою для певного ODR.
GYRO_AAF_DELTSQR	
GYRO_AAF_BITSHIFT	
ACCEL_AAF_DIS	Вимикає фільтр згладжування акселерометра
ACCEL_AAF_DELT	Для програмування акселерометра AAF необхідні три параметри. Це фільтр 2-го порядку з програмованим фільтром низьких частот. Це програмований користувачем фільтр, який можна використовувати для вибору бажаного BW. Цей фільтр дозволяє порівнювати RMS шум із затримкою для певного ODR.
ACCEL_AAF_DELTSQR	
ACCEL_AAF_BITSHIFT	
GYRO_NF_DIS	Вимикає режекторний фільтр гіроскопа
GYRO_X/Y/Z_NF_COSWZ	Параметри, налаштовані на заводі, призначенні для розміщення Notch на піковій частоті гіроскопа або поблизу неї. Це дозволяє користувачеві пригнічувати лише піковий відчуття в шум, зберігаючи при цьому низьку затримку з високим BW/ODR інтерфейсом від датчика. Цей фільтр доступний лише в гіроскопі, а параметри для X, Y і Z вибираються незалежно.
GYRO_X/Y/Z_NF_COSWZ_SEL	
GYRO_NF_BW_SEL	Параметр, налаштований на заводі для усунення шуму, створюваного піком відчуття від гіроскопа. Цей параметр є загальним для всіх трьох осей

Таблиця 13. Параметри шляху сигналу

5.2 НОТЧ-ФІЛЬТР

Notch Filter підтримується лише для шляху сигналу гіроскопа. Наступні кроки можна використовувати для програмування режекторного фільтра. Зауважте, що режекторний фільтр є специфічним для кожної осі гіроскопа, тому осі X, Y та Z можна програмувати незалежно.

5.2.1 Частота режекторного фільтра (кожна вісь)

Для роботи режекторного фільтра необхідно запрограмувати два параметри NF_COSWZ і NF_COSWZ_SEL для кожної осі гіроскопа.

Параметри NF_COSWZ визначаються для кожної осі гіроскопа як GYRO_X_NF_COSWZ (банк реєстрів 1, реєстр 0x0Fh і реєстр 0x12h), GYRO_Y_NF_COSWZ (банк реєстрів 1, реєстр 0x10h і реєстр 0x12h), GYRO_Z_NF_COSWZ (банк реєстрів 1, реєстр 0x11h і реєстр 0x12h). Зверніть увагу, що параметри мають 9-бітні значення в двох різних реєстрах.

Параметри NF_COSWZ_SEL визначаються для кожної осі гіроскопа як GYRO_X_NF_COSWZ_SEL (банк реєстрів 1, реєстр 0x12h, біт 3), GYRO_Y_NF_COSWZ_SEL (банк реєстрів 1, реєстр 0x12h, біт 4), GYRO_Z_NF_COSWZ_SEL (банк реєстрів 1, реєстр 0x12h, біт 5).

Кожне значення має бути обчислене за допомогою кроків, описаних нижче, і запрограмоване у відповідні місця реєстру, згадані вище.

fdesired — бажана частота режекторного фільтра в кГц. Нижня межа для fdesired становить 1 кГц, а верхня межа – 3 кГц. Робота режекторного фільтра за межами цього діапазону не підтримується.

Крок 1: COSWZ = $\cos(2\pi \cdot f_{\text{потребний}} / 8)$

Крок 2:

якщо $\text{abs}(\text{COSWZ}) \geq 0,875$

NF_COSWZ = круглий [COSWZ*256]

NF_COSWZ_SEL = 0

інше

NF_COSWZ_SEL = 1, якщо

COSWZ > 0,875

NF_COSWZ = округлення $[8 \cdot (1 - \text{COSWZ}) \cdot 256]$ інакше,

якщо COSWZ < -0,875

NF_COSWZ = круглий $[-8 \cdot (1 + \text{COSWZ}) \cdot 256]$

кінець

Кінець

5.2.2 Смуга пропускання режекторного фільтра (загальна для всіх осей)

Фільтр віймки дозволяє користувачеві керувати шириною віймки з восьми можливих значень за допомогою 3-бітового параметра GYRO_NF_BW_SEL у банку реєстрів 1, реєстр 0x13h, біти 6:4. Цей параметр є загальним для всіх трьох осей.

GYRO_NF_BW_SEL НОТЧ-ФІЛЬТР ПРОПУСКНОСТІ (ГЦ)	
0	1449
1	680
2	329
3	162
4	80
5	40
6	20
7	10

Режекторний фільтр можна вибрати або обійти за допомогою параметра GYRO_NF_DIS у банку реєстрів 1, реєстр 0x0Bh, біт 0, як показано нижче.

GYRO_NF_DIS	ФУНКЦІЯ
0	Увімкнути режекторний фільтр
1	Вимкнути режекторний фільтр

5.3 ANTI-ALIAS ФІЛЬТР

Щоб запрограмувати фільтр згладжування на необхідну пропускну здатність, скористайтеся наведеною нижче таблицею, щоб відобразити пропускну здатність для реєстраційних значень, як показано:

- Регистровий банк 2, регистр 0x03h, біти 6:1, ACCEL_AAF_DELT: код від 1 до 63, який дозволяє програмування смуги пропускання для фільтра згладжування акселерометра
- Регистровий банк 2, регистр 0x04h, біти 7:0 і банк 2, регистр 0x05h, біти 3:0, ACCEL_AAF_DELTSQR: Квадрат значення delt для акселерометра
- Банк регистрів 2, регистр 0x05h, біти 7:4, ACCEL_AAF_BITSHIFT: значення бітового зсуву для акселерометра, що використовується в апаратній реалізації
- Регистровий банк 1, регистр 0x0Ch, біти 5:0, GYRO_AAF_DELT: Код від 1 до 63, який дозволяє програмування смуги пропускання для фільтра згладжування гіроскопа
- Регистровий банк 1, регистр 0x0Dh, біти 7:0 і банк 1, регистр 0x0Eh, біти 3:0, GYRO_AAF_DELTSQR: Квадрат значення дельт для гіроскопа
- Регистровий банк 1, регистр 0x0Eh, біти 7:4, GYRO_AAF_BITSHIFT: значення бітового зсуву для гіроскопа, що використовується в апаратна реалізація

ЗДВ ПРОПУСКНА СПУСТНІСТЬ (Гц)	ACCEL_AAF_DELT; GYRO_AAF_DELT	ACCEL_AAF_DELTSQR; GYRO_AAF_DELTSQR	ACCEL_AAF_BITSHIFT; GYRO_AAF_BITSHIFT
42	1	1	15
84	2	4	13
126	3	9	12
170	4	16	11
213	5	25	10
258	6	36	10
303	7	49	9
348	8	64	9
394	9	81	9
441	10	100	8
488	11	122	8
536	12	144	8
585	13	170	8
634	14	196	7
684	15	224	7
734	16	256	7
785	17	288	7
837	18	324	7
890	19	360	6
943	20	400	6
997	21	440	6
1051	22	488	6
1107	23	528	6
1163	24	576	6
1220	25	624	6
1277	26	680	6
1336	27	736	5

ЗДВ ПРОПУСКАННА СПУСТНІСТЬ (Гц)	ACCEL_AAF_DELT; GYRO_AAF_DELT	ACCEL_AAF_DELTSQR; GYRO_AAF_DELTSQR	ACCEL_AAF_BITSHIFT; GYRO_AAF_BITSHIFT
1395	28	784	5
1454	29	848	5
1515 рік	30	896	5
1577 рік	31	960	5
1639 рік	32	1024	5
1702 рік	33	1088	5
1766 рік	34	1152	5
1830 рік	35	1232	5
1896 рік	36	1296	5
1962 рік	37	1376	4
2029	38	1440	4
2097	39	1536	4
2166	40	1600	4
2235	41	1696 рік	4
2306	42	1760 рік	4
2377	43	1856 рік	4
2449	44	1952 рік	4
2522	45	2016 рік	4
2596	46	2112	4
2671	47	2208	4
2746	48	2304	4
2823	49	2400	4
2900	50	2496	4
2978	51	2592	4
3057	52	2720	4
3137	53	2816	3
3217	54	2944	3
3299	55	3008	3
3381	56	3136	3
3464	57	3264	3
3548	58	3392	3
3633	59	3456	3
3718	60	3584	3
3805	61	3712	3
3892	62	3840	3
3979	63	3968	3

Фільтр згладжування можна вибрати або обійти для гіроскопа за допомогою параметра GYRO_AAF_DIS у банку реєстрів 1, реєстр 0x0Bh, біт 1, як показано нижче.

GYRO_AAF_DIS	ФУНКЦІЯ
0	Увімкнути фільтр згладжування гіроскопа
1	Вимкнути фільтр згладжування гіроскопа

Фільтр згладжування можна вибрати або обійти для акселерометра за допомогою параметра ACCEL_AAF_DIS у банку регістрів 2, регістр 0x03h, біт 0, як показано нижче.

ACCEL_AAF_DIS	ФУНКЦІЯ
0	Увімкнути фільтр згладжування акселерометра
1	Вимкніть фільтр згладжування акселерометра

5.4 ЗМІЩЕННЯ, ПРОГРАМОВАНЕ КОРИСТУВАЧЕМ

Зсуви гіроскопа та акселерометра можуть бути запрограмовані користувачем за допомогою регістрів OFFSET_USER0, до OFFSET_USER8, у банку 0, регістрів від 0x77h до 0x7Fh (банк 4), як показано нижче.

РЕЄСТРАЦІЙНА АДРЕСА	РЕЄСТРАЦІЙНЕ ІМ'Я	БІТИ	ФУНКЦІЯ
0x77h	OFFSET_USER0	7:0	Молодші біти зміщення X-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.
0x78h	OFFSET_USER1	3:0	Верхні біти зсуву X-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.
		7:4	Верхні біти зміщення Y-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.
0x79h	OFFSET_USER2	7:0	Молодші біти зміщення Y-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.
0x7Ah	OFFSET_USER3	7:0	Молодші біти зміщення Z-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.
0x7Bh	OFFSET_USER4	3:0	Верхні біти зміщення Z-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.
		7:4	Верхні біти зсуву X-accel, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.
0x7Ch	OFFSET_USER5	7:0	Молодші біти зміщення X-accel, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.
0x7Dh	OFFSET_USER6	7:0	Молодші біти зсуву Y-прискорення, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.
0x7Eh	OFFSET_USER7	3:0	Верхні біти зсуву Y-прискорення, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.
		7:4	Верхні біти зміщення Z-прискорення, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.
0x7Fh	OFFSET_USER8	7:0	Молодші біти зміщення Z-прискорення, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.

5.5 БЛОК ФІЛЬТРУ Інтерфейсу користувача

Блок фільтрів інтерфейсу користувача можна запрограмовувати для незалежного вибору порядку фільтрів і смуги пропускання для гіроскопа та акселерометра.

Порядок фільтра гіроскопа можна вибрати шляхом програмування параметра GYRO_UI_filt_ORD у банку регістрів 0, регістр 0x51h, біти 3:2, як показано нижче.

GYRO_UI_FILT_ORD	ПОРЯДОК ФІЛЬТРУ
00	1-й порядок
01	2-й порядок
10	3-й порядок
11	Зарезервовано

Порядок фільтра акселерометра можна вибрати шляхом програмування параметра ACCEL_UI_FILT_ORD у банку регистрів 0, реєстр 0x53h, біти 4:3, як показано нижче.

ACCEL_UI_FILT_ORD	ПОРЯДОК ФІЛЬТРУ
00	1-й порядок
01	2-й порядок
10	3-й порядок
11	Зарезервовано

Смугу пропускання 3 дБ фільтра гіроскопа та акселерометра можна вибрати шляхом програмування параметра GYRO_UI_FILT_BW у банку регистрів 0, реєстр 0x52h, біти 3:0, і параметра ACCEL_UI_FILT_BW у банку регистрів 0, реєстр 0x52h, біти 7:4, як показано нижче. Значення, виділені жирним шрифтом, відповідають низькому рівню шуму, а значення, виділені курсивом, відповідають низькій затримці. Користувач може вибрати відповідний параметр на основі вимог програми щодо потужності та затримки. Також показано відповідні значення пропускної здатності шуму (NBW) і групової затримки.

5.5.1 Фільтр 1-го порядку, смуга пропускання 3 дБ, смуга пропускання шуму (NBW), групова затримка

ГІРО/ACCEL_ODR ODR (Гц)	3 дБ смуги пропускання (Гц) для GYRO/ACCEL_UI_FILT_ORD=0 (фільтр 1-го порядку)										
	ГІРО/ACCEL_UI_FILT_BW										
1	32000										8400,0
2	16000										4194,1
3	8000										2096,30
4	4000										1048,10
5	2000 рік										524,00
6	1000	498,30	227,20	188,90	111,00	92,40	59,60	48,80	23,90	262,00	2096,30
15	500	249,10	113,60	94,40	55,50	46,20	29,80	24,40	11,90	131,00	1048,10
7	200	99,60	90,90	75,50	44,40	37,00	23,80	19,50	9,60	104,80	419,20
8	100	49,80	90,90	75,50	44,40	37,00	23,80	19,50	9,60	104,80	209,60
9	50	24,90	90,90	75,50	44,40	37,00	23,80	19,50	9,60	104,80	104,80
10	25	12,50	90,90	75,50	44,40	37,00	23,80	19,50	9,60	104,80	
11	12.5	12,50	90,90	75,50	44,40	37,00	23,80	19,50	9,60	104,80	
											52,40

		Смуга пропускання NBW (Гц) для GYRO/ACCEL_UI_FILT_ORD=0 (фільтр 1-го порядку)										
		ГІРО/ACCEL_UI_FILT_BW										
ГІРО/ACCEL_ODR ODR (Гц)		0	1	2	3	4	5	6	7	14	15	
1	32000					8831,7						
2	16000					4410,6						
3	8000					2204,6						
4	4000					1102,2						
5	2000 рік					551,1						
6	1000	551,1	230,8	196,3	126,5	108,9	75,8	64,1			34,1	275,6
15	500	280,5	115,4		98,2	63,3	54,5	37,9	32,1		17,1	137,8
7	200	112,2	92,4		78,5	50,6	43,6	30,3	25,7		13,7	110,3
8	100	56,1	92,4		78,5	50,6	43,6	30,3	25,7		13,7	110,3
9	50	28,1	92,4		78,5	50,6	43,6	30,3	25,7		13,7	110,3
10	25	14,1	92,4		78,5	50,6	43,6	30,3	25,7	13,7		110,3
11	12,5	14,1	92,4		78,5	50,6	43,6	30,3	25,7	13,7	110,3	55,2

		Групова затримка @DC (мс) для GYRO/ACCEL_UI_FILT_ORD=0 (фільтр 1-го порядку)										
		ГІРО/ACCEL_UI_FILT_BW										
ГІРО/ACCEL_ODR ODR (Гц)		0	1	2	3	4	5	6	7	14	15	
1	32000					0,1						
2	16000					0,1						
3	8000					0,2						
4	4000					0,4						
5	2000 рік					0,8						
6	1000	0,6	1,8	2,0	2,8	3,1	4,1	4,7	8,1	1,5	0,2	
15	500	1,1	3,6	4,0	5,5	6,1	8,1	9,3	15,2		3,0	0,4
7	200	2,7	4,4	5,0	6,8	7,6	10,2	11,7		20,3	3,8	1,0
8	100	5,3	4,4	5,0	6,8	7,6	10,2	11,7		20,3	3,8	1,9
9	50	10,5	4,4	5,0	6,8	7,6	10,2	11,7		20,3	3,8	3,8
10	25	21,0	4,4	5,0	6,8	7,6	10,2	11,7	20,3		3,8	7,5
11	12,5	21,0	4,4	5,0	6,8	7,6	10,2	11,7	20,3		3,8	7,5

5.5.2 Фільтр 2-го порядку Смуга пропускання 3 дБ, смуга пропускання шуму (NBW), групова затримка

ГІРО/ACCEL_ODR	ODR (Гц)	З дБ смуги пропускання (Гц) для GYRO/ACCEL_UI_FILT_ORD=1 (фільтр 2-го порядку)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	14	15
1	32000	8400,0									
2	16000	4194,1									
3	8000	2096,3									
4	4000	1048,1									
5	2000 рік	524,0									
6	1000	493,3	230,7	191,6	117,5		97,1	59,6	48,0	21,3	262,0
15	500	246,7	115,3		95,8	58,8	48,5	29,8	24,0	10,6	131,0
7	200	98,7	92,3	76,6	47,0	38,8	23,8	19,2		8,5	104,8
8	100	49,3	92,3	76,6	47,0	38,8	23,8	19,2		8,5	104,8
9	50	24,7	92,3	76,6	47,0	38,8	23,8	19,2		8,5	104,8
10	25	12,3	92,3	76,6	47,0	38,8	23,8	19,2		8,5	104,8
11	12,5	12,3	92,3	76,6	47,0	38,8	23,8	19,2		8,5	104,8
											52,4

ГІРО/ACCEL_ODR	ODR (Гц)	Смуга пропускання NBW (Гц) для GYRO/ACCEL_UI_FILT_ORD=1 (фільтр 2-го порядку)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	14	15
1	32000	8831,7									
2	16000	4410,6									
3	8000	2204,6									
4	4000	1102,2									
5	2000 рік	551,1									
6	1000	551,1	223,7	189,9	122,7	102,8	64,7	52,5	23,7	275,6	2204,6
15	500	259,6	111,9		95,0	61,4	51,4	32,4	26,3	11,9	137,8
7	200	103,9	89,5	76,0	49,1	41,2	25,9	21,0		9,5	10,3
8	100	52,0	89,5	76,0	49,1	41,2	25,9	21,0		9,5	10,3
9	50	26,0	89,5	76,0	49,1	41,2	25,9	21,0		9,5	10,3
10	25	13,0	89,5	76,0	49,1	41,2	25,9	21,0		9,5	10,3
11	12,5	13,0	89,5	76,0	49,1	41,2	25,9	21,0		9,5	10,3
											55,2

		Групова затримка @DC (мс) для GYRO/ACCEL_UI_FILT_ORD=1 (фільтр 2-го порядку)									
		ГІРО/ACCEL_UI_FILT_BW									
ГІРО/ACCEL_ODR	ODR (Гц)	0	1	2	3	4	5	6	7	14	15
1	32000					0,1					
2	16000					0,1					
3	8000					0,2					
4	4000					0,4					
5	2000 рік					0,8					
6	1000	0,7	2.1	2.4	3.2	3.7	5.2	6,1 12,0		1.5	0,2
15	500	1.3	4.1	4.7	6.4	7,3 10,4 12,2 24,0				3.0	0,4
7	200	3.3	5.1	5.8	8.0	9,1 12,9 15,3 30,0				3.8	1.0
8	100	6.5	5.1	5.8	8.0	9,1 12,9 15,3 30,0				3.8	1.9
9	50	12.9	5.1	5.8	8.0	9.1	12,9 15,3 30,0			3.8	3.8
10	25	25.7	5.1	5.8	8.0	9,1 12,9 15,3 30,0				3.8	7.5
11	12.5	25.7	5.1	5.8	8.0	9,1 12,9 15,3 30,0				3.8	7.5

5.5.3 Фільтр 3-го порядку Смуга пропускання 3 дБ, смуга пропускання шуму (NBW), групова затримка

		Смуга пропускання 3 дБ (Гц) для GYRO/ACCEL_UI_FILT_ORD=2 (фільтр 3-го порядку)									
		ГІРО/ACCEL_UI_FILT_BW									
ГІРО/ACCEL_ODR	ODR (Гц)	0	1	2	3	4	5	6	7	14	15
1	32000					8400,0					
2	16000					4194,1					
3	8000					2096,3					
4	4000					1048,1					
5	2000 рік					524,0					
6	1000	492,9 234,7 195,8	18,9 97,9	60,8 46,8 25,2 262,0	2096,3						
15	500	246,4 117,4	97,9	59,5	48,9 30,4 23,4 12,6 131,0	1048,1					
7	200	98,6	93,9	78,3	47,6 39,2 24,3 18,7 10,1 104,8					419,2	
8	100	49,3	93,9	78,3	47,6 39,2 24,3 18,7 10,1 104,8					209,6	
9	50	24,6	93,9	78,3	47,6 39,2 24,3 18,7 10,1 104,8					104,8	
10	25	12,3	93,9	78,3	47,6 39,2 24,3 18,7 10,1 104,8					52,4	
11	12.5	12,3	93,9	78,3	47,6 39,2 24,3 18,7 10,1 104,8					52,4	

		Смуга пропускання NBW (Гц) для GYRO/ACCEL_UI_FILT_ORD=2 (фільтр 3-го порядку)									
		ГІРО/ACCEL_UI_FILT_BW									
ГІРО/ACCEL ODR	ODR (Гц)	0	1	2	3	4	5	6	7	14	15
1	32000							8831,7			
2	16000							4410,6			
3	8000							2204,6			
4	4000							1102,2			
5	2000 рік							551,1			
6	1000	551,1	221,3	188,5	120,1	100,0	62,9	48,6	26,4	275,6	2204,6
15	500	252,0	110,7		94,3	60,1	50,0	31,5	24,3	13,2	137,8
7	200	100,8	88,6	75,4	48,1	40,0	25,2	19,5	10,6	110,3	
8	100	50,4	88,6	75,4	48,1	40,0	25,2	19,5	10,6	110,3	
9	50	25,2	88,6	75,4	48,1	40,0	25,2	19,5	10,6	110,3	
10	25	12,6	88,6	75,4	48,1	40,0	25,2	19,5	10,6	110,3	
11	12,5	12,6	88,6	75,4	48,1	40,0	25,2	19,5	10,6	110,3	

		Групова затримка @DC (мс) для GYRO/ACCEL_UI_FILT_ORD=2 (фільтр 3-го порядку)									
		ГІРО/ACCEL_UI_FILT_BW									
ГІРО/ACCEL ODR	ODR (Гц)	0	1	2	3	4	5	6	7	14	15
1	32000							0,1			
2	16000							0,1			
3	8000							0,2			
4	4000							0,4			
5	2000 рік							0,8			
6	1000	0,8	2,3	2,7	4,0	4,6	6,6	8,2	14,1	1,5	0,2
15	500	1,6	4,6	5,4	7,9	9,2	13,2	16,3	28,1	3,0	0,4
7	200	4,0	5,8	6,8	9,8	11,4	16,5	20,4	35,2	3,8	1,0
8	100	8,0	5,8	6,8	9,8	11,4	16,5	20,4	35,2	3,8	1,9
9	50	15,9	5,8	6,8	9,8	11,4	16,5	20,4	35,2	3,8	3,8
10	25	31,8	5,8	6,8	9,8	11,4	16,5	20,4	35,2	3,8	7,5
11	12,5	31,8	5,8	6,8	9,8	11,4	16,5	20,4	35,2	3,8	7,5

5.6 ВИБІР ODR ТА FSR

ODR гіроскопа можна вибрати шляхом програмування параметра GYRO_ODR у банку регистрів 0, register 0x4Fh, біти 3:0, як показано нижче.

GYRO_ODR	ЗНАЧЕННЯ ODR ГІРОСКОПА
0000	Зарезервовано
0001	32 кГц
0010	16 кГц
0011	8 кГц
0100	4 кГц
0101	2 кГц
0110	1 кГц (за замовчуванням)
0111	200 Гц
1000	100 Гц
1001	50 Гц
1010	25 Гц
1011	12,5 Гц
1100	Зарезервовано
1101	Зарезервовано
1110	Зарезервовано
1111	500 Гц

FSR гіроскопа можна вибрати шляхом програмування параметра GYRO_FS_SEL у банку регистрів 0, register 0x4Fh, біти 7:5, як показано нижче.

GYRO_FS_SEL	ЗНАЧЕННЯ FSR ГІРОСКОПА
000	2000 dps
001	1000 dps
010	500 dps
011	250 dps
100	125 dps
101	62,5 dps
110	31,25 dps
111	15,625 dps

ODR акселерометра можна вибрати шляхом програмування параметра ACCEL_ODR у банку регистрів 0, register 0x50h, біти 3:0, як показано нижче.

ACCEL_ODR	ЗНАЧЕННЯ ODR АКСЕЛЕРОМЕТРА
0000	Зарезервовано
0001	32 кГц (режим LN)
0010	16 кГц (режим LN)
0011	8 кГц (режим LN)
0100	4 кГц (режим LN)
0101	2 кГц (режим LN)
0110	1 кГц (режим LN) (за замовчуванням)
0111	200 Гц (режим LP або LN)
1000	100 Гц (режим LP або LN)
1001	50 Гц (режим LP або LN)
1010	25 Гц (режим LP або LN)
1011	12,5 Гц (режим LP або LN)
1100	6,25 Гц (режим LP)
1101	3,125 Гц (режим LP)
1110	1,5625 Гц (режим LP)
1111	500 Гц (режим LP або LN)

Акселерометр FSR можна вибрати шляхом програмування параметра ACCEL_FS_SEL у банку регістрів 0, реєстр 0x50h, біти 7:5, як показано нижче.

ACCEL_FS_SEL	АКСЕЛЕРОМЕТР ЗНАЧЕННЯ FSR
000	16г
001	8г
010	4g
011	2г
100	Зарезервовано
101	Зарезервовано
110	Зарезервовано
111	Зарезервовано

6 FIFO

IIM-42652 містить 2К-байтовий регистр FIFO, який доступний через послідовний інтерфейс. Регістр конфігурації FIFO визначає, які дані записуються в FIFO. Можливі варіанти включають дані гіроскопа, дані акселерометра, показання температури та вход FSYNC. Лічильник FIFO відстежує, скільки байтів дійсних даних міститься в FIFO.

6.1 СТРУКТУРА ПАКЕТУ

На наступному малюнку показано структури пакетів FIFO, які підтримуються в IIM-42652. Базовий формат даних для гіроскопа та акселерометра становить 16 біт на елемент. Підтримка 20-бітного формату даних включена в одну зі структур пакету. Коли використовується 20-бітний формат даних, дані гіроскопа складаються з 19-бітових фактичних даних, а LSB завжди встановлюється на 0, дані акселерометра складаються з 18-бітових фактичних даних, а два молодших біта завжди встановлюються на 0. Коли використовується 20-бітний формат даних, єдиними робочими параметрами FSR є ± 2000 dps для гіроскопа та $\pm 16g$ для акселерометра, навіть якщо параметри реєстру вибору FSR налаштовані на інші значення FSR. Відповідні значення масштабного коефіцієнта чутливості становлять 131 LSB/dps для гіроскопа та 8192 LSB/g для акселерометра.

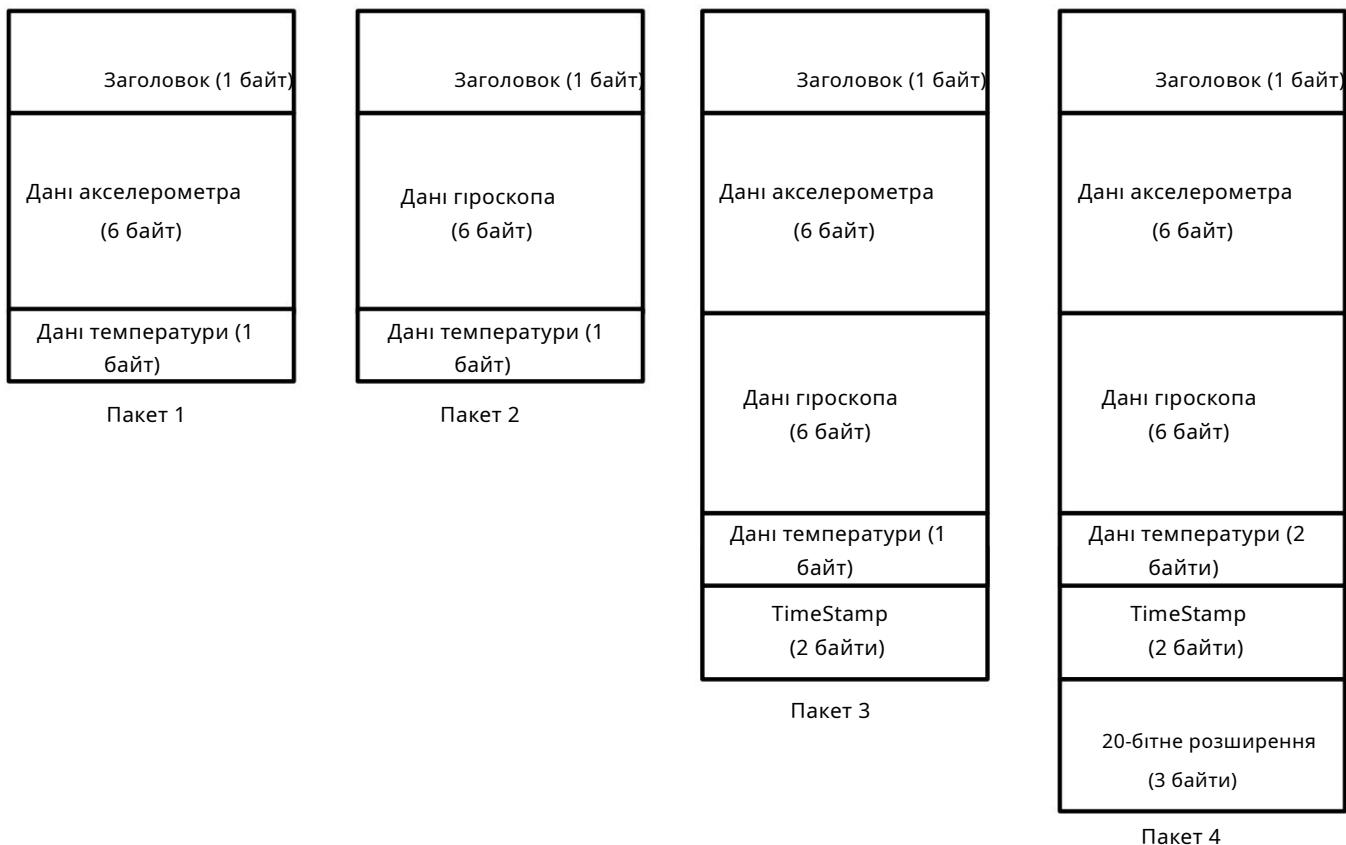


Рисунок 10. Структура пакета FIFO

Через обмеження на кількість бітів 8-бітні дані про температуру, що зберігаються у FIFO, обмежені діапазоном від -40°C до 85°C . Для підтримки діапазону вимірювань температури від -40°C до 105°C необхідно використовувати або 16-бітний формат даних про температуру (FIFO-пакет 4), або значення з реєстрів даних датчика (TEMP_DATA).

Решта цього підрозділу описує, як окремі дані упаковуються в різні структури пакетів FIFO.

Пакет 1: Індивідуальні дані упаковані в пакет 1, як показано нижче.

БАЙТ	ЗМІСТ
0x00	Заголовок FIFO
0x01	Accel X [15:8]
0x02	Прискорення X [7:0]
0x03	Прискорення Y [15:8]
0x04	Прискорення Y [7:0]
0x05	Accel Z [15:8]
0x06	Accel Z [7:0]
0x07	Температура[7:0]

Пакет 2: Індивідуальні дані упаковані в пакет 2, як показано нижче.

БАЙТ	ЗМІСТ
0x00	Заголовок FIFO
0x01	Гіроскоп X [15:8]
0x02	Gyro X [7:0]
0x03	Гіроскоп Y [15:8]
0x04	Гіроскоп Y [7:0]
0x05	Гіроскоп Z [15:8]
0x06	Gyro Z [7:0]
0x07	Температура[7:0]

Пакет 3: Індивідуальні дані упаковані в пакет 3, як показано нижче.

БАЙТ	ЗМІСТ
0x00	Заголовок FIFO
0x01	Accel X [15:8]
0x02	Прискорення X [7:0]
0x03	Прискорення Y [15:8]
0x04	Прискорення Y [7:0]
0x05	Accel Z [15:8]
0x06	Accel Z [7:0]
0x07	Гіроскоп X [15:8]
0x08	Gyro X [7:0]
0x09	Гіроскоп Y [15:8]
0x0A	Гіроскоп Y [7:0]
0x0B	Гіроскоп Z [15:8]
0x0C	Gyro Z [7:0]
0x0D	Температура[7:0]
0x0E	Мітка часу[15:8]
0x0F	Мітка часу[7:0]

Пакет 4: Індивідуальні дані упаковані в пакет 4, як показано нижче.

БАЙТ	ЗМІСТ	
0x00	Заголовок FIFO	
0x01	Accel X [19:12]	
0x02	Accel X [11:4]	
0x03	Accel Y [19:12]	
0x04	Прискорення Y [11:4]	
0x05	Accel Z [19:12]	
0x06	Accel Z [11:4]	
0x07	Gyro X [19:12]	
0x08	Гіроскоп X [11:4]	
0x09	Гіроскоп Y [19:12]	
0x0A	Гіроскоп Y [11:4]	
0x0B	Gyro Z [19:12]	
0x0C	Gyro Z [11:4]	
0x0D	Температура[15:8]	
0x0E	Температура[7:0]	
0x0F	Мітка часу[15:8]	
0x10	Мітка часу[7:0]	
0x11	Accel X [3:0]	Gyro X [3:0]
0x12	Прискорення Y [3:0]	Гіроскоп Y [3:0]
0x13	Accel Z [3:0]	Gyro Z [3:0]

6.2 ЗАГОЛОВОК FIFO

У наведений нижче таблиці показано структуру 1-байтового заголовка FIFO.

БІТ ПОЛЕ	ПУНКТ	ОПИС
7	HEADER_MSG	1: FIFO порожній 0: Пакет містить дані датчика
6	HEADER_ACCEL	1: Пакет має такий розмір, щоб дані прискорення мали розташування в пакеті, FIFO_ACCEL_EN має бути 1 0: пакет не містить зразка прискорення
5	HEADER_GYRO	1: Пакет має такий розмір, щоб дані гіроскопа мали розташування в пакеті, FIFO_GYRO_EN має бути 1 0: пакет не містить зразка гіроскопа
4	HEADER_20	1: пакет містить новий і дійсний зразок розширеніх 20-бітних даних для гіроскопа та/або прискорення 0: пакет не містить нових і дійсних розширеніх 20-бітних даних
3:2	HEADER_TIMESTAMP_FSYNC	00: Пакет не містить міток часу або даних часу FSYNC 01: Зарезервовано 10: Пакет містить позначку часу ODR 11: Пакет містить час FSYNC, і цей пакет позначається як перший ODR після FSYNC (тільки якщо FIFO_TMST_FSYNC_EN дорівнює 1)
1	HEADER_ODR_ACCEL	1: ODR для accel відрізняється для цього пакета даних accel порівняно з попереднім пакетом accel 0: ODR для accel такий самий, як і попередній пакет із accel
0	HEADER_ODR_GYRO	1: ODR для гіроскопа відрізняється для цього пакета даних гіроскопа порівняно з попереднім пакетом даних гіроскопа 0: ODR для гіроскопа такий самий, як і попередній пакет із гіроскопом

Зauważте, що принаймні HEADER_ACCEL або HEADER_GYRO повинні бути встановлені для встановлення пакета даних датчика.

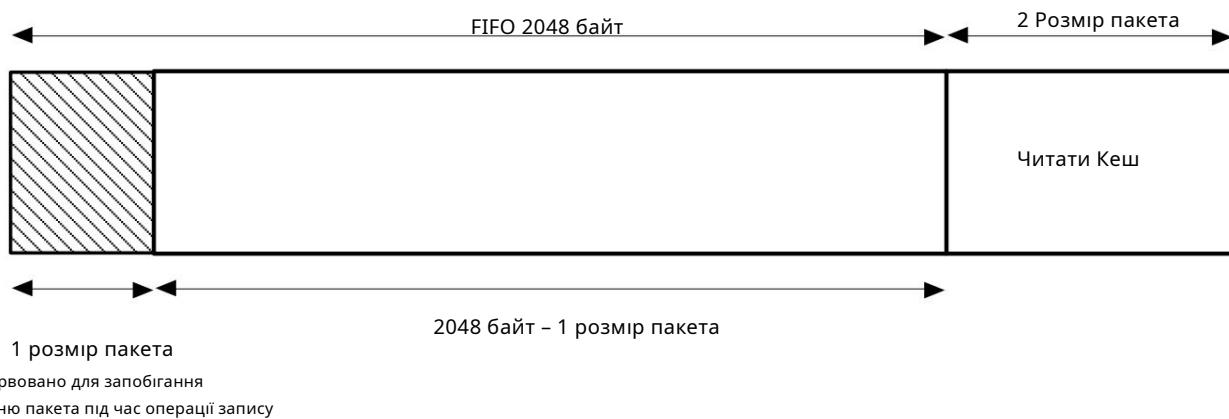
6.3 МАКСИМАЛЬНИЙ ОБ'ЄМ ЗБЕРІГАННЯ FIFO

Максимальна кількість пакетів, які можна зберігати у FIFO, є змінною величиною залежно від варіанту використання. Як показано на малюнку 11, фізичний розмір FIFO становить 2048 байт. Кількість байтів, яка дорівнює розміру вибраного пакета (див. розділ 6.1), зарезервована для запобігання читанню пакета під час операції запису. Крім того, кеш читання шириной 2 пакети є в наявності.

Коли послідовний інтерфейс не працює, кеш-пам'ять читання недоступна для зберігання пакетів, оскільки він живиться годинником послідовного інтерфейсу.

Коли відбувається операція послідовного інтерфейсу, залежно від довжини операції та вибраного розміру пакета, 1 або 2 записи пакетів у кеші читання можуть стати доступними для зберігання пакетів. У цьому випадку загальна доступна пам'ять становить максимальну кількість пакетів, які можна вмістити в 2048 байтів + 1 розмір пакета, залежно від розміру пакета, який використовується.

Через недетермінований характер роботи системи виділення пам'яті драйвера має завжди мати найбільший розмір – 2080 байт.



Малюнок 11. Максимальний обсяг пам'яті FIFO

6.4 РЕЄСТРИ КОНФІГУРАЦІЇ FIFO

Наступні керуючі біти в банку 0, реєстр 0x5Fh визначають, які дані поміщаються в FIFO. Значення цих бітів можуть змінюватися під час заповнення FIFO без пошкодження FIFO.

БІТ	ІМ'Я	ФУНКЦІЯ
4	FIFO_HIRES_EN	0: налаштування за замовчуванням; Дані датчика мають звичайну роздільну здатність 1: Дані датчиків у FIFO матимуть розширену роздільну здатність, що дозволить використовувати 20-байтовий пакет із пріоритетом для інших параметрів, наведених нижче
3	FIFO_TMST_FSYNC_EN	0: FIFO міститиме лише інформацію про мітку часу ODR 1: FIFO також може містити час FSYNC і тег FSYNC для одного ODR після FSYNC подія
1	FIFO_GYRO_EN	0: налаштування за замовчуванням; Дані гіроскопа не розміщено в FIFO 1: дозволяє розміщувати пакети даних гіроскопа розміром 6 байт у FIFO
0	FIFO_ACCEL_EN	0: налаштування за замовчуванням; Дані акселерометра не розміщено в FIFO 1: дозволяє розміщувати пакети даних акселерометра розміром 6 байт у FIFO

Наведені вище параметри реєстра конфігурації впливають на заголовок FIFO та розмір пакета FIFO наступним чином:

FIFO_HIRES_EN	FIFO_ACCEL_EN	FIFO_GYRO_EN	FIFO_TMST_FSYNC_EN	ЗАГОЛОВОК	РОЗМІР ПАКЕТУ
1	X	X	0	8'b 0111 10xx	20 байт
1	X	X	1	8'b 0111 11xx	20 байт
0	1	1	0	8'b 0110 10xx	16 байт
0	1	1	1	8'b 0110 11xx	16 байт
0	1	0	X	8'b 0100 00xx	8 байт
0	0	1	X	8'b 0010 00xx	8 байт
0	0	0	X	Ні FIFO не пише	Ні FIFO не пише

7 ПРОГРАМОВАНИХ ПЕРЕРИВАНЬ

IIM-42652 має програмовану систему переривання, яка може генерувати сигнал переривання на виводах INT. Прапорці стану вказують на джерело переривання.

Джерела переривань можна вмикати та вимикати окремо. Є два виходи переривання. Будь-яке переривання може бути зіставлено з будь-яким виводом переривання, як пояснюється в розділі реєстру. Для переривань доступні наступні параметри конфігурації:

- INT1 і INT2 можуть бути двотактними або відкритими
- Рівнений або імпульсний режим
- Активний високий або активний низький

Крім того, IIM-42652 включає підтримку внутрішньосмугового переривання (IBI) для інтерфейсу I3CSM.

8 ФУНКЦІЙ APEX MOTION

Функції APEX (розширеній крокомір і виявлення подій – наступне покоління) IIM-42652 складаються з:

- Крокомір: відстежує кількість кроків і видає переривання визначення кроків.
 - Виявлення нахилу: видає переривання, коли кут нахилу перевищує 35 градусів для більш ніж програмованого часу.
 - Виявлення вільного падіння: ініціює переривання, коли виявлено вільне падіння пристрою, і виводить тривалість вільного падіння.
 - Виявлення натискання: видає переривання, коли виявлено натискання, разом із реєстратором, що містить кількість натискань.
 - Wake on Motion (WoM): виявляє рух, коли вибірки акселерометра перевищують запрограмоване порогове значення.
- Ця подія руху може бути використана для ввімкнення роботи мікросхеми з режиму сну.
- Детектор значного руху (SMD): виявляє рух, якщо події WoM виявляються протягом програмованого часу вікна (2s або 4s).

8.1 ПІДТРИМКА APEX ODR

Алгоритми APEX розроблені для роботи з акселерометром для різноманітних налаштувань ODR. Однак для кожного алгоритму необхідний мінімум ODR. У наведений нижче таблиці показано співвідношення між доступними ODR акселерометра та роботою алгоритмів APEX. Щоб забезпечити більш гнучку роботу, де ми можемо контролювати ODR алгоритмів APEX незалежно від ODR акселерометра, ми дозволяємо додатковий вибір, визначений полем DMP_ODR (DMP означає Digital Motion Processor™, архітектурний компонент APEX). У таблицях нижче показано, як DMP_ODR має бути налаштований відносно ODR акселерометра та очікуваної продуктивності.

ACCEL ODR DMP_ODR		КРОКОМІР	ВИЯВЛЕННЯ НАХИЛУ	ВИЯВЛЕННЯ ВІЛЬНОГО ПАДІННЯ
< 25 Гц	X	Вимкнено	Вимкнено	Вимкнено
0 25 Гц	0 (25 Гц)	Низька потужність	Низька потужність	Низька потужність
0 50 Гц	2 (50 Гц)	нормальний	нормальний	Низька потужність
100 Гц	3 (100 Гц)	Нормальний (50 Гц)	Висока продуктивність (50 Гц)	нормальний
500 Гц	1 (500 Гц)	Вимкнено	Висока продуктивність (50 Гц)	Висока продуктивність

ACCEL ODR	ВИЯВЛЕННЯ КОРИСТУВАННЯ
200 Гц	Низька потужність
500 Гц	нормальний
1 кГц	Висока продуктивність
> 1 кГц	Вимкнено

Якщо ODR акселерометра встановлено нижче мінімального ODR DMP (25 Гц), функції APEX не можна ввімкнути.

Коли ODR акселерометра потрібно встановити інакше, ніж ODR DMP, лише ціле число, кратне ODR DMP для ODR датчика акселерометра, підходить для використання з DMP. Наприклад, коли ODR акселерометра встановлено на 200 Гц, функції APEX можна ввімкнути за допомогою вибору 25 Гц або 50 Гц, залежно від налаштування реєстра DMP_ODR.

DMP ODR не слід змінювати на ходу. Для зміни DMP ODR слід дотримуватися такої послідовності:

1. Вимкніть крокомір і виявлення нахилу, якщо вони ввімкнені. 2. Змініть DMP ODR
3. Встановіть DMP_INIT_EN для одного циклу (реєстр 0x4Bh у банку 0)
4. Скасувати DMP_INIT_EN (реєстр 0x4Bh у банку 0)
5. Увімкніть цікаві функції APEX

8.2 DMP РЕЖИМ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕНЕРГІЇ

Режим енергозбереження DMP можна ввімкнути або вимкнути за допомогою DMP_POWER_SAVE (зареєструйте 0x56h у банку 0). Коли ввімкнено режим енергозбереження DMP, функції APEX увімкнено лише тоді, коли виявлено WOM. Щоб DMP працював у цьому режимі, необхідно явно ввімкнути WOM. Якщо WOM не виявлено, функції APEX призупиняються. Якщо користувач не хоче використовувати режим енергозбереження DMP, він може встановити DMP_POWER_SAVE = 0 і використовувати функції APEX без виявлення WOM.

8.3 ПРОГРАМУВАННЯ КРОКОМІРІВ

- Параметри конфігурації крокоміра
 1. LOW_ENERGY_AMP_TH_SEL (зареєструвати 0x40 год у банку 4)
 2. PED_AMP_TH_SEL (реєстрація 0x41h у банку 4)
 3. PED_STEP_CNT_TH_SEL (реєстрація 0x41h у банку 4)
 4. PED_HI_EN_TH_SEL (реєстрація 0x42 год у банку 4)
 5. PED_SB_TIMER_TH_SEL (реєстрація 0x42 год у банку 4)
 6. PED_STEP_DET_TH_SEL (реєстрація 0x42h у банку 4)
 7. SENSITIVITY_MODE (Реєстр 0x48h у банку 4)
 8. € 2 ODR і 2 режими чутливості

ACCEL ODR (DMP_ODR)	НОРМАЛЬНО	ПОВІЛЬНА ХОДЬБА
25 Гц (0)	мала потужність	низька потужність і повільна ходьба
50 Гц (2)	висока продуктивність	повільна ходьба

• Ініціалізація датчика в типовій конфігурації

1. Встановіть акселерометр ODR на 50 Гц (зареєструйте 0x50h у банку 0)
2. Встановіть акселерометр у режим низької потужності (зареєструйте 0x4Eh у банку 0)
ACCEL_MODE = 2 і (реєстр 0x4Eh у банку 0), ACCEL_LP_CLK_SEL = 0, для режиму низької потужності
3. Встановіть DMP ODR = 50 Гц і ввімкніть функцію крокоміра (зареєструйте 0x56h у банку 0)
4. Зачекайте 1 мілісекунду

• Ініціалізація обладнання APEX

1. Встановіть для DMP_MEM_RESET_EN значення 1 (зареєструйте 0x4Bh у банку 0)
2. Зачекайте 1 мілісекунду
3. Встановіть LOW_ENERGY_AMP_TH_SEL на 10 (зареєструйте 0x40h у банку 4)
4. Встановіть PED_AMP_TH_SEL на 8 (зареєструйте 0x41h у банку 4)
5. Встановіть PED_STEP_CNT_TH_SEL на 5 (зареєструйте 0x41h у банку 4)
6. Встановіть PED_HI_EN_TH_SEL на 1 (зареєструйте 0x42h у банку 4)
7. Встановіть PED_SB_TIMER_TH_SEL на 4 (зареєструйте 0x42 год у банку 4)
8. Встановіть PED_STEP_DET_TH_SEL на 2 (зареєструйте 0x42h у банку 4)
9. Встановіть SENSITIVITY_MODE на 0 (зареєструйте 0x48h у банку 4)
10. Встановіть DMP_INIT_EN на 1 (реєстр 0x4Bh у банку 0)

11. Зачекайте 50 мілісекунд
12. Увімкніть виявлення STEP, джерело для INT1, встановивши біт 5 у регистр INT_SOURCE6 (реєстр 0x4Dh у банку 4) на 1. Або, якщо для виявлення STEP вибрано INT2, увімкніть джерело виявлення STEP, установивши біт 5 у регистр INT_SOURCE7 (реєстр 0x4Eh у Банк 4) до 1.
13. Оскільки вільне падіння та крокомір використовують один вихідний регистр, вони не можуть працювати одночасно. Вимкніть вільне падіння, встановивши для FF_ENABLE значення 0 (зареєструйте 0x56h у банку 0)
14. Увімкніть функцію крокоміра, встановивши PED_ENABLE на 1 (зареєструйте 0x56h у банку 0)

• Вихідні registri

1. Прочитайте регистр переривань (реєстр 0x38h у банку 0) для TILT_DET_INT
2. Якщо кількість кроків дорівнює або перевищує 65535 (uint16), STEP_CNT_OVF_INT (реєстр 0x38h у банку 0) буде встановлено на 1. Приклад:
 - Зробіть 1 крок => кількість вихідних кроків = 65533 (реальна кількість кроків становить 65533)
 - Зробіть 1 крок => введіть кількість кроків = 65534 (реальна кількість кроків становить 65534)
 - Зробіть 1 крок => кількість кроків на виході = 0 і буде спрацьовувати переривання (дійсна кількість кроків становить 65535+0=65535)
 - Зробіть 1 крок => введіть кількість кроків = 1 (дійсна кількість кроків становить 65535+1=65536)
3. Прочитайте кількість кроків у STEP_CNT (реєстр 0x31h та 0x32h у банку 0)
4. Прочитайте каденцію кроків у STEP_CADENCE (зареєструйте 0x33h у банку 0)
5. Прочитайте клас активності в ACTIVITY_CLASS (реєстрація 0x34h у банку 0)

8.4 ПРОГРАМУВАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ НАХИЛУ

• Параметри конфігурації виявлення нахилу

1. TILT_WAIT_TIME (реєстрація 0x43h у банку 4)

Цей параметр налаштовує тривалість затримки після виявлення нахилу перед ініціюванням переривання
За замовчуванням 2 (4 c).
Діапазон: 0 = 0 c, 1 = 2 c, 2 = 4 c, 3 = 6 c
Наприклад, встановлення TILT_WAIT_TIME = 2 еквівалентно 4 секундам для всіх ODR

• Ініціалізація датчика в типовій конфігурації

1. Встановіть акселерометр ODR (зареєструйте 0x50h у банку 0)
ACCEL_ODR = 9 для 50 Гц або 10 для 25 Гц
2. Встановіть для Accel режим низької потужності (зареєструйте 0x4Eh у банку 0)
ACCEL_MODE = 2 і (реєстр 0x4Dh у банку 0), ACCEL_LP_CLK_SEL = 0, для режиму низької потужності
3. Встановіть DMP ODR (реєстр 0x56h у банку 0)
DMP_ODR = 0 для 25 Гц, 2 для 50 Гц
4. Зачекайте 1 мілісекунду

• Ініціалізація обладнання APEX

1. Встановіть для DMP_MEM_RESET_EN значення 1 (зареєструйте 0x4Bh у банку 0)
2. Зачекайте 1 мілісекунду
3. Встановіть TILT_WAIT_TIME (зареєструйте 0x43h у банку 4), якщо значення за замовчуванням не відповідає потребам
4. Зачекайте 1 мілісекунду
5. Встановіть для DMP_INIT_EN значення 1 (реєстр 0x4Bh у банку 0)
6. Увімкніть виявлення нахилу, джерело для INT1, встановивши біт 3 у регистр INT_SOURCE6 (реєстр 0x4Dh у Банк 4) на 1. Або якщо для виявлення нахилу вибрано INT2, увімкніть джерело виявлення нахилу, встановивши біт 3 у регистр INT_SOURCE7 (реєстр 0x4Eh у банку 4) на 1.
7. Зачекайте 50 мілісекунд
8. Увімкніть функцію виявлення нахилу, встановивши для TILT_ENABLE значення 1 (зареєструйте 0x56h у банку 0)

• Вихідні registri

1. Прочитайте регистр переривань (реєстр 0x38h у банку 0) для TILT_DET_INT

8.5 ПРОГРАМУВАННЯ ВИЯВЛЕННЯ ВІЛЬНОГО ПАДІННЯ

Freefall Detection виявляє вільне падіння пристрою. Він використовує детектори низької та високої для визначення початку та кінця вільного падіння. Він забезпечує тригер, що вказує на подію вільного падіння та тривалість вільного падіння. Тривалість вказується в кількості зразків і може бути перетворена на відстань вільного падіння в метрах, застосовуючи таку формулу:

$$\text{FF_DISTANCE} = 0,5 \times 9.81 \times (\text{FF_DUR} * \text{DMP_ODR_S})^2$$

Примітка: DMP_ODR_S – це тривалість DMP_ODR, виражена в секундах.

- Параметри конфігурації виявлення вільного падіння

1. LOWG_PEAK_TH_SEL (реєстрація 0x44 год у банку 4)
2. LOWG_TIME_TH_SEL (реєстрація 0x44 год у банку 4)
3. LOWG_PEAK_TH_HYST_SEL (зареєструвати 0x43h у банку 4)
4. HIGHG_PEAK_TH_SEL (реєстрація 0x45h у банку 4)
5. HIGHG_TIME_TH_SEL (реєстрація 0x45 год у банку 4)
6. HIGHG_PEAK_TH_HYST_SEL (зареєструвати 0x43h у банку 4)
7. FF_MIN_DURATION_CM (реєстрація 0x49 год у банку 4)
8. FF_MAX_DURATION_CM (реєстрація 0x49 годин у банку 4)
9. FF_DEBOUNCE_DURATION (реєстрація 0x49 год у банку 4)

- Ініціалізація датчика в типовій конфігурації

1. Встановіть Accel ODR на 500 Гц (зареєструйте 0x50h у банку 0)
2. Встановіть фільтрацію AVG на 1 вибірку, щоб мінімізувати енергоспоживання (зареєструйте 0x52h у банку 0)
ACCEL_UI_FILT_BW = 1
3. Встановіть для Accel режим низької потужності (зареєструйте 0x4E у банку 0)
ACCEL_MODE[1:0] = 2 4.

Встановіть DMP ODR = 500 Гц (реєстр 0x56 у банку 0)

DMP_ODR[1:0] = 1

- Ініціалізація обладнання APEX

1. Встановіть LOWG_PEAK_TH_SEL (реєстрація 0x44h у банку 4)
2. Встановіть LOWG_TIME_TH_SEL (зареєструйте 0x44 години в банку 4)
3. Встановіть LOWG_PEAK_TH_HYST_SEL (зареєструйте 0x43 у Bank4)
4. Встановіть HIGHG_PEAK_TH_SEL (зареєструйте 0x45h у банку 4)
5. Встановіть HIGHG_TIME_TH_SEL (зареєструйте 0x45 год у банку 4)
6. Встановіть HIGHG_PEAK_TH_HYST_SEL (зареєструйте 0x43h у Bank4)
7. Встановіть FF_DEBOUNCE_DURATION (зареєструйте 0x49 год у банку 4)
8. Встановіть FF_MIN_DURATION_CM (зареєструйте 0x49 годин у банку 4)
9. Встановіть FF_MAX_DURATION_CM (зареєструйте 0x49 годин у банку 4)
10. Встановіть для DMP_MEM_RESET_EN значення 1, якщо DMP запускається вперше після скидання (зареєструйте 0x4Bh у банку 0)
11. Зачекайте 1 мілісекунду
12. Встановіть DMP_INIT_EN на 1 (реєстр 0x4Bh у банку 0)
13. Увімкніть виявлення FREEFALL, джерело для INT1, встановивши біт 1 у реєстрі INT_SOURCE6 (реєстр 0x4Dh у банку 4) на 1. Або, якщо для виявлення FREEFALL вибрано INT2, увімкніть джерело виявлення FREEFALL, установивши біт 1 у реєстрі INT_SOURCE7 (реєстр 0x4Eh у Банк 4) до 1.
14. Зачекайте 50 мілісекунд
15. Оскільки вільне падіння та крокомір використовують один вихідний реєстр, вони не можуть працювати одночасно. Вимкнути крокомір, встановивши PED_ENABLE на 0 (зареєструйте 0x56h у банку 0)
16. Встановіть FF_ENABLE на 1 (зареєструйте 0x56h у банку 0)

- Вихідні реєстри

1. Прочитайте реєстр переривань (реєстр 0x38h у банку 0) для FF_DET_INT

2. Прочитайте тривалість вільного падіння (реєстр 0x31h та 0x32h у банку 0)

- Примітка: оскільки вільне падіння та крокомір використовують один вихідний реєстр, їх не можна запускати одночасно.

8.6 ПРОГРАМУВАННЯ ДЕТЕКТУВАННЯ КЛАКУ

- Натисніть Параметри конфігурації виявлення
 1. TAP_TMAX (реєстр 0x47h у банку 4)
 2. TAP_TMIN (реєстр 0x47h у банку 4)
 3. TAP_TAVG (реєстр 0x47h у банку 4)
 4. TAP_MIN_JERKTHR (реєстрація 0x46h у банку 4)
 5. TAP_MAX_PEAK_TOL (реєстрація 0x46h у банку 4)
 6. TAP_ENABLE (зареєструвати 0x56h у банку 0)

- Ініціалізація датчика в типовій конфігурації 1.

Встановіть ODR акселерометра (зареєструйте 0x50h у банку 0)

ACCEL_ODR = 15 для 500 Гц (також можна використовувати ODR 200 Гц або 1 кГц)

2. Встановіть режими живлення та конфігурації фільтрів, як показано нижче

□ Для ODR до 500 Гц встановіть для Accel режим низької потужності (зареєструйте 0x4Eh у банку 0)

ACCEL_MODE = 2 і ACCEL_LP_CLK_SEL = 0 (реєстр 0x4Dh у банку 0) для режиму низької потужності

Встановіть такі параметри фільтра: ACCEL_DEC2_M2_ORD = 2 (реєстр 0x53h у банку 0);

ACCEL_UI_FILT_BW = 4 (реєстр 0x52h у банку 0)

- Для ODR 1 кГц встановіть Accel у режим Low Noise (реєстр 0x4Eh у банку 0) ACCEL_MODE
= 1

Встановіть такі параметри фільтра: ACCEL_UI_FILT_ORD = 2 (реєстр 0x53h у банку 0);

ACCEL_UI_FILT_BW = 0 (реєстр 0x52h у банку 0)

3. Зачекайте 1 мілісекунду

- Ініціалізація обладнання APEX 1.

Встановіть для TAP_TMAX значення 2 (зареєструйте 0x47h у банку 4)

2. Встановіть TAP_TMIN на 3 (зареєструйте 0x47h у банку 4)

3. Встановіть TAP_TAVG на 3 (зареєструйте 0x47h у банку 4)

4. Встановіть TAP_MIN_JERKTHR на 17 (зареєструйте 0x46h у банку 4)

5. Встановіть TAP_MAX_PEAK_TOL на 2 (зареєструйте 0x46h у банку 4)

6. Зачекайте 1 мілісекунду.

7. Увімкніть джерело TAP для INT1, встановивши біт 0 у реєстрі INT_SOURCE6 (реєстр 0x4Dh у банку 4) на 1.

Або якщо для TAP вибрано INT2, увімкніть джерело TAP, встановивши біт 0 у реєстрі INT_SOURCE7 (реєстр 0x4Eh у банку

4) на 1.

8. Зачекайте 50 мілісекунд 9.

Увімкніть функцію TAP, встановивши для TAP_ENABLE значення 1 (зареєструйте 0x56h у банку 0)

- Вихідні реєстри 1.

Прочитати реєстр переривань (реєстр 0x38h у банку 0) для TAP_DET_INT 2. Прочитати

кількість відводів у TAP_NUM (реєстр 0x7Bh у банку 0)

3. Прочитайте вісь мітчика в TAP_AXIS (реєстр 0x7Bh у банку 0)

4. Прочитайте полярність імпульсу відведення в TAP_DIR (реєстр 0x7Bh у банку 0)

8.7 ПРОГРАМУВАННЯ WAKE ON MOTION

- Параметри конфігурації Wake on Motion

1. WOM_X_TH (реєстр 0x4Ah у банку 4)

2. WOM_Y_TH (реєстр 0x4Bh у банку 4)
3. WOM_Z_TH (реєстр 0x4Ch у банку 4)
4. WOM_INT_MODE (реєстр 0x57h у банку 0)
5. WOM_MODE (реєстр 0x57h у банку 0)
6. SMD_MODE (реєстр 0x57h у банку 0)

• Ініціалізація датчика в типовій конфігурації 1.

Встановіть ODR акселерометра (зареєструйте 0x50h у банку 0)

ACCEL_ODR = 9 для 50 Гц 2.

Встановіть для Accel режим низької потужності (зареєструйте 0x4Eh у банку 0)

ACCEL_MODE = 2 і (реєстр 0x4Dh у банку 0), ACCEL_LP_CLK_SEL = 0, для режиму низької потужності

3. Зачекайте 1 мілісекунду

• Ініціалізація обладнання APEX 1.

Встановіть для WOM_X_TH значення 98 (зареєструйте 0x4Ah у банку 4)

2. Встановіть WOM_Y_TH на 98 (зареєструйте 0x4Bh у банку 4)

3. Встановіть WOM_Z_TH на 98 (зареєструйте 0x4Ch у банку 4)

4. Зачекайте 1 мілісекунду

5. Увімкніть усі 3 осі як джерела WOM для INT1, встановивши біти 2:0 у реєстрі INT_SOURCE1 (реєстр

0x66h у банку 0) на 1. Або, якщо для WOM вибрано INT2, увімкніть усі 3 осі як джерела WOM, установивши біти 2:0 у реєстрі INT_SOURCE4 (реєстр 0x69h у банку 0) на 1.

6. Зачекайте 50 мілісекунд. 7.

Увімкніть функцію WOM, встановивши для WOM_INT_MODE значення 0, WOM_MODE — 1, SMD_MODE — 1 (зареєструйте 0x56h у банку 0)

• Вихідні реєстри 1.

Читання реєстра переривання (реєстр 0x37h у банку 0) для WOM_X_INT 2. Читання реєстра переривання (реєстр 0x37h у банку 0) для WOM_Y_INT 3. Читання реєстра переривання (реєстр 0x37h у банку 0) для WOM_Z_INT

8.8 ПРОГРАМУВАННЯ ДЕТЕКТУВАННЯ ЗНАЧНОГО РУХУ

- Параметри конфігурації виявлення значного руху 1. WOM_X_TH (реєстр 0x4Ah у банку 4)
- 2. WOM_Y_TH (реєстр 0x4Bh у банку 4)
- 3. WOM_Z_TH (реєстр 0x4Ch у банку 4)
- 4. WOM_INT_MODE (реєстр 0x57h у банку 0)
- 5. WOM_MODE (реєстр 0x57h у банку 0)
- 6. SMD_MODE (реєстр 0x57h у банку 0)

• Ініціалізація датчика в типовій конфігурації 1.

Встановіть ODR акселерометра (зареєструйте 0x50h у банку 0)

ACCEL_ODR = 9 для 50 Гц 2.

Встановіть для Accel режим низької потужності (зареєструйте 0x4Eh у банку 0)

ACCEL_MODE = 2 і (реєстр 0x4Dh у банку 0), ACCEL_LP_CLK_SEL = 0, для режиму низької потужності

3. Зачекайте 1 мілісекунду

• Ініціалізація обладнання APEX

1. Встановіть WOM_X_TH на 98 (зареєструйте 0x4Ah у банку 4)
2. Встановіть WOM_Y_TH на 98 (зареєструйте 0x4Bh у банку 4)
3. Встановіть WOM_Z_TH на 98 (зареєструйте 0x4Ch у банку 4)
4. Зачекайте 1 мілісекунду
5. Увімкніть джерело SMD для INT1, встановивши біт 3 у реєстрі INT_SOURCE1 (реєстр 0x66h у банку 0) на 1.
Або якщо для SMD вибрано INT2, увімкніть джерело SMD, встановивши біт 3 у реєстрі INT_SOURCE4 (реєстр 0x69h у банку 0) на 1.
6. Зачекайте 50 мілісекунд
7. Увімкніть функцію SMD, встановивши WOM_INT_MODE на 0, WOM_MODE на 1, SMD_MODE на 3 (зареєструйте 0x56h у банку 0)

• Вихідні реєстри

1. Прочитайте реєстр переривань (реєстр 0x37h у банку 0) для SMD_INT

9 ЦИФРОВИЙ ІНТЕРФЕЙС

9.1 I²C, I²S Послідовні інтерфейси С і SPI

Доступ до внутрішніх реєстрів і пам'яті IIM-42652 можна отримати за допомогою I²CSM на частоті 12,5 МГц (швидкість передачі даних до 12,5 Мбіт/с у режимі SDR, 25 Мбіт/с у режимі DDR), I²С на частоті 1 МГц або SPI на частоті 24 МГц. SPI працює в 3- або 4-проводному режимі.

Призначення контактів для послідовних інтерфейсів описано в розділі 4.1.

9.2 ІНТЕРФЕЙС I²CSM

I²CSM — це новий 2-проводний цифровий інтерфейс, що складається з сигналів послідовних даних (SDA) і послідовного годинника (SCLK). I²CSM призначений для вдосконалення інтерфейсу I²С, зберігаючи при цьому зворотну сумісність.

I²CSM має переваги I²C у простоті, низькій кількості контактів, легкому дизайні плати та багатоточковому підключення (порівняно з точкою), але забезпечує вищу швидкість передачі даних, простіші колодки та меншу потужність SPI. I²CSM додає вищу пропускну здатність для заданої частоти, внутрішньосмугові переривання (від підлеглого до головного), динамічну адресацію.

IIM-42652 підтримує такі функції I²CSM:

- Швидкість передачі даних SDR до 12,5 Мбіт/с
- Швидкість передачі даних DDR до 25 Мбіт/с
- Динамічний розподіл адрес
- Підтримка внутрішньосмугового переривання (IBI).
- Підтримка асинхронного режиму керування синхронізацією 0
- Виявлення помилок (CRC та/або парність)
- Загальний командиний код (CCC)

IIM-42652 завжди працює як підлеглий пристрій I²CSM під час зв'язку із системним процесором, який, таким чином, діє як головний I²CSM. Майстер I²CSM контролює активний опір підтягування на SDA, який він може вимикати та вимикати.

Опір підтягування може бути резистором рівня плати, керованим контактом, або він може бути внутрішнім для головного I²CSM.

9.3 I²S ІНТЕРФЕЙС

I²S — це двопровідний інтерфейс, що складається з сигналів послідовних даних (SDA) і послідовного синхронізації (SCL). Загалом, лінії є відкритими та двонаправленими. У реалізації узагальненого інтерфейсу I² С підключені пристрой можуть бути головними або підлеглими. Ведучий пристрій поміщає підлеглу адресу на шину, а підлеглий пристрій із відповідною адресою визнає головний.

IIM-42652 завжди працює як підлеглий пристрій під час зв'язку із системним процесором, який, таким чином, діє як головний. Лінії SDA і SCL зазвичай потребують підтягувальних резисторів до VDDIO. Максимальна швидкість шини 1 МГц.

Підпорядкована адреса IIM-42652 — b110100X, яка має 7 біт. Біт LSB 7-бітної адреси визначається логічним рівнем на виводі AP_ADO. Це дозволяє підключати два IIM-42652 до однієї шини I² С. При використанні в цій конфігурації адреса одного з пристройів має бути b1101000 (вивід AP_ADO має логічний низький рівень), а адреса іншого має бути b1101001 (вивід AP_ADO має логічний високий рівень).

9.4 I²S ПРОТОКОЛ ЗВ'ЯЗКУ

Умови СТАРТ (S) і СТОП (P).

Зв'язок по шині I² С починається, коли головний ставить умову START (S) на шині, яка визначається як переход лінії SDA з високого рівня на низький, тоді як лінія SCL має значення HIGH (див. малюнок нижче). Шина вважається зайнятою, доки головний не встановлює стан STOP (P) на шині, який визначається як переход від LOW до HIGH на лінії SDA, тоді як SCL має HIGH (див. малюнок нижче).

Крім того, шина залишається зайнятою, якщо замість умови СТОП генерується повторний START (Sr).

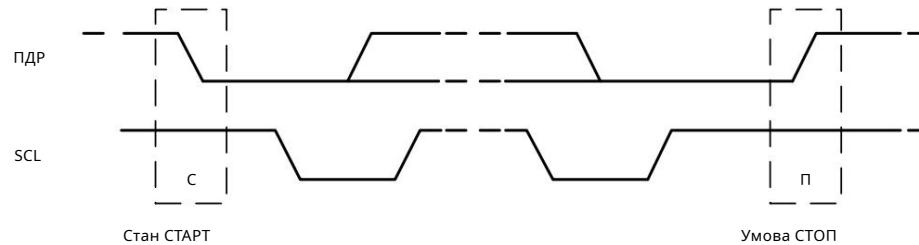


Рисунок 12. Умови START і STOP

Формат даних / підтвердження

²Байти даних С мають довжину 8 біт. Немає обмежень на кількість байтів, що передаються за передачу даних. Кожен переданий байт повинен супроводжуватися сигналом підтвердження (ACK). Тактовий сигнал для сигналу підтвердження генерується головним, тоді як приймач генерує фактичний сигнал підтвердження, опускаючи SDA та утримуючи його на низькому рівні під час ВИСОКОЇ частини тактового імпульсу підтвердження.

Комуникації

Після початку зв'язку з умовою START (S), головний надсилає 7-бітну адресу підлеглого, за якою слідує 8-й біт, біт читання/запису. Біт читання/запису вказує, чи отримує провідний дані від підлеглого пристрою або записує на нього. Потім головний звільняє лінію SDA і чекає сигналу підтвердження (ACK) від підлеглого пристроя.

За кожним переданим байтом має слідувати біт підтвердження. Для підтвердження підлеглий пристрій перетягує лінію SDA на НІЗЬКИЙ рівень і підтримує його на НІЗЬКОМУ рівні протягом високого періоду лінії SCL. Передача даних завжди припиняється головним за допомогою умови STOP (P), таким чином звільняючи лінію зв'язку. Однак ведучий може генерувати повторювану умову СТАРТ (Sr) і звертатися до іншого веденого без попереднього генерування умови СТОП (P). Переход від LOW до HIGH на лінії SDA, коли SCL є HIGH, визначає стан зупинки. Усі зміни SDA мають відбуватися, коли SCL низький, за винятком умов запуску та зупинки.

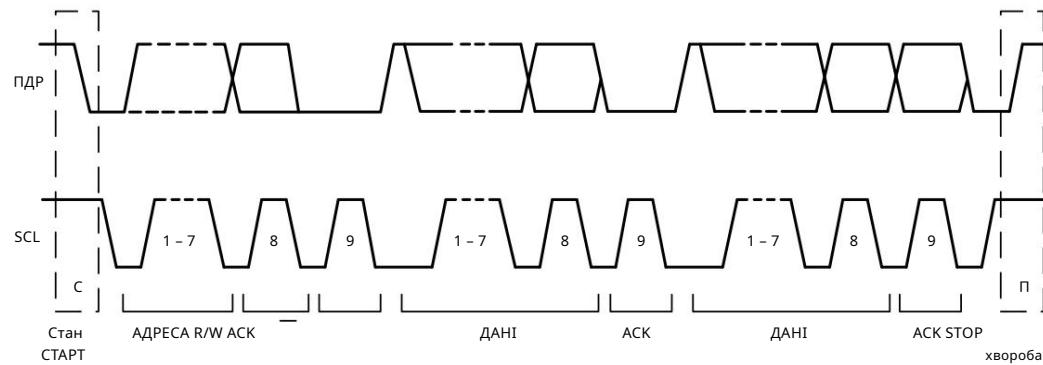


Рисунок 13. Повна передача даних I2C

Щоб записати внутрішні реєстри IIM-42652, головний передає умову запуску (S), за якою слідує адреса I2 С і біт запису (0). На 9-му такті (коли тактовий сигнал високий) IIM-42652 підтверджує передачу. Потім майстер наносить на шину адресу реєстру (RA). Після цього, як IIM-42652 підтвердить отримання адреси реєстру, головний пристрій поміщає дані реєстру на шину. Після цього слідує сигнал ACK, і передача даних можна завершити умовою зупинки (P). Щоб записати кілька байтів після останнього сигналу ACK, головний пристрій може продовжувати виводити дані замість передачі сигналу зупинки. У цьому випадку IIM-42652 автоматично збільшує адресу реєстру та завантажує дані у відповідний реєстр. На наступних малюнках показано одно- та двобайтові послідовності запису.

Однобайтова послідовність запису

Майстер	S	AD+W			RA		ДАНІ			П
Раб			ACK		ACK		ACK		ACK	

Послідовність пакетного запису

Майстер	S	AD+W			RA		ДАНІ		ДАНІ		П
Раб			ACK		ACK		ACK		ACK		

Щоб прочитати внутрішні реєстри IIM-42652, головний пристрій надсилає умову запуску, за якою слідує адреса I2C і біт запису, а потім адреса реєстру, який буде прочитано. Отримавши сигнал ACK від IIM-42652, головний передає сигнал запуску, за яким слідують адреса підлеглого та біт читання. У результаті IIM-42652 надсилає сигнал ACK і дані. Зв'язок завершується сигналом непідтвердження (NACK) і стоп-бітом від головного. Умова NACK визначається таким чином, що лінія SDA залишається високою на 9-му такті. На наступних малюнках показано одно- та двобайтові послідовності читання.

Однобайтова послідовність читання

Майстер	S	AD+W			RA		S AD+R			НАК П	
Раб			ACK		ACK			підтвердження даних			

Послідовність пакетного читання

Майстер	S	AD+W			RA		S AD+R			ACK		НАК П	
Раб			ACK		ACK			підтвердження даних			ДАНІ		

9.5 [»]² С ТЕРМІНИ

СИГНАЛ	ОПИС
C	Початкова умова: SDA змінюється від високого до низького, тоді як SCL є високим
насійні	Підлегла адреса I2C
W Біт запису (0)	
P	Прочитати біт (1)
ACK	Підтвердити: лінія SDA низька, а лінія SCL висока на 9-му такті
NACK Not-Acknowledge	лінія SDA залишається високою на 9-му такті
RA	Адреса внутрішнього реєстру IIM-42652
ДАНІ	Передача або отримання даних
П	Умова зупинки: SDA переходить від низького до високого, тоді як SCL є високим

Таблиця 14. Терміни I2C

9.6 ІНТЕРФЕЙС SPI

IIM-42652 підтримує 3- або 4-проводний SPI для інтерфейсу хоста. IIM-42652 завжди працює як підлеглий пристрій під час стандартної роботи SPI Master-Slave.

Що стосується головного пристрою, вихід послідовного годинника (SCLK), вихід послідовних даних (SDO), вхід послідовних даних (SDI), і Serial Data IO (SDIO) спільно використовуються між підлеглими пристроями. Для кожного веденого пристрою SPI потрібна власна лінія вибору мікросхеми (CS) від головного.

CS стає низькою (активною) на початку передачі і повертається до високої (неактивною) наприкінці. Одночасно активна лише одна лінія CS, що гарантує, що в будь-який момент часу вибрано лише одне підлегле. Лінії CS невибраних підлеглих пристріїв утримуються на високому рівні, через що інші лінії SDO залишаються у стані високого опору (високий z), щоб вони не заважали жодним активним пристроям.

Операційні особливості SPI

1. Дані доставляються MSB первістком і LSB останнім
2. Дані фіксуються на передньому фронті SCLK
3. Дані повинні передаватись по спадному фронту SCLK
4. Максимальна частота SCLK становить 24 МГц. 5.

Операції читання SPI завершуються за 16 або більше тактів (два або більше байтів). Перший байт містить адресу SPI, а наступні байти містять дані SPI. Перший біт першого байта містить біт читання/запису та вказує на операцію читання (1). Наступні 7 бітів містять адресу реєстру. У випадках багатобайтового читання дані складаються з двох або більше байтів:

Формат адреси SPI

MSB							LSB
R/W A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0	

Формат даних SPI

MSB							LSB
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

6. Операції запису SPI виконуються за 16 тактів (два байти). Перший байт містить адресу SPI, а другий байт містить дані SPI. Перший біт першого байта містить біт читання/запису та вказує на операцію запису (0). Наступні 7 бітів містять адресу реєстру.

7. Підтримує одиночне або пакетне читання та одиночний запис.

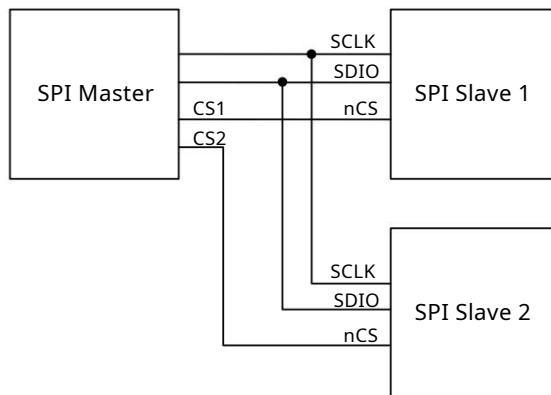


Рисунок 14. Типова конфігурація SPI Master/Slave

10 ЗБІРКА

У цьому розділі наведено загальні вказівки щодо збирання пристройів InvenSense Micro Electro-Mechanical Systems (MEMS), упакованих у корпус LGA.

10.1 ОРІЄНТАЦІЯ ОСІЙ

На малюнку 15 показано орієнтацію осей чутливості та полярність обертання. Зверніть увагу на ідентифікатор контакту 1 (*) на малюнку.

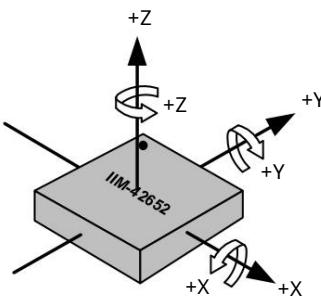
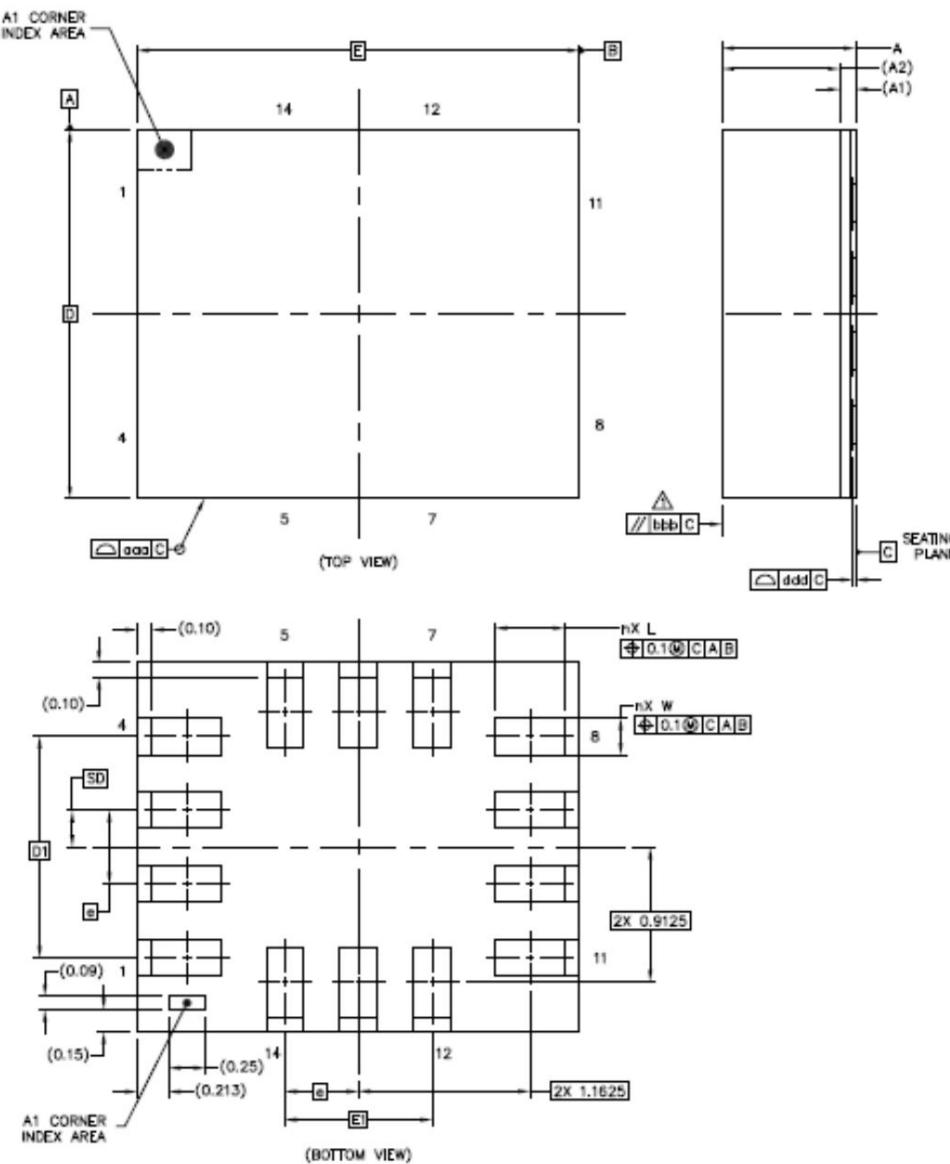


Рисунок 15. Орієнтація осей чутливості та полярності обертання

10.2 РОЗМІРИ УПАКОВКИ

14 Lead LGA (2,5x3x0,91) mm NiAu покриття



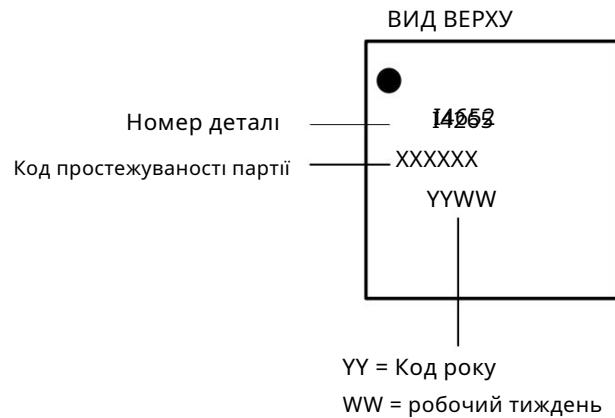
Малюнок 16. Розміри упаковки

	СИМВОЛИ	РОЗМІРИ В МІЛІМЕТРАХ		
		XB	НОМ	МАКС
Загальна товщина	A	0,85	0,91	0,97
Товщина основи	A1		0,105	REF
Товщина форми	A2		0,8	REF
Розмір тіла	Д		2.5	BSC
	Е		3	BSC
Ширина свинцю	В	0,2	0,25	0,3
Довжина проводу	Л	0,425	0,475	0,525
Провідний крок	Д		0,5	BSC
Край закріплення від центру до центру	П		14	
	D1		1.5	BSC
	E1		1	BSC
Центр тіла до контактного штифта	SD		0,25	BSC
Допуск на край упаковки	aaa		0,1	
Плоскість цвілі	bbb		0,2	
Компланарність	ДДД		0,08	

11 НОМЕР ДЕТАЛІ МАРКУВАННЯ УПАКОВКИ

Нижче наведено номери деталей для пристроїв IIM-42652:

НОМЕР ЧАСТИНИ	НОМЕР ДЕТАЛІ МАРКУВАННЯ УПАКОВКИ
IIM-42652	I4652



Малюнок 17. Номер деталі Маркування упаковки

12 ПРИМІТКИ ВИКОРИСТАННЯ

12.1 ПЕРЕХОДИ РЕЖИМУ АКСЕЛЕРОМЕТРА

Під час переходу з режиму низької потужності акселерометра (LP) до режиму низького рівня шуму (LN), якщо ODR становить 6,25 Гц або менше, програмне забезпечення має змінити значення ODR на 12,5 Гц або вище, оскільки режим LN акселерометра не підтримує значення ODR нижче 12,5 Гц.

Під час переходу з режиму акселерометра LN до режиму акселерометра LP, якщо ODR перевищує 500 Гц, програмне забезпечення має змінити значення ODR на 500 Гц або менше, оскільки режим акселерометра LP не підтримує значення ODR понад 500 Гц.

12.2 НАЛАШТУВАННЯ ФІЛЬТРА УСЕРДНЕННЯ РЕЖИМУ НИЗЬКОЇ ПОТУЖНОСТІ АКСЕЛЕРОМЕТРА (LP).

Драйвери програмного забезпечення, що постачаються разом із пристроям, використовують налаштування фільтра усереднення 16x. Це налаштування рекомендовано для відповідності вимогам Android щодо шуму в режимі LP, а також для мінімізації зміни зсуву акселерометра під час переходу з режиму LP у режим Low Noise (LN). 1x фільтр усереднення можна використовувати, дотримуючись налаштувань конфігурації, наведених у розділі 14.38.

12.3 НАЛАШТУВАННЯ ДЛЯ РОБОТИ I2C, I3CSM ТА SPI

Після завантаження пристрій переходить у режим SPI. Наступні параметри слід використовувати для роботи I2C, I3CSM і SPI.

Сценарій 1: контакти INT1/INT2 використовуються для встановлення переривання в режимі I3CSM.

ПОЛЕ РЕЄСТРАЦІЇ	Налаштування драйвера I2C	Драйвер I3CSM	Налаштування драйвера SPI
I3C_EN (біт 4, регистр INTF_CONFIG6, адреса 0x7C, банк 1)	1	1	1
I3C_SDR_EN (біт 0, регистр INTF_CONFIG6, адреса 0x7C, банк 1)	0	1	1
I3C_DDR_EN (біт 1, регистр INTF_CONFIG6, адреса 0x7C, банк 1)	0	0	1
I3C_BUS_MODE (біт 6, регистр INTF_CONFIG4, адреса 0x7A, банк 1)	0	0	0
I2C_SLEW_RATE (біти 5:3, регистр DRIVE_CONFIG, адреса 0x13, банк 0)	1	0	0
SPI_SLEW_RATE (біти 2:0, регистр DRIVE_CONFIG, адреса 0x13, банк 0)	1	3	5

Сценарій 2: IBI використовується для підтвердження переривання в режимі I3CSM.

ПОЛЕ РЕЄСТРАЦІЇ	Налаштування драйвера I2C	Драйвер I3CSM	Налаштування драйвера SPI
I3C_EN (біт 4, регистр INTF_CONFIG6, адреса 0x7C, банк 1)	1	1	1
I3C_SDR_EN (біт 0, регистр INTF_CONFIG6, адреса 0x7C, банк 1)	0	1	1
I3C_DDR_EN (біт 1, регистр INTF_CONFIG6, адреса 0x7C, банк 1)	0	1	1
I3C_BUS_MODE (біт 6, регистр INTF_CONFIG4, адреса 0x7A, банк 1)	0	0	0
I2C_SLEW_RATE (біти 5:3, регистр DRIVE_CONFIG, адреса 0x13, банк 0)	1	0	0
SPI_SLEW_RATE (біти 2:0, регистр DRIVE_CONFIG, адреса 0x13, банк 0)	1	5	5

12.4 РОБОТА ФІЛЬТРУ ПОРУБІВ ТА АНТИАЛІЯЗІЙНОГО ФІЛЬТРУ

Використання Notch Filter і Anti-Alias Filter підтримується лише для роботи в режимі Low Noise (LN). Хост відповідає за підтримку шляху інтерфейсу користувача в режимі LN, коли ввімкнено Notch Filter і Anti-Alias Filter.

12.5 ВПЛИВ ЗОВНІШНЬОГО ВХІДНОГО ГОДИННИКА НА ODR

Значення ODR, які підтримуються пристроєм, масштабуються відповідно до зовнішньої тактової частоти, якщо використовується вхід зовнішнього тактового сигналу. Значення ODR, наведені в таблиці даних, підтримуються зовнішньою тактовою частотою 32 кГц. Для будь-якої іншої вхідної частоти зовнішнього тактового сигналу ці значення ODR будуть масштабуватися з коефіцієнтом (значення зовнішнього тактового сигналу в кГц / 32). Наприклад, якщо використовується зовнішня тактова частота 32,768 кГц, замість значення ODR 500 Гц буде $500 * (32,768 / 32) = 512$ Гц.

12.6 КОНФІГУРАЦІЯ INT_ASYNC_RESET

Для реєстра INT_CONFIG1 (банк 0, реєстр 0x64) біт 4 INT_ASYNC_RESET, користувач повинен змінити налаштування на 0 зі значенням замовчуванням 1, для правильної роботи контактів INT1 і INT2.

12.7 ІНТЕРВАЛЬНЕ МАШТАБУВАННЯ МІТКИ ЧАСУ FIFO

Коли RTC_MODE =1 (реєстр банку 0 0x4D біт 2) і реєстр INTF_CONFIG5 (реєстр банку 1 0x7B) біт 2:1 (PIN9_FUNCTION) встановлено на 10 для введення CLKIN; ТОДІ

Якщо TMST_RES = 0 (що відповідає роздільній здатності мітки часу 1 мкс), інтервал мітки часу, який повідомляється у FIFO, вимагає масштабування з коефіцієнтом 32,768/частота RTC.

Наприклад, коли ODR = 1 кГц, частота RTC 32 кГц, справжній інтервал часової позначки має становити 1000 мкс. Але * 32,768/32 = 1000 значення в FIFO перемікається між 976 і 977. Після масштабування 976,5 мкс.

Якщо TMST_RES = 1 (відповідає роздільній здатності мітки часу 1 період такту RTC), інтервал мітки часу, який повідомляється у FIFO, потребує масштабування з коефіцієнтом періоду такту RTC.

Наприклад, коли ODR = 1 кГц, частота RTC 32 кГц, справжній інтервал часової позначки має становити 1000 мкс. Але значення в FIFO дорівнює 32. Після масштабування 1/32 кГц*32 = 1000 мкс.

ІНШЕ

Якщо TMST_RES = 0 (що відповідає роздільній здатності мітки часу 1 мкс), інтервал мітки часу, який повідомляється у FIFO, вимагає масштабування з коефіцієнтом 32/30.

Наприклад, коли ODR = 1 кГц, справжній інтервал часової позначки має становити 1000 мкс. Але значення в FIFO перемікається * між 937 і 938. Після масштабування 937,5 32/30 = 1000 мкс.

Якщо TMST_RES = 1 (що відповідає роздільній здатності мітки часу 16 мкс), інтервал мітки часу, який повідомляється у FIFO, вимагає масштабування з коефіцієнтом 16*32/30.

Наприклад, коли ODR = 1 кГц, справжній інтервал часової позначки має становити 1000 мкс. Але значення в FIFO перемікається * 16* між 58 і 59. Після масштабування 58,5 32/30 = 1000 мкс.

12.8 ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ FIFO_HOLD_LAST_DATA_EN

Цей розділ містить додаткову інформацію про використання поля реєстру FIFO_HOLD_LAST_DATA_EN (біт 7) реєстру INTF_CONFIG0 (адреса 0x4C, банк 0).

У таблиці нижче наведено значення у FIFO:

FIFO_HOLD_LAST_DATA_EN		16-BIT FIFO ПАКЕТ	20-БІТНИЙ ПАКЕТ FIFO
0 (Вставте недійсний код)	Дійсний зразок	Всі цінності в: {-32766 до +32767}	Гіроскоп: усі парні числа в {-524256 до +524286} Приклад: {-524256, -524254, -524252, -524250+524284, +524286}
			Accel: усі інші парні числа в {-524256 до +524284} Приклад: {-524256, -524252, -524248, -524244+524280, +524284}
1 (режим «копіювати останній дійсну»: без вставки недійсного коду)	Дійсний зразок	-32768	-524288
		Всі цінності в: {-32768 до +32767}	Гіроскоп: усі парні числа в {-524288 до +524286} Приклад: {-524288, -524286, -524284, -524282+524284, +524286 }
	Недійсний зразок		Accel: усі інші парні числа в {-524288 до +524284} Приклад: {-524288, -524284, -524280+524280, +524284}
			Скопіюйте останній дійсний зразок

У наведеній нижче таблиці показано значення регістрів сенсу під час скидання:

FIFO_HOLD_LAST_DATA_EN = 0	FIFO_HOLD_LAST_DATA_EN = 1
Увімкнення Скинути до Перший зразок	Датчик прискорення/гіроскопа/температури = -32768

У наступній таблиці показано значення в реєстрах вимірювання після отримання першого зразка. Як показано в таблиці, комбінація FIFO_HOLD_LAST_DATA_EN і тег FSYNC визначає діапазон значень, що читаються для дійсних і недійсних зразків.

FIFO_HOLD_LAST_DATA_EN		Tag FSYNC вимкнено	FSYNC увімкнено на одному датчику		
			Датчик вибрано для тегу FSYNC	Інший датчик Hi вибрано для FSYNC тегування	
0 (Вставте невірний код)	Дійсний зразок	Усі значення в: {-32766 до +32767}	Усі значення ODD у: {-32765 до +32767}	Усі значення EVEN у: {-32766 до +32766}	Усі значення в: {-32766 до +32767}
	Недійсний зразок	Недійсні зразки до реєстрів не надходять. Реєстри зберігають останній дійсний зразок до надходження нового			
1 (режим «копіювати останній дійсну»: Hi недійсний код вставка)	Дійсний зразок Усі значення в: {-32768 до +32767}	Усі значення ODD у: {-32767 до +32767}	Усі значення EVEN у: {-32768 до +32766}	Усі значення в: {-32768 до +32767}	
	Недійсний зразок	Недійсні зразки до реєстрів не надходять. Реєстри зберігають останній дійсний зразок до надходження нового			

12.9 МОДИФІКАЦІЯ РЕЄСТРОВИХ ЗНАЧЕНЬ

Єдині параметри реєстру, які користувач може змінити під час роботи датчика, стосуються вибору ODR, вибору FSR і зміни режиму датчика (параметри реєстру GYRO_ODR, ACCEL_ODR, GYRO_FS_SEL, ACCEL_FS_SEL, GYRO_MODE, ACCEL_MODE). Користувач не повинен змінювати будь-які інші значення реєстра під час роботи датчика. Для модифікації значень інших реєстрів необхідно використовувати наступну процедуру.

- Вимкніть прискорення та гіроскоп
- Змініть значення реєстру
- Увімкніть прискорення та/або гіроскоп

13 КАРТА РЕЄСТРУ

У цьому розділі наведено карту реєстру для IIM-42652 для банків користувачів 0, 1, 2, 4.

13.1 КОРИСТУВАЧ БАНК 0 КАРТА РЕЄСТРУ

адреса (Hex)	Addr (групень)	Зареєструвати ім'я	Серійний I/F	Біт 7	Біт 6	Біт 5	Біт4	Біт3	Біт2	Біт1	Біт0
11	17	DEVICE_CONFIG	R/W	-	-	-	SPI_MODE	-	-	-	SOFT_RESET_КОНФІГ
13	19	DRIVE_CONFIG	R/W	-	-	-	I2C_SLEW_RATE	-	-	-	SPI_SLEW_RATE
14	20	INT_CONFIG		-	-	INT2_MODE	INT2_DRIVE_CXEMA	INT2_POLARITY	INT1_MODE	INT1_DRIVE_CXEMA	INT1_POLARITY
16	22	FIFO_CONFIG	R/W	FIFO_MODE	-	-	-	-	-	-	-
1D	29	TEMP_DATA1_UI	SYNCR	-	-	-	TEMP_DATA[15:8]	-	-	-	-
1E	30	TEMP_DATA0_UI	SYNCR	-	-	-	TEMP_DATA[7:0]	-	-	-	-
1F	31	ACCEL_DATA_X1_UI	SYNCR	-	-	-	ACCEL_DATA_X[15:8]	-	-	-	-
20	32	ACCEL_DATA_X0_UI	SYNCR	-	-	-	ACCEL_DATA_X[7:0]	-	-	-	-
21	33	ACCEL_DATA_Y1_UI	SYNCR	-	-	-	ACCEL_DATA_Y[15:8]	-	-	-	-
22	34	ACCEL_DATA_Y0_UI	SYNCR	-	-	-	ACCEL_DATA_Y[7:0]	-	-	-	-
23	35	ACCEL_DATA_Z1_UI	SYNCR	-	-	-	ACCEL_DATA_Z[15:8]	-	-	-	-
24	36	ACCEL_DATA_Z0_UI	SYNCR	-	-	-	ACCEL_DATA_Z[7:0]	-	-	-	-
25	37	GYRO_DATA_X1_UI	SYNCR	-	-	-	ГІРО_ДАНІ_X[15:8]	-	-	-	-
26	38	GYRO_DATA_X0_UI	SYNCR	-	-	-	ГІРО_ДАНІ_X[7:0]	-	-	-	-
27	39	GYRO_DATA_Y1_UI	SYNCR	-	-	-	ГІРО_ДАНІ_Y[15:8]	-	-	-	-
28	40	GYRO_DATA_Y0_UI	SYNCR	-	-	-	ГІРО_ДАНІ_Y[7:0]	-	-	-	-
29	41	GYRO_DATA_Z1_UI	SYNCR	-	-	-	GYRO_DATA_Z[15:8]	-	-	-	-
2A	42	GYRO_DATA_Z0_UI	SYNCR	-	-	-	GYRO_DATA_Z[7:0]	-	-	-	-
2B	43	TMST_FSYNC	SYNCR	-	-	-	TMST_FSYNC_DATA[15:8]	-	-	-	-
2C	44	TMST_FSYNCL	SYNCR	-	-	-	TMST_FSYNC_DATA[7:0]	-	-	-	-
2D	45	INT_STATUS	ПДУ	-	FSYNC_INT	PLL_RDY_INT	RESET_DONE_INT	DATA_RDY_IN	FIFO_THS_IN	FIFO_FULL_IN	AGC_RDY_IN
2E	46	FIFO_COUNTH	P	-	-	-	FIFO_COUNT[15:8]	-	-	-	-
2F	47	FIFO_COUNTL	P	-	-	-	FIFO_COUNT[7:0]	-	-	-	-
30	48	FIFO_DATA	P	-	-	-	FIFO_DATA	-	-	-	-
31	49	APEX_DATA0	SYNCR	-	-	-	STEP_CNT[7:0] / FF_DUR[7:0]	-	-	-	-
32	50	APEX_DATA1	SYNCR	-	-	-	STEP_CNT[15:8] / FF_DUR[15:8]	-	-	-	-
33	51	APEX_DATA2	P	-	-	-	STEP_CADENCE	-	-	-	-
34	52	APEX_DATA3	P	-	-	-	-	-	DMP_IDLE	ACTIVITY_CLASS	-
35	53	APEX_DATA4	P	-	-	-	TAP_NUM	-	TAP_AXIS	-	TAP_DIR
36	54	APEX_DATA5	P	-	-	-	DOUBLE_TAP_TIMING	-	-	-	-
37	55	INT_STATUS2	ПДУ	-	-	-	-	SMD_INT	WOM_Z_INT	WOM_Y_INT WOM_X_INT	-
38	56	INT_STATUS3	ПДУ	-	-	STEP_DET_IN	STEP_CNT_OVF_INT	TIILT_DET_IN	-	FF_DET_INT	TAP_DET_INT
4B	75	SIGNAL_PATH_RESET	W/C	-	DMP_INIT_EH	DMP_MEM_RESET_EN	-	ABORT_AND_RESET	TMST_STROBE	FIFO_FLUSH	-
4C	76	INTF_CONFIG0	R/W	FIFO_HOLD_L	FIFO_COUNT_REC	FIFO_COUNT_ENDIAN	SENSOR_DAT_A_ENDIAN	-	-	-	UI_SIFS_CFG
4D	77	INTF_CONFIG1	R/W	-	-	-	-	ACCEL_LP_CLK_SEL	RTC_MODE	-	CLKSEL
4E	78	PWR_MGMT0	R/W	-	-	TEMP_DIS	постійн.	-	GYRO_MODE	-	ACCEL_MODE
4F	79	GYRO_CONFIG0	R/W	-	-	GYRO_UI_FS_SEL	-	-	-	-	GYRO_ODR
50	80	ACCEL_CONFIG0	R/W	-	-	ACCEL_UI_FS_SEL	-	-	-	-	ACCEL_ODR
51	81	GYRO_CONFIG1	R/W	-	-	TEMP_FILT_BW	-	-	GYRO_UI_FILT_ORD	-	GYRO_DEC2_M2_ORD
52	82	GYRO_ACCEL_CONFIG0	R/W	-	-	ACCEL_UI_FILT_BW	-	-	GYRO_UI_FILT_BW	-	-
53	83	ACCEL_CONFIG1	R/W	-	-	-	ACCEL_UI_FILT_ORD	-	ACCEL_DEC2_M2_ORD	-	-

адреса (Hex)	Addr (груда)	Зареєструвати ім'я	Серійний I/F	Біт 7	Біт 6	Біт 5	Біт4	Біт3	Біт2	Біт1	Біт0
54	84	TMST_CONFIG	R/W	-	-	-	TMST_TO_RE_GS_EN	TMST_RES	TMST_DELTA_EN	TMST_FSYNC_EN	TMST_EN
56	86	APEX_CONFIG0	R/W	DMP_POWER_SAVE	TAP_ENABLE	PED_ENABLE	TILT_ENABLE	-	FF_ENABLE	DMP_ODR	
57	87	SMD_CONFIG	R/W	-	-	-	-	WOM_INT_РЕЖИМ	WOM_MODE	SMD_MODE	
5F	95	FIFO_CONFIG1	R/W	-	FIFO_RESET_E_PARTIAL_R_D	FIFO_WM_G_T_TH	FIFO_HIRES_EN	FIFO_TMST_F_SYNC_EN	FIFO_TEMP_EN	FIFO_GYRO_EN	FIFO_ACCEL_EN
60	96	FIFO_CONFIG2	R/W	-	-	-	-	FIFO_WM[7:0]			
61	97	FIFO_CONFIG3	R/W	-	-	-	-	FIFO_WM[11:8]			
62	98	FSYNC_CONFIG	R/W	-	FSYNC_UI_SEL			-	FSYNC_UI_FLAG_CLEAR_SEL	FSYNC_POLARITY	
63	99	INT_CONFIG0	R/W	-	UI_DRDY_INT_CLEAR		-	FIFO_THS_INT_CLEAR	FIFO_FULL_INT_CLEAR		
64	100	INT_CONFIG1	R/W	-	INT_TPULSE_ТРИВАЛІСТЬ	INT_TDEASSE_RT_DISABLE	INT_ASYNC_СКЛАДАННЯ	-	-	-	-
65	101	INT_SOURCE0	R/W	-	UI_FSYNC_IN_T1_EN	PLL_RDY_INT_1_EN	RESET_DONE_INT1_EN	UI_DRDY_INT_1_EN	FIFO_THS_IN_T1_EN	FIFO_FULL_I_NT1_EN	UI_AGC_RDY_INT1_EN
66	102	INT_SOURCE1	R/W	-	I3C_PROTOCOL_ERROR_INT1_EN	-	-	SMD_INT1_EH	WOM_Z_INT_1_EN	WOM_Y_INT_1_EN	WOM_X_INT_1_EN
68	104	INT_SOURCE3	R/W	-	UI_FSYNC_IN_T2_EN	PLL_RDY_INT_2_EN	RESET_DONE_INT2_EN	UI_DRDY_INT_2_EN	FIFO_THS_IN_T2_EN	FIFO_FULL_I_NT2_EN	UI_AGC_RDY_INT2_EN
69	105	INT_SOURCE4	R/W	-	I3C_PROTOCOL_ERROR_INT2_EN	-	-	SMD_INT2_EH	WOM_Z_INT_2_EN	WOM_Y_INT_2_EN	WOM_X_INT_2_EN
6C	108	FIFO_LOST_PKT0	P	-	-	-	-	FIFO_LOST_PKT_CNT[15:8]			
6D	109	FIFO_LOST_PKT1	P	-	-	-	-	FIFO_LOST_PKT_CNT[7:0]			
70	112	SELF_TEST_CONFIG	R/W	-	ACCEL_ST_POWER	EN_AZ_ST	EN_AY_ST	EN_AX_ST	EN_GZ_ST	EN_GY_ST	EN_GX_ST
75	117	XTO_E_Я	P	-	-	-	-	WHOAMI			
76	118	REG_BANK_SEL	R/W	-	-	-	-	BANK_SEL			

13.2 БАНК КОРИСТУВАЧА 1 КАРТА РЕЄСТРУ

адреса (Hex)	Addr (груда)	Зареєструвати ім'я	Серійний I/F	Біт 7	Біт 6	Біт 5	Біт4	Біт3	Біт2	Біт1	Біт0
03	03	SENSOR_CONFIG0	R/W	-	-	ZG_DISABLE	YG_DISABLE	XG_DISABLE	ZA_ВИМКНУТИ	YA_DISABLE	XA_DISABLE
0B	11	GYRO_CONFIG_STATIC2	R/W	-	-	-	-	-	-	GYRO_AAF_D	GYRO_NF_DC
0C	12	GYRO_CONFIG_STATIC3	R/W	-	-	-	-	-	-	GYRO_AAF_DELT	
0D	13	GYRO_CONFIG_STATIC4	R/W	-	-	-	-	-	-	GYRO_AAF_DELTSQR[7:0]	
0E	14	GYRO_CONFIG_STATIC5	R/W	-	-	GYRO_AAF_BITSHIFT	-	-	-	GYRO_AAF_DELTSQR[11:8]	
0F	15	GYRO_CONFIG_STATIC6	R/W	-	-	-	GYRO_X_NF_COSWZ[7:0]	-	-	-	-
10	16	GYRO_CONFIG_STATIC7	R/W	-	-	-	-	GYRO_Y_NF_COSWZ[7:0]	-	-	-
11	17	GYRO_CONFIG_STATIC8	R/W	-	-	-	-	-	GYRO_Z_NF_COSWZ[7:0]	-	-
12	18	GYRO_CONFIG_STATIC9	R/W	-	-	GYRO_Z_NF_COSWZ_SEL[0]	GYRO_Y_NF_COSWZ_SEL[0]	GYRO_X_NF_COSWZ_SEL[0]	GYRO_Z_NF_COSWZ[8]	GYRO_Y_NF_COSWZ[8]	GYRO_X_NF_COSWZ[8]
13	19	GYRO_CONFIG_STATIC10	R/W	-	-	GYRO_NF_BW_SEL	-	-	-	-	GYRO_HPF_O
5F	95	XG_ST_DATA	R/W	-	-	-	-	-	-	-	RD_IND
60	96	YG_ST_DATA	R/W	-	-	-	-	-	-	-	-
61	97	ZG_ST_DATA	R/W	-	-	-	-	-	-	-	-
62	98	TMSTVAL0	P	-	-	-	-	-	-	-	-
63	99	TMSTVAL1	P	-	-	-	-	-	-	-	-
64	100	TMSTVAL2	P	-	-	-	-	-	-	-	-

адреса (Hex)	Addr (груденъ)	Зареєструвати ім'я	Серійний I/F	Біт 7	Біт 6	Біт 5	Біт4	Біт3	Біт2	Біт1	Біт0
7A	122	INTF_CONFIG4	R/W	-	I3C_BUS_MO DE	-			SPI_AP_4WIR E	-	-
7B	123	INTF_CONFIG5	R/W	-			-			PIN9_FUNCTION	-
7C	124	INTF_CONFIG6	R/W	ASYNCTIMEO _DIS	-		I3C_EN	I3C_IBI_BYT _EN	I3C_IBI_EN	I3C_DDR_EN	I3C_SDR_EN

13.3 КАРТА РЕЄСТРУ БАНКУ КОРИСТУВАЧА 2

адреса (Hex)	адреса (груденъ)	Зареєструвати ім'я	Серійний I/F	Біт 7	Біт 6	Біт 5	Біт4	Біт3	Біт2	Біт1	Біт0
03	03	ACCEL_CONFIG_STATIC2	R/W	-	ACCEL_AAF_DELT			-			ACCEL_AAF_ DIS
04	04	ACCEL_CONFIG_STATIC3	R/W	ACCEL_AAF_DELTSQR[7:0]			-			-	
05	05	ACCEL_CONFIG_STATIC4	R/W	ACCEL_AAF_BITSHIFT			ACCEL_AAF_DELTSQR[11:8]			-	
3B	59	XA_ST_DATA	R/W	XA_ST_DATA			-			-	
3C	60	YA_ST_DATA	R/W	YA_ST_DATA			-			-	
3D	61	ZA_ST_DATA	R/W	ZA_ST_DATA			-			-	

13.4 КАРТА РЕЄСТРУ БАНКУ КОРИСТУВАЧА 3

адреса (Hex)	Addr (груденъ)	Зареєструвати ім'я	Серійний I/F	Біт 7	Біт 6	Біт 5	Біт4	Біт3	Біт2	Біт1	Біт0
06	06	PU_PD_CONFIG1	R/W	PIN11_PU_E H	PIN7_PU_EN	-	PIN9_PD_EN	PIN10_PU_E H	PIN3_PU_EN	PIN2_PU_EN	PIN4_PD_EN
0E	14	PU_PD_CONFIG2	R/W	PIN1_PU_EN	PIN1_PD_EN	PIN12_PU_E H	PIN12_PD_E H	PIN14_PU_E H	PIN14_PD_E H	PIN13_PU_E H	PIN13_PD_E H

13.5 БАНК КОРИСТУВАЧА 4 КАРТА РЕЄСТРУ

адреса (Hex)	адреса (груденъ)	Зареєструвати ім'я	Серійний I/F	Біт 7	Біт 6	Біт 5	Біт4	Біт3	Біт2	Біт1	Біт0		
09	09	FDR_CONFIG	R/W	-	FDR_SEL			-			-		
40	64	APEX_CONFIG1	R/W	LOW_ENERGY_AMP_TH_SEL			DMP_POWER_SAVE_TIME_SEL			-			
41	65	APEX_CONFIG2	R/W	PED_AMP_TH_SEL			PED_STEP_CNT_TH_SEL			-			
42	66	APEX_CONFIG3	R/W	PED_STEP_DET_TH_SEL			PED_SB_TIMER_TH_SEL			PED_HI_EN_TH_SEL			
43	67	APEX_CONFIG4	R/W	TILT_WAIT_TIME_SEL		LOWG_PEAK_TH_HYST_SEL			HIGHG_PEAK_TH_HYST_SEL				
44	68	APEX_CONFIG5	R/W	LOWG_PEAK_TH_SEL			LOWG_TIME_TH_SEL			-			
45	69	APEX_CONFIG6	R/W	HIGHG_PEAK_TH_SEL			HIGHG_TIME_TH_SEL			-			
46	70	APEX_CONFIG7	R/W	TAP_MIN_JERK_THR			TAP_MAX_PEAK_TOL			-			
47	71	APEX_CONFIG8	R/W	-	TAP_TMAX		TAP_TAVG		TAP_TMIN				
48	72	APEX_CONFIG9	R/W	-			-			ЧУЛІВІСТЬ_РЕЖИМ			
49	73	APEX_CONFIG10	R/W	FF_MIN_DURATION_CM			FF_MAX_DURATION_CM			FF_DEBOUNCE_DURATION			
4A	74	ACCEL_WOM_X_THR	R/W	WOM_X_TH			-			-			
4B	75	ACCEL_WOM_Y_THR	R/W	WOM_Y_TH			-			-			
4C	76	ACCEL_WOM_Z_THR	R/W	WOM_Z_TH			-			-			
4D	77	INT_SOURCE6	R/W	-	STEP_DET_IN T1_EN	STEP_CNT_O FL_INT1_EN	TILT_DET_IN T1_EN	-	FREEFALL_DE T_INT1_EN	TAP_DET_INT 1_EN	-		
4E	78	INT_SOURCE7	R/W	-	STEP_DET_IN T2_EN	STEP_CNT_O FL_INT2_EN	TILT_DET_IN T2_EN	-	FREEFALL_DE T_INT2_EN	TAP_DET_INT 2_EN	-		
4F	79	INT_SOURCE8	R/W	-	FSYNC_IBI_E H	PLL_RDY_IBI_ EN	UI_DRDY_IBI_ EN	FIFO_THS_IBI_ EN	FIFO_FULL_IB I_EN	AGC_RDY_IBI_ EN	-		
50	80	INT_SOURCE9	R/W	I3C_PROTOCO L_ERROR_IBI_ EN	-	SMD_IBI_EN	WOM_Z_IBI_ EN	WOM_Y_IBI_ EN	WOM_X_IBI_ EN	-	-		
51	81	INT_SOURCE10	R/W	-		STEP_DET_IB I_EN	STEP_CNT_O FL_IBI_EN	TILT_DET_IBI_ EN	-	FREEFALL_DE T_IBI_EN	TAP_DET_IBI _EN		
77	119	OFFSET_USER0	R/W	GYRO_X_OFFSETUSER[7:0]			-			-			

адреса (Hex)	Addr (грудинь)	Зареєструвати ім'я	Серійний І/F	Біт 7	Біт 6	Біт 5	Біт4	Біт3	Біт2	Біт1	Біт0
78	120	OFFSET_USER1	R/W	GYRO_Y_OFFUSER[11:8]						GYRO_X_OFFUSER[11:8]	
79	121	OFFSET_USER2	R/W	GYRO_Y_OFFUSER[7:0]							
7A	122	OFFSET_USER3	R/W	GYRO_Z_OFFUSER[7:0]							
7B	123	OFFSET_USER4	R/W	ACCEL_X_OFFUSER[11:8]						GYRO_Z_OFFUSER[11:8]	
7C	124	OFFSET_USER5	R/W	ACCEL_X_OFFUSER[7:0]							
7D	125	OFFSET_USER6	R/W	ACCEL_Y_OFFUSER[7:0]							
7E	126	OFFSET_USER7	R/W	ACCEL_Z_OFFUSER[11:8]						ACCEL_Y_OFFUSER[11:8]	
7F	127	OFFSET_USER8	R/W	ACCEL_Z_OFFUSER[7:0]							

Детальний опис реєстрів наведено в наступних розділах. Зверніть увагу на наступне щодо домену Clock для кожного реєстру:

- Домен синхронізації: SCLK_UI означає, що реєстр контролюється з інтерфейсу інтерфейсу користувача

Поля реєстрації, позначені як Зарезервовані, не можуть бути змінені користувачем. Значення скидання реєстру можна використовувати для визначення значення за замовчуванням зарезервованих полів реєстру, і якщо не зазначено інше, це значення за замовчуванням має зберігатися, навіть якщо значення інших полів реєстру змінюються користувачем.

13.6 МОДИФІКАЦІЯ РЕЄСТРОВИХ ЗНАЧЕНЬ

Єдині параметри реєстру, які користувач може змінити під час роботи датчика, стосуються вибору ODR, вибору FSR і зміни режиму датчика (параметри реєстру GYRO_ODR, ACCEL_ODR, GYRO_FS_SEL, ACCEL_FS_SEL, GYRO_MODE, ACCEL_MODE). Користувач не повинен змінювати будь-які інші значення реєстра під час роботи датчика. Для модифікації значень реєстру необхідно використовувати наступну процедуру:

- Вимкніть прискорення та гіроскоп
- Змініть значення реєстру
- Увімкніть прискорення та/або гіроскоп

14 БАНК КОРИСТУВАЧА О КАРТА РЕЄСТРУ – ОПИС

У цьому розділі описано функції та вміст кожного реєстру в USR Bank 0.

Примітка: пристрій вмикається в режимі сну.

14.1 DEVICE_CONFIG

Назва: DEVICE_CONFIG	
Адреса: 17 (11 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:5 -	Зарезервовано
4 SPI_MODE	<p>Вибір режиму SPI</p> <p>0: режим 0 і режим 3 (за замовчуванням) 1: режим 1 і режим 2</p>
3:1 -	Зарезервовано
0 SOFT_RESET_CONFIG	<p>Конфігурація програмного скидання</p> <p>0: Нормальний (за замовчуванням) 1: Увімкнути скидання</p> <p>Після запису 1 у це бітове поле зчекайте 1 мс, поки програмне скидання почне діяти, перш ніж спробувати будь-який інший доступ до реєстру</p>

14.2 DRIVE_CONFIG

Назва: DRIVE_CONFIG	
Адреса: 19 (13 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x05	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 -	Зарезервовано
5:3 I2C_SLEW_RATE	<p>Контролює швидкість наростання для вихідного виводу 14 лише в режимі I2C</p> <p>000: 20нс-60нс 001: 12нс-36нс 010: 6нс-18нс 011: 4нс-12нс 100: 2нс-6нс 101: < 2нс 110: Зарезервовано 111: Зарезервовано</p>
2:0 SPI_SLEW_RATE	<p>Керує швидкістю наростання для вихідного контакту 14 у режимі SPI або I3CSM, а також для всіх інших вихідних контактів</p> <p>000: 20нс-60нс 001: 12нс-36нс 010: 6нс-18нс 011: 4нс-12нс 100: 2нс-6нс 101: < 2нс 110: Зарезервовано 111: Зарезервовано</p>

14.3 INT_CONFIG

Назва: INT_CONFIG	
Адреса: 20 (14 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 -	Зарезервовано
5 INT2_MODE	<p>Режим переривання INT2</p> <p>0: Імпульсний режим</p> <p>1: Режим фіксації</p>
4 INT2_DRIVE_CIRCUIT	<p>Схема приводу INT2</p> <p>0: відкритий дренаж</p> <p>1: Push Pull</p>
3 INT2_POLARITY	<p>Полярність переривання INT2</p> <p>0: активний низький (за замовчуванням)</p> <p>1: Активний високий</p>
2 INT1_MODE	<p>Режим переривання INT1</p> <p>0: Імпульсний режим</p> <p>1: Режим фіксації</p>
1 INT1_DRIVE_CIRCUIT	<p>Схема приводу INT1</p> <p>0: відкритий дренаж</p> <p>1: Push Pull</p>
0 INT1_POLARITY	<p>Полярність переривання INT1</p> <p>0: активний низький (за замовчуванням)</p> <p>1: Активний високий</p>

14.4 FIFO_CONFIG

Назва: FIFO_CONFIG	
Адреса: 22 (16 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 FIFO_MODE	<p>00: Режим обходу (за замовчуванням)</p> <p>01: Режим потоку до FIFO</p> <p>10: Режим STOP-on-FULL</p> <p>11: Режим STOP-on-FULL</p>
5:0 -	Зарезервовано

14.5 TEMP_DATA1

Назва: TEMP_DATA1	
Адреса: 29 (1Dh)	
Послідовний IF: SYNC	
Значення скидання: 0x80	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 TEMP_DATA[15:8]	Старший байт даних температури

14.6 TEMP_DATA0

Назва: TEMP_DATA0

Адреса: 30 (1Eh)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 TEMP_DATA[7:0]	Молодший байт даних температури

Значення температури з реєстрів даних датчика можна перетворити в градуси Цельсія за допомогою такої формули:

$$\text{Температура в градусах Цельсія} = (\text{TEMP_DATA} / 132,48) + 25$$

FIFO_TEMP_DATA, дані про температуру, що зберігаються у FIFO, можуть бути 8-бітними або 16-бітними. 8-бітні дані про температуру, що зберігаються в FIFO, обмежені діапазоном від -40°C до 85°C, тоді як 16-бітове представлення може підтримувати повний діапазон робочих температур. Це можна перетворити в градуси за Цельсієм за допомогою такої формули:

$$\text{Температура в градусах Цельсія} = (\text{FIFO_TEMP_DATA} / 2,07) + 25$$

14.7 ACCEL_DATA_X1

Назва: ACCEL_DATA_X1

Адреса: 31 (1Fh)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x80

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ACCEL_DATA_X[15:8]	Старший байт даних Accel осі X

14.8 ACCEL_DATA_X0

Назва: ACCEL_DATA_X0

Адреса: 32 (20 год.)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ACCEL_DATA_X[7:0]	Молодший байт даних Accel осі X

14.9 ACCEL_DATA_Y1

Назва: ACCEL_DATA_Y1

Адреса: 33 (21 год)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ACCEL_DATA_Y[15:8]	Старший байт даних Accel осі Y

14.10 ACCEL_DATA_Y0

Назва: ACCEL_DATA_Y0

Адреса: 34 (цилодобово)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ACCEL_DATA_Y[7:0]	Молодший байт даних Accel осі Y

14.11 ACCEL_DATA_Z1

Назва: ACCEL_DATA_Z1

Адреса: 35 (цилодобово)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x80

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ACCEL_DATA_Z[15:8]	Старший байт даних Accel осі Z

14.12 ACCEL_DATA_Z0

Назва: ACCEL_DATA_Z0

Адреса: 36 (цилодобово)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ACCEL_DATA_Z[7:0]	Молодший байт даних Accel осі Z

14.13 GYRO_DATA_X1

Назва: GYRO_DATA_X1

Адреса: 37 (цилодобово)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x80

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_DATA_X[15:8]	Старший байт даних осі X гіроскопа

14.14 GYRO_DATA_X0

Назва: GYRO_DATA_X0

Адреса: 38 (цилодобово)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_DATA_X[7:0]	Молодший байт даних осі X гіроскопа

14.15 GYRO_DATA_Y1

Назва: GYRO_DATA_Y1

Адреса: 39 (цлодобово)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x80

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_DATA_Y[15:8]	Старший байт даних осі Y гіроскопа

14.16 GYRO_DATA_Y0

Назва: GYRO_DATA_Y0

Адреса: 40 (цлодобово)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_DATA_Y[7:0]	Молодший байт даних осі Y гіроскопа

14.17 GYRO_DATA_Z1

Назва: GYRO_DATA_Z1

Адреса: 41 (цлодобово)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x80

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_DATA_Z[15:8]	Старший байт даних осі Z гіроскопа

14.18 GYRO_DATA_Z0

Назва: GYRO_DATA_Z0

Адреса: 42 (2Aр)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_DATA_Z[7:0]	Молодший байт даних осі Z гіроскопа

14.19 TMST_FSYNC

Ім'я: TMST_FSYNC

Адреса: 43 (26)

Послідовний IF: SYNCR

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 TMST_FSYNC_DATA[15:8]	Зберігає верхній байт дельти часу від наростиючого фронту FSYNC до останнього ODR, доки інтерфейс користувача не прочитає тег FSYNC у реєстрі стану

14.20 TMST_FSYNCL

Назва: TMST_FSYNCL	
Адреса: 44 (24)	
Послідовний IF: SYNCR	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 TMST_FSYNC_DATA[7:0]	Зберігає молодший байт делти часу від нарastaючого фронту FSYNC до останнього ODR, доки інтерфейс користувача не прочитає тег FSYNC у реєстри стану

14.21 INT_STATUS

Назва: INT_STATUS	
Адреса: 45 (2Дх)	
Послідовний IF: R/C	
Значення скидання: 0x10	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7	-
6 UI_FSYNC_INT	Цей біт автоматично встановлюється на 1, коли генерується переривання UI FSYNC. Біт очищається до 0 після прочитання реєстру.
5 PLL_RDY_INT	Цей біт автоматично встановлюється на 1, коли генерується переривання PLL Ready. Біт очищається до 0 після прочитання реєстру.
4 RESET_DONE_INT	Цей біт автоматично встановлюється на 1 після завершення скидання програмного забезпечення. Біт очищається до 0 після прочитання реєстру.
3 DATA_RDY_INT	Цей біт автоматично встановлюється на 1, коли генерується переривання Data Ready. Біт очищається до 0 після прочитання реєстру.
2 FIFO_THS_INT	Цей біт автоматично встановлюється на 1, коли буфер FIFO досягає порогового значення. Біт очищається до 0 після прочитання реєстру.
1 FIFO_FULL_INT	Цей біт автоматично встановлюється на 1, коли буфер FIFO заповнений. Біт очищається до 0 після прочитання реєстру.
0 AGC_RDY_INT	Цей біт автоматично встановлюється на 1, коли генерується переривання AGC Ready. Біт очищається до 0 після прочитання реєстру.

14.22 FIFO_COUNTH

Ім'я: FIFO_COUNTH	
Адреса: 46 (2Ег)	
Послідовний IF: R	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 FIFO_COUNT[15:8]	Старші біти, кількість вказує на кількість записів або байтів, доступних у FIFO відповідно до параметра FIFO_COUNT_REC. Примітка: необхідно прочитати FIFO_COUNTL, щоб зафіксувати нові дані для FIFO_COUNTH і FIFO_COUNTL.

14.23 FIFO_COUNTL

Ім'я: FIFO_COUNTL	
Адреса: 47 (2Fh)	
Послідовний IF: R	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 FIFO_COUNT[7:0]	Нижні біти, кількість вказує на кількість записів або байтів, доступних у FIFO відповідно до параметра FIFO_COUNT_REC. Читання цього байта фіксує дані для FIFO_COUNTH і FIFO_COUNTL.

14.24 FIFO_DATA

Назва: FIFO_DATA	
Адреса: 48 (30 год)	
Послідовний IF: R	
Значення скидання: 0xFF	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 FIFO_DATA	Порт даних FIFO

14.25 APEX_DATA0

Назва: APEX_DATA0	
Адреса: 49 (31 год)	
Послідовний IF: SYNCR	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 STEP_CNT[7:0] (коли Крокомір включений)	Вихідні дані крокоміра: молодший байт кількості кроків, вимірюаний крокоміром
FF_DUR[7:0] (коли Вільне падіння Виявлення включено)	Нижній байт тривалості вільного падіння

14.26 APEX_DATA1

Назва: APEX_DATA1	
Адреса: 50 (32 год)	
Послідовний IF: SYNCR	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 STEP_CNT[15:8] (коли Крокомір включений)	Вихідні дані крокоміра: верхній байт підрахунку кроків, вимірюаний крокоміром
FF_DUR[15:8] (коли Виявлення вільного падіння ввімкнено)	Верхній байт тривалості вільного падіння

14.27 APEX_DATA2

Назва: APEX_DATA2	
Адреса: 51 (33 год)	
Послідовний IF: R	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 STEP_CADENCE	Вихідні дані крокоміра: частота ходьби/бігу в кількості зразків. Формат u6.2. Наприклад, при ODR 50 Гц і частоті ходьби 2 Гц каденція становить 25 вибірок. Регістр виведе 100.

14.28 APEX_DATA3

Назва: APEX_DATA3	
Адреса: 52 (цилодобово)	
Послідовний IF: R	
Значення скидання: 0x04	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:3 -	Зарезервовано
2 DMP_IDLE	0: вказує на те, що DMP працює 1: вказує, що DMP неактивний
1:0 ACTIVITY_CLASS	Вихід крокоміра: Виявлено активність 00: Невідомо 01: Прогулянка 10: Біг 11: Зарезервовано

14.29 APEX_DATA4

Назва: APEX_DATA4	
Адреса: 53 (35 год)	
Послідовний IF: R	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:5 -	Зарезервовано
4:3 TAP_NUM	<p>Вихід виявлення дотику: кількість дотиків у поточній події дотику</p> <p>00: Без натискання 01: один натискання 10: подвійний дотик 11: Зарезервовано</p>
2:1 TAP_AXIS	<p>Вихід виявлення натискання: представляє вісь акселерометра, на якій зосереджена енергія натискання</p> <p>00: вісь X 01: Вісь Y 10: вісь Z 11: Зарезервовано</p>
0 TAP_DIR	<p>Вихід виявлення натискання: полярність імпульсу натискання</p> <p>0: поточне значення акселерометра – попереднє значення акселерометра є позитивним 1: поточне значення акселерометра – попереднє значення акселерометра є від'ємним або нульовим значенням</p>

14.30 APEX_DATA5

Назва: APEX_DATA5	
Адреса: 54 (36 год)	
Послідовний IF: R	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 -	Зарезервовано
5:0 DOUBLE_TAP_TIMING	<p>DOUBLE_TAP_TIMING вимірює інтервал часу між двома натисканнями, коли виявляється подвійне натискання. Він рахує кожні 16 виборок акселерометра як одну одиницю між 2 імпульсами натискання. Таким чином, значення пов'язане з ODR акселерометра.</p> <p>Час у секундах = DOUBLE_TAP_TIMING Наприклад, * 16 / ОДР якщо акселерометр ODR становить 500 Гц, а показання регистра DOUBLE_TAP_TIMING дорівнює 6, значення часового інтервалу дорівнює $6*16/500 = 0,192$ секунди.</p>

14.31 INT_STATUS2

Назва: INT_STATUS2	
Адреса: 55 (37 год)	
Послідовний IF: R/C	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 -	Зарезервовано
3 SMD_INT	Значне переривання виявлення руху, очищається під час читання
2 WOM_Z_INT	Wake on Motion Переривання на осі Z, очищається під час читання
1 WOM_Y_INT	Wake on Motion Переривання по осі Y, очищається під час читання
0 WOM_X_INT	Wake on Motion Переривання на осі X, очищається під час читання

14.32 INT_STATUS3

Назва: INT_STATUS3	
Адреса: 56 (38 год)	
Послідовний IF: R/C	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 -	Зарезервовано
5 STEP_DET_INT	Переривання крокового виявлення, очищається під час читання
4 STEP_CNT_OVF_INT	Переривання переповнення кількості кроків, очищається під час читання
3 TILT_DET_INT 2	Переривання виявлення нахилу, очищається під час читання
-	Зарезервовано
1 FF_DET_INT	Переривання вільного падіння, очищається під час читання
0 TAP_DET_INT	Переривання виявлення торкання, очищається під час читання

14.33 SIGNAL_PATH_RESET

Назва: SIGNAL_PATH_RESET	
Адреса: 75 (46)	
Серйний IF: W/C	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7 -	Зарезервовано
6 DMP_INIT_EN	Коли цей біт встановлено в 1, DMP увімкнено
5 DMP_MEM_RESET_EN 4 -	Коли цей біт встановлено в 1, пам'ять DMP скидається
	Зарезервовано
3 ABORT_AND_RESET	Коли цей біт встановлено в 1, шлях сигналу скидається шляхом перезапуску лічильника ODR і елементів керування трактом сигналу.
2 TMST_CTPROB	Коли цей біт встановлено в 1, лічильник міток часу фіксується в реєстрі міток часу. Це чистий біт запису.
1 FIFO_FLUSH 0 -	Якщо встановлено значення 1, FIFO скидається.
	Зарезервовано

14.34 INTF_CONFIG0

<p>Назва: INTF_CONFIG0</p> <p>Адреса: 76 (4Ч)</p> <p>Послідовний IF: R/W</p> <p>Значення скидання: 0x30</p> <p>Домен годинника: SCLK_UI</p>	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7 FIFO_HOLD_LAST_DATA_EN	<p>Встановлення цього біта на 0:</p> <p>Щоб повідомити про недійсний зразок і відрізнити його від дійсного лише на основі значень:</p> <p>Реєстри чуття:</p> <ul style="list-style-type: none"> Не отримуйте недійсні зразки. Вони вважають останні дійсними зразок. Повторне читання перед отриманням нового зразка дасть копії останнього дійсного зразка. Дійсні зразки значень -32768, -32767 замінено на -32766 Теги FSYNC можуть змінювати молодший біт і інші граничні значення (див. розділ 12.8). <p>FIFO:</p> <ul style="list-style-type: none"> 16-бітний пакет FIFO: те саме, що й Sense Registers, за винятком: <ul style="list-style-type: none"> Тегування FSYNC не застосовується до даних у FIFO. 20-бітний пакет FIFO: о <ul style="list-style-type: none"> Недійсні зразки позначаються значенням -524288 Дійсні зразки в {-524288 до -524258} замінено на -524256 Дійсні зразки гіроскопа: усі парні числа в {-524256 до +524286} Дійсні зразки Accel: усі числа, що діляться на 4 у {-524256 до +524284} Тегування FSYNC не застосовується до даних у FIFO. <p>Встановлення цього біта на 1:</p> <p>Реєстри чуття:</p> <ul style="list-style-type: none"> Не отримуйте недійсні зразки. Вони вважають останні дійсними зразок. Повторне читання перед отриманням нового зразка дасть копії останнього дійсного зразка. Теги FSYNC можуть змінювати молодший біт і інші граничні значення (див. розділ 12.8). <p>FIFO:</p> <ul style="list-style-type: none"> Недійсний зразок отримає копію останнього дійсного зразка 16-бітний пакет FIFO: те саме, що й Sense Registers, за винятком: <ul style="list-style-type: none"> Тегування FSYNC не застосовується до даних у FIFO. 20-бітний пакет FIFO: о <ul style="list-style-type: none"> Дійсні зразки гіроскопа: усі парні числа в {-524288 до +524286} - Дійсні зразки Accel: усі числа, що діляться на 4 у {-524288 до +524284}

Назва: INTF_CONFIG0

Адреса: 76 (4Ч)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x30

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
6 FIFO_COUNT_REC	0: кількість FIFO повідомляється в байтах 1: кількість FIFO повідомляється в записах (1 запис = 16 байтів для заголовка + гіроскопа + прискорення + даних датчика температури + позначки часу або 8 байтів для заголовка + даних гіроскопа/прискорення + даних датчика температури)
5 FIFO_COUNT_ENDIAN	0: кількість FIFO повідомляється у форматі Little Endian 1: кількість FIFO повідомляється у форматі Big Endian (за замовчуванням)
4 SENSOR_DATA_ENDIAN	0: Дані датчика повідомляються у форматі Little Endian 1: Дані датчика повідомляються у форматі Big Endian (за замовчуванням)
3:2 -	Зарезервовано
1:0 UI_SIFS_CFG	0x: зарезервовано 10: Вимкніть SPI 11: Вимкніть I2C

Генерація недійсних даних: реєстри FIFO/Sense можуть містити недійсні дані за таких умов:

- а) Від скидання під час увімкнення живлення до першого зразка ODR будь-якого датчика (датчик прискорення, гіроскопа, температури) б) Коли будь-який датчик вимкнено (датчик прискорення, гіроскопа, датчик температури) с) Коли прискорення та гіроскоп увімкнено з різними ODR. У цьому випадку генеруватиме датчик із нижчим ODR недійсні зразки, якщо немає нових даних.

Недійсні дані можуть приймати спеціальні значення або містити останній отриманий зразок. Щоб -32768 використовувався як позначка для недійсних вибірок прискорення/гіроскопа, дійсний діапазон вибірок прискорення/гіроскопа також обмежений у цьому випадку. Біт 7 INTF_CONFIG0 контролює, які значення можуть приймати недійсні (і дійсні) зразки, як показано вище.

14.35 INTF_CONFIG1

Назва: INTF_CONFIG1

Адреса: 77 (4Dh)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x91

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 -	Зарезервовано
3 ACCEL_LP_CLK_SEL	0: Режим акселерометра LP використовує тактовий генератор Wake Up 1: Режим акселерометра LP використовує годинник RC-генератора
2 RTC_MODE	0: вхідний годинник RTC не потрібен 1: потрібен вхід годинника RTC
1:0 CLKSEL	00: Завжди вибирайте внутрішній RC-генератор 01: Виберіть PLL, якщо доступно, інакше виберіть RC осцилятор (за замовчуванням) 10: Зарезервовано 11: Вимкніть усі годинники

14.36 PWR_MGMT0

Назва: PWR_MGMT0	
Адреса: 78 (4Er)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 -	Зарезервовано
5 TEMP_DIS	0: датчик температури ввімкнено (за замовчуванням) 1: датчик температури вимкнено
4 ХОЛОСТИЙ	Якщо цей біт встановлено в 1, RC-генератор вмикається, навіть якщо живлення Accel і Gyro вимкнено. Номінально цей біт встановлено на 0, тому, коли живлення Accel і Gyro вимкнено, мікросхема перейде у стан OFF, оскільки RC-генератор також буде вимкнено.
3:2 GYRO_MODE	00: вимикає гіроскоп (за замовчуванням) 01: перемикає гіроскоп у режим очікування 10: Зарезервовано 11: перемикає гіроскоп у режим низького шуму (LN). Гіроскоп потрібно тримати УВІМКНЕНИМ щонайменше 45 мс. При переході з ВІМК. в будь-який з інших режимів не виконуйте жодних записів у реєстри протягом 200 мкс.
1:0 ACCEL_MODE	00: вимикає акселерометр (за замовчуванням) 01: вимикає акселерометр 10: Перемикає акселерометр у режим низької потужності (LP). 11: Перемикає акселерометр у режим низького шуму (LN). При переході з ВІМК. в будь-який з інших режимів не виконуйте жодних записів у реєстри протягом 200 мкс.

14.37 GYRO_CONFIG0

Назва: GYRO_CONFIG0

Адреса: 79 (4Fh)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x06

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:5 GYRO_FS_SEL	<p>Вибір повної шкали для вихідного сигналу інтерфейсу користувача гіроскопа 000: ±2000 точок/с (за замовчуванням)</p> <p>001: ±1000 точок/с</p> <p>010: ±500 точок/с</p> <p>011: ±250 точок/с</p> <p>100: ±125 точок/с</p> <p>101: ±62,5 точок/с</p> <p>110: ±31,25 точок/с</p>
4 -	111: ±15,625dps Зарезервовано
3:0 ГІРО_ОДР	<p>Вибір ODR гіроскопа для виведення інтерфейсу користувача</p> <p>0000: зарезервовано</p> <p>0001: 32 кГц</p> <p>0010: 16 кГц 0011: 8 кГц</p> <p>0100: 4 кГц</p> <p>0101: 2 кГц</p> <p>0110: 1 кГц (за замовчуванням)</p> <p>0111: 200 Гц</p> <p>1000: 100 Гц</p> <p>1001: 50 Гц</p> <p>1010: 25 Гц</p> <p>1011: 12,5 Гц</p> <p>1100: Зарезервовано</p> <p>1101: Зарезервовано</p> <p>1110: Зарезервовано</p> <p>1111: 500 Гц</p>

14.38 ACCEL_CONFIG0

Назва: ACCEL_CONFIG0	
Адреса: 80 (50 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x06	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:5 ACCEL_FS_SEL	<p>Вибір повної шкали для вихідних даних інтерфейсу акселерометра</p> <p>000: ±16g (за замовчуванням) 001: ±8g 010: ±4g 011: ±2g 100: Зарезервовано 101: Зарезервовано 110: Зарезервовано 111: Зарезервовано</p>
4 -	Зарезервовано
3:0 ACCEL_ODR	<p>Вибір ODR акселерометра для виходу інтерфейсу користувача</p> <p>0000: Зарезервовано 0001: 32 кГц 0010: 16 кГц 0011: 8 кГц (режим LN) 0100: 4 кГц (режим LN) 0101: 2 кГц (режим LN) 0110: 1 кГц (режим LN) (за замовчуванням) 0111: 200 Гц (режим LP або LN) 1000: 100 Гц (режим LP або LN) 1001: 50 Гц (режим LP або LN) 1010: 25 Гц (режим LP або LN) 1011: 12,5 Гц (режим LP або LN) 1100: 6,25 Гц (режим LP) 1101: 3,125 Гц (режим LP) 1110: 1,5625 Гц (режим LP) 1111: 500 Гц (режим LP або LN)</p>

14.39 GYRO_CONFIG1

Назва: GYRO_CONFIG1

Адреса: 81 (51 год)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x16

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:5 TEMP_FILT_BW	Встановлює смугу пропускання сигналу температури DLPF 000: DLPF BW = 4000 Гц; Затримка DLPF = 0,125 мс (за замовчуванням) 001: DLPF BW = 170 Гц; Затримка DLPF = 1 мс 010: DLPF BW = 82 Гц; Затримка DLPF = 2 мс 011: DLPF BW = 40 Гц; Затримка DLPF = 4 мс 100: DLPF BW = 20 Гц; Затримка DLPF = 8 мс 101: DLPF BW = 10 Гц; Затримка DLPF = 16 мс 110: DLPF BW = 5 Гц; Затримка DLPF = 32 мс 111: DLPF BW = 5 Гц; Затримка DLPF = 32 мс зарезервовано
4 -	
3:2 GYRO_UI_filt_ORD	Вибір порядку фільтра інтерфейсу користувача GYRO 00: 1-й порядок 01: 2-й порядок 10: 3-й порядок 11: зарезервовано
1:0 GYRO_DEC2_M2_ORD	Вибирає порядок фільтра GYRO DEC2_M2 00: зарезервовано 01: зарезервовано 10: 3-й порядок 11: зарезервовано

14.40 GYRO_ACCEL_CONFIG0

Назва: GYRO_ACCEL_CONFIG0

Адреса: 82 (52 год)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x11

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 ACCEL_UI_FILT_BW	<p>Режим LN:</p> <p>пропускна здатність для Accel</p> <p>LPF 0 BW=ODR/</p> <p>2 1 BW=макс.(400 Гц, ODR)/4 (за замовчуванням)</p> <p>2 BW=макс. (400 Гц, ODR)/5 3</p> <p>BW=макс. (400 Гц, ODR)/8 4</p> <p>BW=макс. (400 Гц, ODR)/10 5</p> <p>BW=макс. (400 Гц, ODR)/16 6</p> <p>BW=макс. (400 Гц) , ODR)/20 7</p> <p>BW=макс.(400 Гц, ODR)/40 8 до</p> <p>13: Зарезервовано</p> <p>14 Опція низької затримки: тривальне проріджування @ ODR виходу фільтра Dec2. Dec2 працює на максимумі (400 Гц, ODR)</p> <p>15 Опція низької затримки: Тривальне проріджування @ ODR виходу фільтра Dec2. Dec2 працює на максимумі (200 Гц, 8*ODR)</p> <p>Режим LP:</p> <p>0</p> <p>Зарезервовано 1 1x AVG фільтр (за замовчуванням)</p> <p>2-5 Зарезервовано</p> <p>6 16x AVG фільтр 7-15 Зарезервовано</p>
3:0 GYRO_UI_FILT_BW	<p>Режим LN:</p> <p>Пропускна здатність для гіроскопа LPF</p> <p>0 BW=ODR/2</p> <p>1 BW=макс. (400 Гц, ODR)/4 (за замовчуванням)</p> <p>2 BW=макс. (400 Гц, ODR)/5</p> <p>3 BW=макс. (400 Гц, ODR)/8</p> <p>4 BW=макс. (400 Гц, ODR)/10</p> <p>5 BW=макс. (400 Гц, ODR)/16</p> <p>6 BW=макс. (400 Гц, ODR)/20</p> <p>7 BW=макс. (400 Гц, ODR)/40 8-13: зарезервовано</p> <p>14 Опція низької затримки: Тривальне проріджування @ ODR виходу фільтра Dec2. Dec2 працює на максимумі (400 Гц, ODR)</p> <p>15 Опція низької затримки: Тривальне проріджування @ ODR виходу фільтра Dec2. Dec2 працює на максимумі (200 Гц, 8*ODR)</p>

14.41 ACCEL_CONFIG1

Назва: ACCEL_CONFIG1	
Адреса: 83 (53 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x0D	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:5 -	Зарезервовано
4:3 ACCEL_UI_FILT_ORD	Вибір порядку фільтра ACCEL UI 00: 1-е замовлення 01: 2-е замовлення 10: 3-й порядок 11: Зарезервовано
2:1 ACCEL_DEC2_M2_ORD	Замовлення фільтра акселерометра DEC2_M2 00: Зарезервовано 01: Зарезервовано 10: 3-й порядок 11: Зарезервовано
0 -	Зарезервовано

14.42 TMST_CONFIG

Назва: TMST_CONFIG	
Адреса: 84 (цилодобово)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x23	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:5 -	Зарезервовано
4 TMST_TO_REGS_EN	0: читання TMST_VALUE[19:0] завжди повертає 0 с 1: читання TMST_VALUE[19:0] повертає значення позначки часу
3 TMST_RES	Роздільна здатність мітки часу: якщо встановлено значення 0 (за замовчуванням), роздільна здатність мітки часу становить 1 мкс. Якщо встановлено значення 1: якщо RTC вимкнено, роздільна здатність становить 16 мкс. Якщо RTC увімкнено, роздільна здатність становить 1 часовий період RTC
2 TMST_DELTA_EN	Увімкнути дельту позначки часу: якщо встановлено значення 1, поле позначки часу містить вимірювання часу з моменту останнього входження ODR.
1 TMST_FSYNC_EN	Увімкнути реєстр позначок часу FSYNC (за замовчуванням). Якщо встановлено значення 1, вміст функції мітки часу FSYNC увімкнено. Користувачеві також потрібно вибрати FIFO_TMST_FSYNC_EN, щоб передати значення мітки часу до FIFO.
0 TMST_EN	0: Реєстр міток часу вимкнено 1: увімкнути реєстрацію позначок часу (за замовчуванням)

14.43 APEX_CONFIG0

Назва: APEX_CONFIG0	
Адреса: 86 (56 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x82	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7 DMP_POWER_SAVE	0: Режим енергозбереження DMP не активний 1: режим енергозбереження DMP активний (за замовчуванням)
6 TAP_ENABLE	0: Виявлення дотиків не ввімкнено 1: Виявлення дотиків увімкнено, коли ODR акселерометра встановлено на одне зі значень ODR, підтримуваних функцією виявлення дотиків (200 Гц, 500 Гц, 1 кГц)
5 PED_ENABLE	0: крокомір не ввімкнено 1: крокомір увімкнено
4 TILT_ENABLE	0: Виявлення нахилу не ввімкнено 1: Виявлення нахилу ввімкнено
3 -	Зарезервовано
2 FF_ENABLE	0: Виявлення вільного падіння не ввімкнено 1: Виявлення вільного падіння ввімкнено
1:0 DMP_ODR	00:25 Гц 01: 500 Гц 10: 50 Гц 11: 100 Гц

14.44 SMD_CONFIG

Назва: SMD_CONFIG	
Адреса: 87 (57 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 -	Зарезервовано
3 WOM_INT_MODE	0: Встановіть переривання WoM на АБО всіх увімкнених порогових значень акселерометра 1: Встановіть переривання WoM на І всіх увімкнених порогових значень акселерометра
2 WOM_MODE	0: Початковий зразок зберігається. Майбутні зразки порівнюються з початковим зразком 1: Порівняйте поточний зразок із попереднім
1:0 SMD_MODE	00: SMD вимкнено 01: Режим WOM 10: SMD короткий (1 секунда очікування) Подія SMD виявляється, коли два WOM виявляються з інтервалом в 1 секунду 11: SMD довго (3 секунди очікування) Подія SMD виявляється, коли два WOM виявляються з інтервалом у 3 секунди

14.45 FIFO_CONFIG1

Назва: FIFO_CONFIG1	
Адреса: 95 (5Fh)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7	-
6 FIFO_RESUME_PARTIAL_RD	0: Часткове читання FIFO вимкнено, потрібно повторне читання всього FIFO 1: зчитування FIFO може бути частковим і продовжуватися з останньої точки зчитування
5 FIFO_WL_GT_TH	Запускати переривання водяного знака FIFO на кожному ODR (запис DMA), якщо FIFO_COUNT > FIFO_WL_TH
4 FIFO_HIRES_EN	0: налаштування за замовчуванням; Дані датчика мають звичайну роздільну здатність 1: Дані датчиків у FIFO матимуть розширену роздільну здатність, що дозволяє використовувати пакет розміром 20 байт
3 FIFO_TMST_FSYNC_EN	Має бути встановлено значення 1 для всіх випадків використання FIFO, коли використовується FSYNC
2 FIFO_TEMP_EN	Увімкніть пакети датчиків температури для переходу до FIFO
1 FIFO_GYRO_EN	Увімкніть пакети гіроскопа для переходу до FIFO
0 FIFO_ACCEL_EN	Увімкніть пакети акселерометра для переходу до FIFO

14.46 FIFO_CONFIG2

Назва: FIFO_CONFIG2	
Адреса: 96 (60 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 FIFO_WL[7:0]	Молодші біти водяного знака FIFO. Генерувати переривання, коли FIFO досягає або перевищує розмір FIFO_WL у байтах або записах відповідно до налаштування FIFO_COUNT_REC. Переривайте пожежі лише один раз. Цей реєстр має бути встановлений на ненульове значення перед вибором цього джерела переривання.

14.47 FIFO_CONFIG3

Назва: FIFO_CONFIG3	
Адреса: 97 (61 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 -	Зарезервовано
3:0 FIFO_WL[11:8]	Верхні біти водяного знака FIFO. Генерувати переривання, коли FIFO досягає або перевищує розмір FIFO_WL у байтах або записах відповідно до налаштування FIFO_COUNT_REC. Переривайте пожежі лише один раз. Цей реєстр має бути встановлений на ненульове значення перед вибором цього джерела переривання.

Примітка. Не встановлюйте FIFO_WL значення 0.

14.48 FSYNC_CONFIG

<p>Назва: FSYNC_CONFIG</p> <p>Адреса: 98 (62 год)</p> <p>Послідовний IF: R/W</p> <p>Значення скидання: 0x10</p> <p>Домен годинника: SCLK_UI</p>		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7	-	Зарезервовано
6:4 FSYNC_UI_SEL		000: не позначати пропор FSYNC 001: Додайте позначку FSYNC до TEMP_OUT LSB 010: Додайте позначку FSYNC до GYRO_XOUT LSB 011: Додайте позначку FSYNC до GYRO_YOUT LSB 100: Додайте позначку FSYNC до GYRO_ZOUT LSB 101: Додайте позначку FSYNC до ACCEL_XOUT LSB 110: тег FSYNC до ACCEL_YOUT LSB 111: тег FSYNC до ACCEL_ZOUT LSB
3:2 -		Зарезервовано
1	FSYNC_UI_FLAG_CLEAR_SE	0: пропор FSYNC скидається, коли оновлюється реєстр датчика інтерфейсу користувача 1: пропор FSYNC скидається, коли інтерфейс інтерфейсу користувача читає LSB реєстру датчика Вісь з тегами FSYNC
0 FSYNC_POLARITY		0: Почніть із переднього фронту імпульсу FSYNC для вимірювання інтервалу FSYNC 1: Почніть із спадного фронту імпульсу FSYNC, щоб виміряти інтервал FSYNC

14.49 INT_CONFIG0

<p>Назва: INT_CONFIG0</p> <p>Адреса: 99 (63 год)</p> <p>Послідовний IF: R/W</p> <p>Значення скидання: 0x00</p> <p>Домен годинника: SCLK_UI</p>		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7:6 -		Зарезервовано
5:4 UI_DRDY_INT_CLEAR		Опція очищення переривання готовності даних (режим із замиканням) 00: Очистити після зчитування біта стану (за замовчуванням) 01: Очистити після зчитування біта стану 10: Очистити зчитування реєстру датчика 11: Очистити при зчитуванні біта стану ТА при зчитуванні реєстру датчика
3:2 FIFO_THS_INT_CLEAR		Параметр очищення порогового переривання FIFO (режим з фіксацією) 00: Очистити після зчитування біта стану (за замовчуванням) 01: Очистити після зчитування біта стану 10: Очистити дані FIFO 1Byte Read 11: Очищення при зчитуванні біта стану ТА при зчитуванні 1 байта даних FIFO
1:0 FIFO_FULL_INT_CLEAR		FIFO Full Interrupt Clear Option (блокований режим) 00: Очистити після зчитування біта стану (за замовчуванням) 01: Очистити після зчитування біта стану 10: Очистити дані FIFO 1Byte Read 11: Очищення при зчитуванні біта стану ТА при зчитуванні 1 байта даних FIFO

14.50 INT_CONFIG1

<p>Назва: INT_CONFIG1</p> <p>Адреса: 100 (цилодобово)</p> <p>Послідовний IF: R/W</p> <p>Значення скидання: 0x10</p> <p>Домен годинника: SCLK_UI</p>		
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ	
7 -	Зарезервовано	
6 INT_TPULSE_DURATION	<p>Тривалість переривання імпульсу</p> <p>0: тривалість імпульсу переривання становить 100 мкс. Використовуйте лише якщо ODR < 4 кГц. (за умовчанням)</p> <p>1: Тривалість імпульсу переривання становить 8 мкс. Необхідний, якщо ODR ≥ 4 кГц, необов'язковий для ODR < 4 кГц.</p>	
5 INT_TDEASSERT_DISABLE	<p>Перервати тривалість деассертації</p> <p>0: тривалість скасування переривання встановлена на мінімум 100 мкс. Використовуйте лише якщо ODR < 4 кГц. (за умовчанням)</p> <p>1: вимикає тривалість деактивації. Необхідний, якщо ODR ≥ 4 кГц, необов'язковий для ODR < 4 кГц.</p>	
4 INT_ASYNC_RESET	Користувач повинен змінити налаштування на 0 із значення за замовчуванням 1 для належної роботи контактів INT1 та INT2	
3:0 -	Зарезервовано	

14.51 INT_SOURCE0

<p>Назва: INT_SOURCE0</p> <p>Адреса: 101 (65 год)</p> <p>Послідовний IF: R/W</p> <p>Значення скидання: 0x10</p> <p>Домен годинника: SCLK_UI</p>		
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ	
7 -	Зарезервовано	
6 UI_FSYNC_INT1_EN	<p>0: переривання UI FSYNC не направлено на INT1</p> <p>1: переривання UI FSYNC направлено на INT1</p>	
5 PLL_RDY_INT1_EN	<p>0: готове переривання PLL не направлено на INT1</p> <p>1: готове переривання PLL направляється на INT1</p>	
4 RESET_DONE_INT1_EN	<p>0: скинути виконане переривання не направлено на INT1</p> <p>1: Скинути виконане переривання, спрямоване на INT1</p>	
3 UI_RDY_INT1_EN	<p>0: переривання готовності даних інтерфейсу користувача не направлено на INT1</p> <p>1: переривання готовності даних інтерфейсу користувача направляється на INT1</p>	
2 FIFO_THS_INT1_EN	<p>0: порогове переривання FIFO не направлено на INT1</p> <p>1: Порогове переривання FIFO направляється на INT1</p>	
1 FIFO_FULL_INT1_EN	<p>0: повне переривання FIFO не направлено на INT1</p> <p>1: повне переривання FIFO направляється на INT1</p>	
0 UI_AGC_RDY_INT1_EN	<p>0: готове переривання AGC UI не направлено на INT1</p> <p>1: готове переривання AGC інтерфейсу користувача направлено на INT1</p>	

14.52 INT_SOURCE1

Назва: INT_SOURCE1		
Адреса: 102 (66 год)		
Послідовний IF: R/W		
Значення скидання: 0x00		
Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7	-	Зарезервовано
6	I3C_PROTOCOL_ERROR_IN T1_EN	0: переривання помилки протоколу I3CSM не направлено на INT1 1: Переривання помилки протоколу I3CSM направлено на INT1
5:4 -		Зарезервовано
3 SMD_INT1_EN		0: переривання SMD не направлено на INT1 1: переривання SMD направляється на INT1
2 WOM_Z_INT1_EN		0: переривання WOM осі Z не направлено на INT1 1: переривання WOM по осі Z направлено на INT1
1 WOM_Y_INT1_EN		0: переривання WOM по осі Y не направлено на INT1 1: переривання WOM по осі Y направляється на INT1
0 WOM_X_INT1_EN		0: переривання WOM по осі X не направлено на INT1 1: переривання WOM по осі X направляється на INT1

14.53 INT_SOURCE3

Назва: INT_SOURCE3		
Адреса: 104 (68 год)		
Послідовний IF: R/W		
Значення скидання: 0x00		
Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7	-	Зарезервовано
6 UI_FSYNC_INT2_EN		0: переривання UI FSYNC не направлено на INT2 1: переривання UI FSYNC направлено на INT2
5 PLL_RDY_INT2_EN		0: готове переривання PLL не направлено на INT2 1: Готове переривання PLL направляється на INT2
4 RESET_DONE_INT2_EN		0: скинути виконане переривання не направлено на INT2 1: Скинути виконане переривання, спрямоване на INT2
3 UI_ORDY_INT2_EN		0: переривання готовності даних інтерфейсу користувача не направлено на INT2 1: переривання готовності даних інтерфейсу користувача направляється на INT2
2 FIFO_THS_INT2_EN		0: порогове переривання FIFO не направлено на INT2 1: Порогове переривання FIFO направляється на INT2
1 FIFO_FULL_INT2_EN		0: повне переривання FIFO не направлено на INT2 1: Повне переривання FIFO направляється на INT2
0 UI_AGC_RDY_INT2_EN		0: готове переривання AGC інтерфейсу користувача не направлено на INT2 1: готове переривання AGC інтерфейсу користувача направлено на INT2

14.54 INT_SOURCE4

Назва: INT_SOURCE4

Адреса: 105 (69 год)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_U1

НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7	-	Зарезервовано
6	I3C_PROTOCOL_ERROR_IN T2_EN	0: переривання помилки протоколу I3CSM не направлено на INT2 1: Переривання помилки протоколу I3CSM направлено на INT2
5:4 -		Зарезервовано
3	SMD_INT2_EN	0: переривання SMD не направлено на INT2 1: переривання SMD направляється на INT2
2	WOM_Z_INT2_EN	0: переривання WOM осі Z не направлено на INT2 1: переривання WOM по осі Z направлено на INT2
1	WOM_Y_INT2_EN	0: переривання WOM по осі Y не направлено на INT2 1: переривання WOM по осі Y направляється на INT2
0	WOM_X_INT2_EN	0: переривання WOM по осі X не направлено на INT2 1: переривання WOM по осі X направляється на INT2

14.55 FIFO_LOST_PKT0

Назва: FIFO_LOST_PKT0

Адреса: 108 (64)

Послідовний IF: R

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_U1

НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7:0	FIFO_LOST_PKT_CNT[7:0]	Молодший байт кількості пакетів, втрачених у FIFO

14.56 FIFO_LOST_PKT1

Назва: FIFO_LOST_PKT1

Адреса: 109 (6Dh)

Послідовний IF: R

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_U1

НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7:0	FIFO_LOST_PKT_CNT[15:8]	Старший байт кількості пакетів, втрачених у FIFO

14.57 SELF_TEST_CONFIG

Назва: SELF_TEST_CONFIG	
Адреса: 112 (70 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7	-
6 ACCEL_ST_POWER	Встановити 1 для самоперевірки прискорення В іншому випадку встановити 0; Після завершення самотестування встановить значення 0
5 EN_AZ_ST	Увімкнути самоперевірку Z-accel
4 EN_AY_ST	Увімкнути самоперевірку Y-accel
3 EN_AX_ST	Увімкнути самоперевірку X-accel
2 EN_GZ_ST	Увімкнути самоперевірку Z-гроскопа
1 EN_GY_ST	Увімкнути самоперевірку Y-гроскопа
0 EN_GX_ST	Увімкнути самоперевірку X-gyro

14.58 XTO_E_Я

Ім'я: WHO_AM_I	
Адреса: 117 (75 год)	
Послідовний IF: R	
Значення скидання: 0x6F	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ВІЙ	Зареєструється, щоб вказати користувачеві, до якого пристрою здійснюється доступ

опис:

Цей реєстр використовується для перевірки ідентичності пристрою. Вміст WHOAMI є 8-бітним ідентифікатором пристрою. Значення реєстра за замовчуванням 0x6F. Це відрізняється від адреси I2C пристрою, яку бачить на підлеглому контролері I2C процесор програми.

14.59 REG_BANK_SEL

Примітка: цей реєстр доступний з усіх банків-реєстраторів

Назва: REG_BANK_SEL	
Адреса: 118 (76 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Часовий домен: BCI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:3 -	Зарезервовано
2:0 БАНК_СЕЛ	Зареєструвати вибір банку 000: банк 0 (за замовчуванням) 001: Банк 1 010: Банк 2 011: Банк 3 100: банк 4 101: Зарезервовано 110: Зарезервовано 111: Зарезервовано

15 КАРТА РЕЄСТРУ БАНКУ КОРИСТУВАЧА 1 – ОПИС

У цьому розділі описано функції та вміст кожного реєстру в USR Bank 1.

15.1 SENSOR_CONFIG

Назва: SENSOR_CONFIG	
Адреса: 03 (03 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x80	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 -	Зарезервовано
5 ZG_DISABLE	0: Z-гіроскоп увімкнено 1: Z-гіроскоп вимкнено
4 YG_DISABLE	0: гіроскоп Y увімкнено 1: гіроскоп Y вимкнено
3 XG_DISABLE	0: X гіроскоп увімкнено 1: гіроскоп X вимкнено
2 ZA_DISABLE	0: Z-акселерометр увімкнено 1: Z-акселерометр вимкнено
1 YA_DISABLE	0: Y акселерометр увімкнено 1: акселерометр Y вимкнено
0 XA_DISABLE	0: акселерометр X увімкнено 1: акселерометр X вимкнено

15.2 GYRO_CONFIG_STATIC2

Назва: GYRO_CONFIG_STATIC2	
Адреса: 11 (0бх)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0xA0	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:2 -	Зарезервовано
1 GYRO_AAF_DIS	0: увімкнути згладжування/фільтр низьких частот 1: Вимкніть згладжування/фільтр низьких частот
0 GYRO_NF_DIS	0: увімкнути режекторний фільтр 1: Вимкніть режекторний фільтр

15.3 GYRO_CONFIG_STATIC3

Назва: GYRO_CONFIG_STATIC3	
Адреса: 12 (0ч)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0xD	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 -	Зарезервовано
5:0 GYRO_AAF_DELT	Керує смugoю пропускання фільтра згладжування гіроскопа Додаткову інформацію див. у розділі 5.3

15.4 GYRO_CONFIG_STATIC4

Назва: GYRO_CONFIG_STATIC4

Адреса: 13 (0Dh)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0xAA

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_AAF_DELTSQR[7:0]	Керує смugoю пропускання фільтра згладжування гроскопа. Докладніше див. у розділі 5.3

15.5 GYRO_CONFIG_STATIC5

Назва: GYRO_CONFIG_STATIC5

Адреса: 14 (0Eh)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x80

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 GYRO_AAF_BITSHIFT	Керує смugoю пропускання фільтра згладжування гроскопа. Докладніше див. у розділі 5.3
3:0 GYRO_AAF_DELTSQR[11:8]	Керує смugoю пропускання фільтра згладжування гроскопа Подробиці див. у розділі

15.6 GYRO_CONFIG_STATIC6

Назва: GYRO_CONFIG_STATIC6

Адреса: 15 (0Fh)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0xXX (заводське обрізання на основі індивідуального пристрою)

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_X_NF_COSWZ[7:0]	Використовується для вибору частоти режекторного фільтра осі X гроскопа. Докладніше див. у розділі 5.1

15.7 GYRO_CONFIG_STATIC7

Назва: GYRO_CONFIG_STATIC7

Адреса: 16 (10 год)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0xXX (заводське обрізання на основі індивідуального пристрою)

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_Y_NF_COSWZ[7:0]	Використовується для вибору частоти режекторного фільтра осі Y гроскопа. Докладніше див. у розділі 5.1

15.8 GYRO_CONFIG_STATIC8

Назва: GYRO_CONFIG_STATIC8	
Адреса: 17 (11 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0xXX (заводське обрізання на основі індивідуального пристрою)	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_Z_NF_COSWZ[7:0]	Використовується для вибору частоти режекторного фільтра осі Z гіроскопа Додаткову інформацію див. у розділі 5.1

15.9 GYRO_CONFIG_STATIC9

Назва: GYRO_CONFIG_STATIC9	
Адреса: 18 (12 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0xXX (заводське обрізання на основі індивідуального пристрою)	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 -	Зарезервовано
5 GYRO_Z_NF_COSWZ_SEL[0]	Використовується для вибору частоти режекторного фільтра осі Z гіроскопа Додаткову інформацію див. у розділі 5.1
4 GYRO_Y_NF_COSWZ_SEL[0]	Використовується для вибору частоти режекторного фільтра осі Y гіроскопа Додаткову інформацію див. у розділі 5.1
3 GYRO_X_NF_COSWZ_SEL[0]	Використовується для вибору частоти режекторного фільтра осі X гіроскопа Додаткову інформацію див. у розділі 5.1
2 GYRO_Z_NF_COSWZ[8]	Використовується для вибору частоти режекторного фільтра осі Z гіроскопа Додаткову інформацію див. у розділі 5.1
1 GYRO_Y_NF_COSWZ[8]	Використовується для вибору частоти режекторного фільтра осі Y гіроскопа Додаткову інформацію див. у розділі 5.1
0 GYRO_X_NF_COSWZ[8]	Використовується для вибору частоти режекторного фільтра осі X гіроскопа Додаткову інформацію див. у розділі 5.1

15.10 GYRO_CONFIG_STATIC10

Назва: GYRO_CONFIG_STATIC10	
Адреса: 19 (13 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x11	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7 -	Зарезервовано
6:4 GYRO_NF_BW_SEL	Вибирає смугу пропускання для режекторного фільтра гіроскопа Додаткову інформацію див. у розділі 5.1
3:1 GYRO_HPF_BW_IND	Вибирає смугу частоти зразу HPF 3 dB Додаткову інформацію див. у розділі 0
0 GYRO_HPF_ORD_IND	Вибирає порядок фільтрів HPF (докладніше див. у розділі 0) 0: HPF 1-го порядку 1: HPF 2-го порядку

15.11 XG_ST_DATA

Назва: XG_ST_DATA

Адреса: 95 (5Fh)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0xXX (значення в цьому реєстрі вказує на вихід самоперевірки, створений під час виробничих тестів)

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 XG_ST_DATA	Дані самоперевірки X-gyro

15.12 YG_ST_DATA

Назва: YG_ST_DATA

Адреса: 96 (60 год)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0xXX (значення в цьому реєстрі вказує на вихід самоперевірки, створений під час виробничих тестів)

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 YG_ST_DATA	Дані самоперевірки Y-гіроскопа

15.13 ZG_ST_DATA

Назва: ZG_ST_DATA

Адреса: 97 (61 год)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0xXX (значення в цьому реєстрі вказує на вихід самоперевірки, створений під час виробничих тестів)

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ZG_ST_DATA	Дані самоперевірки Z-гіроскопа

15.14 TMSTVAL0

Ім'я: TMSTVAL0

Адреса: 98 (62 год)

Послідовний IF: R

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 TMST_VALUE[7:0]	Коли програмується TMST_STROBE, поточне значення внутрішнього лічильника фіксується в цьому реєстрі. Дозволяє зчитувати позначку часу з повною 20-бітною точністю.

15.15 TMSTVAL1

Назва: TMSTVAL1	
Адреса: 99 (63 год)	
Послідовний IF: R	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 TMST_VALUE[15:8]	Коли програмується TMST_STROBE, поточне значення внутрішнього лічильника фіксується в цьому реєстрі. Дозволяє зчитувати позначку часу з повною 20-бітною точністю.

15.16 TMSTVAL2

Назва: TMSTVAL2	
Адреса: 100 (цилодобово)	
Послідовний IF: R	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 -	Зарезервовано
3:0 TMST_VALUE[19:16]	Коли програмується TMST_STROBE, поточне значення внутрішнього лічильника фіксується в цьому реєстрі. Дозволяє зчитувати позначку часу з повною 20-бітною точністю.

15.17 INTF_CONFIG4

Назва: INTF_CONFIG4	
Адреса: 122 (7Аг)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x03	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7 -	Зарезервовано
6 I3C_BUS_MODE	0: пристрій на шині з пристроями I2C та I3CSM 1: пристрій на шині лише з пристроями I3CSM
5:2 -	Зарезервовано
1 SPI_AP_4WIRE	0: Інтерфейс точки доступу використовує 3-провідний режим SPI 1: Інтерфейс точки доступу використовує 4-провідний режим SPI (за замовчуванням)
0 -	Зарезервовано

15.18 INTF_CONFIG5

Назва: INTF_CONFIG5		
Адреса: 123 (76)		
Послідовний IF: R/W		
Значення скидання: 0x20		
Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7:3 -		Зарезервовано
2:1 PIN9_FUNCTION		Вибір із наведених нижче функцій для контакту 9 00: IHT2 01: FSYNC 10: CLKIN 11: Зарезервовано
0 -		Зарезервовано

15.19 INTF_CONFIG6

Назва: INTF_CONFIG6		
Адреса: 124 (74)		
Послідовний IF: R/W		
Значення скидання: 0x5F		
Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7 ASYNCTIME0_DIS		0: I3CSMAynchronous Mode 0 керування синхронізацією ввімкнено 1: I3CSM Asynchronous Mode 0 контроль часу вимкнено
6:5 -		Зарезервовано
4 I3C_EN		0: I3CSM slave не ввімкнено 1: I3CSM slave включено
3 I3C_IBI_BYTE_EN		0: функція корисного навантаження I3CSM IBI не ввімкнена 1: функцію корисного навантаження I3CSM IBI увімкнено
2 I3C_IBI_EN		0: функція IBI I3CSM не ввімкнена 1: увімкнено функцію IBI I3CSM
1 I3C_DDR_EN		0: режим I3CSM DDR не ввімкнено 1: увімкнено режим I3CSM DDR
0 I3C_SDR_EN		0: режим I3CSM SDR не ввімкнено 1: режим I3CSM SDR увімкнено

16 КАРТА РЕЄСТРУ БАНКУ КОРИСТУВАЧА 2 – ОПИС

У цьому розділі описано функції та вміст кожного реєстру в USR Bank 2.

16.1 ACCEL_CONFIG_STATIC2

Назва:	ACCEL_CONFIG_STATIC2
Адреса:	03 (03 год)
Послідовний IF:	R/W
Значення скидання:	0x30
Домен годинника:	SCLK_1T
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7	- Зарезервовано
6:1 ACCEL_AAF_DELT	Контролює пропускну здатність фільтра згладжування акселерометра Додаткову інформацію див. у розділі 5.2
0 ACCEL_AAF_DIS	0: увімкнути фільтр згладжування акселерометра 1: Вимкніть фільтр згладжування акселерометра

16.2 ACCEL_CONFIG_STATIC3

Назва:	ACCEL_CONFIG_STATIC3
Адреса:	04 (04 год)
Послідовний IF:	R/W
Значення скидання:	0x40
Домен годинника:	SCLK_1T
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ACCEL_AAF_DELTSQR[7:0]	Контролює пропускну здатність фільтра згладжування акселерометра Додаткову інформацію див. у розділі 5.2

16.3 ACCEL_CONFIG_STATIC4

Назва:	ACCEL_CONFIG_STATIC4
Адреса:	05 (05 год)
Послідовний IF:	R/W
Значення скидання:	0x62
Домен годинника:	SCLK_1T
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 ACCEL_AAF_BITSHIFT	Контролює пропускну здатність фільтра згладжування акселерометра Додаткову інформацію див. у розділі 5.2
3:0 ACCEL_AAF_DELTSQR[11:8]	Контролює пропускну здатність фільтра згладжування акселерометра Додаткову інформацію див. у розділі 5.2

16.4 XA_ST_DATA

Назва:	XA_ST_DATA
Адреса:	59 (3Бх)
Послідовний IF:	R/W
Значення скидання:	0xFFFF (значення в цьому реєстрі вказує на вихід самоперевірки, створений під час виробничих тестів)
Домен годинника:	SCLK_1T
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 XA_ST_DATA	Дані самоперевірки X-accel

16.5 YA_ST_DATA

Назва: YA_ST_DATA	
Адреса: 60 (34)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0xXX (значення в цьому реєстрі вказує на вихід самоперевірки, створений під час виробничих тестів)	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 YA_ST_DATA	Дані самоперевірки Y-accel

16.6 ZA_ST_DATA

Назва: ZA_ST_DATA	
Адреса: 61 (3Dh)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0xXX (значення в цьому реєстрі вказує на вихід самоперевірки, створений під час виробничих тестів)	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ZA_ST_DATA	Дані самоперевірки Z-accel

17 КАРТА РЕЄСТРУ БАНКУ КОРИСТУВАЧА 3 – ОПИС

У цьому розділі описано функції та вміст кожного реєстру в USR Bank 3.

17.1 PU_PD_CONFIG1

Назва: PU_PD_CONFIG1 Адреса: 06 (06 год) Послідовний IF: R/W Значення скидання: 0x88 Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА	БІТА	ФУНКЦІЯ
7 PIN	11_PU_EN	Керування підтягуванням для контакту 7, якщо використовується режим потрійного інтерфейсу. Має бути встановлено значення 0, якщо використовується режим одного/подвійного інтерфейсу. 0: підтягування вимкнено 1: підтягування ввімкнено.
6 PIN	7_PU_EN	Керування підтягуванням для контакту 7, якщо використовується режим потрійного інтерфейсу. Має бути встановлено значення 0, якщо використовується режим одного/подвійного інтерфейсу. 0: Pull-up вимкнено 1: Pull-up увімкнено. Зарезервовано
5	-	керування
4 PIN	9_PD_EN	Pull-up для контакту 9 у режимі одного/подвійного інтерфейсу. Має бути встановлено значення 0, якщо використовується режим потрійного інтерфейсу. 0: витягування вимкнено 1: витягування увімкнено
3 PIN	10_PU_EN	Контроль підтягування для контакту 10 0: підтягування вимкнено 1: підтягування ввімкнено
2 PIN	3_PU_EN	Контроль підтягування для контакту 3 0: підтягування вимкнено 1: підтягування ввімкнено
1 PIN	2_PU_EN	Контроль підтягування для контакту 2 0: підтягування вимкнено 1: підтягування ввімкнено
0 PIN	4_PD_EN	Контроль витягування для контакту 4 0: витягування вимкнено 1: увімкнено випадання

17.2 PU_PD_CONFIG2

<p>Назва: PU_PD_CONFIG2</p> <p>Адреса: 14 (0Er)</p> <p>Послідовний IF: R/W</p> <p>Значення скидання: 0x20</p> <p>Домен годинника: SCLK_UI</p>		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7 PIN1_PU_EN		<p>Керування підтягуванням для контакту 1. Див. опис біта 6 для керування витягуванням для контакту 1. Зауважте, що підтягування та опускання не повинні бути одночасно ввімкнені для одного і того ж висновку.</p> <p>0: підтягування вимкнено 1: підтягування ввімкнено</p>
6 PIN1_PD_EN		<p>Контроль висунення для виводу 1. Див. опис біта 7 для керування підтягуванням для виводу 1. Зауважте, що і підтягування, і опускання не повинні бути ввімкнені одночасно для одного і того ж виводу.</p> <p>0: витягування вимкнено 1: увімкнено випадання</p>
5 PIN12_PU_EN		<p>Керування підтягуванням для контакту 12. Див. опис біта 4 для керування розтягуванням для контакту 12. Зауважте, що підтягування та опускання не повинні бути ввімкнені одночасно для одного і того ж висновку.</p> <p>0: підтягування вимкнено 1: підтягування ввімкнено</p>
4 PIN12_PD_EN		<p>Контроль висунення для виводу 12. Див. опис біта 5 для керування підтягуванням для виводу 12. Зауважте, що і підтягування, і опускання не повинні бути ввімкнені одночасно для одного і того ж виводу.</p> <p>0: витягування вимкнено 1: увімкнено випадання</p>
3 PIN14_PU_EN		<p>Керування підтягуванням для виводу 14. Див. опис біта 2 для керування витягуванням для виводу 14. Зауважте, що підтягування та опускання не повинні бути одночасно ввімкнені для одного виводу.</p> <p>0: підтягування вимкнено 1: підтягування ввімкнено</p>
2 PIN14_PD_EN		<p>Контроль висунення для виводу 14. Див. опис біта 3 для керування підтягуванням для виводу 14. Зауважте, що і підтягування, і опускання не повинні бути ввімкнені одночасно для одного і того ж виводу.</p> <p>0: витягування вимкнено 1: увімкнено випадання</p>
1 PIN13_PU_EN		<p>Керування підтягуванням для виводу 13. Див. опис біта 0 для керування витягуванням для виводу 13. Зауважте, що підтягування та опускання не повинні бути ввімкнені одночасно для одного виводу.</p> <p>0: підтягування вимкнено 1: підтягування ввімкнено</p>
0 PIN13_PD_EN		<p>Контроль висунення для виводу 13. Див. опис біта 1 для керування підтягуванням для виводу 13. Зауважте, що і підтягування, і опускання не повинні бути ввімкнені одночасно для одного і того ж виводу.</p> <p>0: витягування вимкнено 1: увімкнено випадання</p>

18 БАНК КОРИСТУВАЧА 4 КАРТА РЕЄСТРУ – ОПИС

У цьому розділі описано функції та вміст кожного реєстру в USR Bank 4.

18.1 FDR_CONFIG

Назва: FDR_CONFIG Адреса: 09 (09 год) Послідовний IF: R/W Значення скидання: 0x00 Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7	-	Зарезервовано
6:0 FDR_SEL		Коефіцієнт децимації швидкості пакетів FIFO. Встановлює кількість відкинутих пакетів FIFO. Дійсний діапазон від 0 до 127. Користувач повинен вимкнути датчики під час ініціалізації значення FDR_SEL або внесення змін до нього. 0000000: децимацію вимкнено, усі пакети надсилаються до FIFO 0000001: 1 пакет із 2 відправляється до FIFO 0000010: 1 пакет із 3 відправляється до FIFO 0000011: 1 пакет із 4 надіслано до FIFO ... 1111111: 1 пакет із 128 надіслано до FIFO

18.2 APEX_CONFIG1

Назва: APEX_CONFIG1 Адреса: 64 (40 год) Послідовний IF: R/W Значення скидання: 0xA2 Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7:4 LOW_ENERGY_AMP_TH_SEL		Вибір порогу амплітуди крокоміра в режимі Low Energy Використовуйте значення за умовчанням 1010b
3:0 DMP_POWER_SAVE_TIME_SEL		Коли DMP перебуває в режимі енергозбереження, він пробуджується WOM і чекає певний час, перш ніж повернутися до сну. Це бітове поле налаштовує цю тривалість. 0000: 0 секунд 0001: 4 секунди 0010: 8 секунд 0011: 12 секунд 0100: 16 секунд 0101: 20 секунд 0110: 24 секунди 0111: 28 секунд 1000: 32 секунди 1001: 36 секунд 1010: 40 секунд 1011: 44 секунди 1100: 48 секунд 1101: 52 секунди 1110: 56 секунд 1111: 60 секунд

18.3 APEX_CONFIG2

Назва: APEX_CONFIG2	
Адреса: 65 (41 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x85	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 PED_AMP_TH_SEL	<p>Вибір порогу амплітуди крокоміра</p> <p>Використовуйте значення за умовчанням 1000b</p> <p>0000: 0 кроків 0001: 1 крок 0010: 2 крохи 0011: 3 крохи 0100: 4 крохи 0101: 5 кроків (за замовчуванням) 0110: 6 кроків 0111: 7 кроків 1000: 8 кроків 1001: 9 кроків 1010: 10 кроків 1011: 11 кроків 1100: 12 кроків 1101: 13 кроків 1110: 14 кроків 1111: 15 кроків</p>
3:0 PED_STEP_CNT_TH_SEL	

18.4 APEX_CONFIG3

Назва: APEX_CONFIG3

Адреса: 66 (42 год)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x51

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:5 PED_STEP_DET_TH_SEL	<p>Вибір порогу визначення кроку крокоміра Використовуйте значення за умовчанням 010b</p> <p>000: 0 кроків 001: 1 крок 010: 2 крохи (за замовчуванням) 011: 3 крохи 100: 4 крохи 101: 5 крохи 110: 6 крохи 111: 7 крохи</p>
4:2 PED_SB_TIMER_TH_SEL	<p>Вибір порогового значення таймера крокового буфера Використовувати значення за замовчуванням 000: 0 зразків 001: 1 зразок 010: 2 зразки 011: 3 зразки 100: 4 зразки (за замовчуванням) 101: 5 зразків 110: 6 зразків 111: 7 зразків</p>
1:0 PED_HI_EN_TH_SEL	<p>Вибір високого енергетичного порогу крокоміра Використовуйте значення за умовчанням 01b</p>

18.5 APEX_CONFIG4

Назва: APEX_CONFIG4	
Адреса: 67 (43 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0xA4	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 TILT_WAIT_TIME_SEL	<p>Налаштовує тривалість затримки після виявлення нахилу перед ініціюванням</p> <p>переривання 00:0 с 01:2с 10:4 с (за замовчуванням) 11: 6с</p>
5:3 LOWG_PEAK_TH_HYST_SEL	<p>Це порогове значення додається до максимального порогового значення LOWG після досягнення початкового порогового значення. Порогові значення, що відповідають значенням параметрів, наведені нижче:</p> <p>000: 31mgee 001: 63mgee 010: 94mgee 011: 125mgee 100: 156mgee (за замовчуванням) 101: 188mgee 110: 219mgee 111: 250mgee</p>
2:0 HIGHG_PEAK_TH_HYST_SEL	<p>Цей поріг додається до пікового порогу HIGHG після досягнення початкового порогу. Порогові значення, що відповідають значенням параметрів, наведені нижче:</p> <p>000: 31mgee 001: 63mgee 010: 94mgee 011: 125mgee 100: 156mgee (за замовчуванням) 101: 188mgee 110: 219mgee 111: 250mgee</p>

18.6 APEX_CONFIG5

Назва: APEX_CONFIG5

Адреса: 68 (цилодобово)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x8C

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:3 LOWG_PEAK_TH_SEL	<p>Цей параметр визначає порогове значення для значень акселерометра, нижче якого алгоритм вважає, що він увійшов у стан низького перевантаження. Порогові значення, що відповідають значенням параметрів, наведено нижче:</p> <p>00000: 31mgee 00001: 63mgee 00010: 94mgee 00011: 125mgee 00100: 156mgee 00101: 188mgee 00110: 219mgee 00111: 250mgee 01000: 281mgee 01001: 313mgee 01010: 344mgee 01011: 375mgee 01100: 406mgee 01101: 438mgee 01110: 469mgee 01111: 500mgee 10000: 531mgee 10001: 563mgee (за замовчуванням) 10010: 594mgee 10011: 625mgee 10100: 656mgee 10101: 688mgee 10110: 719mgee 10111: 750mgee 11000: 781mgee 11001: 813mgee 11010: 844mgee 11011: 875mgee 11100: 906mgee 11101: 938mgee</p>
2:0 LOWG_TIME_TH_SEL	<p>11110: 969mgee 11111: 1000mgee Цей параметр визначає кількість вибірок, для яких пристрій має залишатися в низькому г перед ініціюванням переривання.</p> <p>Кількість зразків = LOWG_TIME_TH_SEL + 1</p> <p>Значення за замовчуванням 4 (тобто 5 зразків)</p>

18.7 APEX_CONFIG6

<p>Назва: APEX_CONFIG6</p> <p>Адреса: 69 (45 год)</p> <p>Послідовний IF: R/W</p> <p>Значення скидання: 0x5C</p> <p>Домен годинника: SCLK_UI</p>	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:3 HIGHG_PEAK_TH_SEL	<p>Цей параметр визначає порогове значення для значень акселерометра, вище якого алгоритм вважає, що він увійшов у стан високого g. Порогові значення, що відповідають значенням параметрів, наведено нижче:</p> <p>250mgee 00001: 500mgee 00010: 750mgee 00011: 1000mggee 00100: 1250mggee 00101: 1500mggee 00110: 1750mggee 00111: 2000mggee 01000: 2250mggee 01001: 2500mggee 01010: 2750mggee 01011: 3000mggee 01100: 3250mggee 01101: 3500mggee 01110: 3750mggee 01111: 4000mggee 10000: 4250mggee 10001: 4500mggee 10010: 4750mggee 10011: 5000mggee 10100: 5250mggee 10101: 5500mggee 10110: 5750mggee 10111: 6000mggee 11000: 6250mggee 11001: 6500mggee 11010: 6750mggee 11011: 7000mggee 11100: 7250mggee 11101: 7500mggee 11110: 7750mggee 11111:</p>
2:0 HIGHG_TIME_TH_SEL	<p>8000mgee Цей параметр визначає кількість виборок, для яких пристрій має залишатися у високому g перед ініціюванням переривання.</p> <p>Кількість зразків = HIGHG_TIME_TH_SEL + 1 Значення за замовчуванням 4 (тобто 5 зразків)</p>

18.8 APEX_CONFIG7

Назва: APEX_CONFIG7	
Адреса: 70 (46 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x45	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:2 TAP_MIN_JERK_THR	Натисніть Виявлення мінімального порогу ривка Використовуйте значення за умовчанням 010001b
1:0 TAP_MAX_PEAK_TOL	Виявлення торкання максимального піку допуску Використовуйте значення за умовчанням 01b

18.9 APEX_CONFIG8

Назва: APEX_CONFIG8	
Адреса: 71 (47 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x5B	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7	-
6:5 TAP_TMAX	Вікно вимірювання краном (кількість проб) Використовуйте значення за умовчанням 10b
4:3 TAP_TAVG	Вікно вимірювання енергії крана (кількість проб) Використовуйте значення за умовчанням 11b
2:0 TAP_TMIN	Вікно одного натискання (кількість зразків) Використовуйте значення за умовчанням 011b

18.10 APEX_CONFIG9

Назва: APEX_CONFIG9	
Адреса: 72 (48 год)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:1 -	Зарезервовано
0 SENSITIVITY_MODE	0: Режим низької потужності на акселерометрі ODR 25 Гц; Режим високої продуктивності на акселерометрі ODR 50 Гц 1: режим низької потужності та повільної ходьби на акселерометрі ODR 25 Гц; Режим повільної ходьби на акселерометрі ODR 50 Гц

18.11 APEX_CONFIG10

<p>Назва: APEX_CONFIG10</p> <p>Адреса: 73 (49 год)</p> <p>Послідовний IF: R/W</p> <p>Значення скидання: 0x00</p> <p>Домен годинника: SCLK_UI</p>		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7:5 FF	MIN_DURATION_CM	<p>Цей параметр визначає мінімальну довжину вільного падіння, яку повинен повідомляти алгоритм. Вільні падіння, менші за це значення, ігноруються. Довжини вільного падіння, що відповідають значенням параметрів, показані нижче: 000: 13 см (за замовчуванням) 001: 19 см</p> <p>010: 28 см 011: 38 см 100: 50 см 101: 64 см 110: 78 см 111: 95 см</p>
4:2 FF	MAX_DURATION_CM	<p>Цей параметр визначає максимальну довжину вільного падіння, яку має повідомляти алгоритм. Вільне падіння довше цього значення ігнорується. Довжина вільного падіння, що відповідає значенням параметрів, показана нижче: 000: 113 см (за замовчуванням)</p> <p>001: 154 см 010: 201 см 011: 255 см 100: 314 см 101: 380 см 110: 452 см 111: 531 см</p>
1:0 FF	DEBOUNCE_DURATION	<p>Цей параметр визначає час, протягом якого події з низькою та високою г не враховуються після події з високою г. Це допомагає уникнути виявлення відскоків як вільного падіння. Нижче наведено тривалість усунення дребезгу, що відповідає значенням параметрів: 00: 0 с</p> <p>01: 1с 10: 2с 11: 3с</p>

18.12 ACCEL_WOM_X_THR

<p>Ім'я: ACCEL_WOM_X_THR</p> <p>Адреса: 74 (4Ar)</p> <p>Послідовний IF: R/W</p> <p>Значення скидання: 0x00</p> <p>Домен годинника: SCLK_UI</p>		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7:0 WOM_X_TH		<p>Порогове значення для переривання Wake on Motion Interrupt для порогів WoM акселерометра по осі X виражається у фіксованих «мг» незалежно від вибраного діапазону [0g : 1g]; Роздільна здатність 1 г/256 = ~ 3,9 мг</p>

18.13 ACCEL_WOM_Y_THR

Ім'я: ACCEL_WOM_Y_THR	
Адреса: 75 (46)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 WOM_Y_TH	Порогове значення для переривання Wake on Motion для акселерометра по осі Y Порогові значення WoM виражуються у фіксованих «мг» незалежно від вибраного діапазону [0g : 1g]; Роздільна здатність 1 г/256 = ~ 3,9 мг

18.14 ACCEL_WOM_Z_THR

Назва: ACCEL_WOM_Z_THR	
Адреса: 76 (44)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 WOM_Z_TH	Порогове значення для переривання Wake on Motion для акселерометра по осі Z Порогові значення WoM виражуються у фіксованих «мг» незалежно від вибраного діапазону [0g : 1g]; Роздільна здатність 1 г/256 = ~ 3,9 мг

18.15 INT_SOURCE6

Назва: INT_SOURCE6	
Адреса: 77 (4Dh)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:6 -	Зарезервовано
5 STEP_DET_INT1_EN	0: Переривання крокового виявлення не направлено на INT1 1: переривання кроку виявлення, спрямоване на INT1
4 STEP_CNT_OFL_INT1_EN	0: переривання переповнення кількості кроків не направлено на INT1 1: Переривання переповнення підрахунку кроків направляється на INT1
3 TILT_DET_INT1_EN	0: переривання виявлення нахилу не направлено на INT1 1: Переривання виявлення плитки направляється на INT1
2 -	Зарезервовано
1 FREEFALL_DET_INT1_EN	0: переривання виявлення вільного падіння не направлено на INT1 1: переривання виявлення вільного падіння, спрямоване на INT1
0 TAP_DET_INT1_EN	0: Переривання виявлення дотику не направлено на INT1 1: Переривання виявлення дотиком, спрямоване на INT1

18.16 INT_SOURCE7

Назва: INT_SOURCE7		
Адреса: 78 (4Er)		
Послідовний IF: R/W		
Значення скидання: 0x00		
Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7:6 -		Зарезервовано
5 STEP_DET_INT2_EN		0: переривання крокового виявлення не направлено на INT2 1: Крок виявлення переривання, спрямованого на INT2
4 STEP_CNT_OFL_INT2_EN		0: переривання переповнення кількості кроків не направлено на INT2 1: Переривання переповнення кількості кроків направляється на INT2
3 TILT_DET_INT2_EN		0: переривання виявлення нахилу не направлено на INT2 1: Переривання виявлення плитки направляється на INT2
2 -		Зарезервовано
1 FREEFALL_DET_INT2_EN		0: переривання виявлення вільного падіння не направлено на INT2 1: Переривання виявлення вільного падіння, спрямоване на INT2
0 TAP_DET_INT2_EN		0: переривання виявлення дотику не направлено на INT2 1: Переривання виявлення дотиком, спрямоване на INT2

18.17 INT_SOURCE8

Назва: INT_SOURCE8		
Адреса: 79 (4Fh)		
Послідовний IF: R/W		
Значення скидання: 0x00		
Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7:6 -		Зарезервовано
5 FSYNC_IBI_EN		0: переривання FSYNC не направлено на IBI 1: переривання FSYNC направляється до IBI
4 PLL_RDY_IBI_EN		0: готове переривання PLL не направлено на IBI 1: Готове переривання PLL направляється на IBI
3 UI_DRDY_IBI_EN		0: переривання готовності даних інтерфейсу користувача не направляється до IBI 1: переривання готовності даних інтерфейсу користувача направляється до IBI
2 FIFO_THS_IBI_EN		0: порогове переривання FIFO не направлено до IBI 1: Порогове переривання FIFO направляється до IBI
1 FIFO_FULL_IBI_EN		0: повне переривання FIFO не направлено до IBI 1: Повне переривання FIFO направляється до IBI
0 AGC_RDY_IBI_EN		0: готове переривання AGC не направлено на IBI 1: Готове переривання AGC направляється на IBI

18.18 INT_SOURCE9

Назва: INT_SOURCE9		
Адреса: 80 (50 год)		
Послідовний IF: R/W		
Значення скидання: 0x00		
Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7	I3C_PROTOCOL_ERROR_IBI_EN	0: переривання помилки протоколу I3CSM не направлено до IBI 1: Переривання помилки протоколу I3CSM направлено до IBI
6:5 -		Зарезервовано
4	SMD_IBI_EN	0: переривання SMD не направлено на IBI 1: переривання SMD направлено на IBI
3	WOM_Z_IBI_EN	0: переривання WOM осі Z не направлено на IBI 1: переривання WOM по осі Z направлено на IBI
2	WOM_Y_IBI_EN	0: переривання WOM по осі Y не направлено на IBI 1: переривання WOM по осі Y направляється на IBI
1	WOM_X_IBI_EN	0: переривання WOM осі X не направлено на IBI 1: переривання WOM по осі X направляється до IBI
0 -		Зарезервовано

18.19 INT_SOURCE10

Назва: INT_SOURCE10		
Адреса: 81 (51 год)		
Послідовний IF: R/W		
Значення скидання: 0x00		
Домен годинника: SCLK_UI		
НАЗВА БІТА		ФУНКЦІЯ
7:6 -		Зарезервовано
5	STEP_DET_IBI_EN	0: Крок виявлення переривання не направлено на IBI 1: Крок виявлення переривання, направленого до IBI
4	STEP_CNT_OFL_IBI_EN	0: переривання переповнення кількості кроків не направлено до IBI 1: переривання переповнення підрахунку кроків направляється до IBI
3	TILT_DET_IBI_EN	0: переривання виявлення нахилу не направляється до IBI 1: Переривання виявлення плитки направляється до IBI
2	-	Зарезервовано
1	FREEFALL_DET_IBI_EN	0: переривання виявлення вільного падіння не направлено на IBI 1: Переривання виявлення вільного падіння, спрямоване на IBI
0	TAP_DET_IBI_EN	0: переривання виявлення дотику не направлено на IBI 1: Переривання виявлення дотиком, спрямоване на IBI

18.20 OFFSET_USER0

Ім'я: OFFSET_USER0

Адреса: 119 (77 год)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_X_OFFUSER[7:0]	Молодші біти зміщення X-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ±64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.

18.21 OFFSET_USER1

Ім'я: OFFSET_USER1

Адреса: 120 (78 год)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 GYRO_Y_OFFUSER[11:8]	Верхні біти зміщення Y-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ±64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.
3:0 GYRO_X_OFFUSER[11:8]	Верхні біти зсуву X-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ±64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.

18.22 OFFSET_USER2

Ім'я: OFFSET_USER2

Адреса: 121 (79 год)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_Y_OFFUSER[7:0]	Молодші біти зміщення Y-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ±64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.

18.23 OFFSET_USER3

Ім'я: OFFSET_USER3

Адреса: 122 (7Аг)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 GYRO_Z_OFFUSER[7:0]	Молодші біти зміщення Z-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ±64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.

18.24 OFFSET_USER4

Ім'я: OFFSET_USER4	
Адреса: 123 (76)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 ACCEL_X_OFFUSER[11:8]	Верхні біти зсуву X-accel, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.
3:0 GYRO_Z_OFFUSER[11:8]	Верхні біти зміщення Z-гіроскопа, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 64 dps, роздільна здатність 1/32 dps.

18.25 OFFSET_USERS5

Ім'я: OFFSET_USERS5	
Адреса: 124 (74)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ACCEL_X_OFFUSER[7:0]	Молодші біти зміщення X-accel, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.

18.26 OFFSET_USER6

Ім'я: OFFSET_USER6	
Адреса: 125 (7Dh)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ACCEL_Y_OFFUSER[7:0]	Молодші біти зсуву Y-прискорення, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.

18.27 OFFSET_USER7

Ім'я: OFFSET_USER7	
Адреса: 126 (7Eg)	
Послідовний IF: R/W	
Значення скидання: 0x00	
Домен годинника: SCLK_UI	
НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:4 ACCEL_Z_OFFUSER[11:8]	Верхні біти зміщення Z-прискорення, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.
3:0 ACCEL_Y_OFFUSER[11:8]	Верхні біти зсуву Y-прискорення, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ± 1 г, роздільна здатність 0,5 мг.

18.28 OFFSET_USER8

Ім'я: OFFSET_USER8

Адреса: 127 (7Fh)

Послідовний IF: R/W

Значення скидання: 0x00

Домен годинника: SCLK_UI

НАЗВА БІТА	ФУНКЦІЯ
7:0 ACCEL_Z_OFFSETUSER[7:0]	Молодші біти зміщення Z-прискорення, запрограмовані користувачем. Максимальне значення ±1 г, роздільна здатність 0,5 мг.

19 ДОВІДКА

Будь ласка, зверніться до «Примітки щодо застосування InvenSense MEMS Handling (AN-IVS-0002A-00)», щоб отримати таку інформацію:

- Виробничі рекомендації о Інструкції та
 - рекомендації зі складання о Керівні принципи та
 - рекомендації щодо проектування друкованих плат о
 - Інструкції з використання MEMS о
 - Питання ESD о Специфікація
 - оплавлення о Специфікація
 - зберігання о Специфікація
 - маркування упаковки о Специфікація
 - стрічки та котушки о Етикетка
 - котушки та коробки для піци
 - о Упаковка о
 - Репрезентативна транспортна картонна етикетка
- Відповідність
 - о Екологічна відповідність о
 - Відповідність DRC о
 - Відмова від декларації про відповідність

20 РОЗУМНА ПРОМИСЛОВА РОДИНА

Портфоліо TDK SmartIndustrial™ із 6-осьовими IMU та 3-осьовими акселерометрами забезпечує точні вимірювання руху, вібрації та нахилу, необхідні для промислових застосувань. Ці продукти пропонують можливість проводити точні вимірювання в суворих умовах із вібрацією та великими коливаннями температури.

Широке портфоліо рішень промислового датчика руху TDK пропонує клієнтам широкий вибір продуктивності та вартості, забезпечуючи широку різноманітність програм промислової навігації, стабілізації та моніторингу.

Поседнюючи свої інноваційні технології датчиків руху MEMS з досвідом промислових застосувань, TDK пропонує унікальні можливості, такі як стійке до збоїв рішення для визначення руху.

21 ІСТОРІЯ ПЕРЕГЛЯДІВ

ДАТА ВЕРСІЇ ОПИС ВЕРСІЇ		
07.01.2021	1.0	Початковий випуск
25.02.2022	1.1	Оновлене форматування Додана інформація про довголіття Оновлена таблиця 1 з максимальною щільністю шуму, середньоквадратичною специфікацією Оновлена незначна помилка в таблиці 2 Оновлена таблиця 3 для шуму джерела живлення
11.11.2022	1.2	Фіксована орієнтація осі Y на рисунку 5 Видалено другий оператор else у розділі 12.7
06.02.2023	1.3	Оновлена таблиця 2 специфікації акселерометра



<https://invensense.tdk.com/longevity/>

Ця інформація, надана компанією InvenSense або її філіями («TDK InvenSense»), вважається точною та надійною. Однак TDK InvenSense не несе відповідальності за його використання або за будь-які порушення патентів чи інших прав третіх сторін, які можуть виникнути в результаті його використання.

Технічні характеристики можуть бути змінені без попередження. TDK InvenSense залишає за собою право вносити зміни в цей продукт, включаючи його схеми та програмне забезпечення, щоб покращити його конструкцію та/або продуктивність, без попереднього повідомлення. TDK InvenSense не надає жодних гарантій, ні явних, ні неявних, щодо інформації та специфікацій, що містяться в цьому документі. TDK InvenSense не несе відповідальності за будь-які претензії чи збитки, спричинені інформацією, що міститься в цьому документі, або використанням продуктів і послуг, описаних у ньому. Це включає, але не обмежується цим, претензії чи відшкодування збитків, засновані на порушенні патентів, авторських прав, роботи в масках та/або інших прав інтелектуальної власності.

Певна інтелектуальна власність, що належить InvenSense і описана в цьому документі, захищена патентом. Жодна ліцензія не надається опосередковано чи іншим чином згідно з будь-яким патентом або патентними правами InvenSense. Ця публікація замінює всю інформацію, надану раніше.

Торгові марки, які є зареєстрованими торговими марками, є власністю відповідних компаній. Датчики TDK InvenSense не можна використовувати або продавати при розробці, зберіганні, виробництві чи застосуванні будь-якої звичайної зброї чи зброї масового ураження або для будь-якої іншої зброї чи застосування, що загрожує життю, а також у будь-яких інших життєво важливих програмах, таких як медичне обладнання, транспортні, аерокосмічні та ядерні прилади, підводне обладнання, обладнання для електростанцій, обладнання для запобігання катастрофам і злочинності.

©2021—2023 InvenSense. Всі права захищені. InvenSense, MotionTracking, MotionProcessing, MotionProcessor, MotionFusion, MotionApps, DMP, AAR і логотип InvenSense є товарними знаками InvenSense, Inc. Логотип TDK є товарним знаком TDK Corporation. Інші назви компаній і продуктів можуть бути товарними знаками відповідних компаній, з якими вони пов'язані.



©2021—2023 InvenSense. Всі права захищені.