



# Inercyjne czujniki ruchu

*Liczba aplikacji inercyjnych czujników ruchu gwałtownie rośnie. Firma Fairchild od dawna doskonaliła technologię mikroelektromechanicznych systemów MEMS i po wielu latach prac wprowadziła do sprzedaży pierwszy produkt – czujnik inercyjny FIS1100.*

**Dodatkowe informacje:**  
**Kontakt z dystrybutorem, firmą EBV:**  
 ul. Marynarska 11, 02-674 Warszawa,  
 tel.: 22 209 00 05...07 faks: 22 640 23 56  
<http://www.ebv.com/locations-contact/>

**Kontakt z Fairchild Semiconductor:**  
 Grzegorz Kamiński  
 tel.: 728 560 211  
[grzegorz.kaminski@fairchildsemi.com](mailto:grzegorz.kaminski@fairchildsemi.com)

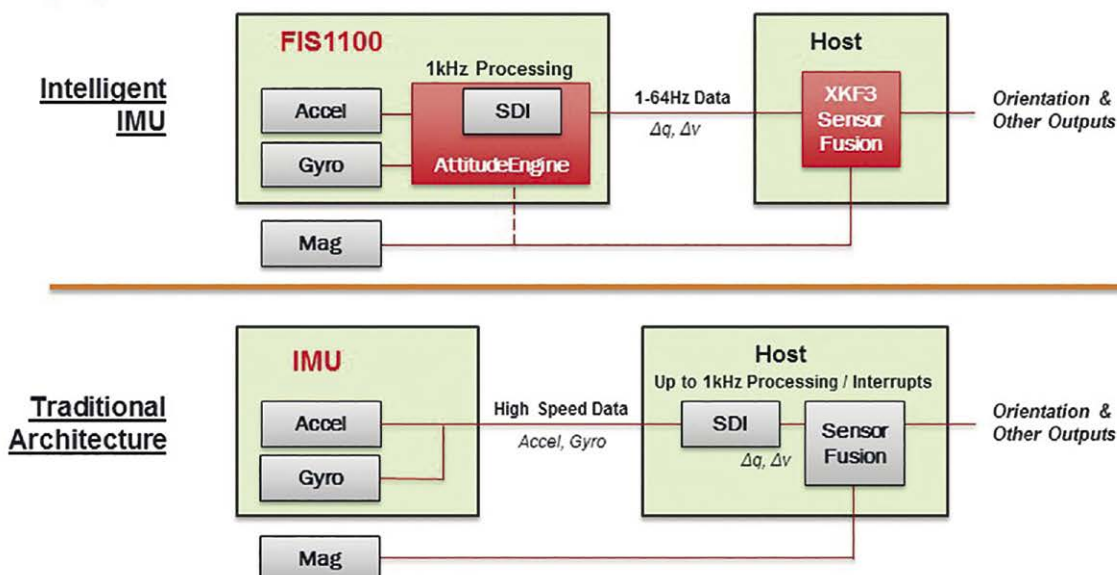
Układ FS1100 jest precyzyjnym, zintegrowanym czujnikiem inercyjnym IMU (Inertial Measurement Unit) przeznaczonym do śledzenia ruchu. Może on dać projektantom

ogromne, nawet 10-krotne oszczędności w zużyciu energii przez system, głównie z powodu odciążenia głównego procesora systemu.

FIS1100 został zaprojektowany specjalnie dla aplikacji zasilanych bateryjnie, takich jak urządzenia towarzyszące uprawianiu sportu i wspomagające trening, urządzenia



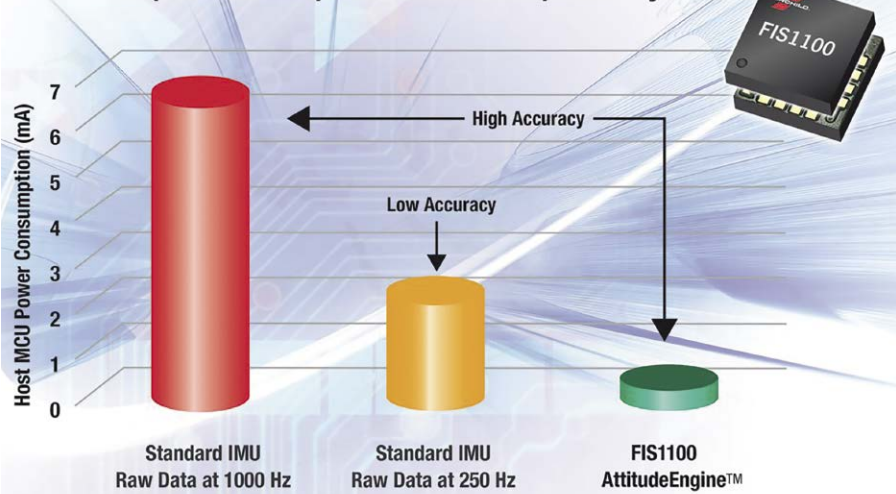
## 10x Lower Processing Power, Highest Accuracy



Rysunek 1. Porównanie architektury układu FIS1100 ze stosowaną tradycyjnie

# Intelligent MEMS IMU

Reduces processor power consumption by 10x



Rysunek 2. Porównanie poboru mocy przez typowy sensor inercyjny oraz FIS1100

przeznaczone do nawigacji, autonomiczne roboty i narzędzia lub systemy rzeczywistości rozszerzonej. W takich zastosowaniach oszczędność energii jest koniecznością i 10-krotnie mniejsze zużycie ma ogromne znaczenie, ponieważ im dłużej może pracować produkt od ładowania do ładowania akumulatora lub od wymiany do wymiany baterii zasilających, tym jest większa jego wartość użytkowa. Pozwala to także na wprowadzenie dodatkowych funkcjonalności, a tym samym zwiększa szanse produktu na sukces rynkowy.

Ogólna zasada oszczędności energii w FIS1100 jest prosta – zrobić wszystko, aby odciążyć główny procesor aplikacyjny, ponieważ dla obsługi 6- lub nawet 9-osioowego czujnika ruchu potrzebne są znaczne zasoby obliczeniowe, a jeśli jeszcze do tego dodamy magnetometr w celu uzyskania większej precyzji, to stopień złożoności algorytmu rośnie jeszcze bardziej. W takim wypadku, od programisty oraz projektanta systemu są też wymagane spora wiedza techniczna i doświadczenie.

Schemat blokowy pokazany na **rysunku 1** porównuje architekturę obliczeniową systemu z FIS1100 ze stosowaną tradycyjnie. Typowo stosowane czujniki przesyłają bardzo dużą ilość danych do głównego procesora aplikacyjnego, co dzieje się – jak można sobie wyobrazić – kosztem wzrostu jego obciążenia, zmniejszeniem dostępnej mocy obliczeniowej, wzrostem poboru mocy zasilania oraz utratą funkcjonalności (poprzez utratę zdolności do obsługi innych elementów systemu).

Układ FIS1100 może odciążyć procesor systemu dzięki integracji 6-osioowego (3-osio- wy akcelerometr oraz 3-osioowy żyroskop)

sensora MEMS ze zintegrowanym koprocesorem ruchu noszącym nazwę AttitudeEngine, przetwarzającym z dużą szybkością dane z inercyjnego czujnika ruchu, 6-cio lub 9-cio osiowego i przesyłającym je po przetworzeniu do głównego procesora aplikacji z pro-



gramowaną szybkością, odpowiednio do potrzeb. Dla procesora centralnego oznacza, między innymi, zmniejszenie liczby operacji związanych z obsługą sensora wykonywanych przez rdzeń oraz znacznie mniejszą liczbę przerwań (w typowych systemach wywołanych ze stosunkowo dużą częstotliwością), co prowadzi do dużego zmniejszenia zapotrzebowania na energię (**rysunek 2**).

Inercyjny, 9-osioowy czujnik ruchu z wbudowanym koprocesorem FIS1100 jest dostarczany z zaawansowanym pakietem oprogramowania XKF3 (rozszerzone filtry



**Podstawowe parametry czujnika FIS1100:**

- Programowalne, 16-bitowe przetworniki A/C o dużej dynamice przetwarzania, od  $\pm 32$  dps do  $\pm 2,560$  dps, do pomiaru prędkości kątowej i  $\pm 2$  g  $\pm 8$  g do pomiaru przyspieszenia liniowego.
- Duży bufor FIFO mieszczący 1536 bajtów, który może być używany do buforowania danych z 9-osioowego czujnika.
- Niski poziom zakłóceń  $50 \mu\text{g}/\sqrt{\text{Hz}}$  dla akcelerometr i  $10 \text{ mdp}/\sqrt{\text{Hz}}$  dla żyroskopu.
- Zakres temperatury pracy  $-45 \dots +85^\circ\text{C}$ .
- Wbudowany czujnik temperatury.
- Interfejs do systemu nadrzędnego – I<sup>2</sup>C lub SPI.
- I<sup>2</sup>C link zapewniający współpracę z zewnętrznym magnetometrem.

Kalmana). Dzięki wydajnym algorytmom firmy XSENS układ może sprostać niejednemu zadaniu, a dzięki jego zastosowaniu w urządzeniu można uzyskać znaczne wydłużenie czasu pracy systemu do konieczności wymiany baterii lub ładowania akumulatora.

Czujnik integruje wszystkie pomiary niezbędne w aplikacjach nawigacji inercyjnej oraz automatycznie wykonuje kalibrację, co ułatwia jego aplikację oraz wykorzystanie w urządzeniu. Ułatwia też zadanie projektantom i programistom, ogranicza koszt gotowego urządzenia oraz poprawia jego funkcjonalność lub wręcz umożliwia zaimplementowanie różnych funkcji dodatkowych.

Układ FIS1100 został opracowany dzięki nabyciu przez Fairchild Semiconductor w 2011 roku firmy Jyve Semiconductor, która to firma dysponowała innowacyjnymi technologiami MEMS oraz dzięki przejęciu nieco ponad rok temu firmy Xsens, która prawdopodobnie dysponuje najlepszymi algorytmami śledzenia ruchu na świecie. Więcej o XSENS i ich partnerach na stronie internetowej <https://www.xsens.com/>.

Zestawy uruchomieniowe, oprogramowanie oraz sam układ sensora FIS1100 są już dostępne za pośrednictwem dystrybutora – firmy EBV. Informacje na temat FIS1100 są dostępne na stronie internetowej Fairchild Semiconductor pod adresem <https://goo.gl/aM9QaU>.

FIS1100, MEMS Inertial Measurement Unit (IMU)  
<https://youtu.be/B71uUg4B9F0>

