

precyzyjne i odporne sensory INS FOG

ANELLO Photonics

ul. Truskowskiego 30D/2
31-352 Kraków

tel. (012) 637 71 49
sekretariat@gps.pl

www.gps.pl



o firmie ANELLO

ANELLO opracowało opatentowany krzemowy układ scalony fotoniki, który zastępuje dyskretne elementy optyczne (sprzęgacze, modulatory i detektor) znajdujące się w FOG. Zintegrowany SiPhOG™ zapewnia ogromną redukcję kosztów komponentów i znaczną redukcję objętości wymiarowej w porównaniu z równoważną, tradycyjną implementacją żyroskopu światłowodowego o wysokiej wydajności.

Rezultatem jest najmniejsze i najlżejsze, stosunkowo tanie IMU FOG, i pochodne produkty augmentowane sygnałem GNSS.



nagrody



Firma ANELLO za swój przełomowy chip fotoniczny została ogłoszona The Top Photonics Solutions Provider za rok 2024 przez czasopismo Semiconductor Review.

Inne nagrody: PRISM20 Awards 2024
USArmy XTech Program: główna nagroda, 2023

inwestorzy i partnerzy

ANELLO jest wspierane przez kluczowe firmy z branży zbrojeniowej, AI i finansowej.



inne firmy wspierające ANELLO: NVIDIA (program NVIDIA Inception)
John Deere (program Startup Collaborators)
fundusz Catapult

Spis treści

Żyroskop SiPhOG.....	4
Produkty zawierające SiPhOG.....	4
Porównanie z tradycyjnymi MEMS i FOG.....	5
Wydajność.....	5
Potencjalne zastosowania.....	6
Przykładowe zastosowania w dronie.	6
Produkty:.....	7
X3 FOG IMU.....	7
IMU+ FOG.....	8
GNSS INS.....	9
ANELLO EVK INS.....	10

żyroskop SiPhOG

Dzisiejsze małe i niedroge inercyjne jednostki pomiarowe (IMU) oparte na MEMS zazwyczaj mogą nawigować samodzielnie tylko przez dziesiątki sekund, zanim skumulowane błędy przekroczą akceptowalny margines błędu.

W rezultacie większość precyzyjnych zastosowań nawigacji w zastosowaniach przemysłowych, lotniczych i wojskowych wymaga użycia żyroskopu światłowodowego (FOG) lub żyroskopu pierścieniowego laserowego (RLG). Typowy IMU oparty na technologii FOG zużywa 8 watów mocy, wymaga 28 cali sześciennych objętości i kosztuje ponad 15 000 dolarów.



Ta duża luka rynkowa pomiędzy wysokowydajnymi żyroskopami optycznymi a niedrogimi żyroskopami MEMS była impulsem dla ANELLO Photonics do zintegrowania sprawdzonej wydajności żyroskopu światłowodowego z krzemową platformą fotoniczną w skali chipa. Tak powstał żyroskop fotoniczny SiPhOG.

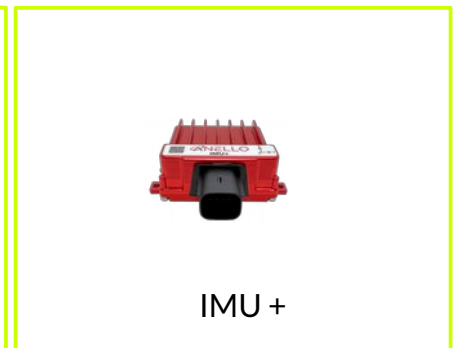
produkty ANELLO

ANELLO oferuje aktualnie cztery produkty oparte o swój rewolucyjny chip fotoniczny:

jednostki IMU:
(bez GNSS,
bez algorytmu
nawigacyjnego)



miniaturowe IMU FOG do integracji



IMU FOG w obudowie taktycznej

układy I.N.S.
wspomagane GNSS:



GNSS RTK + FOG w obudowie taktycznej



GNSS RTK + FOG w obudowie pomiarowej

porównanie z tradycyjnymi MEMS i FOG

Criteria	Traditional FOG	High-Performance MEMS	Anello SiPhOG™
Drift [1]	●	●	●
Drift under Vibration	●	●	●
Drift with Temperature	●	●	●
Noise	●	●	●
200Hz+ Bandwidth	●	●	●
Lifetime	● (In Process)	●	●
Size	●	●	●
Weight	●	●	●
Cost	●	●	●

● (Low) ● (High) ● (In Process)

wydajność

Objętość wymiarowa IMU ANELLO jest znacznie zmniejszona w porównaniu z tradycyjnym FOG, przy jednoczesnym zachowaniu niskiego dryfu w trudnych warunkach.



FOG X3 w porównaniu do FOG KVH-1750

IMU FOG:	ANELLO X3	KVH 1750
waga:	182 gram	700 gram
pobór mocy:	< 5 W	8 W
żyroskop:random walk:	< 0.05°/√hr	0.012°/√hr

potencjalne zastosowania



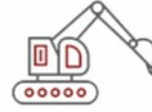
Automotive

SiPhOG™ działa na poziomie zaufania 3-Sigma, utrzymując dokładną lokalizację.



Transport

Bezpieczne sterowanie autonomicznymi pojazdami towarowymi bez zewnętrznych zależności (RF, Lidar, kamera...).



Maszyny budowlane i rolnicze

Szczelna konstrukcja złącza z systemem GNSS klasy pomiarowej zapewnia dokładność centymetrową.



UAV

Start i lot z niskim ryzykiem kolizji - nawet w trudnych warunkach.



Systemy uzbrojenia

Chroni personel wojskowy przed utratą GNSS (w wyniku zagłuszania i fałszowania sygnału).

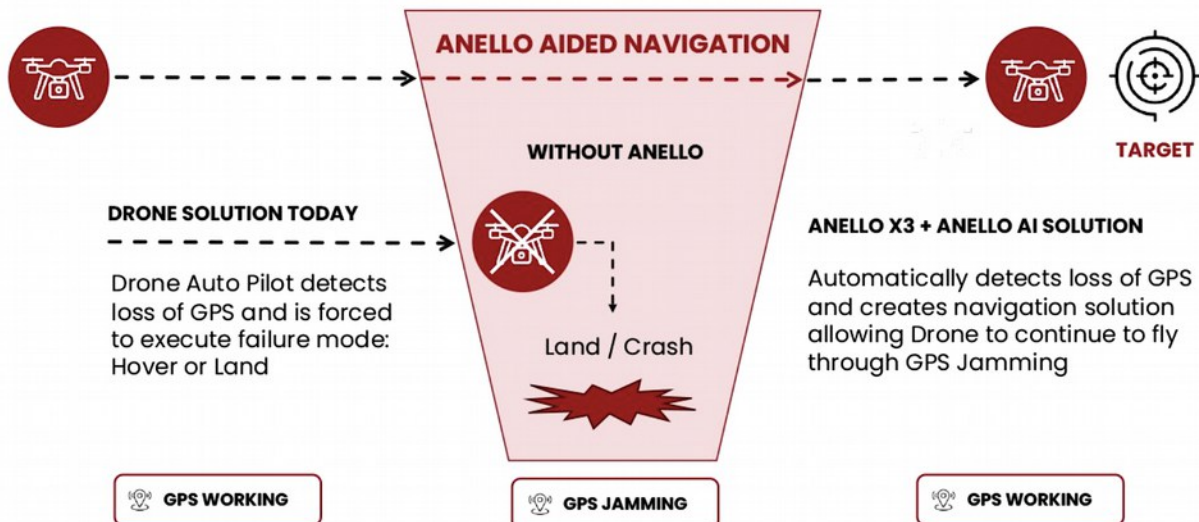


Elektronika użytkowa

Precyzyjne śledzenie ruchu w rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej, zapewniające szybką reakcję, małe opóźnienia i niski dryf.

przykładowe zastosowanie w dronie

Cel: podtrzymanie nawigacji po zakłóceniu sygnału GNSS.



ANELLO X3

Najmniejsze i najlżejsze 3-osiowe IMU FOG.

ANELLO X3 to kompaktowe i wysoce niezawodne, 3-osiowe optyczne IMU do współczesnych zastosowań autonomicznych w środowiskach pozbawionych sygnału GPS.



wyróżniki

- RTOS i CPU Safety Rated
- pełna kalibracja temperaturowa
- potrójna redundancja układami MEMS
- łatwy do synchronizacji czasu

kluczowe zalety

- niewielka waga i wymiary
- niskie zużycie energii
- wysoka dokładność
- konkurencyjna cena

zastosowania

- integracja w UAV i UAS
- integracja w systemach nawigacyjnych
- systemy stabilizacji (transport, robotyka, gimbały)



dane techniczne

Wymiary: 51 x 51 x 44,5 mm Waga: 182 g

- żyro Rate Range: +/- 200°/s
- żyro Bias instability: < 0.5°/hr
- żyro Angle Random Walk: < 0.05°/√hr
- akcelerator VRW: 0.03 m/s/√hr
- akcelerator Bias Instability: < 20 g
- komunikacja: RS-422 lub UART
- temp. pracy: -10 to +50°C
- szczelność obudowy: IP54
- odporność na szok: 20g, 20ms, 6 Shocks per Axis

Porównanie produktów ANELLO zawierających żyroskop optyczny SiPhOG:

model:	ANELLO X3	ANELLO IMU+	ANELLO GNSS INS	ANELLO EVK
IMU?	✓	✓	✓	✓
GNSS RTK?	-	-	✓	✓
algorytm I.N.S.?	-	-	✓	✓
kompletny system?	-	-	-	✓



Potrójna redundancja,

realizowana przez trzy 6-osiowe MEMS, każdy z własnym CPU. (18-osi).



FOG X3 w porównaniu do FOG KVH-1750



UAV przygotowany pod IMU X3 FOG

ANELLO IMU+

IMU FOG we wzmocnionej obudowie taktycznej.
Oś Z z żyroskopem optycznym FOG; pozostałe osie: MEMS-y z potrójną redundancją.

Przy poborze mocy wynoszącym zaledwie 2,5 W, ANELLO IMU+ może wysyłać dane za pomocą interfejsów CAN FD lub RS-232 i działa w szerokim zakresie temperatur od -40 do +85°C.



wersja militarna ma obudowę w kolorze czarnym

- wyróżniki
- RTOS i CPU Safety Rated (ASIL)
 - pełna kalibracja temperaturowa
 - żyroskop FOG tylko dla osi Z
 - potrójna redundancja układami MEMS
 - Sync/PPS do synchronizacji czasu

- kluczowe zalety
- niska cena przy precyzji FOG
 - niskie zużycie energii: tylko 2,5 W
 - odporność woda: IP-68, szok: 40 g
 - 2 x CAN-FD lub RS-232

- zastosowania
- roboty i drony
 - transport, Automotive, Autonomy
 - stabilizacja, gimble

dane techniczne Wymiary: 75 x 75 x 28 mm Waga: < 456 gram

- żyro FOG Rate Range: +/- 200°/s
- żyro MEMS Rate Range: +/- 400°/s
- żyro FOG Bias instability: < 0.5°/hr
- żyro MEMS Bias instability: < 1.5°/hr
- żyro FOG Angle Random Walk: < 0.05°/√hr
- żyro MEMS Angle Random Walk: < 0.3°/√hr
- temp. pracy: -40 to +85°C
- szczelność obudowy: IP68

Porównanie produktów ANELLO zawierających żyroskop optyczny SiPhOG:

model:	ANELLO X3	ANELLO IMU+	ANELLO GNSS INS	ANELLO EVK
IMU?	✓	✓	✓	✓
GNSS RTK?	-	-	✓	✓
algorytm I.N.S.?	-	-	✓	✓
kompletny system?	-	-	-	✓



Cena!

dzięki zastosowaniu FOG tylko dla osi Z, cena tego urządzenia jest wyjątkowo atrakcyjna.



potencjalne zastosowanie: gimbal



potencjalne zastosowanie: robot

ANELLO GNSS INS

System nawigacji zliczeniowej z żyroskopem FOG i odbiornikiem GNSS RTK, w obudowie taktycznej.

ANELLO GNSS INS jest przeznaczony do zastosowań masowych i wrażliwych na koszty w branży motoryzacyjnej, ciężarowej, autonomicznej, militarnej i robotyki.



wersja militarna ma obudowę w kolorze czarnym

wyróżniki

- 200 Hz pozycja, prędkość i nachylenie
- autonomiczny dryf < 0.5°/hr
- odbiornik GNSS RTK z headingiem
- potrójna redundancja układami MEMS
- odporna obudowa IP68, odporny na szok do 40 g

kluczowe zalety

- niska cena przy precyzji FOG
- niskie zużycie energii: tylko 4 W
- odporność woda: IP-68, szok: 40 g
- Ethernet, 2 x CAN-FD i 2 x RS-232

zastosowania

- systemy Automotive ADAS
- kontrola maszyn budowlanych i rolniczych
- systemy uzbrojenia

dane techniczne

- Wymiary: 147 x 109 x 33 mm Waga: < 454 gram
- dokładność autonomiczna: 1,2 m CEP
dokładność RTK: 2 cm CEP
dokładność po 60 s bez GNSS: < 1 m RMS
dokładność prędkości: 0,01 m/s RMS
dokładność headingu: 0,2° RMS
dokładność Roll/Pitch: 0,02° RMS

Porównanie produktów ANELLO zawierających żyroskop optyczny SiPhOG:

model:	ANELLO X3	ANELLO IMU+	ANELLO GNSS INS	ANELLO EVK
IMU?	✓	✓	✓	✓
GNSS RTK?	-	-	✓	✓
algorytm I.N.S.?	-	-	✓	✓
kompletny system?	-	-	-	✓



ułatwienie integracji

ANELLO zapewnia narzędzie Python typu open source do konfiguracji, rejestrowania, przekazywania NTRIP i kreślenia danych.



potencjalne zastosowanie: Mobile Mapping



potencjalne zastosowanie: pojazd rozpoznawczy

ANELLO EVK

System pomiarowy z żyroskopem FOG i odbiornikiem GNSS RTK, odporny na zaniki GNSS.

Zestaw ewaluacyjny zawiera wszystko, co potrzebne do rozpoczęcia pracy, w tym ANELLO GNSS/INS, dwie dwuzakresowe anteny GNSS i kable.

ANELLO



wyróżniki

- 200 Hz pozycja, prędkość i nachylenie
- autonomiczny dryf < 0.5°/hr
- odbiornik GNSS RTK z headingiem
- potrójna redundancja układami MEMS

kluczowe zalety

- gotowy do pracy
- niskie zużycie energii: tylko 4 W
- odporność szok: 40 g MIL-STD-810G
- Ethernet, CAN, USB/RS-232

zastosowania

- Mobile Mapping, LiDAR
- kontrola maszyn rolniczych i budowlanych
- pomiary

dane techniczne

Wymiary: 106 x 38 x 127 mm Waga: 456 gram

- dokładność autonomiczna: 1,2 m CEP
- dokładność RTK: 2 cm CEP
- dokładność po 60 s bez GNSS: < 1 m RMS
- dokładność prędkości: 0,01 m/s RMS
- dokładność headingu: 0,2° RMS
- dokładność Roll/Pitch: 0,02° RMS

Porównanie produktów ANELLO zawierających żyroskop optyczny SiPhOG:

model:	ANELLO X3	ANELLO IMU+	ANELLO GNSS INS	ANELLO EVK
IMU?	✓	✓	✓	✓
GNSS RTK?	-	-	✓	✓
algorytm I.N.S.?	-	-	✓	✓
kompletny system?	-	-	-	✓

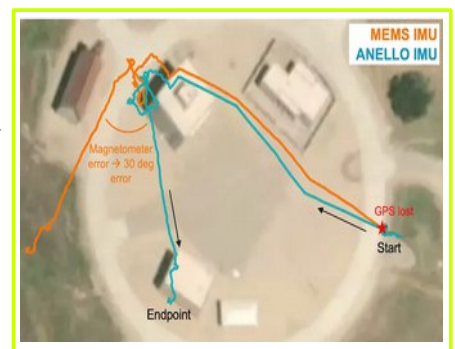


ANELLO EVK

zestaw przeznaczony głównie do szybkiej ewaluacji przed implementacją modelu GNSS INS.

Eksperyment z nawigacją zliczeniową w tunelu: porównanie trajektorii wyliczonych z użyciem IMU MEMS (kolor pomarańczowy) oraz ANELLO EVK (kolor niebieski). Widać silny dryf IMU MEMS i stabilność FOG.

Źródło: artykuł Kristin Schaub, Medium, <https://medium.com/anello-phonics/no-gps-no-problem-anellos-optical-gyroscope-puts-you-back-on-the-map-5af8a52c16c2>



zapraszamy do GPS.PL

Ułatwiamy zapoznanie się z rozwiązaniami ANELLO. Jesteśmy autoryzowanym dealerem.

Dysponujemy 20-letnim doświadczeniem z zakresu GNSS i technologii inercjalnej.
Dostarczyliśmy i wspieramy ponad 1000 precyzyjnych sensorów INS i GNSS.



Centrum Techniki Lokalizacji i Orientacji
ul. Truskowskiego 30D/2
31-352 Kraków

na etapie zakupu

- sprzęt do testowania
- konsultacja przy wyborze modelu i konfiguracji
- dostawa kurierem na koszt GPS.PL
- możliwość dostawy i szkolenia

obsługa
posprzedażna

- wsparcie techniczne
- sprzęt zamienny na czas naprawy (wybr. modele)
- okresowe przeglądy techniczne

serwis

- szybkie diagnozy w serwisie GPS.PL
- serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

