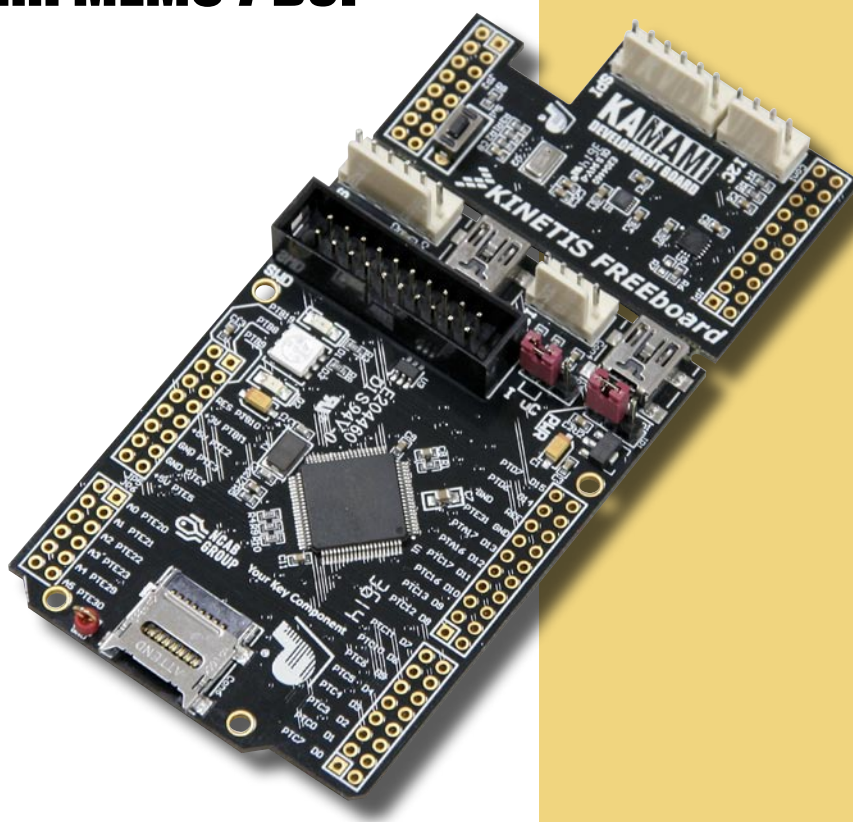


**Zestaw startowy
z mikrokontrolerem
z rodziny Freescale
KINETIS L (Cortex-M0+)
i sensorami MEMS 7 DoF**



FREEboard to bogato wyposażona platforma startowa wyposażona w mikrokontroler z rodziny Freescale KINETIS L (rdzeń ARM Cortex-M0+ @48 MHz), kompatybilna z Arduino R3 oraz zestawami startowymi Freescale FREEDOM (FRDM).

Sponsorzy projektu:



Podstawowe właściwości

- ▶ Dwie płytki: bazowa z mikrokontrolerem i ekspander 7DoF
- ▶ Mikrokontroler MKL25Z128VLK
- ▶ Rdzeń Cortex-M0+, taktowany do 48 MHz
- ▶ Pamięć Flash/SRAM: 128 kB/16 kB
- ▶ Sensory MEMS 7DoF: MAG3110, MPL3115, MMA8451
- ▶ Złącze karty microSD
- ▶ LED RGB + 2xLED
- ▶ USB2.0
- ▶ 54 linie GPIO (LV-TTL – 3,3 V)
- ▶ Mikroswitch
- ▶ Złącza I2C i SPI w systemie KAmoD
- ▶ Złącze JTAG/SWD (standard J-Link, uLink itp.)
- ▶ Zasilanie z USB lub zasilacza 3,5...6 VDC
- ▶ Zworka do pomiaru poboru prądu



Dodatkowe materiały, dokumentacje i programy przykładowe są dostępne pod adresem
<http://www.mikrokontroler.pl/content/freeboard>



Wyposażenie standardowe

Kod	Opis
FREEboard	▶ Zmontowane i uruchomione płytki drukowane (bazowa oraz sensorowa)



BTC Korporacja
 05-120 Legionowo
 ul. Lwowska 5
 tel.: (22) 767-36-20
 faks: (22) 767-36-33
 e-mail: biuro@kamami.pl
<http://www.kamami.pl>

Zastrzegamy prawo do wprowadzania zmian bez uprzedzenia.

Oferowane przez nas płytki drukowane mogą się różnić od prezentowanej w dokumentacji, przy czym zmianom nie ulegają jej właściwości użytkowe.

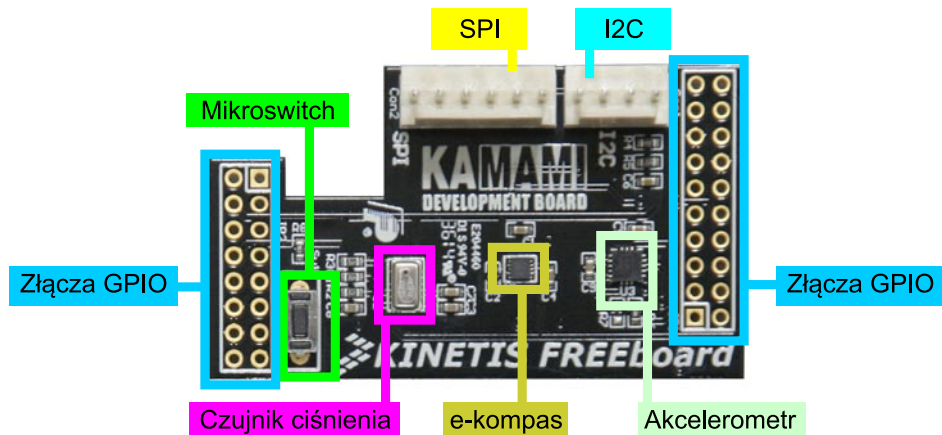
BTC Korporacja gwarantuje zgodność produktu ze specyfikacją.

BTC Korporacja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.

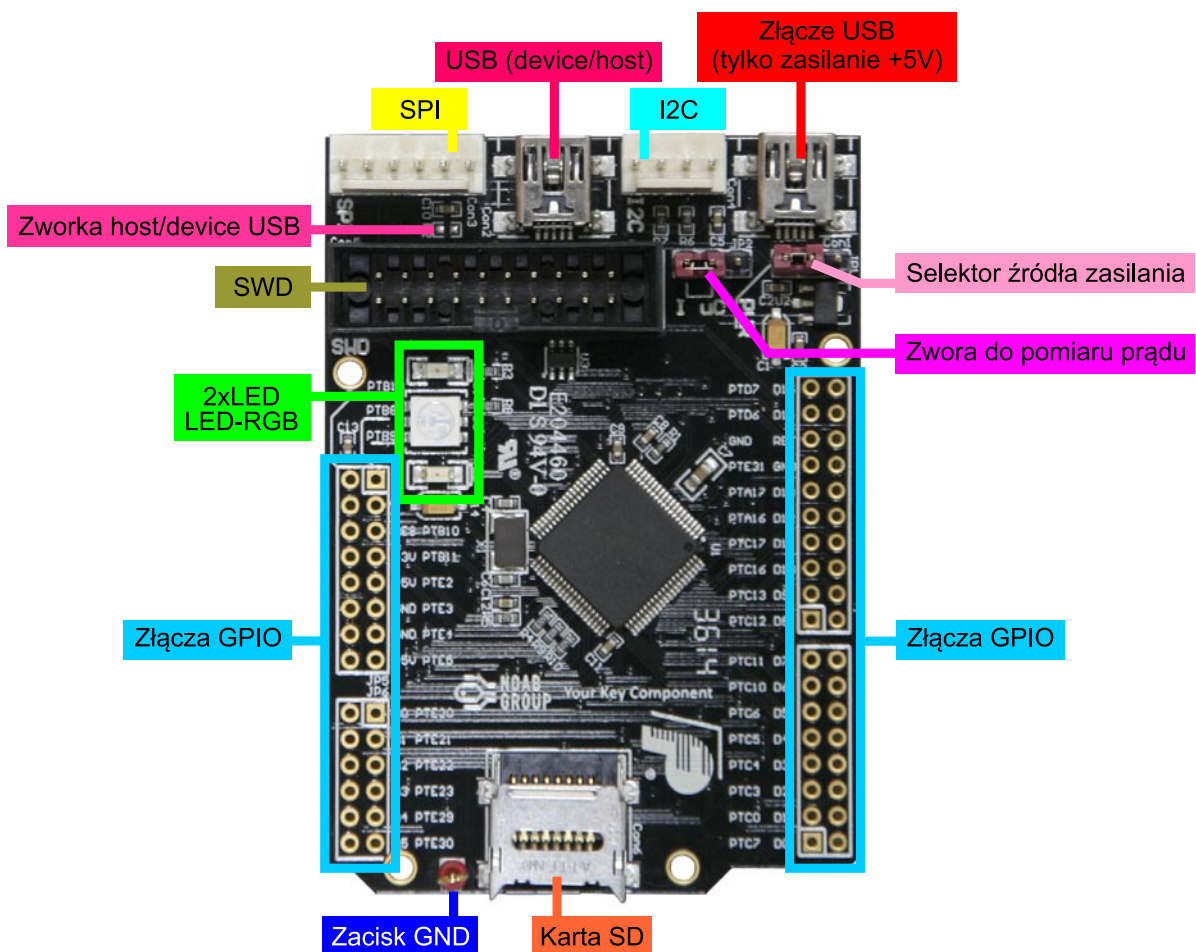
BTC Korporacja zastrzega sobie prawo do modyfikacji niniejszej dokumentacji bez uprzedzenia.

Rozmieszczenie elementów zestawu

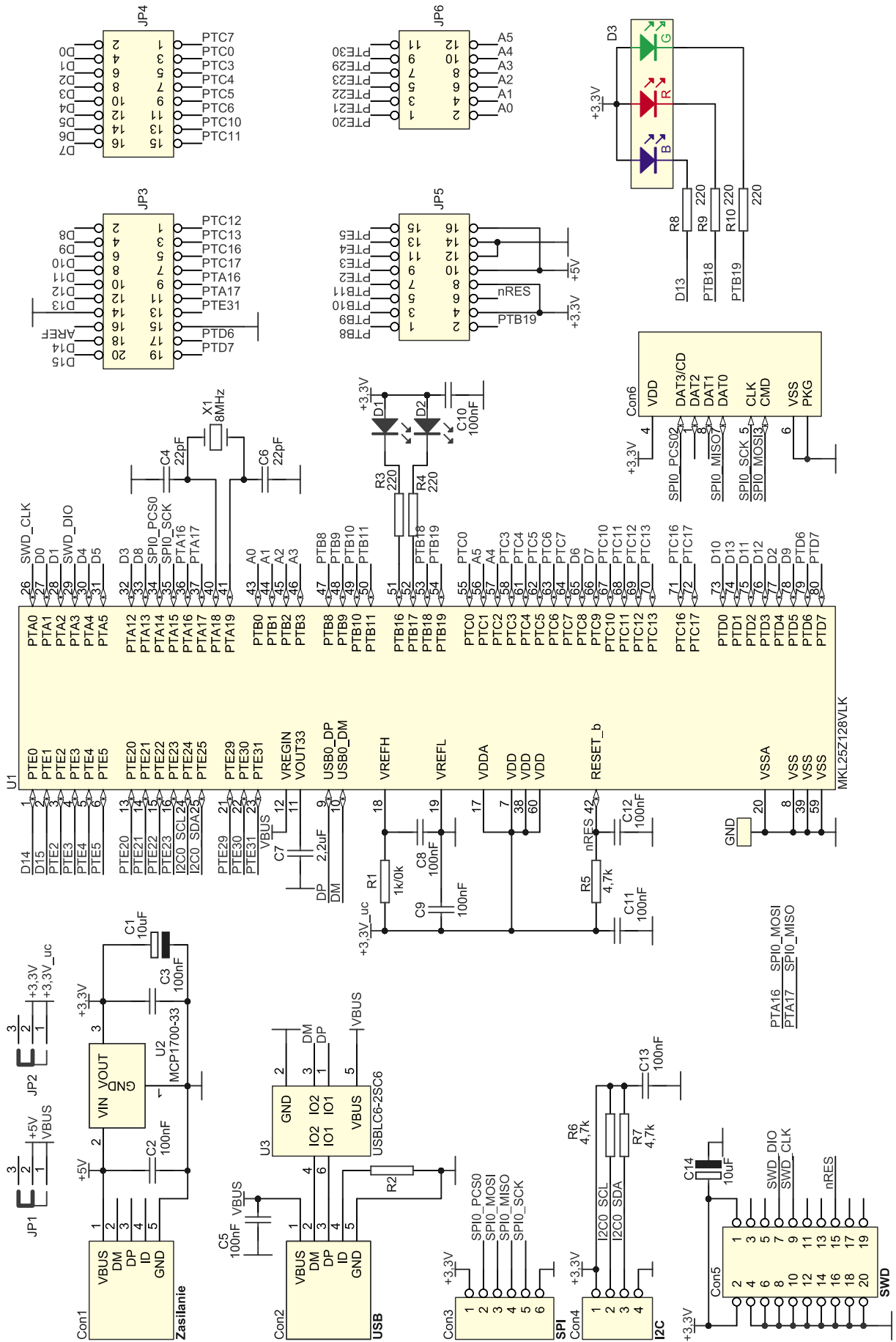
Płytki 7DoF



Płytki bazowa



Schemat elektryczny płytki bazowej



Dołączenie LED i LED-RGB do mikrokontrolera

Diody LED są dołączone do linii GPIO mikrokontrolera w taki sposób, że świecą po ustaleniu logicznego „0” na wyjściu.

Linia GPIO	Dioda
PTB16	D1
PTB17	D2
PTB18	D3-RED
PTB19	D3-GREEN
PTD1	D3-BLUE

Linie GPIO mikrokontrolera

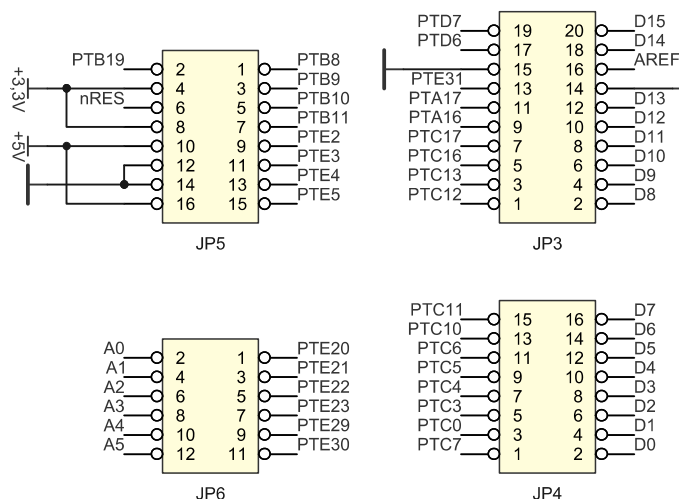
Linie GPIO wyprowadzono na złącza szpilkowe gold-pin, zgodnie z poniższym rysunkiem. Rozmieszczenie na złączu linii GPIO zapewnia zgodność zestawu ze standardem Arduino R3, aby zapewnić kompatybilność wyprowadzono na złącze także linie zasilania GND, +3,3 V oraz +5 V.

UWAGA

Niektóre linie GPIO wyprowadzono wyłącznie na dodatkowe złącza SPI (Con3) i I2C (Con4), także diody D1 (PTB16) i D2 (PTB17) są sterowane z wyjść linii, które nie zostały wyprowadzone na złącza szpilkowe.

UWAGA

Niektóre linie GPIO (jak np. PTA16 i PTA17) są wyprowadzone na złącza szpilkowe i jednocześnie są wykorzystywane do obsługi komunikacji SPI. W przypadku wykorzystywania tego interfejsu do komunikacji należy weryfikować dostępność linii niezbędnych do nawiązania komunikacji.

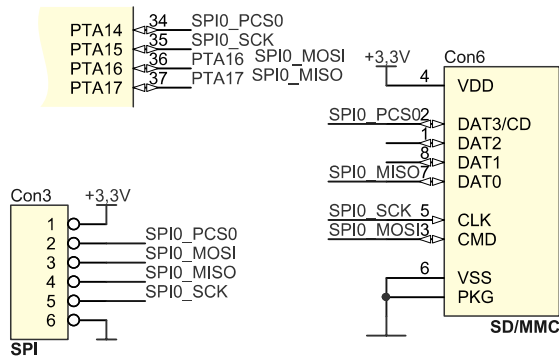


Złącze SPI

Linie GPIO interfejsu SPI0 mikrokontrolera dołączono do złącza Con4 oraz gniazda karty microSD Con6.

UWAGA

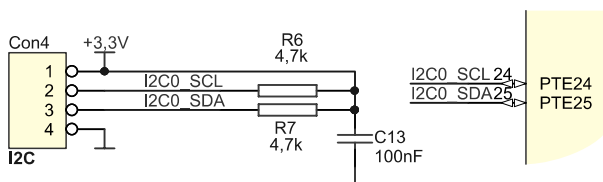
Linie PTA16 i PTA17 są wykorzystywane jako uniwersalne GPIO!



Linia SPI0	GPIO mikrokontrolera	Uwagi
CS	PTA14	-
SCK	PTA15	-
MOSI	PTA16	Dostępna jako PTA16 na złączu JP3
MISO	PTA17	Dostępna jako PTA17 na złączu JP3

Złącze I2C

Linie magistrali I2C0 są wyprowadzone na złącze Con4. Obydwie linie zostały podciągnięte do plusa zasilania (+3,3 VDC) za pomocą zamontowanych na płycie rezystorów R6 i R7.



Linia I2C0	GPIO mikrokontrolera
SCL	PTE24
SDA	PTE25

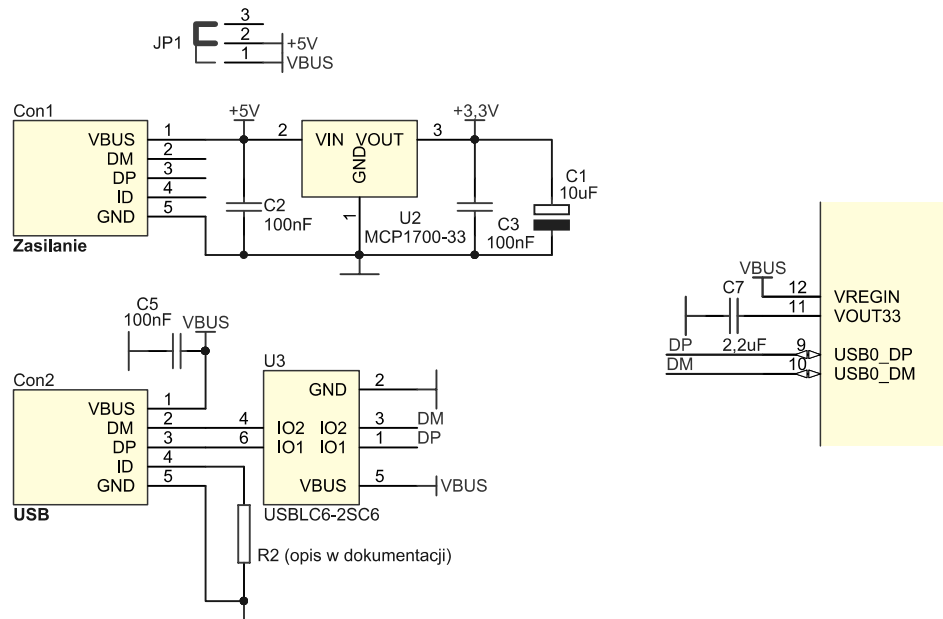
Złącza USB

FREEboard wyposażono w dwa złącza USB (Con1 i Con2), z których jedno (Con1) służy wyłącznie do zasilania zestawu (+5 VDC), drugie (Con2) dołączono do wyspecjalizowanych linii DM i DP interfejsu USB wbudowanego w mikrokontroler.

Interfejs USB w mikrokontrolerze MKL25Z128VLK może pracować w trybie host lub device. W zależności od wybranego trybu pracy R2 (0Ω) powinien być:

- montowany na płytce (host),
- nie montowany na płytce (device, konfiguracja domyślna).

W przypadku pracy jako host, zwórkę JP1 należy umieścić na stykach 1-2, co zapewni zasilanie +5 VDC współpracującemu urządzeniu.

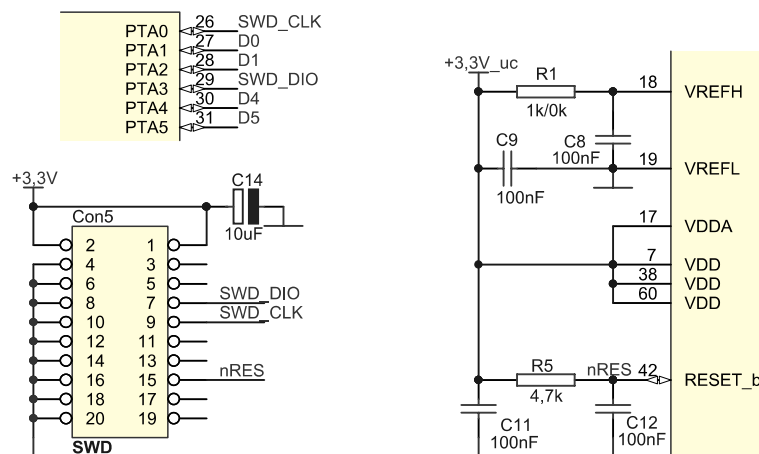


Złącze debuggera-programatora SWD

FREEboard wyposażono w 20-stykowe złącze IDC, które umożliwia programowanie i debugowanie mikrokontrolera za pomocą interfejsu SWD z typowym złączem JTAG/SWD.

UWAGA

Ze względu na cenę i możliwości polecamy używanie programatora-debuggera J-Link EDU.



Złącze karty MicroSD

Złącze karty MicroSD w zestawie FREEboard jest dołączone do interfejsu SPI0. Szczegóły opisano w punkcie „Złącze SPI”.

Zwory konfiguracyjne

W przypadku pracy interfejsu USB mikrokontrolera jako host, zworkę JP1 należy umieścić na stykach 1-2, co zapewni zasilanie +5 VDC współpracującemu urządzeniu. W przypadku pracy w trybie device zworka JP1 powinna mieć zwarte styki 2-3 lub jumper powinien być zdjęty ze styków JP1.

Zworka JP2 umożliwi wygodne zmierzenie natężenia prądu pobieranego przez mikrokontroler – jest ona włączona w szereg z liniami zasilania VDD i VDDA mikrokontrolera. Poprawna praca mikrokontrolera z zestawu jest możliwa jeżeli:

- jumper zwiera styki 1-2 zworki JP2 lub
- jumper jest zdjęty z JP2 i pomiędzy styki 1-2 JP2 jest włączony amperomierz o niewielkiej rezystancji wewnętrznej.

Linia I2C0	GPIO mikrokontrolera
SCL	PTE24
SDA	PTE25

Funkcje JP1

Zwarte styki	Funkcja
1-2	Zasilanie +5 V (z Con1) dołączone do linii VBUS (wymagane w trybie USB host). Opcjonalnie: w przypadku konieczności zasilania zestawu z USB Con2.
2-3	Zasilanie zestawu z Con1, pozycja zalecana w trybie USB device.
Jumper zdjęty	Jak w przypadku zwarcia styków 2-3.

Funkcje JP2

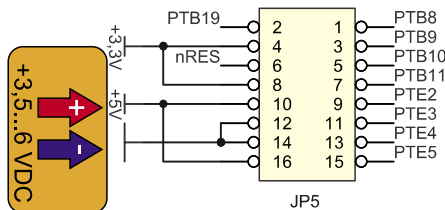
Zwarte styki	Funkcja
1-2	Normalne zasilanie mikrokontrolera
2-3	Zasilanie mikrokontrolera odłączone
Jumper zdjęty	Po dołączeniu do styków 1 i 2 amperomierza można zmierzyć natężenie prądu pobieranego przez mikrokontroler.

Zasilanie

Do zasilania zestawu przewidziano złącze USB Con1. W przypadku takiej konieczności, napięcie zasilania można doprowadzić także do styków 10 lub 16 JP5 (dopuszczalny zakres wartości 3,5...6 VDC).

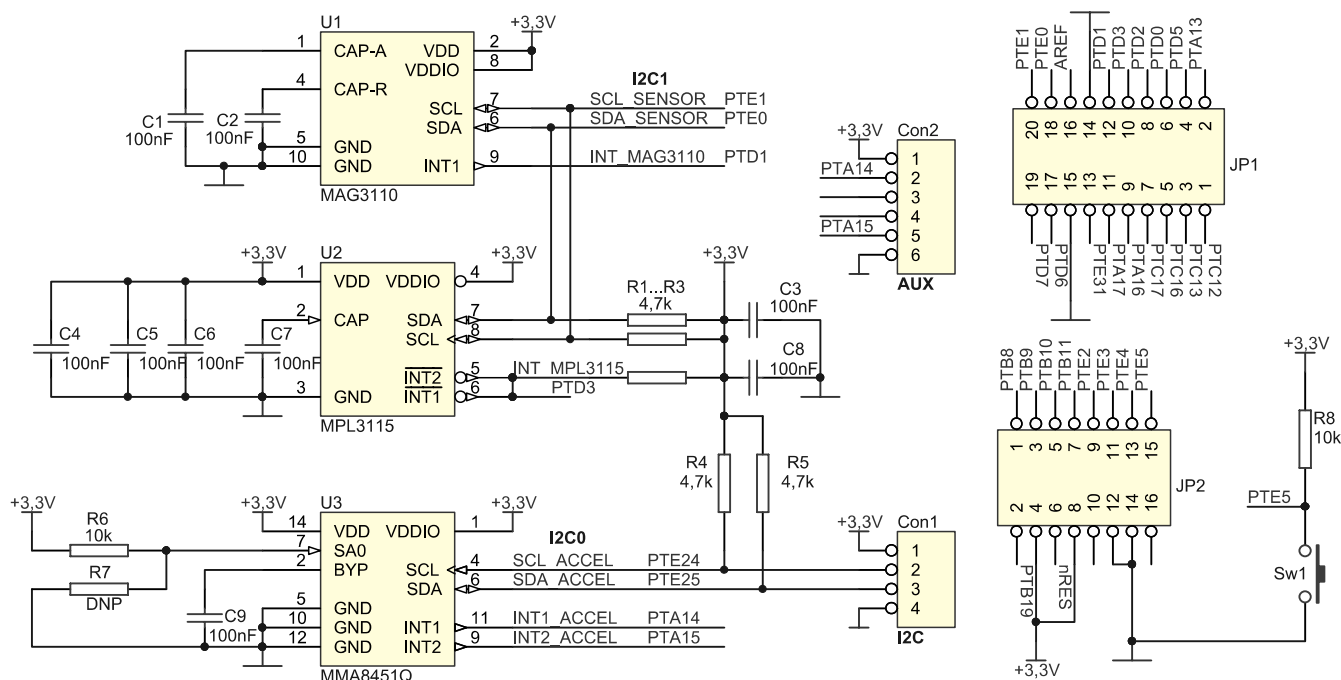
UWAGA

Nieprawidłowo założony jumper na JP2 może uniemożliwić pracę mikrokontrolera (dokładne informacje w „Zworki konfiguracyjne”)



Ekspander 7DoF

Standardowym elementem wyposażenia zestawu FREEboard jest płytka ekspandera z sensorami MEMS 7DoF (kompas 3D – U1, akcelerometr 3D – U3 i czujnik ciśnienia – U2). Schemat elektryczny ekspandera pokazano na rysunku poniżej.



Rezystor R7 (niemontowany) umożliwia zmianę adresu akcelerometru U3 na magistrali I2C, przy czym jego zamontowanie wymaga zdemontowania R6 (wtedy stan na linii SA0 zmienia się z „1” na „0”).

Wszystkie zastosowane sensory MEMS komunikują się z mikrokontrolerem za pomocą interfejsów I2C, przy czym sensor kompasowy oraz czujnik ciśnienia dołączono do interfejsu I2C1 mikrokontrolera, a akcelerometr wymaga wykonania dołączenia do I2C0 za pomocą przewodów (linie SDA i SCL na złączach Con1 ekspandera i Con4 płytki FREEboard).

W przypadku korzystania ze wszystkich możliwości płytki ekspandera konieczne jest wykonanie kolejnych dwóch połączeń za pomocą przewodów, które łączą styki Con2 ekspandera z Con3 płytki FREEboard.

Zalecany sposób dołączenia ekspandera 7DoF do FREEboarda pokazano w tabeli poniżej.

Złącze/styk ekspandera 7DoF	Złącze/styk FREEboard	Funkcja	Zajęta linia GPIO/dedykowana	Połączenie zrealizowane
Con1/1	Con4/1	+3,3 VDC (zasilanie)	–	Przewodem zewnętrznym, np. CAB_HU04-30
Con1/2	Con4/2	SCL akcelerometru	PTE24	Przewodem zewnętrznym, np. CAB_HU04-30
Con1/3	Con4/3	SDA akcelerometru	PTE25	Przewodem zewnętrznym, np. CAB_HU04-30
Con1/4	Con4/4	GND (zasilanie)	–	Przewodem zewnętrznym, np. CAB_HU04-30
Con2/2	Con3/2	INT1 akcelerometru	PTA14	Przewodem zewnętrznym, np. CAB_HU06-30 lub CAB_F-F
Con2/5	Con3/5	INT2 akcelerometru	PTA15	Przewodem zewnętrznym, np. CAB_HU06-30 lub CAB_F-F
JP1/20	JP3/20	SCL magnetometru i sensora ciśnienia	PTE1	Poprzez założenie ekspandera na FREEboard
JP1/18	JP3/18	SDA magnetometru i sensora ciśnienia	PTE0	Poprzez założenie ekspandera na FREEboard
JP1/12	JP3/12	INT magnetometru	PTD1	Poprzez założenie ekspandera na FREEboard
JP1/10	JP3/10	INT sensora ciśnienia	PTD3	Poprzez założenie ekspandera na FREEboard
JP2/15	JP3/15	Mikroswitch Sw1	PTE5	Poprzez założenie ekspandera na FREEboard