



KE-MEM1

Moduł karty pamięci Micro SD

Uniwersalny moduł karty pamięci Micro SD pozwala na rozbudowanie urządzeń elektronicznych o funkcję zapisu i odczytu danych z karty Micro SD. Moduł umożliwia dołączenie do urządzenia pamięci o relatywnie dużej pojemności. Moduł komunikuje się z mikrokontrolerem nadrzędnym przez interfejs SPI. Funkcja trybu oszczędzania energii pozwala na wyłączenie karty oraz zminimalizowanie poboru prądu, co pozwala na zastosowanie modułu w urządzeniach zasilanych bateryjnie.

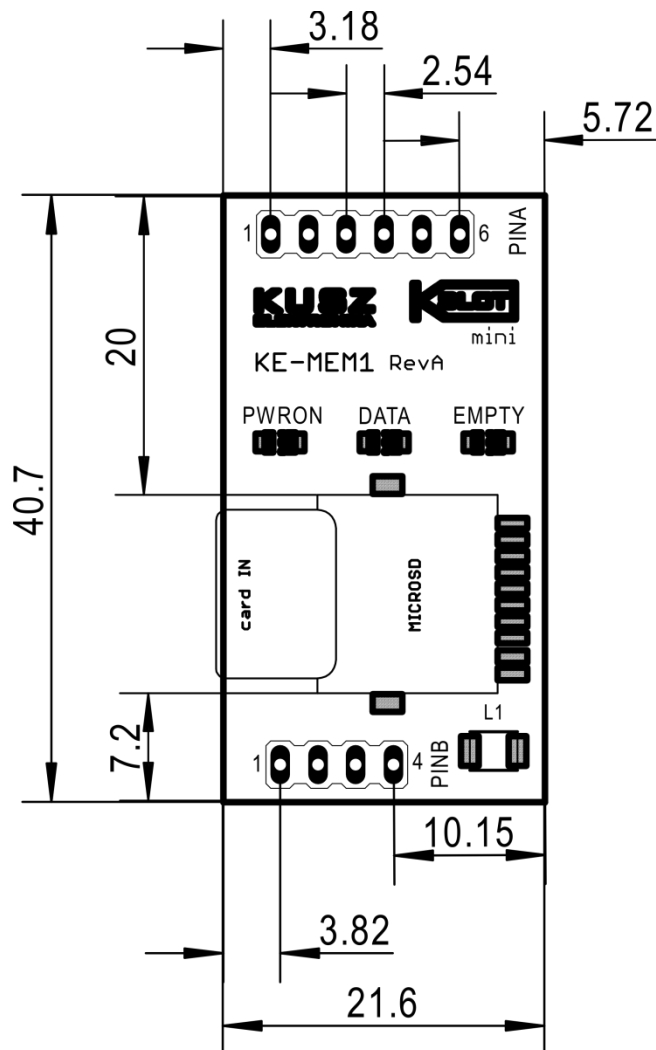
Podstawowa funkcjonalność:

- Obsługa kart Micro SD oraz Micro SD HC
- Komunikacja poprzez interfejs SPI z maksymalną częstotliwością 20 MHz
- Współpraca z systemami zasilanymi napięciem 5 V / 3,3 V
- Wbudowany bufor automatycznie dopasowujący poziomy napięć interfejsu SPI
- Wyprowadzenie pozwalające na wyłączenie urządzenia (wraz z kartą pamięci) w celu oszczędzania energii
- Wyprowadzenie pozwalające na kontrolę obecności karty w złączu
- Diody LED informujące o zasilaniu karty, zapisie/odczytanie danych, oraz o braku karty w złączu
- Niewielkie wymiary, dopasowane do złącza K-SLOT Mini (22 x 41 x 15 mm)
- Spełnia wymogi RoHS

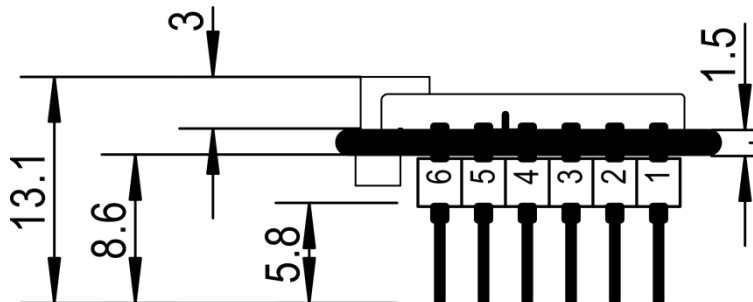
1. Wyprowadzenia, wymiary zewnętrzne	3
1.1. Wymiary zewnętrzne urządzenia	3
1.2. Rozkład wyprowadzeń	4
1.3. Opis wyprowadzeń i ich funkcjonalności	5
1.4. Opis diod kontrolnych	6
2. Parametry urządzenia	7
2.1. Schemat blokowy urządzenia	7
2.2. Maksymalne dopuszczalne warunki pracy	8
2.3. Zalecane warunki pracy	8
2.4. Parametry elektryczne	8
3. Aplikacje urządzenia	9
3.1. Typowe zastosowania	9
3.2. Podstawowa aplikacja urządzenia	9
3.3. Współpraca z mikrokontrolerem	10
4. Sterowanie pracą urządzenia	12
4.1. Interfejs SPI	12
4.2. Załączanie i resetowanie karty pamięci	12
4.3. Inicjalizacja	12
5. Pozostałe informacje	13
5.1. Informacje na temat złącza K-SLOT	13
5.2. Zgodność z dyrektywami Wspólnoty Europejskiej	15
5.3. Informacje o producencie, prawa autorskie	15

1. Wyprowadzenia, wymiary zewnętrzne

1.1. Wymiary zewnętrzne urządzenia

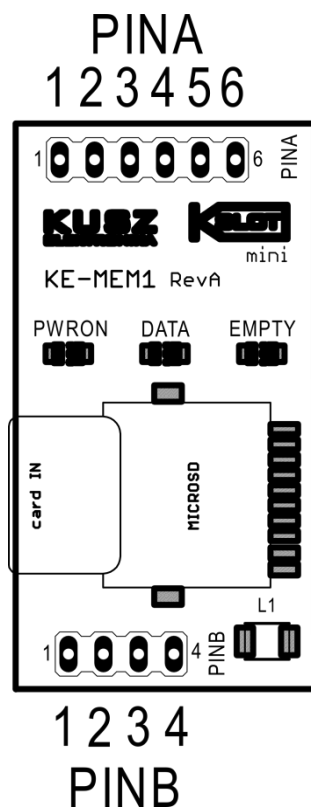


Rys. 1. Wymiary PCB urządzenia. Wszystkie wymiary podane w mm.
Tolerancja wymiarów +/- 0,2mm



Rys. 2. Wymiary wysokości urządzenia. Na rysunku zaznaczono najwyższe punkty na płytce drukowanej. Wszystkie wymiary podane w mm. Tolerancja wymiarów +/- 0,5mm

1.2. Rozkład wyprowadzeń



Rys. 3. Rozkład wyprowadzeń urządzenia

Tabela 1. Rozkład wyprowadzeń urządzenia

PIN	NAZWA	KIERUNEK	FUNKCJA
A1	MOSI	Wejście	Wejście zapisu danych na kartę pamięci (<i>Master Out Slave In</i>)
A2	MISO	Wyjście	Wyjście odczytu danych z karty pamięci (<i>Master In Slave Out</i>)
A3	SCK	Wejście	Sygnał zegarowy SPI (<i>SPI Clock</i>)
A4	!CS	Wejście	Aktywacja karty pamięci (<i>Chip Select</i>)
A5	PWRON	Wejście	Wejście załączenia modułu (aktywny stan wysoki)
A6	!CD	Wyjście O.C.	Wyjście informujące o obecności karty (aktywny stan niski)
B1	5V	Zasilanie	Wejście zasilania napięciem 5 V
B2	3V3	Zasilanie	Wejście zasilania napięciem 3,3 V; wyjście napięcia 3,3 V
B3	GND	Zasilanie	Masa
B4	GND	Zasilanie	Masa

1.3. Opis wyprowadzeń i ich funkcjonalności

- **PINA.1 – MOSI:** *Master Out Slave In* – wejście danych dla karty pamięci. Należy je dołączyć bezpośrednio do wyjścia danych (MOSI) magistrali SPI układu nadrzędnego
- **PINA.2 – MISO:** *Master In Slave Out* – wyjście danych z karty pamięci. Należy je dołączyć bezpośrednio do wejścia danych (MISO) magistrali SPI układu nadrzędnego
- **PINA.3 – SCK:** *SPI Clock* - Wejście zegarowe magistrali SPI. Należy połączyć je bezpośrednio z wyjściem zegarowym (SCK) magistrali SPI układu nadrzędnego.
- **PINA.4 - !CS:** *Chip Select* – Wejście wyboru (aktywowania) modułu karty pamięci. Należy dołączyć je bezpośrednio do wyjścia aktywującego (!SS – *Slave Select*) magistrali SPI układu nadrzędnego. Stan wysoki na tym wejściu powoduje odłączenie bufora modułu karty pamięci od magistrali SPI (przełączenie w stan wysokiej impedancji). Podanie stanu niskiego powoduje dołączenie karty pamięci do magistrali SPI. Sygnalizowane jest to zapaleniem się żółtej diody LED oznaczonej jako „DATA”. UWAGA! Ze względu na automatyczne przełączenie buforów w stan wysokiej impedancji po podaniu stanu wysokiego na pin !CS, nie ma możliwości inicjalizacji karty z wykorzystaniem „pustych taktów” tzw. *dummy clocks*.
- **PINA.5 – PWRON:** Wejście sterowania zasilaniem karty pamięci. Podanie stanu wysokiego na to wejście skutkuje załączeniem zasilania karty Micro SD, co jest sygnalizowane zapaleniem zielonej diody LED oznaczonej jako „PWR”. Podanie stanu niskiego na to wejście, lub odłączenie go skutkuje wyłączeniem zasilania karty Micro SD oraz przejściem w tryb niskiego poboru energii. Część układów wewnętrznych jest wtedy nieaktywna, nie zapalają się również żadne diody LED. Podczas inicjalizacji, odczytu/zapisu danych z karty pamięci wyprowadzenie to musi znajdować się w stanie wysokim.
- **PINA.6 – ICD:** Wyjście kontroli obecności karty pamięci w gnieździe. W wypadku gdy karta jest wyjęta, wyjście przyjmuje stan wysoki. Po włożeniu karty wyjście przyjmuje stan niski. Z racji tego, że jest to wyjście typu „otwarty kolektor” należy zapewnić podciąganie do napięcia zasilającego układ nadrzędny z wykorzystaniem rezystora o wartości 10 k Ω – 220 k Ω .
- **PINB.1 – 5V:** Wejście zasilania napięciem 5 V. Podczas pracy urządzenie powinno być zasilane WYŁĄCZNIE jednym napięciem zasilającym. Przy pracy w trybie zasilania napięciem 5 V wyprowadzenie zasilające” PINB.2-3V3”, powinno pozostać niepodłączone, lub wykorzystane jako wyjście napięcia 3,3 V.
- **PINB.2 – 3V3:** Wejście zasilania napięciem 3,3 V. Podczas pracy urządzenie powinno być zasilane WYŁĄCZNIE jednym napięciem zasilającym. Przy pracy w trybie zasilania napięciem 3,3 V wyprowadzenie zasilające” PINB.1–5V”, powinno pozostać niepodłączone. W wypadku zasilania urządzenia napięciem 5 V wyprowadzenie to może służyć jako źródło napięcia o wartości 3,3 V i wydajności prądowej 50 mA.
- **PINB.3 – GND:** Masa urządzenia. Wyprowadzenie należy podłączyć do masy układu nadrzędnego.
- **PINB.4 – GND:** Masa urządzenia. Wyprowadzenie należy podłączyć do masy układu nadrzędnego.

1.4. Opis diod kontrolnych

Moduł karty pamięci Micro SD KE-MEM1 posiada 3 diody kontrolne informujące o stanie pracy urządzenia. Diody te są aktywne jedynie podczas załączenia zasilania karty SD (PINA.5-PWRON w stanie wysokim). W wypadku gdy urządzenie znajduje się w trybie oszczędzania energii (PINA.5-PWRON w stanie niskim) diody są nieaktywne.

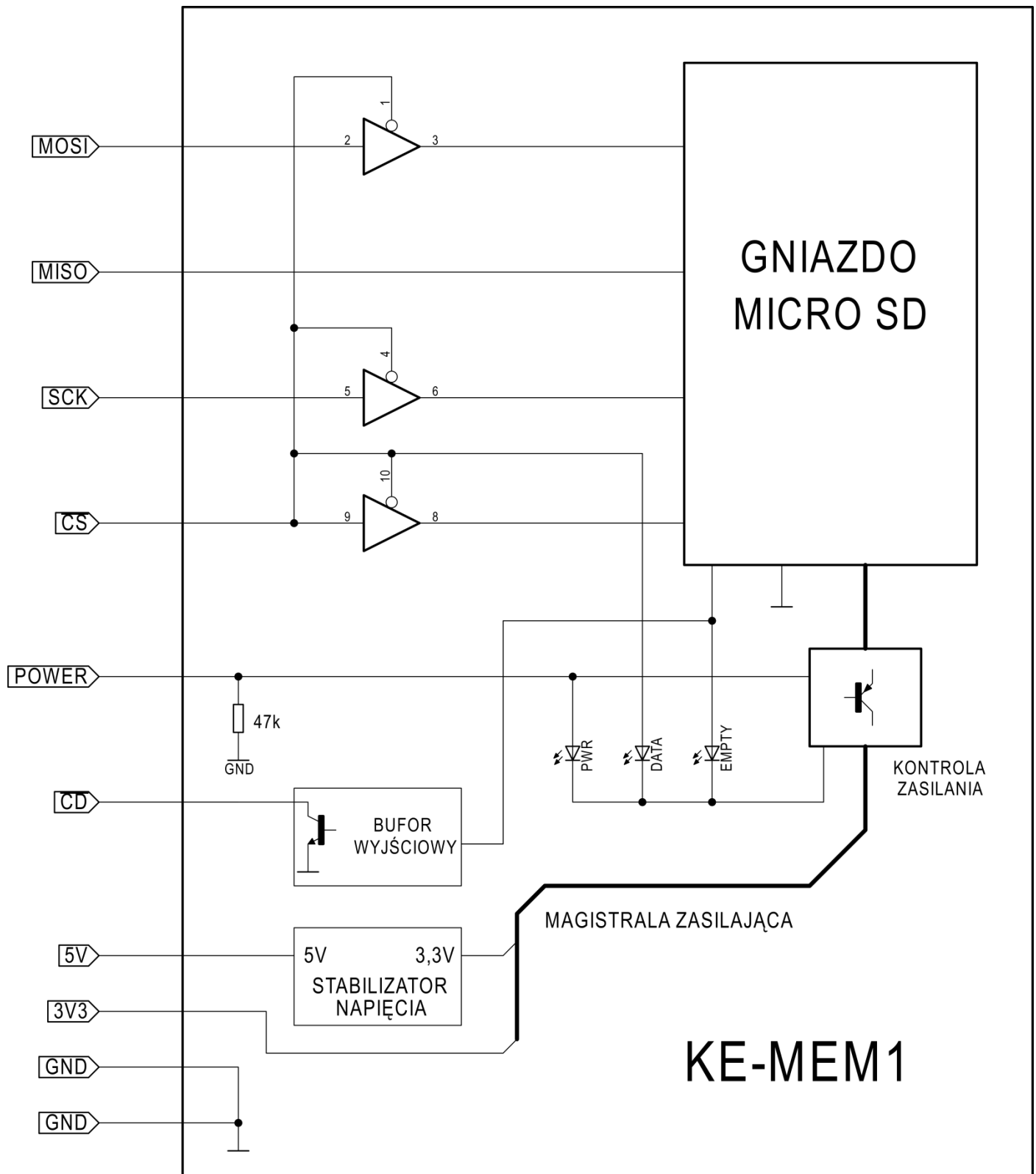
Funkcje diod kontrolnych:

- **PWR (zielona)** – dioda sygnalizująca załączenie zasilania karty Micro SD, podczas gdy PINA.5-PWR jest w stanie wysokim. W wypadku gdy dioda jest wygaszona, moduł znajduje się w trybie oszczędzania energii, w którym zasilanie karty Micro SD, część układów wewnętrznych, oraz pozostałe diody są nieaktywne.
- **DATA (żółta)** - dioda sygnalizująca transmisję danych. Dioda zapala się po wybraniu modułu kart pamięci przez układ nadrzędny (podanie niskiego stanu na PINA.4-!CS). Zapalona dioda sygnalizuje dołączenie karty pamięci do magistrali SPI, co świadczy o gotowości do prowadzenia transmisji. Dioda wygaszona informuje o odłączeniu karty od magistrali (stan wysokiej impedancji).
- **EMPTY (czerwona)** – dioda sygnalizująca brak karty pamięci w gnieździe. Podczas gdy zasilanie karty jest aktywne (PINA.5-PWRON w stanie wysokim), a karta nie jest obecna w gnieździe, dioda zapala się informując o konieczności włożenia karty.

NOTATKI

2. Parametry urządzenia

2.1. Schemat blokowy urządzenia



Rys. 4. Schemat blokowy urządzenia

2.2. Maksymalne dopuszczalne warunki pracy

Tabela 2. Maksymalne dopuszczalne warunki pracy:

PARAMETR	OZNACZENIE PARAMETRU	WARTOŚĆ MAKSYMALNA	JEDNOSTKA
Napięcie zasilające 5 V	VCC ₅	-0,3 do 6,2	V
Napięcie zasilające 3,3V	VCC _{3V3}	-0,3 do 3,6	V
Maksymalny pobór prądu z wyjść cyfrowych	I _{IO}	30	mA
Maksymalny pobór prądu z wyjścia 3V3	I _{OUT3V3}	100	mA
Maksymalne napięcie wejść/wyjść cyfrowych	U _{IO}	-0,3 do 6,2	V
Maksymalna temperatura pracy	T	-30 do 85	°C
Maksymalna temperatura przechowywania	T _{STG}	-30 do 90	°C

Tabela 2 opisuje maksymalne dopuszczalne warunki pracy. Są to wartości krytyczne, które mogą wystąpić przez czas nie dłuższy niż kilka sekund. Urządzenie w żadnym wypadku nie powinno pracować na granicy tych parametrów. Optymalne warunki pracy zostały opisane w p. 2.3. Przekroczenie maksymalnych dopuszczalnych warunków pracy może skutkować trwałym uszkodzeniem urządzenia.

2.3. Zalecane warunki pracy

Tabela 3. Zalecane warunki pracy

PARAMETR	OZNACZENIE PARAMETRU	MIN.	TYP.	MAKS.	JEDN.
Napięcie zasilające 5 V	VCC ₅	3,7	5,0	5,8	V
Napięcie zasilające 3,3V	VCC _{3V3}	2,8	3,3	3,5	V
Stan niski na wejściu cyfrowym	U _{DIL}	-0,3		0,8	V
Stan wysoki na wejściu cyfrowym	U _{DIH}	2		5,5	V
Pobór prądu z wyjść cyfrowych	I _{IO}		1	20	mA
Pobór prądu z wyjścia 3V3 (przy zasilaniu napięciem 5V)	I _{OUT3V3}			50	mA
Temperatura pracy	T	-25		80	°C
Temperatura przechowywania	T _{STG}	-25		85	°C
Wilgotność przechowywania	RH _{STG}			70	%

Tabela 3 przedstawia zalecane warunki pracy urządzenia. Przedstawia wartości które mogą występować długotrwale, bez ryzyka uszkodzenia urządzenia. Aby zapewnić długotrwałą i bezproblemową pracę należy zwrócić uwagę na nieprzekraczanie wartości określonych jako maksymalne.

2.4. Parametry elektryczne

Tabela 4. Parametry elektryczne urządzenia

PARAMETR	OZNACZENIE PARAMETRU	MIN.	TYP.	MAKS.	JEDN.
Całkowity pobór prądu przy zasilaniu 5 V (załączony, brak karty)	I _{CC5}		6	7,5	mA
Całkowity pobór prądu przy zasilaniu 5 (wyłączony, brak karty)	I _{CC5}		0,004		mA
Całkowity pobór prądu przy zasilaniu 3,3 V (załączony, brak karty)	I _{CC3V3}		5,2	6	mA
Całkowity pobór prądu przy zasilaniu 3,3 V (wyłączony, brak karty)	I _{CC3V3}		0,07		mA
Częstotliwość interfejsu SPI	f _{SPI}			20	MHz

3. Aplikacje urządzenia

3.1. Typowe zastosowania

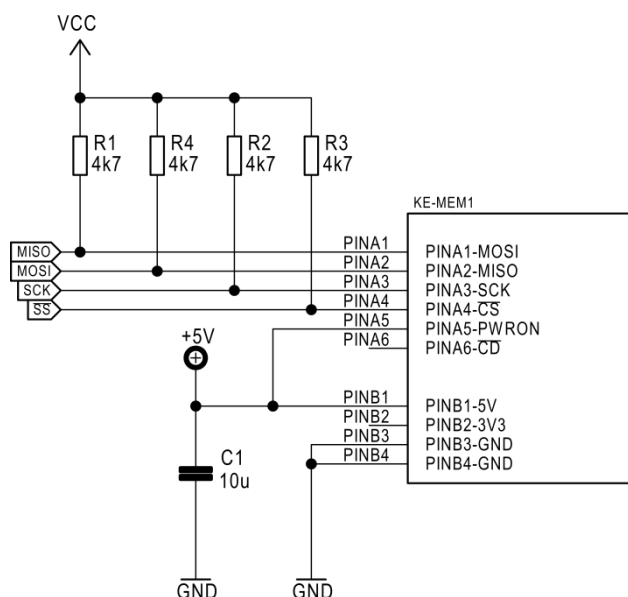
Moduł kart pamięci Micro SD KE-MEM1 pozwala na rozbudowę dowolnego systemu mikroprocesorowego o możliwość obsługi kart pamięci, co pozwala na uzyskanie nieulotnej pamięci o dużej pojemności i dużej szybkości transmisji danych. Obsługa poprzez interfejs SPI umożliwia nawiązanie łatwej komunikacji z większością mikrokontrolerów dostępnych na rynku.

Moduł KE-MEM1 pozwala na rozszerzenie funkcjonalności Uniwersalnych Sterowników Programowalnych (KE-USPx) produkowanych przez KUSZ Elektronika.

Przykładowe zastosowania:

- Systemy akwizycji danych
- Systemy nagrywania/odtworzenia multimedialnych
- Alternatywa dla pamięci Flash/EEPROM o dużej pojemności

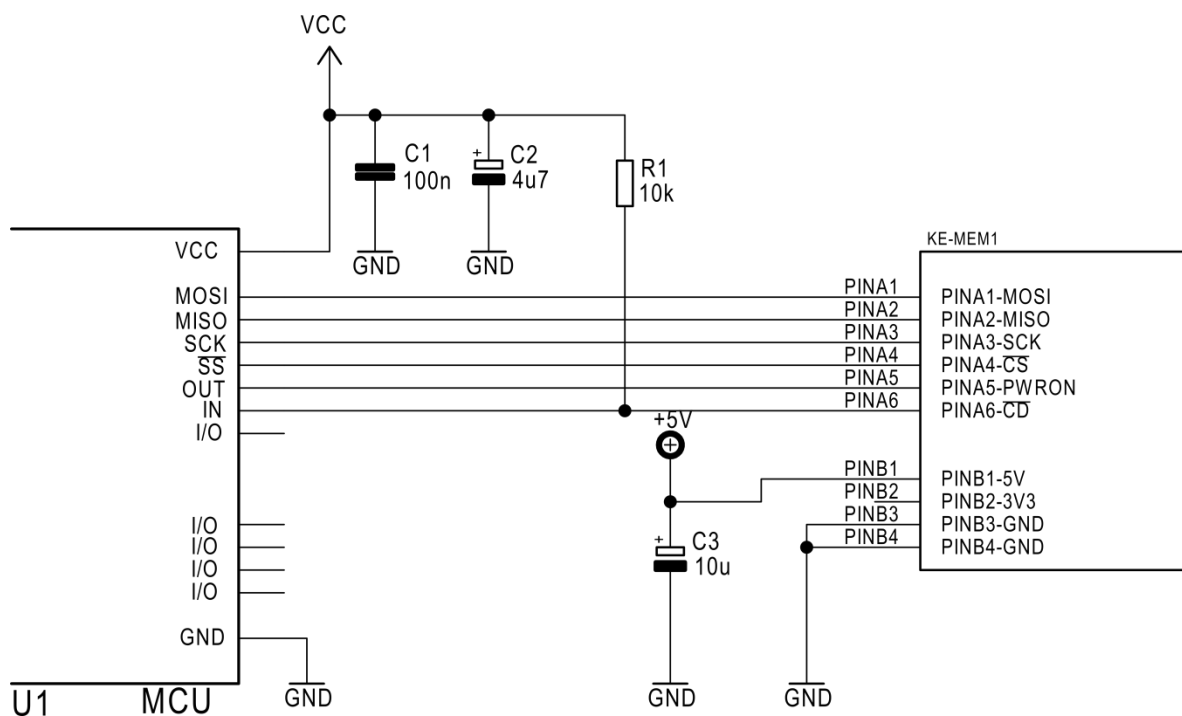
3.2. Podstawowy schemat aplikacyjny



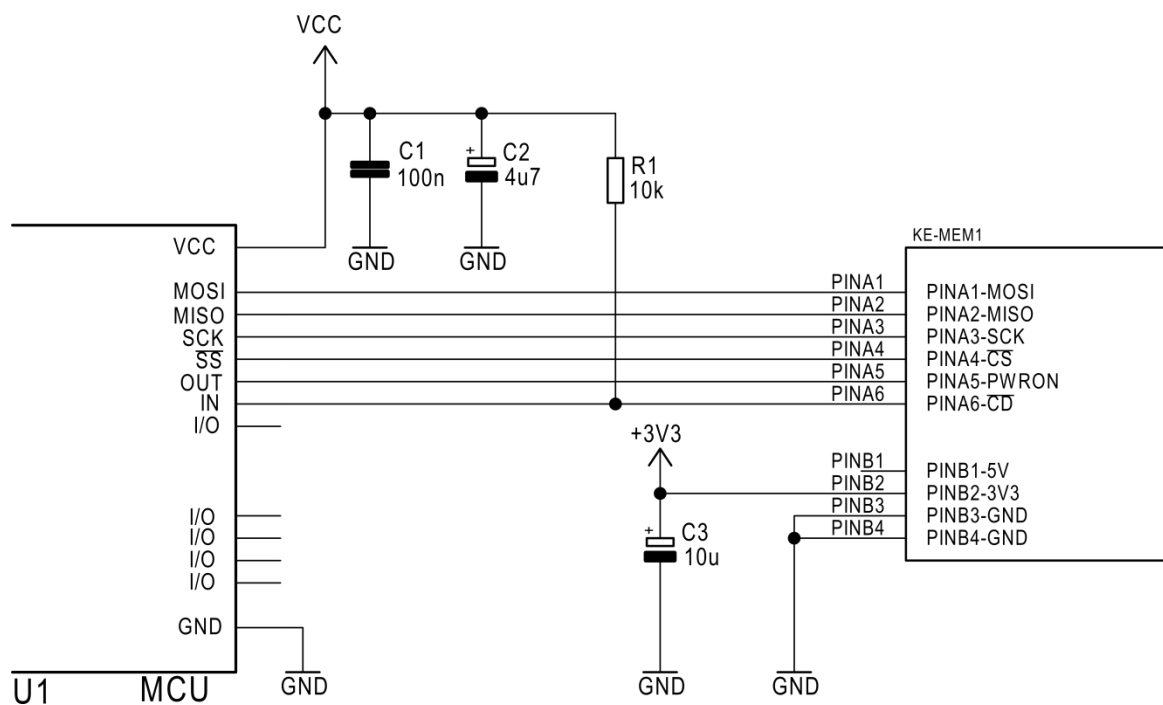
Rys. 5. Podstawowy schemat aplikacyjny

Rysunek 5 przedstawia podstawowy schemat aplikacyjny urządzenia. W tym układzie moduł karty Micro SD zasilany jest napięciem 5V. Linie MOSI, MISO, SCK, CS to wyprowadzenia interfejsu SPI układu nadrzędnego. W zależności od rodzaju wejść oraz wydajności prądowej wejść układu nadrzędnego może okazać się konieczne podciąganie linii do napięcia zasilającego układ nadrzędny. Na schemacie funkcję tą realizują rezystory R1-R4. Można zastosować wartości z przedziału 4,7 kΩ - 10 kΩ. Wyprowadzenie PINA.5-PWRON załączające zasilanie karty SD jest podłączone na stałe to napięcia zasilającego moduł. Funkcja wyłączania i resetowania karty jest w takim wypadku niedostępna. – karta pamięci jest zasilana bez przerwy.

3.3. Współpraca z mikrokontrolerem



Rys. 6. Współpraca z mikrokontrolerem przy wykorzystaniu zasilania napięciem 5V



Rys. 7. Współpraca z mikrokontrolerem przy wykorzystaniu zasilania 3,3 V

Rysunki 6 oraz 7 przedstawiają sposób dołączenia modułu karty pamięci do mikrokontrolera. W obu przypadkach do wyprowadzeń mikrokontrolera zostały dołączone wszystkie sygnały wyprowadzone z modułu KE-MEM1. Linie MOSI, MISO, SCK oraz !CS to linie interfejsu SPI, które należy dołączyć bezpośrednio do identycznie oznaczonych wyprowadzeń sprzętowego interfejsu SPI użytego mikrokontrolera. W razie konieczności można zastosować podciąganie linii do napięcia zasilającego mikrokontroler (VCC) poprzez rezystory o wartości 4,7 k Ω - 10 k Ω . Schemat podłączenia rezystorów podciągających został zaprezentowany na rysunku 5. W układach występuje również możliwość sterowania zasilaniem karty za pomocą wyprowadzenia PINA.5-PWRON, które należy podłączyć do portu wyjściowego mikrokontrolera. Stan wysoki na tej linii powoduje załączenie zasilania karty Micro SD. Układy z rysunków 6 oraz 7 umożliwiają również detekcję obecności karty w złączu. Za tą funkcję odpowiada wyprowadzenie PINA.6-!CD, które należy dołączyć do portu wejściowego mikrokontrolera, oraz zapewnić podciąganie do napięcia zasilającego mikrokontroler – na schemacie funkcję tą pełni rezystor R1. Stan niski na tym wejściu informuje, że karta jest obecna w złączu.

W układzie ukazanym na rysunku 6 moduł KE-MEM1 zasilany jest napięciem 5 V. Mikrokontroler współpracujący może być zasilany napięciem z zakresu 3,3 V – 5V, bez konieczności stosowania dodatkowych buforów, ani rezystancyjnych dzielników dopasowujących poziomy napięć. Rolę dopasowania napięciowego realizują wewnętrzne bufory modułu. Napięcie zasilające dołączone jest do wyprowadzenia PINB.1-5V. Wyprowadzenie PINB.2-3V3 należy pozostawić niepodłączone, albo wykorzystać je jako źródło napięcia o wartości 3,3 V i wydajności prądowej równej 50mA. Do urządzenia nie należy podawać dwóch napięć zasilających jednocześnie (PINB.1-5V oraz PINB.2-3V3), gdyż może skutkować to niewłaściwą pracą lub uszkodzeniem urządzenia.

W układzie na rysunku 7 moduł KE-MEM1 zasilany jest napięciem 3,3 V. W tym wypadku mikrokontroler również może być zasilany napięciem z przedziału 3,3 V – 5 V. Napięcie zasilające dołączone jest do wyprowadzenia PINB.2-3V3. W tym układzie wyprowadzenie PINB.1-5V powinno pozostać niepodłączone. Podłączenie dwóch napięć zasilających jednocześnie może spowodować nieprawidłową pracę lub uszkodzenie modułu.

NOTATKI

4. Sterownie pracą urządzenia

4.1. Interfejs SPI

Interfejs SPI jest jednym z najpopularniejszych szeregowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych. Jego charakterystyczną cechą jest synchroniczna, dwukierunkowa transmisja danych. Na interfejs SPI składają się 3 linie:

- MOSI (*Master Out Slave In*) jest linią wyjściową mikrokontrolera, służącą do nadawania danych do urządzeń podrzędnych
- MISO (*Master In Slave Out*) jest linią wejściową mikrokontrolera, służącą do odbierania danych z urządzeń podrzędnych
- SCK (*SPI Clock*) jest linią wyjściową sygnału taktującego z mikrokontrolera

Oprócz 3 podstawowych linii komunikacyjnych każde urządzenie podrzędne obsługujące interfejs SPI posiada również linię wyboru (*ISS – Slave Select / ICS – Chip Select*), która po wystawieniu stanu niskiego wskazuje, z którym z urządzeń podrzędnych ma zostać nawiązana komunikacja. Pozwala to na dołączenie kilku urządzeń do jednej magistrali, i wybór urządzenia, z którym w danej chwili ma się skomunikować mikrokontroler.

Aby obsłużyć kartę pamięci umieszczoną w module KE-MEM1 zaleca się skorzystanie z ogólnodostępnych bibliotek przeznaczonych do obsługi kart pamięci. Więcej informacji na temat bibliotek można znaleźć na stronie producenta www.kuszelektronika.pl

4.2. Załączanie i resetowanie karty pamięci

Aby nawiązać poprawną komunikację z kartą pamięci umieszczoną w module KE-MEM1 niezbędne jest zasilenie karty, poprzez podanie stanu wysokiego na PINA.5-PWRON. Pin ten umożliwia łatwą kontrolę nad zasilaniem karty, co pozwala na realizację funkcji oszczędzania energii w momentach, gdy praca karty jest zbędna. Ponadto pin ten umożliwia resetowanie karty w wypadku jej zawieszenia. Aby dokonać zresetowania należy podać na PINA.5-PWRON stan niski przez czas co najmniej 3 sekund. Po tym czasie należy z powrotem podać stan wysoki, oraz zainicjalizować kartę.

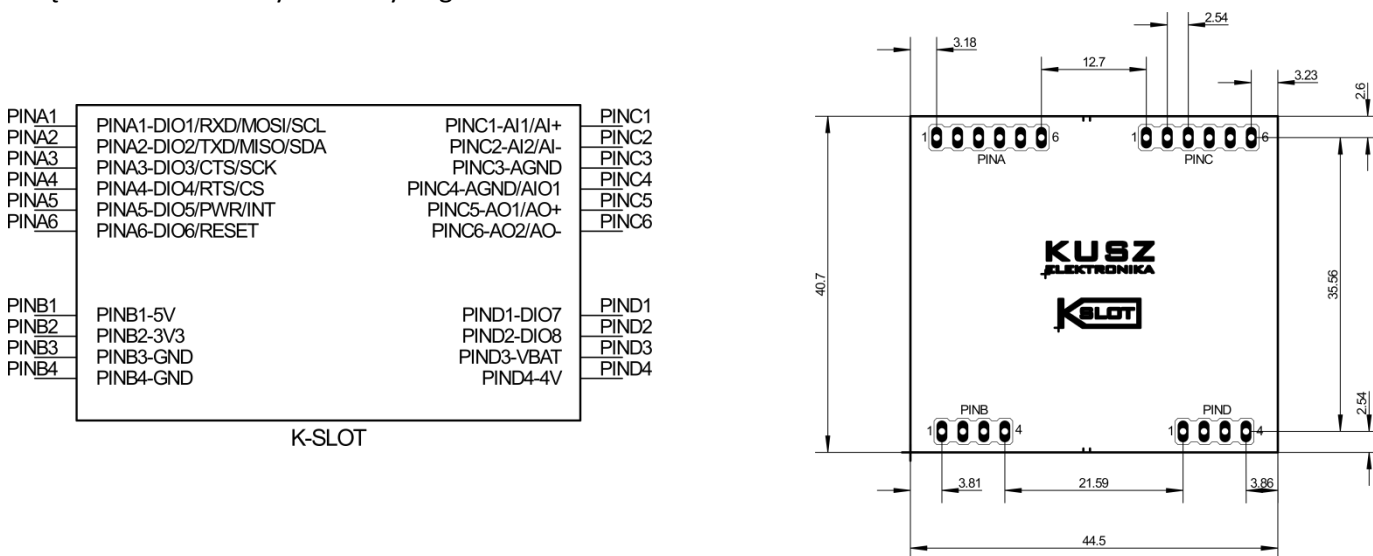
4.3. Inicjalizacja

Po każdorazowym zasileniu/zresetowaniu karty SD konieczne jest wykonanie procedury inicjalizacji. W zależności od rodzaju karty pamięci oraz użytych bibliotek procedura inicjalizacji może mieć różne formy. Zaleca się zapoznanie z procedurą inicjalizacji wykorzystywaną w użytych bibliotekach, oraz z wymaganiami producenta karty Micro SD odnoszącymi się do tej kwestii. UWAGA! Ze względu na konstrukcję wewnętrznych buforów odbiorczych karty, linie magistrali SPI znajdują się w stanie wysokiej impedancji podczas gdy PINA.4-!CS jest w stanie wysokim! Oznacza to, że może pojawić się problem z uruchomieniem kart Micro SD które wymagają wysłania „pustych taktów” (tzw. dummy clocks), podczas gdy wyprowadzenie !CS znajduje się w stanie wysokim. Problem ten występuje rzadko i dotyczy głównie nieprodukowanych obecnie kart starszej generacji.

5. Pozostałe informacje

5.1. Informacje na temat złącza K-SLOT:

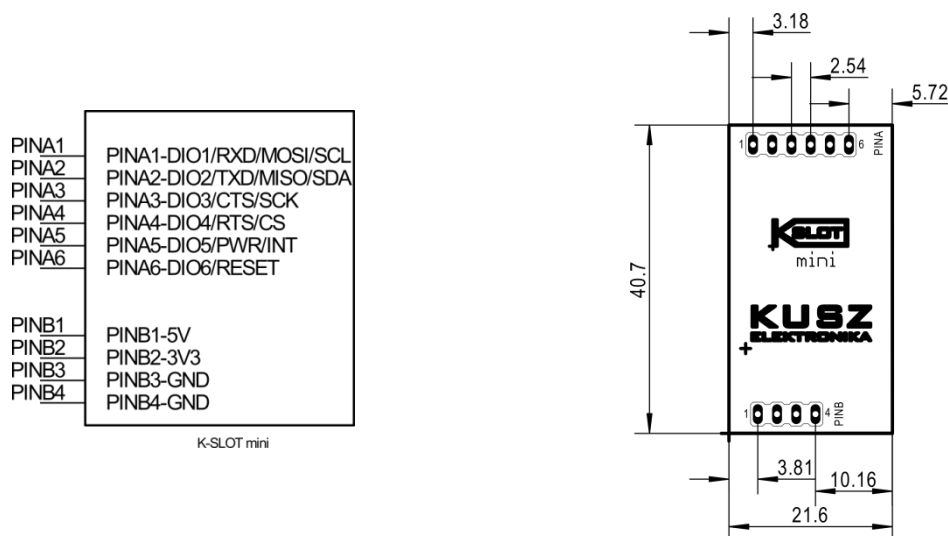
Złącze K-SLOT jest uniwersalnym złączem pozwalającym na rozszerzenie możliwości urządzeń elektronicznych produkowanych przez KUSZ Elektronika. Złącze to pozwala na instalowanie modułów rozszerzeń, m. in. modułów komunikacji radiowej, modułów pamięci, modułów GPS, GSM i innych, pozwalając na dostosowanie możliwości urządzenia do stawianych mu wymagań.



Rys. 16. Przedstawienie schematyczne oraz odwzorowanie wymiarów i gabarytów złącza K-SLOT

Złącze K-SLOT wyposażone jest w 4 gniazda typu goldpin (PINA, PINB, PINC, PIND). Każde z gniazd pełni określone funkcje z określonymi możliwościami ich wyboru. Wybór konkretnej funkcji zależy od rodzaju urządzenia, które ma zostać zainstalowane w gnieździe K-SLOT.

Złącze K-SLOT mini jest zminimalizowaną wersją złącza K-SLOT przeznaczoną do dołączenia modułów nie posiadających wyjść analogowych. Urządzenia K-SLOT mini charakteryzują się mniejszymi gabarytami, dzięki czemu łatwiej wygospodarować na nie miejsce na PCB projektowanego urządzenia. Urządzenia K-SLOT mini posiadają wyłącznie piny A oraz B. Dowolne urządzenie w standardzie K-SLOT mini może być dołączone do pełnego złącza K-SLOT.



Rys. 17. Przedstawienie schematyczne oraz odwzorowanie wymiarów i gabarytów złącza K-SLOT mini

Tabela 6 przedstawia opis poszczególnych wyprowadzeń oraz wytyczne projektowe, pozwalające na zaimplementowanie uniwersalnego złącza K-SLOT w konstruowanym urządzeniu.

Tabela 6. Opis, przeznaczenie oraz wytyczne projektowe dla złącza K-SLOT

PIN	PRZEZNACZENIE	OPIS, WYTYCZNE
A1	Wejście/wyjście cyfrowe (DIO1/RXD/MOSI/SCL)	Wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia. W typowym zastosowaniu jest to wejście odbiorcze (RXD) UART-u urządzenia. Alternatywnie, może pełnić rolę wyjścia zegarowego SCL dla interfejsu I2C oraz wyjścia danych MOSI interfejsu SPI. Zalecane połączenie bezpośrednio z konfigurowalnym, dwukierunkowym portem mikrokontrolera. Zalecane podciąganie do napięcia zasilającego mikrokontroler poprzez rezystor 4,7k.
A2	Wejście/wyjście cyfrowe (DIO2/TXD/MISO/SDA)	Wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia. W typowym zastosowaniu jest to wyjście nadawcze (TXD) UART-u urządzenia. Alternatywnie, może pełnić rolę wyjścia danych SDA dla interfejsu I2C oraz wejścia danych MISO interfejsu SPI. Zalecane połączenie bezpośrednio z konfigurowalnym, dwukierunkowym portem mikrokontrolera. Zalecane podciąganie do napięcia zasilającego mikrokontroler poprzez rezystor 4,7k.
A3	Wejście/wyjście cyfrowe (DIO3/CTS/SCK)	Wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia. W typowym zastosowaniu jest to wyjście kontrolne/sterujące urządzenia. Alternatywnie, może pełnić rolę sygnału CTS dla UART lub wyjścia zegarowego SCK interfejsu SPI. Zalecane połączenie bezpośrednio z konfigurowalnym, dwukierunkowym portem mikrokontrolera. Zalecane podciąganie do napięcia zasilającego mikrokontroler poprzez rezystor 4,7k.
A4	Wejście/wyjście cyfrowe (DIO4/RTS/CS)	Wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia. W typowym zastosowaniu jest to wyjście kontrolne/sterujące urządzenia. Alternatywnie, może pełnić rolę sygnału RTS dla UART lub wyjścia sterującego CS interfejsu SPI. Zalecane połączenie bezpośrednio z konfigurowalnym, dwukierunkowym portem mikrokontrolera. Zalecane podciąganie do napięcia zasilającego mikrokontroler poprzez rezystor 4,7k.
A5	Wejście/wyjście cyfrowe (DIO5/PWR/INT)	Wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia. W typowym zastosowaniu jest to wejście załączania urządzenia. Może pełnić również inne funkcje sterujące. Zalecane połączenie bezpośrednio z konfigurowalnym, dwukierunkowym portem mikrokontrolera. NIE zaleca się podciągania do zasilania.
A6	Wejście/wyjście cyfrowe (DIO6/RESET)	Wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia. W typowym zastosowaniu jest to wejście resetowania urządzenia. Może pełnić również inne funkcje sterujące. Zalecane połączenie bezpośrednio z konfigurowalnym, dwukierunkowym portem mikrokontrolera. NIE zaleca się podciągania do zasilania.
B1	Zasilanie 5 V	Złącze napięcia zasilającego 5 V. Należy pamiętać, że urządzenia współpracujące ze złączem K-SLOT powinny być zasilane wyłącznie jednym, wybranym napięciem, mimo iż urządzenia posiadają kilka pinów zasilających.
B2	Zasilanie 3,3 V	Złącze napięcia zasilającego 3,3 V. Należy pamiętać, że urządzenia współpracujące ze złączem K-SLOT powinny być zasilane wyłącznie jednym, wybranym napięciem, mimo iż urządzenia posiadają kilka pinów zasilających.
B3	Masa	Złącze masy urządzenia. Powinno być połączone z masą cyfrową układu nadrzędnego
B4	Masa	Złącze masy urządzenia. Powinno być połączone z masą cyfrową układu nadrzędnego
C1	Wejście analogowe (AI1/AI+)	Wejście analogowe niesymetryczne, lub dodatni biegun analogowego wejścia symetrycznego (zależnie od dołączanego urządzenia, przy projektowaniu należy korzystać z dokumentacji technicznej urządzenia, które planuje się dołączać do złącza)
C2	Wejście analogowe (AI2/AI-)	Wejście analogowe niesymetryczne, lub ujemny biegun analogowego wejścia symetrycznego (zależnie od dołączanego urządzenia, przy projektowaniu należy korzystać z dokumentacji technicznej urządzenia, które planuje się dołączać do złącza)
C3	Masa analogowa	Masa części analogowej urządzenia. Należy łączyć zgodnie z zasadami projektowania układów mieszanych, lub szczegółowymi wytycznymi zaczerpniętymi z danych technicznych urządzenia, które planuje się dołączać do złącza
C4	Masa analogowa/wyjście analogowe (AGND/AIO1)	Masa analogowej części urządzenia (j.w.) lub niesymetryczne wejście/wyjście analogowe
C5	Wyjście analogowe	Wyjście analogowe niesymetryczne, lub dodatni biegun analogowego wyjścia symetrycznego (zależnie od dołączanego urządzenia, przy projektowaniu należy korzystać z dokumentacji technicznej urządzenia, które planuje się dołączać do złącza)
C6	Wyjście analogowe	Wyjście analogowe niesymetryczne, lub ujemny biegun analogowego wyjścia symetrycznego (zależnie od dołączanego urządzenia, przy projektowaniu należy korzystać z dokumentacji technicznej urządzenia, które planuje się dołączać do złącza)
D1	Wejście/wyjście cyfrowe (DIO7)	Wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia. Należy dołączyć do konfigurowalnego, dwukierunkowego portu mikrokontrolera. Szczegóły w danych katalogowych określonego urządzenia.

D2	Wejście/wyjście cyfrowe(DIO8)	Wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia. Należy dołączyć do konfigurowalnego, dwukierunkowego portu mikrokontrolera. Szczegóły w danych katalogowych określonego urządzenia.
D3	Wejście/wyjście cyfrowe, złącze zasilania podtrzymania RTC (DIO9/VBAT)	Wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia. Należy dołączyć do konfigurowalnego, dwukierunkowego portu mikrokontrolera. Szczegóły w danych katalogowych określonego urządzenia. W wypadku korzystania z modułu GSM lub innych modułów posiadających wbudowany zegar RTC złącze to powinno być źródłem napięcia podtrzymującego zegar o wartości 3 V.
D4	Zasilanie 4,1 V	Złącze dla bezpośredniego zasilania z baterii Li-Ion, Li-Po

Projektując urządzenie pod konkretny moduł oparty o złącze K-SLOT należy każdorazowo korzystać z dokumentacji technicznej danego urządzenia i stosować się do wytycznych w niej podanych. Wytyczne z tabeli 6 pozwalają zachować uniwersalność złącza, przez co można obsłużyć możliwie największą ilość urządzeń, z zachowaniem możliwie szerokiej funkcjonalności, jednak powinny być konfrontowane z danymi technicznymi urządzenia, jako wytycznymi nadrzędnymi.

Więcej informacji na temat danych katalogowych złącza K-SLOT, a także biblioteki przydatne w procesie projektowania można znaleźć na stronie producenta www.kuszelektronika.pl

5.2. Zgodność z dyrektywami Wspólnoty Europejskiej:

Moduł karty pamięci MicroSD KE-MEM1, będący komponentem elektronicznym, spełnia poniższe dyrektywy Wspólnoty Europejskiej:

1. Dyrektywa 2002/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym
2. Dyrektywa 2001/95/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów z dnia 3 grudnia 2001 r.

Urządzenie jest w pełni zgodne z dyrektywą RoHS. Wszelkie certyfikaty można znaleźć na stronie producenta www.kuszelektronika.pl

5.3. Informacje o producencie, prawa autorskie:

Producent:

KUSZ Elektronika
36-017 Zabratówka 193
NIP: 813-355-47-18

www.kuszelektronika.pl

biuro@kuszelektronika.pl

Niniejsza dokumentacja techniczna objęta jest prawami autorskimi.

KUSZ Elektronika zezwala na nieograniczone kopiowanie oraz upublicznianie niniejszej dokumentacji, pod warunkiem zachowania jej oryginalnej formy. Zamieszczanie dokumentacji z nieautoryzowanymi zmianami, oraz zamieszczanie jej fragmentów bez uprzedniej zgody KUSZ Elektronika jest niedozwolone.