



# *MMsam7s*

Minimoduł  
z mikrokontrolerem  
ARM

---

## Instrukcja Użytkownika

REV 2

**TropoX**®  
Many ideas one solution

# *Spis Treści*

<b>1 WPROWADZENIE .....</b>	<b>3</b>
CECHY.....	3
<b>2 BUDOWA MODUŁU .....</b>	<b>4</b>
SCHEMAT BLOKOWY.....	4
ROZMIESZCZENIE WYPROWADZEŃ .....	5
MIKROKONTROLER AT91SAM7S.....	6
PAMIĘĆ DATAFLASH .....	6
STABILIZATOR .....	7
UKŁAD PODCIĄGAJĄCY LINIĘ D+ USB.....	7
ZŁĄCZE JTAG.....	7
<b>3 PŁYTA EWALUACYJNA .....</b>	<b>8</b>
<b>4 PARAMETRY TECHNICZNE .....</b>	<b>9</b>
<b>5 POMOC TECHNICZNA .....</b>	<b>9</b>
<b>6 GWARANCJA .....</b>	<b>9</b>
<b>7 ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW .....</b>	<b>10</b>
<b>8 WYMIARY .....</b>	<b>11</b>
<b>9 SCHEMAT.....</b>	<b>11</b>

# Wprowadzenie

---

**MMsam7s** jest uniwersalnym minimodułem dla mikrokontrolerów AT91SAM7S firmy Atmel. Mikrokontroler ten jest dostępny w obudowie TQFP64, która ze względu na zagęszczony układ wyprowadzeń utrudnia stosowanie go w układach prototypowych i amatorskich. My podjęliśmy próbę umieszczenia go na płytce o wymiarach 36x36 mm z układem wyprowadzeń pasującym do ogólnie dostępnych druków prototypowych. Dodatkowo dodaliśmy stabilizator 3.3V oraz pamięć szeregową DataFlash o pojemności do 4MB. Wszystkie porty i sygnały mikrokontrolera wyprowadziliśmy przy pomocy dwurzędowych złącz szpilkowych o rastrze 0,1". Minimoduł ten nie jest jedynie adapterem, ale kompletną płytą główną dla AT91SAM7S. Wystarczy podłączyć napięcie zasilania, złącze JTAG i możemy zacząć ładować 256 kBajtów pamięci Flash mikrokontrolera. Dzięki zintegrowaniu peryferii z mikrokontrolerem na jednej płytce, zastosowanie modułu może skrócić czas projektowania i ułatwić budowę systemów bazujących na mikrokontrolerach AT91SAM7S, eliminując konieczność projektowania obwodu drukowanego. Do modułu dostarczone jest przykładowe oprogramowanie.

Moduł **MMsam7s** może również znaleźć zastosowanie w pracowniach dydaktycznych uczelni informatycznych i elektronicznych, jak również posłużyć do budowy prac dyplomowych.

## Cechy

---

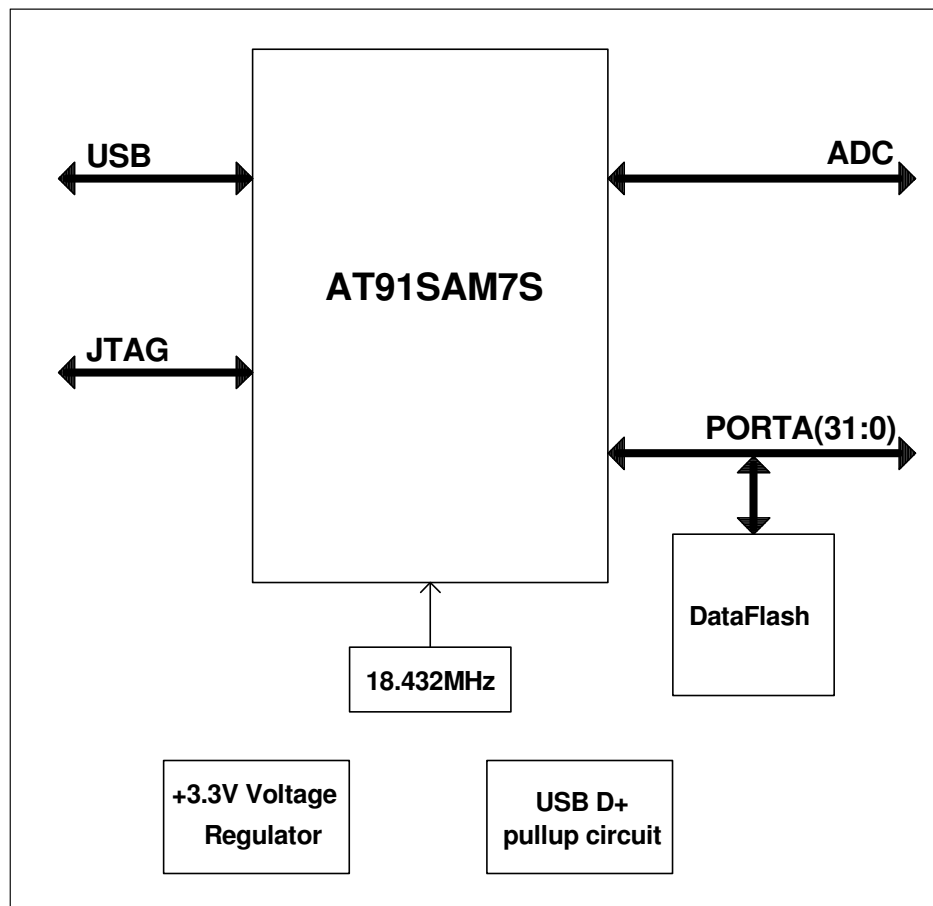
### Minimoduł MMsam7s:

- Kompletny, gotowy do użycia system mikroprocesorowy
- Szybki mikrokontroler ARM AT91SAM7S o wydajności do 55MIPS
- Szeregową pamięć DataFlash o pojemności do 32Mbity (4MBajty)
- Wbudowany rezonator kwarcowy 18.432MHz
- Wbudowany stabilizator 3.3V 400mA
- Napięcie zasilania modułu: 3.3V lub 3.8 - 16V
- 2 x 26 wyprowadzenia z rastrem 0.1" (2.54mm), pasujące do wszystkich druków prototypowych
- Małe wymiary: 36mm x 36mm
- Dostępna płyta ewaluacyjna i przykładowe oprogramowanie

## 2 Budowa modułu

### Schemat blokowy

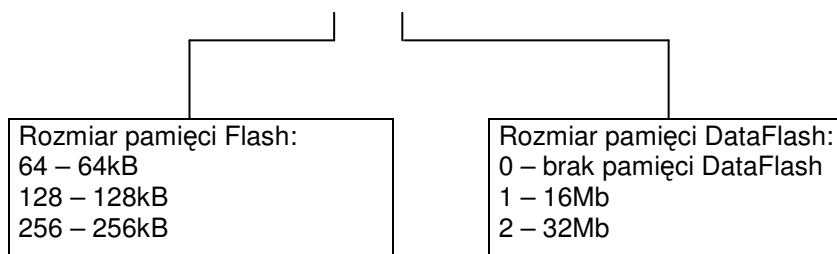
Schemat blokowy minimodułu MMsam7s przedstawiono na rysunku:



Rysunek 1 Schemat blokowy minimodułu MMsam7s.

Minimoduł można zamówić w różnych konfiguracjach według następującego selektora:

### MMsam7sx – d



Np.: MMAT91SAM64-0 – minimoduł z mikrokontrolerem AT91SAM7S256 (256kB Flash), z pamięcią DataFlash 32MB.



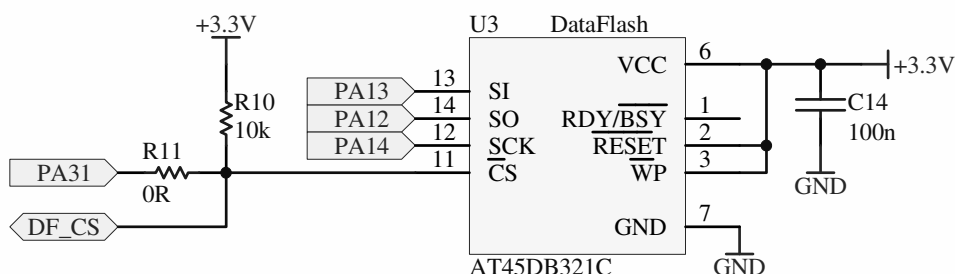
## Mikrokontroler AT91SAM7S

- 32-bitowy rdzeń ARM7TDMI
- od 32 do 256kB programowanej w systemie pamięci programu typu FLASH
- od 8 do 64kB pamięci RAM
- 3 timery z funkcjami input capture, output compare i z możliwością generowania PWM
- Timer do generowania okresowych przerw
- Licznik czasu rzeczywistego
- 4-kanałowy 16-bitowy kontroler PWM
- 2 interfejsy UART
- dodatkowy kanał USART do debuggowania
- Interfejs I2C
- Interfejs SPI
- Interfejs USB
- 8-kanałowy 10-bitowy przetwornik A/C
- Do 32 linii I/O z tolerancją 5V
- Kontroler przerw
- Układ Resetu
- Tryby obniżonego poboru mocy
- Watchdog okienkowy
- Pojedyncze napięcie zasilania 3.3V (wewnętrzny stabilizator 1.8V)
- Interfejs JTAG

## Pamięć DataFlash

Minimoduł może zostać wyposażony w pamięć DataFlash AT45DB161B lub AT45DB321C o pojemności odpowiednio 16Mb lub 32Mb. Pamięć podłączona jest do szybkiej magistrali SPI o prędkości transmisji do 10Mb/s.

Układ pamięci aktywowany jest po podaniu niskiego poziomu logicznego na wejście #CS. Wyprowadzenie #CS podłączone jest do portu PA31 (S1.SSN) mikrokontrolera poprzez rezystor R31. Poza PA31 magistrala SPI zajmuje trzy końcówki procesora: PA12, PA13, PA14. Należy pamiętać, że jeżeli zamontowana jest pamięć DataFlash, to wymienione końcówki portów nie mogą być używane na zewnątrz modułu. Oczywiście magistrala SPI może być wykorzystana do komunikacji z zewnętrznymi peryferiami, pod warunkiem, że będą one posiadały wejścia wyboru układu (CS). Po usunięciu rezystora R11 końcówka CS może zostać podłączona do dowolnego wyprowadzenia mikrokontrolera (na zewnątrz modułu). Poniższy schemat przedstawia połączenie pamięci DataFlash wewnątrz modułu.

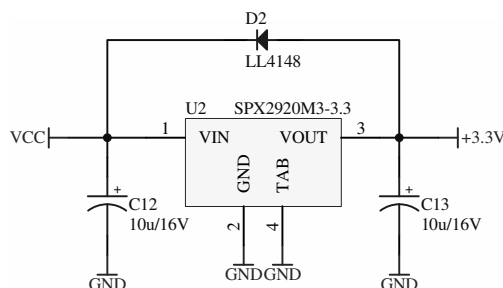


Rysunek 3 Połączenie pamięci DataFlash wewnątrz modułu.

Szczegółowy opis układów DataFlash znajdują się na stronie firmy Atmel: [www.atmel.com](http://www.atmel.com).

## Stabilizator

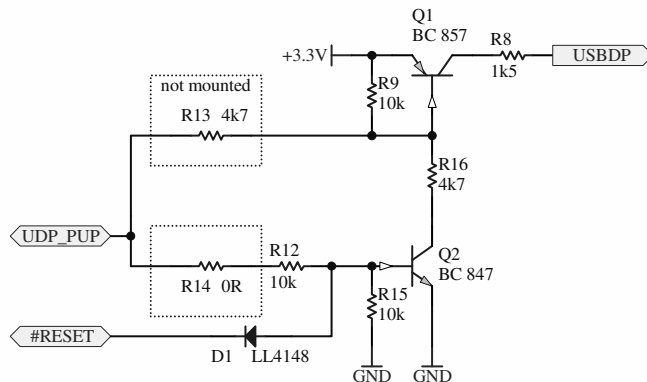
Minimoduł posiada wbudowany stabilizator 3.3V. Dzięki temu może być on zasilany zarówno stabilizowanym napięciem 3.3V, doprowadzonym do końcówki 23 złącza J1 (+3.3V), jak i niestabilizowanym napięciem z zakresu 3.8 – 16V, doprowadzonym do końcówki 25 tego samego złącza (VCC). Jeżeli zasilanie dostarczane jest do końcówki VCC, to napięcie 3.3V wytwarzane jest na module za pomocą stabilizatora U2. Napięcie 3.3V może w takiej sytuacji być również używane na zewnątrz modułu pod warunkiem, że pobór prądu nie przekroczy ok. 300mA.



Rysunek 4 Stabilizator 3.3V na module.

## Układ podciągający linię D+ USB

Host USB rozpoznaje obecność urządzenia full-speed na magistrali na podstawie podciągania linii D+ do wysokiego poziomu logicznego. W moduł MMsam7s został wbudowany układ podciągający, jest on przedstawiony na rysunku poniżej.

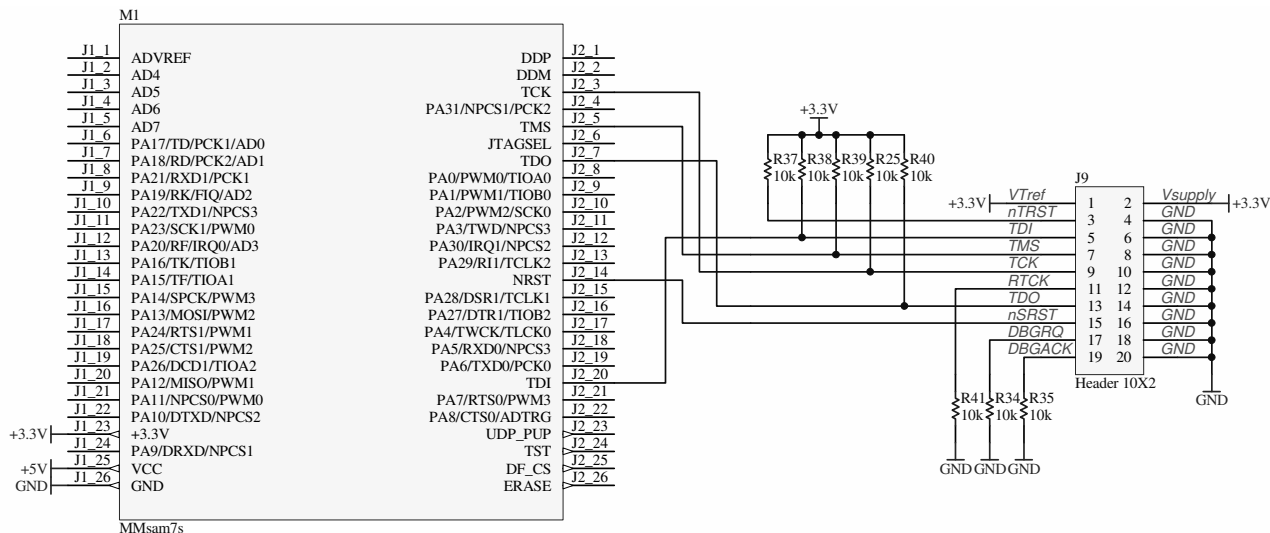


Rysunek 5 Układ podciągający linię D+

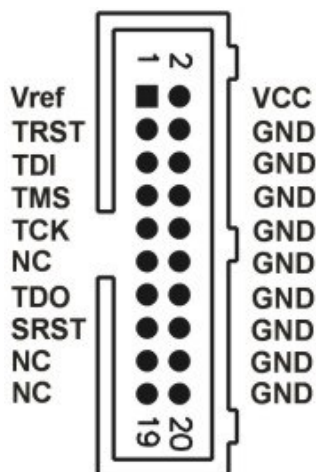
Podciąganie jest domyślnie wyłączone poprzez rezystor polaryzujący R15. Również aktywny sygnał resetu, lub niski poziom na linii UDP\_PUP (jest ona wyprowadzona na złącze i może zostać połączona z dowolnym portem mikrokontrolera) powoduje wyłączenie podciągania, co sygnalizuje hostowi odłączenie urządzenia USB. Domyślnie podciąganie włączane jest wysokim poziomem logicznym na linii UDP\_PUP, jednak po usunięciu rezystora R14 i zamontowaniu R13 można uzyskać sterowanie w logice ujemnej.

## Złącze JTAG

JTAG jest czteroprzewodowym interfejsem umożliwiającym przejęcie kontroli nad rdzeniem procesora. Możliwości oferowane przez ten interfejs to m.in.: praca krokowa, praca z pełną szybkością, pułapki sprzętowe oraz programowe, podgląd oraz modyfikacja zawartości rejestrów i pamięci. Sposób podłączenia złącza JTAG do minimodułu przedstawiono na rysunku:



Rysunek 6 Połączenie modułu MMsam7s ze złączem JTAG.



Rysunek 7 Złącze JTAG.

### OPIS WYPROWADZEŃ

- TCK** JTAG – sygnał zegarowy
- TDI** JTAG – sygnał danych z układu docel.
- TDO** JTAG – sygnał danych do układu docel.
- TMS** JTAG – sygnał przełączający
- TRST** Reset interfejsu JTAG
- SRST** Sygnał RESET układu docelowego
- VCC** Zasilanie emulatora
- Vref** Wskaźnik zasilania układu docelowego
- GND** Masa

Programator/emulator JTAG można znaleźć na stronie:

- ARMCable I: [http://www.propox.com/products/t\\_122.html](http://www.propox.com/products/t_122.html)

## 3 Płyta ewaluacyjna

Aby ułatwić projektowanie urządzeń wykorzystujących minimoduł, przygotowana została płyta ewaluacyjna EVBAT91SAM7S. W jej skład wchodzi elementy:

- gniazdo pod moduł MMsam7sF
- złącze ze wszystkimi końcówkami modułu MMsam7s
- złącza wszystkich peryferiów dostępnych na płycie
- stabilizator +5V
- włącznik zasilania
- port USB
- dwa porty RS232 wraz z diodami sygnalizującymi pracę
- złącze 1-Wire
- złącze programowania/debuggowania w systemie JTAG
- złącze pod wyświetlacz LCD 2x16
- 8 diod LED
- 4 klawisze
- 2 potencjometry
- buzzer
- pole prototypowe



## 4 Parametry techniczne

<b>Mikrokontroler</b>	AT91SAM7S
<b>Pamięć programu</b>	do 256kB
<b>Pamięć danych</b>	do 64kB
<b>Pamięć DataFlash</b>	do 4MB
<b>Ilość wejść/wyjść cyfrowych</b>	do 32
<b>Ilość wejść analogowych</b>	do 8
<b>Zasilanie</b>	3.3V lub 3.8 – 16V
<b>Wymiary</b>	36x36mm
<b>Waga</b>	ok. 80g
<b>Zakres temperatur pracy</b>	0 – 70°C
<b>Wilgotność</b>	5 – 95%
<b>Złącza</b>	Dwa złącza szpilkowe 2x26 wyprowadzenia

## 5 Pomoc techniczna

W celu uzyskania pomocy technicznej prosimy o kontakt [support@propox.com](mailto:support@propox.com) . W pytaniu prosimy o umieszczenie następujących informacji:

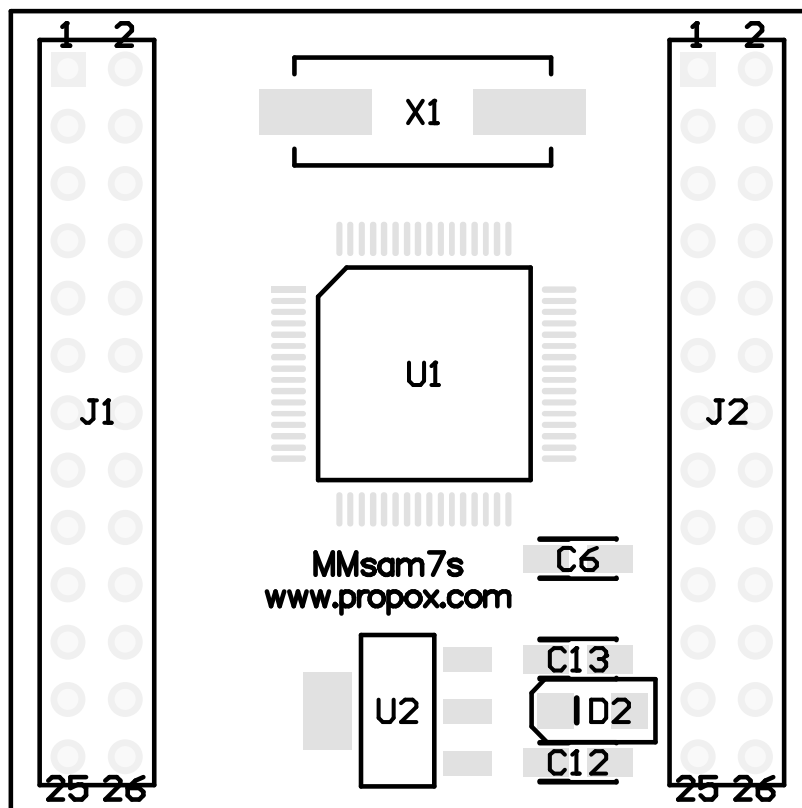
- Numer wersji modułu (np. REV 1)
- Ustawienia rezystorów
- Szczegółowy opis problemu

## 6 Gwarancja

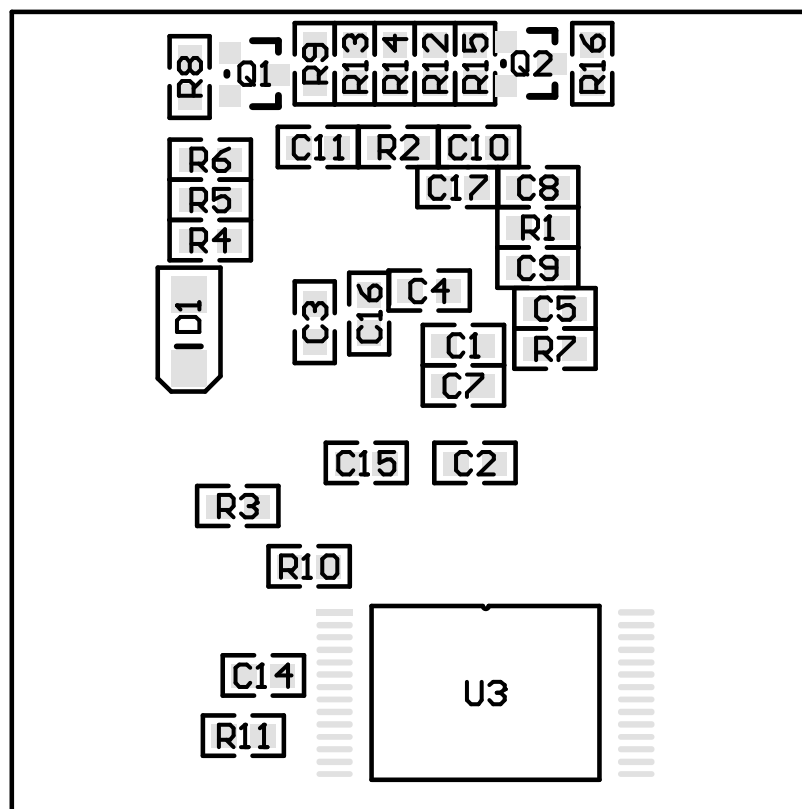
Minimoduł MMsam7s objęty jest sześciomiesięczną gwarancją. Wszystkie wady i uszkodzenia nie spowodowane przez użytkownika zostaną usunięte na koszt producenta. Koszt transportu ponoszony jest przez kupującego.

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za zniszczenia i uszkodzenia powstałe w wyniku użytkowania modułu MMsam7s.

## 7 Rozmieszczenie elementów

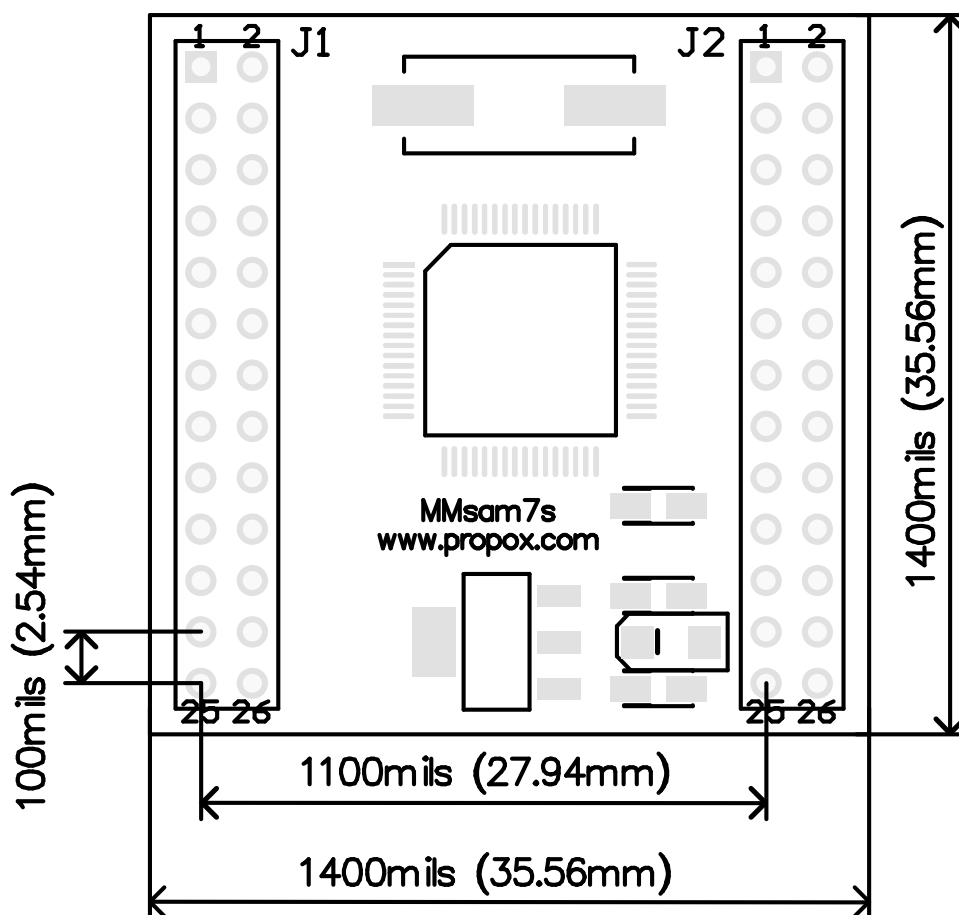


Rysunek 8 Rozmieszczenie elementów na górnej warstwie.



Rysunek 9 Rozmieszczenie elementów na dolnej warstwie.

## 8 Wymiary



Rysunek 10 Wymiary - widok z góry.



Rysunek 11 Wymiary – widok z boku.

## 9 Schemat

