



# MMIPc213x

Minimoduł  
z mikrokontrolerem  
ARM

## Instrukcja Użytkownika

REV 0.8

**PROPOX**®  
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 LPC213X .....	6
PAMIĘĆ DATAFLASH .....	6
STABILIZATOR .....	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

---

**MMIpc213x** jest uniwersalnym minimodułem dla mikrokontrolerów LPC213x firmy Philips. 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 LPC213x. Wystarczy podłączyć napięcie zasilania, złącze JTAG i możemy zacząć ładować 512 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 LPC213x, eliminując konieczność projektowania obwodu drukowanego. Do modułu dostarczone jest przykładowe oprogramowanie.

Moduł **MMIpc213x** może również znaleźć zastosowanie w pracowniach dydaktycznych uczelni informatycznych i elektronicznych, jak również posłużyć do budowy prac dyplomowych.

## Cechy

---

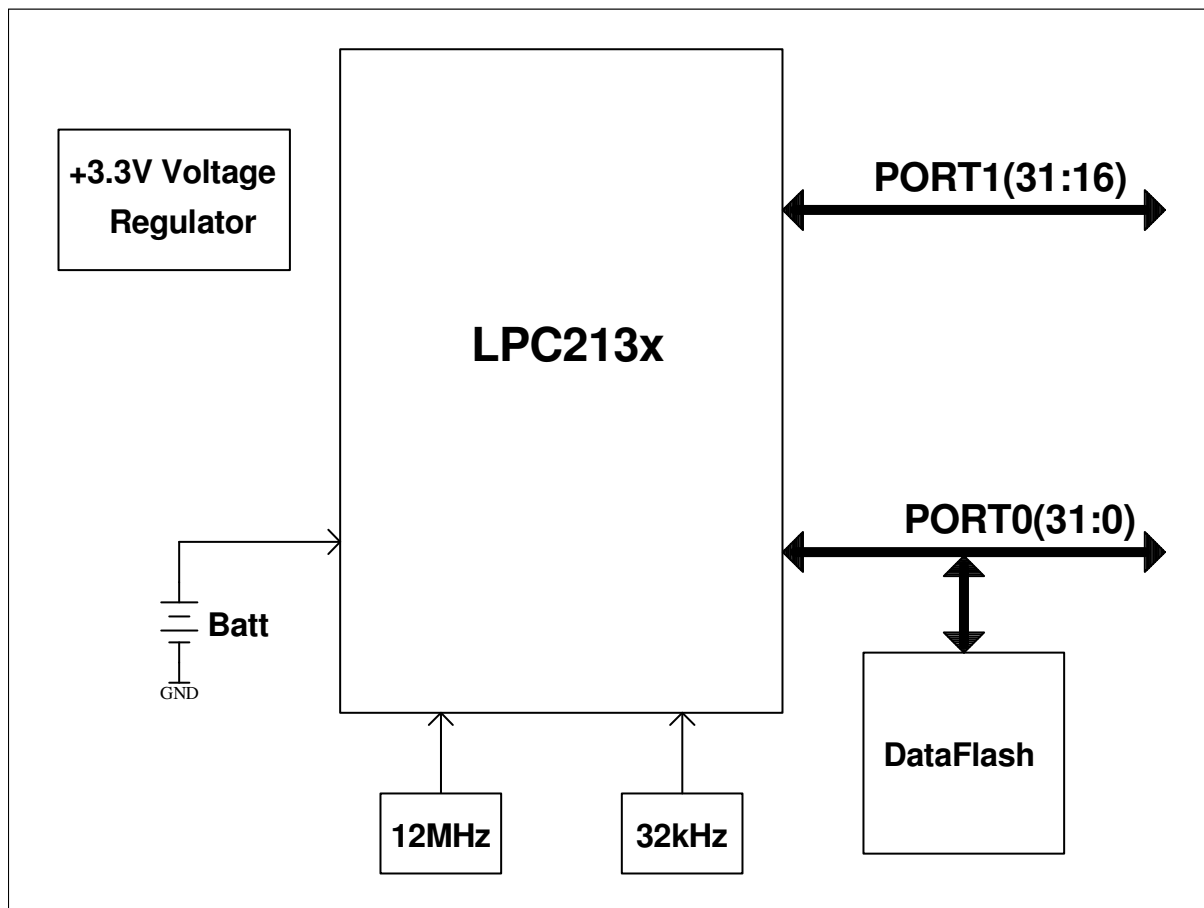
### Minimoduł MMIpc213x:

- Kompletny, gotowy do użycia system mikroprocesorowy
- Szybki mikrokontroler ARM LPC213x o wydajności do 60MIPS
- Szeregową pamięć DataFlash o pojemności do 32Mbity (4MBajty)
- Układ Resetu
- Wbudowany systemowy generator kwarcowy 12MHz
- Wbudowany rezonator 32.768kHz dla zegara RTC
- Miejsce na baterię dla zegara RTC
- 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

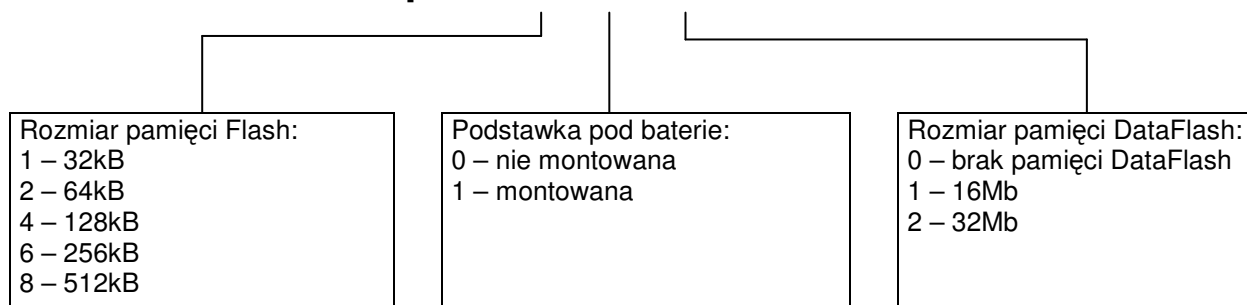
Schemat blokowy minimodułu MMlpc213x przedstawiono na rysunku:



Rysunek 1 Schemat blokowy minimodułu MMlpc213x.

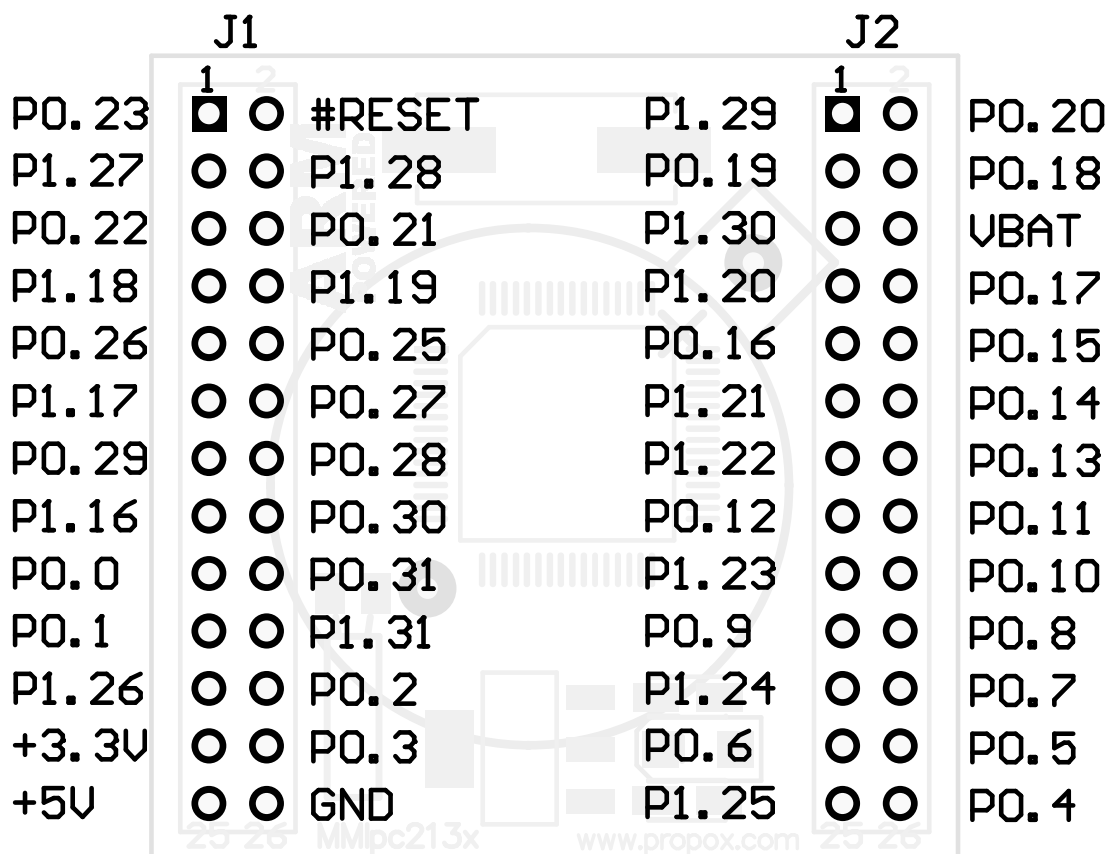
Minimoduł można zamówić w różnych konfiguracjach według następującego selektora:

### MMlpc213x – b – d



Np.: MMlpc2138-0-1 – minimoduł z mikrokontrolerem LPC2138 (512kB Flash), bez podstawki pod baterię, z pamięcią DataFlash o pojemności 16Mb.

## Rozmieszczenie wyprowadzeń



Rysunek 2 Rozmieszczenie wyprowadzeń – widok z góry.

Nazwa	J1		Nazwa	J2		Nazwa
P0.23	1	2	#RESET	1	2	P0.20/MAT1.3/SSEL1/EINT3
P1.27/TDO	3	4	P1.28/TDI	3	4	P0.18/CAP1.3/MISO1/MAT1.3
P0.22/AD1.7/CAP0.0/MAT0.0	5	6	P0.21/PWM5/AD1.6/CAP1.3	5	6	VBAT
P1.18/TRACEPKT2	7	8	P1.19/TRACEPKT3	7	8	P0.17/CAP1.2/SCK1/MAT.12
P0.26/AD0.5	9	10	P0.25/AD0.4/AOUT	9	10	P0.15/RI1/EINT2/AD1.5
P1.17/TRACEPKT1	11	12	P0.27/AD0.0/CAP0.1/MAT0.1	11	12	P0.14/DCD1/EINT1/SDA1
P0.29/AD0.2/CAP0.3/MAT0.3	13	14	P0.28/AD0.1/CAP0.2/MAT0.2	13	14	P0.13/DTR1/MAT1.1/AD1.4
P1.16/TRACEPKT0	15	16	P0.30/AD0.3/EINT3/CAP0.1	15	16	P0.11/CTS1/CAP1.1/SCL1
P0.0/TXD0/PWM1	17	18	P0.31	17	18	P0.10/RTS1/CAP1.0/AD1.2
P0.1/RXD0/PWM3/EINT0	19	20	P1.31/#TRST	19	20	P0.8/TXD1/PWM4/AD1.1
P1.26/RTCK	21	22	P0.2/SCL0/CAP0.0	21	22	P0.7/SSEL0/PWM2/EINT2 <sup>(1)</sup>
+3.3V	23	24	P0.3/SDA0/MAT0.0/EINT1	23	24	P0.5/MISO0/MAT0.1/AD0.7 <sup>(1)</sup>
VCC	25	26	GND	25	26	P0.4/SCK0/CAP0.1/AD0.6 <sup>(1)</sup>
						P1.29/TCK
						P0.19/MAT1.2/MOSI1/CAP1.2
						P1.30/TMS
						P1.20/TRACESYNC
						P0.16/EINT0/MAT0.2/CAP0.2
						P1.21/PIPESTAT0
						P1.22/PIPESTAT1
						P0.12/DSR1/MAT1.0/AD1.3
						P1.23/PIPESTAT2
						P0.9/RXD1/PWM6/EINT3
						P1.24/TRACECLK
						P0.6/MOSI0/CAP0.2/AD1.0 <sup>(1)</sup>
						P1.25/EXTIN0

(1) – końcówki używane do podłączenia pamięci DataFlash na module.

Szczegółowy opis portów można znaleźć w dokumentacji mikrokontrolera LPC213x.

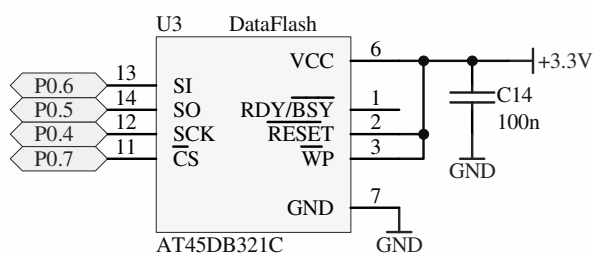
## Mikrokontroler LPC213x

- 32-bitowy rdzeń ARM7TDMI
- od 32 do 512kB programowanej w systemie pamięci programu typu FLASH
- od 8 do 32kB pamięci RAM
- Możliwość programowania w systemie poprzez interfejs RS232
- 2 timery z funkcjami input capture, output compare i z możliwością generowania PWM
- 2 interfejsy UART
- 2 interfejsy I2C
- Interfejs SPI
- Jeden (LPC2131/32) lub dwa (LPC2134/36/38) 8-kanalowe, 10-bitowe przetworniki A/C
- 10-bitowy przetwornik C/A (LPC2132/34/36/38)
- Do 47 linii I/O tolerujących 5-woltowe poziomy logiczne
- Kontroler przerwań
- Tryby obniżonego poboru mocy
- Zegar RTC
- 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 P0.7 (S1.SSN) mikrokontrolera. Poza P0.7 magistrala SPI zajmuje trzy końcówki procesora: P0.4, P0.5, P0.6. 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). Poniższy schemat przedstawia połączenie pamięci DataFlash wewnątrz modułu.

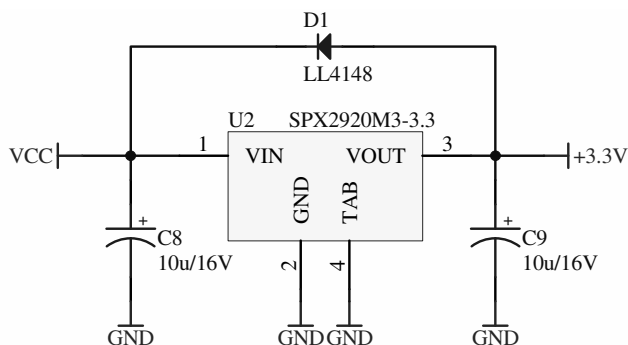


Rysunek 3 Połączenie pamięci DataFlash wewnątrz modułu.

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

## Stabilizator

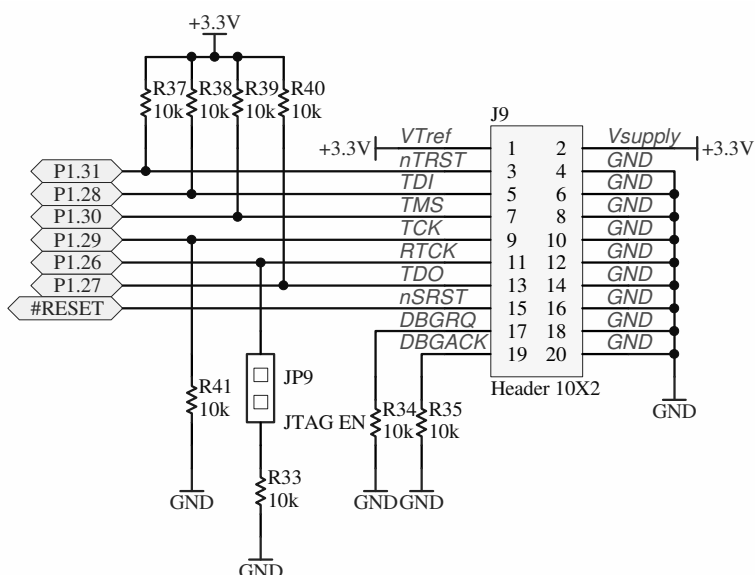
Minimoduł posiada wbudowany stabilizator 3.3V. Dzięki temu może być on zasilany zarówno stabilizowanym napięciem 3.3V, doprowadzonym do końcówki 23 złącza J1 (+3.3V), jak i niestabilizowanym napięciem z zakresu 3.8 – 16V, doprowadzonym do końcówki 25 tego samego złącza (VCC). Jeżeli zasilanie dostarczane 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.

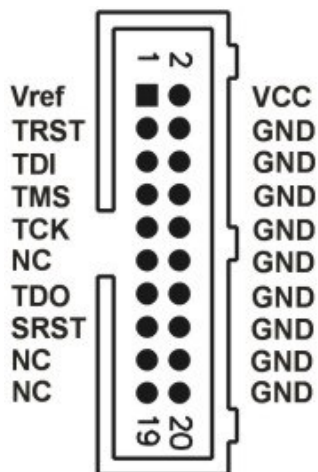
## Złącze JTAG

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 5 Połączenie modułu MM1pc213x ze złączem JTAG.

Aby uaktywnić interfejs JTAG należy podczas resetu procesora wymusić niski poziom logiczny na końcówce P1.26. Może do tego celu służyć zworka (na rysunku JP9).



Rysunek 6 Złącze JTAG.

OPIS WYPROWADZEŃ	
<b>TCK</b>	JTAG – sygnał zegarowy
<b>TDI</b>	JTAG – sygnał danych z układu docel.
<b>TDO</b>	JTAG – sygnał danych do układu docel.
<b>TMS</b>	JTAG – sygnał przełączający
<b>TRST</b>	Reset interfejsu JTAG
<b>SRST</b>	Sygnał RESET układu docelowego
<b>VCC</b>	Zasilanie emulatora
<b>Vref</b>	Wskaźnik zasilania układu docelowego
<b>GND</b>	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 EVBLPC213x. W jej skład wchodzi elementy:

- gniazdo pod moduł MMlpc213x
- złącze z wszystkimi końcówkami modułu MMlpc213x
- złącza wszystkich peryferiów dostępnych na płycie
- stabilizator +5V
- włącznik zasilania
- 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>	LPC213x
<b>Pamięć programu</b>	do 512kB
<b>Pamięć danych</b>	do 21kB
<b>Pamięć DataFlash</b>	do 4MB
<b>Ilość wejść/wyjść cyfrowych</b>	do 47
<b>Ilość wejść analogowych</b>	do 16
<b>Ilość wyjść analogowych</b>	do 2
<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:

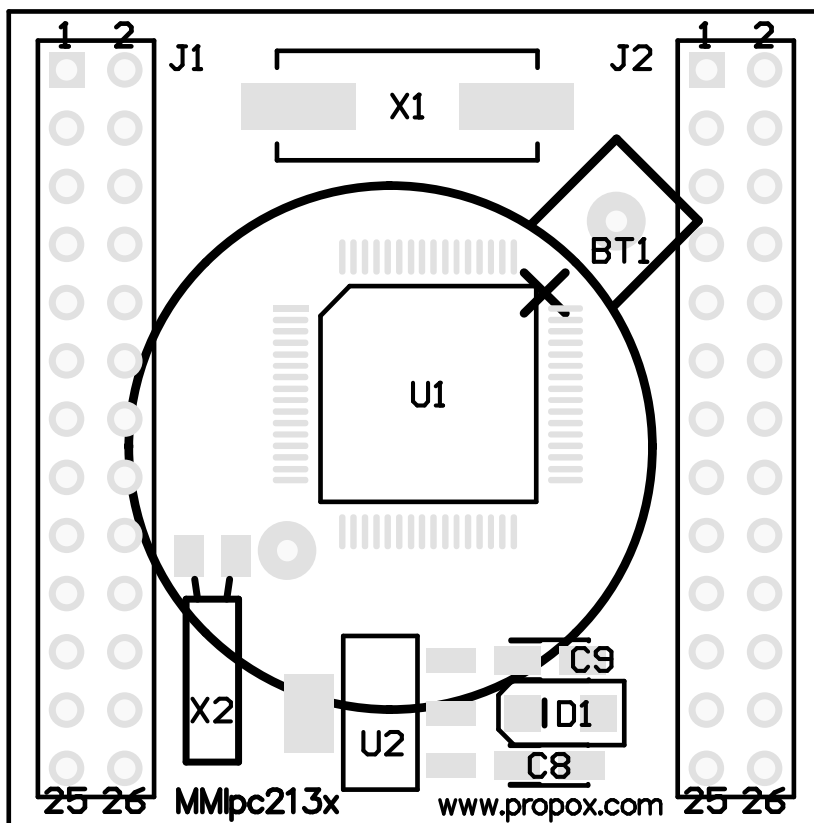
- Numer wersji modułu (np. REV 1)
- Ustawienia rezystorów
- Szczegółowy opis problemu

## 6 Gwarancja

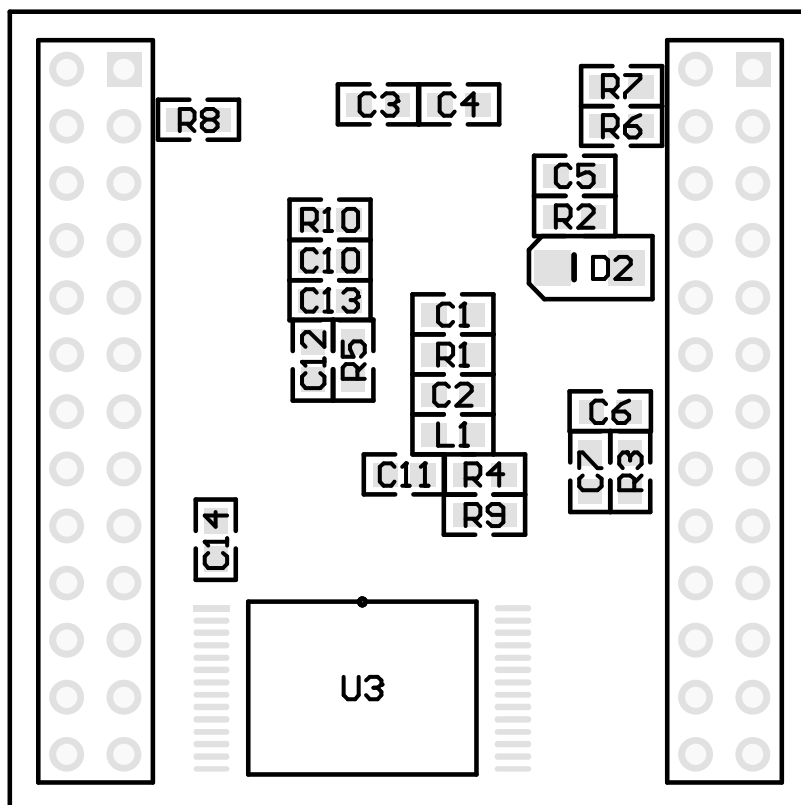
Minimoduł MMlpc213x objęty jest sześciomiesięczną gwarancją. Wszystkie wady i uszkodzenia nie spowodowane przez użytkownika zostaną usunięte na koszt producenta. Koszt transportu ponoszony jest przez kupującego.

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za zniszczenia i uszkodzenia powstałe w wyniku użytkowania modułu MMlpc213x.

## 7 Rozmieszczenie elementów

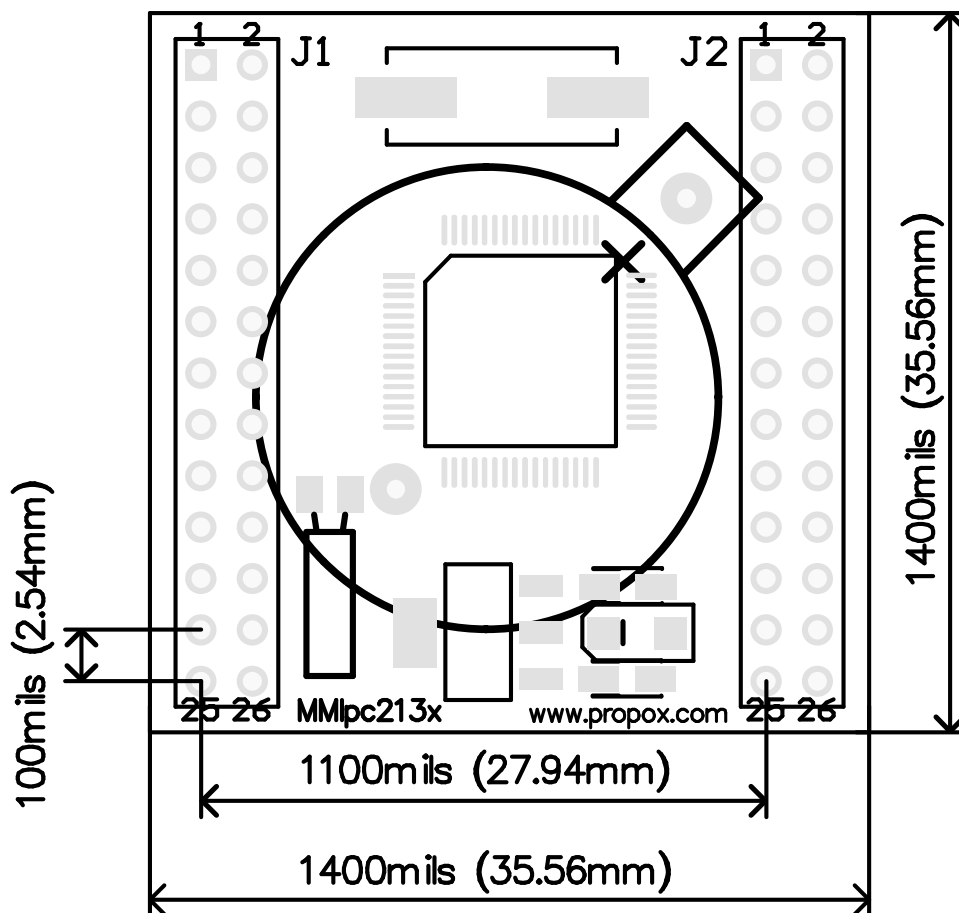


Rysunek 7 Rozmieszczenie elementów na górnej warstwie.

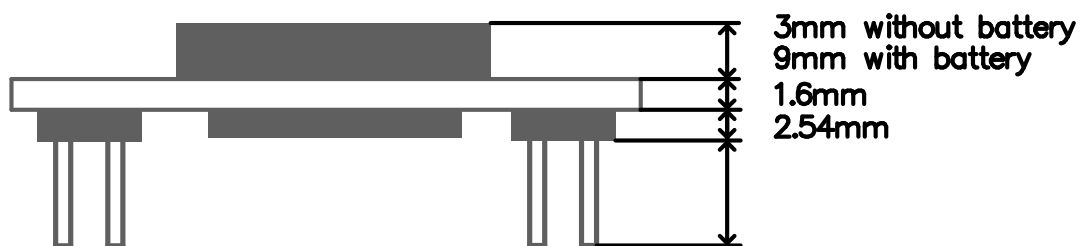


Rysunek 8 Rozmieszczenie elementów na dolnej warstwie.

## 8 Wymiary

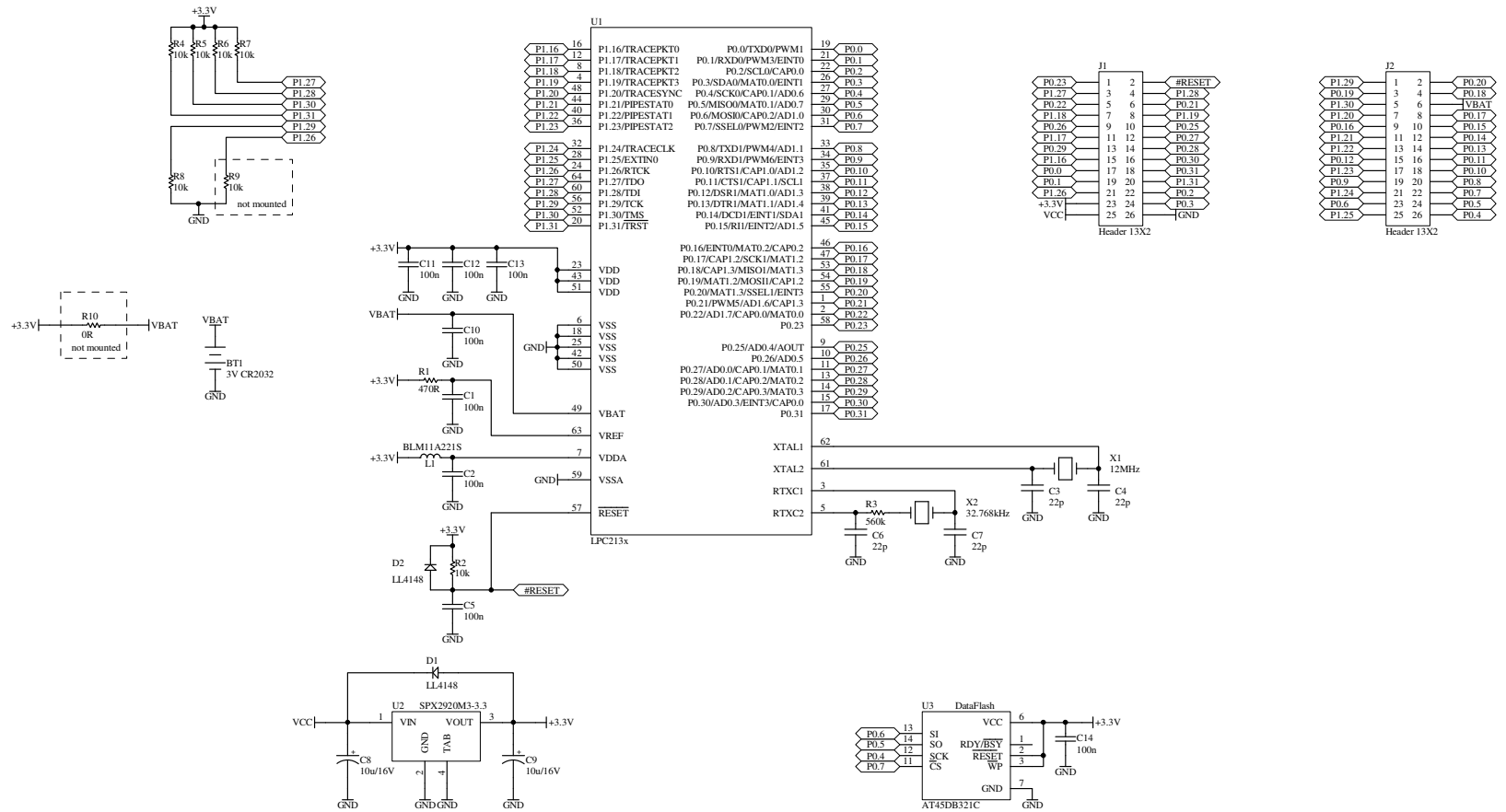


Rysunek 9 Wymiary - widok z góry.



Rysunek 10 Wymiary – widok z boku.

## 9 Schemat



<b>PROPPOX</b> <sup>®</sup>		http://www.propox.com email: support@propox.com	
Title: MMlpc213x			
Size:	File:	Rev:	
	Date: 27-04-2005	Sheet 1 of 1	1.00