

MMnet04

Minimodul
Ethernetowy

Instrukcja Użytkownika

REV 1

PROPOX®
Many ideas one solution

Spis Treści

1 WPROWADZENIE	3
ZASTOSOWANIA	4
CECHY.....	4
2 BUDOWA MODUŁU	5
SCHEMAT BLOKOWY.....	5
ROZMIESZCZENIE WYPROWADZEŃ	6
MIKROKONTROLER ATMEGA128.....	11
KONTROLER ETHERNETOWY RTL8019AS	11
KONTROLER PAMIĘCI	12
PAMIĘĆ RAM.....	17
PAMIĘĆ DATAFLASH	17
ZEGAR CZASU RZECZYWISTEGO	18
ZASILANIE.....	18
UKŁAD RESETU.....	18
DIODY LED	19
3 POŁĄCZENIE MODUŁU ZE ŚWIATEM ZEWNĘTRZNYM.....	20
PODŁĄCZENIE DO SIECI ETHERNET	20
INTERFEJS USB.....	20
INTERFEJS RS-232.....	21
INTERFEJS RS-485.....	22
ŁĄCZE RADIOWE.....	22
WYŚWIETLACZ LCD.....	22
ZEWNĘTRZNE PERYFERIA NA MAGISTRALI SYSTEMOWEJ.....	23
4 PROGRAMOWANIE MODUŁU	25
ZŁĄCZE ISP	25
ZŁĄCZE JTAG.....	27
5 PRZYKŁAD UŻYCIA.....	28
6 PŁYTA EWALUACYJNA	29
7 PARAMETRY TECHNICZNE	30
8 POMOC TECHNICZNA	30
9 GWARANCJA	30
10 ROZMIESZCZENIE ELEMENTÓW.....	30
11 WYMIARY	32
12 SCHEMATY	32

Wprowadzenie

Dziękujemy bardzo za zakup minimodułu **MMnet04**. Powstał on z myślą o umożliwieniu systemom mikroprocesorowym komunikacji za pośrednictwem sieci Internet/Ethernet.

Sercem modułu jest mikrokontroler RISC ATmega128 z 128kB pamięci programu oraz 128kB (zewnętrznej) pamięci RAM, współpracujący z kontrolerem Ethernetowym RTL8019AS (10BaseT). Zbudowany na programowalnym układzie CPLD kontroler pamięci zarządza przestrzenią adresową mikrokontrolera, generuje sygnały strobu/wyboru adresu używane przy rozbudowie serwera o zewnętrzne układy I/O oraz obsługuje bankowanie pamięci RAM. Minimoduł posiada pamięć szeregową DataFlash o pojemności do 8MB na przechowywanie stron WWW, oraz dowolnych plików np. z danymi pomiarowymi. Pamięć podłączona jest do szybkiej magistrali SPI o prędkości transmisji do 8Mb/s. MMnet04 wyposażono w zegar RTC na układzie DS1307, podłączony do magistrali I2C. Wraz z układem RTC montowana jest podstawka pod baterię litową, gwarantującą wiele lat nieprzerwanej pracy zegara.

MMnet04 pracuje pod kontrolą sytemu czasu rzeczywistego **RTOS** umożliwiającego budowę aplikacji z wykorzystaniem pseudo współbieżności, w której odrębne zadania uruchamianie i wykonywane są w formie oddzielnych wątków. Pozwala to na łatwą budowę aplikacji, w których istnieje konieczność wykonywania kilku zadań równoległe, np. obsługa stosu TCP/IP oraz realizacja algorytmu sterowania procesem przemysłowym. System RTOS posiada rozszerzony interfejs do obsługi urządzeń peryferyjnych, dzięki któremu komunikacja z nimi odbywa się za pośrednictwem sterowników rejestrowanych w systemie. System posiada sterowniki dla karty sieciowej, portów szeregowych, magistrali 1-WIRE, termometru DS1820, wyświetlacza LCD, zegara RTC, pamięci DataFlash. Jądro systemu RTOS oraz stos TCP/IP wraz z zaimplementowanymi protokołami DHCP, UDP, ICMP, SMTP oraz HTTP z prostymi CGI skompilowano do bibliotek.

W skład sytemu wchodzi szereg aplikacji demonstracyjnych (Serwer WWW, FTP, Telnet, klient TCP, serwer TCP, monitorowanie i regulacja temperatury, budowa aplikacji w systemie RTOS), które bazują na gotowych funkcjach zawartych w bibliotekach stosu IP oraz systemu RTOS. Dołączone biblioteki pozwalają na samodzielne eksperymenty (np. tworzenie stron wykorzystujących technikę CGI bez wnikania w niższe warstwy stosu IP oraz systemu operacyjnego RTOS).

MMnet04 dostarczany jest z załadowaną aplikacją Serwera WWW, oraz demonstracyjną stroną WWW z przykładami zastosowania CGI oraz Flash. Konfiguracja serwera (adres mac, IP, gateway, zmiana strony WWW) może się odbywać zdalnie poprzez łącze szeregowe RS232 lub FTP.

Do systemu dołączone są źródła w języku C oraz gotowe biblioteki, które mogą być użyte do realizacji własnych projektów. Do modyfikowania i kompilacji może być zastosowany darmowy kompilator C GCC lub kompilator C firmy ImageCraft.

Życzymy samych sukcesów i dużo satysfakcji przy projektowaniu i konstruowaniu nowych urządzeń elektronicznych opartych na minimodule MMnet04.

Zastosowania

Minimoduł **MMnet04** może służyć jako baza projektowa dla urządzeń elektronicznych współpracujących z siecią Ethernet/Internet, obejmujących następujące obszary zastosowań:

- Przemysłowe systemy zdalnego sterowania i monitoringu
- Teleserwis, telemetria
- Inteligentne budynki, windy
- Systemy alarmowe
- Stacje pogodowe i monitoring środowiska,
- Medycyna
- Systemy grzewcze i klimatyzacyjne
- Telekomunikacja
- Automaty biletowe, z napojami, z papierosami, bankomaty, itp
- Monitoring ruchu drogowego
- Automatyzacja gospodarstwa domowego itp.

Moduł **MMnet04** może również znaleźć zastosowanie w pracowniach dydaktycznych uczelni informatycznych i elektronicznych ilustrując aspekty współpracy urządzeń elektronicznych z siecią Ethernet/Internet, jak również posłużyć do budowy prac dyplomowych.

Cechy

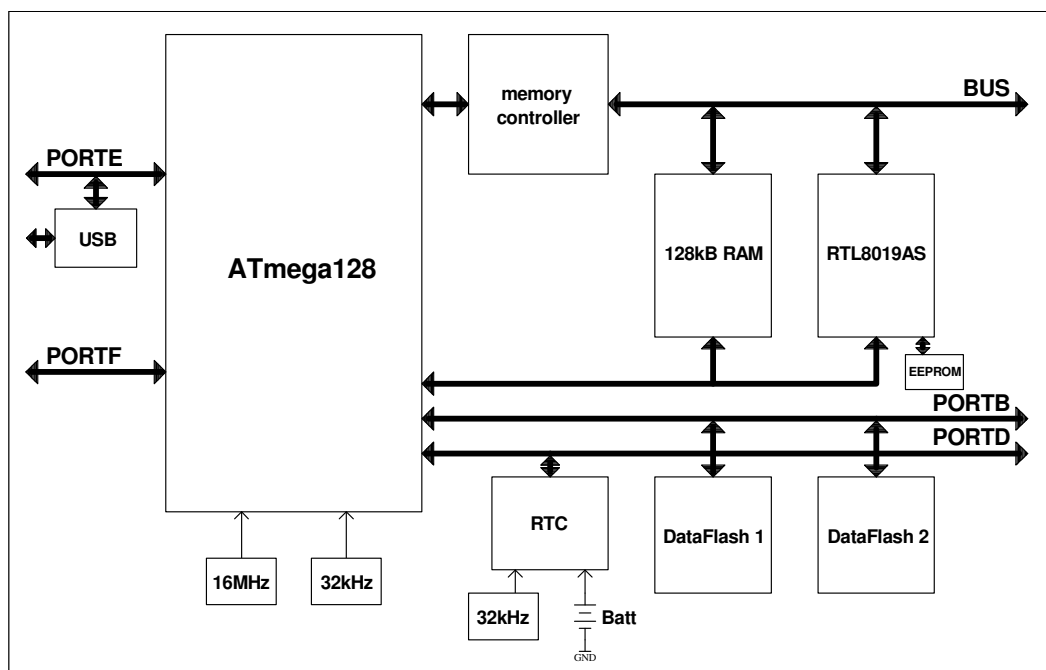
- Szybki mikrokontroler RISC ATmega128 o wydajności do 16MIPS
- Kontroler ethernetu IEEE 802.3 10Mb/s RTL8019AS
- Wbudowane złącze RJ45 ze zintegrowanym transformatorem i diodami LED
- Wbudowany interfejs USB (device) oraz złącze USB-B
- 128kB programowanej w systemie pamięci programu typu FLASH
- 128KB pamięci RAM
- 4kB pamięci EEPROM
- Szeregowa pamięć DataFlash o pojemności 32 lub 64Mbit (4 lub 8 MBajtów)⁽¹⁾
- Elastyczny kontroler pamięci, umożliwiający dostosowanie przestrzeni adresowej do potrzeb aplikacji
- Zegar czasu rzeczywistego I2C oraz podstawka pod baterię litową⁽¹⁾
- Niezawodny układ Resetu
- Rezonator 14.7456 lub 16 MHz
- Rezonatory 32.768 Hz dla RTC oraz wewnętrznego timera/licznika procesora
- 4 diody LED sygnalizujące: zasilanie, aktywność LAN, aktywność DataFlash
- W pełni SMD wykonany na obwodzie czterowarstwowym
- 2 x 32 wyprowadzenia z rastrem 0.1" (2.54mm) pasujące do wszystkich druków prototypowych
- Dostępny darmowy system operacyjny ze stosem TCP/IP i obsługą wielu protokołów
- Dostępna płyta ewaluacyjna i przykładowe oprogramowanie
- Małe wymiary: 56mm x 59mm

Uwagi: 1. Montowany w zależności od wersji MMnet04

2 Budowa modułu

Schemat blokowy

Schemat blokowy minimodułu MMnet04 przedstawiono na rysunku:



Rysunek 1 Schemat blokowy minimodułu MMnet04.

Minimoduł sprzedawany jest w trzech podstawowych wersjach, oznaczonych literami A – C, lub według indywidualnego zamówienia.

Moduł **MMnet04- A** zawiera:

- Mikrokontroler ATmega128
- Kontroler Ethernetowy RTL8019AS
- 128kB RAM

Moduł **MMnet04- B** zawiera:

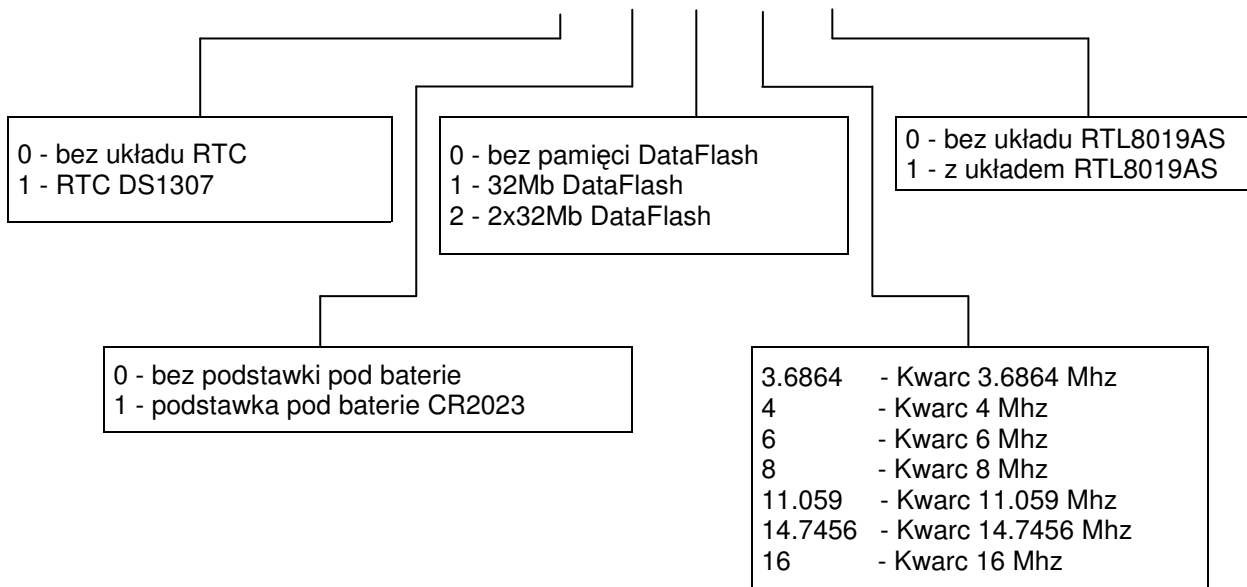
- Mikrokontroler ATmega128
- Kontroler Ethernetowy RTL8019AS
- 128kB RAM
- Jedną pamięć DataFlash 32Mb (4MB)
- Układ zegara RTC wraz z podstawką pod baterię litową

Moduł **MMnet04- C** zawiera:

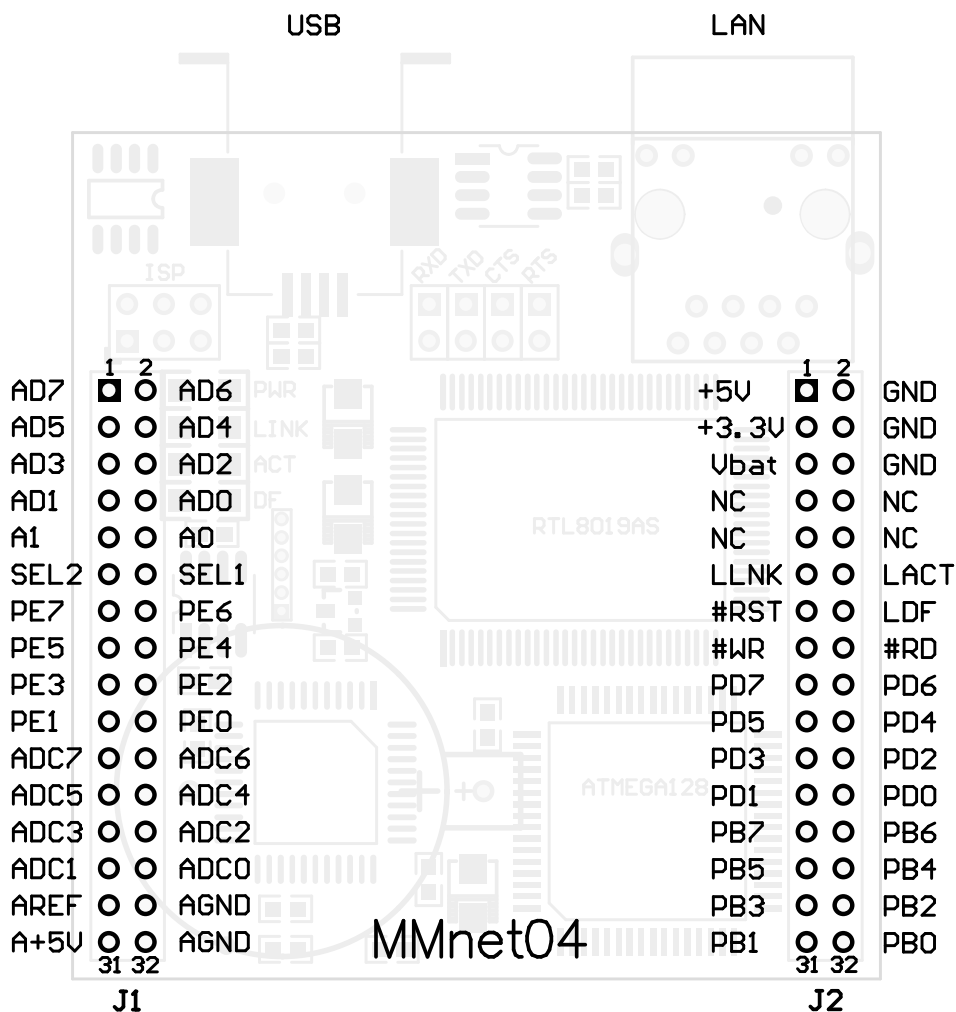
- Mikrokontroler ATmega128
- Kontroler Ethernetowy RTL8019AS
- 128kB RAM
- Dwie pamięci DataFlash o łącznej pojemności 64Mb (8MB)
- Układ zegara RTC wraz z podstawką pod baterię litową

Możliwa jest również własna konfiguracja według następującego selektora:

MMnet04 – r – b – f – x – e



Rozmieszczenie wyprowadzeń



Rysunek 2 Rozmieszczenie wyprowadzeń – widok z góry.

Funkcja w MMnet04	Nazwa	J1		Nazwa	Funkcja w MMnet04
	AD7	1	2	AD6	
	AD5	3	4	AD4	
	AD3	5	6	AD2	
	AD1	7	8	AD0	
	A1	9	10	A0	
	SEL2	11	12	SEL1	
Przerwanie z RTL8019AS (opcjonalnie)	PE7/ INT7	13	14	PE6/ INT6	
Przerwanie z RTL8019AS	PE5/ INT5	15	16	PE4/ INT4	
	PE3/ AC-	17	18	PE2/ AC+	
USB – TxD	PE1/ PDO/TxD	19	20	PE0/ PDI/RxD	USB – RxD
	PF7/ ADC7/TDI	21	22	PF6/ ADC6/TDO	
	PF5/ ADC5/TMS	23	24	PF4/ ADC4/TCK	
	PF3/ADC3	25	26	PF2/ ADC2	
	PF1/ ADC1	27	28	PF0/ ADC0	
	AREF	29	30	AGND	
	A+5V	31	32	AGND	

Funkcja w MMnet04	Nazwa	J2		Nazwa	Funkcja w MMnet04
	+5V	1	2	GND	
	+3.3V	3	4	GND	
	Vbat	5	6	GND	
	NC	7	8	NC	
	NC	9	10	NC	
	LEDLINK	11	12	LEDACT	
	#RESET	13	14	LEDDF	
	#WR	15	16	#RD	
	PD7/T2	17	18	PD6/ T1	
	PD5	19	20	PD4/ IC1	
	PD3/#INT3/TxD1	21	22	PD2/#INT2/RxD1	
RTC – SDA	PD1/#INT1/SDA	23	24	PD0/#INT0/SCL	RTC – SCL
	PB7/ OC2/PWM2	25	26	PB6/OC1B/PWM1B	DataFlash2 - #CS
DataFlash1 – #CS	PB5/ OC1A/PWM1A	27	28	PB4/OC0/PWM0	
DataFlash1/2 – MISO	PB3/ MISO	29	30	PB2/MOSI	DataFlash1/2 - MOSI
DataFlash1/2 – SCK	PB1/ SCK	31	32	PB0/#SS	

J1			
Nr	Funkcja	Alt. funkcja	Opis
1	AD7		Magistrala danych. Umożliwia podłączenie zewnętrznych urządzeń peryferyjnych i umieszczenie ich w przestrzeni adresowej mikrokontrolera. Adresowanie peryferii odbywa się za pomocą wyjść SEL1, SEL2 i/lub A0, A1, #WR, #RD
2	AD6		
3	AD5		
4	AD4		
5	AD3		
6	AD2		
7	AD1		
8	AD0		
9	A1		Najmłodsze dwa bity magistrali adresowej. Umożliwiają zaadresowanie 4 rejestrów do zapisu i odczytu. Uwaga: wyjścia pracują w standardzie 3.3V
10	A0		
11	SEL2		Wyjścia strobu zapisu/odczytu lub dekodera adresowego. Uwaga: wyjścia pracują w standardzie 3.3V
12	SEL1		
13	PE7	INT7	PE7 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: INT7 – zewnętrzne źródło przerw IC3 – wejście Capture Timera/Licznika3
14	PE6	INT6	PE6 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: INT6 – zewnętrzne źródło przerw T3 – wejście zegarowe Licznika3
15	PE5	INT5	PE5 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: INT5 – zewnętrzne źródło przerw OC3C – wyjście komparatora przy Timerze/Liczniku3 (może działać jako wyjście PWM)
16	PE4	INT4	PE4 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: INT4 – zewnętrzne źródło przerw OC3B – wyjście B komparatora przy Timerze/Liczniku3 (może działać jako wyjście PWM)
17	PE3	AC-	PE3 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: AC- – wejście odwracające komparatora analogowego OC3A – wyjście B komparatora przy Timerze/Liczniku3 (może działać jako wyjście PWM)
18	PE2	AC+	PE2 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: AC+ – wejście nieodwracające komparatora analogowego XCK0 – zewnętrzny zegar portu USART0
19	PE1	PDO/TxD	PE1 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: PDO – szeregowe wyjście danych ISP TxD0 – wyjście nadajnika portu USART0
20	PE0	PDI/RxD	PE0 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: PDI – szeregowe wejście danych ISP RxD0 – wejście odbiornika portu USART0
21	PF7	ADC7	PF7 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: ADC7 – wejście przetwornika A/C, kanał 7 TDI – szeregowe wejście danych JTAG
22	PF6	ADC6	PF6 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: ADC6 – wejście przetwornika A/C, kanał 6 TDO – szeregowe wyjście danych JTAG
23	PF5	ADC5	PF5 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: ADC5 – wejście przetwornika A/C, kanał 5 TMS – wejście trybu JTAG

24	PF4	ADC4	PF4 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: ADC4 – wejście przetwornika A/C, kanał 4 TCK –wejście zegarowe JTAG
25	PF3	ADC3	PF3 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: ADC3 – wejście przetwornika A/C, kanał 3
26	PF2	ADC2	PF2 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: ADC2 – wejście przetwornika A/C, kanał 2
27	PF1	ADC1	PF2 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: ADC2 – wejście przetwornika A/C, kanał 2
28	PF0	ADC0	PF2 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: ADC2 – wejście przetwornika A/C, kanał 2
29	AREF		Wejście/ wyjście napięcia odniesienia dla przetwornika A/C
30	AGND		Masa analogowa (połączona wewnętrznie z masą cyfrową GND)
31	A+5V		Napięcie zasilania +5V dla układów analogowych. Połączone wewnętrznie za pomocą filtru DP z napięciem +5V. Zewnętrzne układy analogowe mogą korzystać z tego napięcia.
32	AGND		Masa analogowa (połączona wewnętrznie z masą cyfrową GND)

J2			
Nr	Funkcja	Alt. funkcja	Opis
1	+5V		Wejście zasilania +5V
2	GND		Masa
3	+3.3V		Wyjście zasilania +3.3V z wewnętrznego stabilizatora. Może zostać użyte do zasilania zewnętrznych układów peryferyjnych wymagających napięcia +3.3V.
4	GND		Masa
5	Vbat		Napięcie baterii podtrzymującej działanie zegara RTC. Jeżeli na module zamontowana jest bateria, wyprowadzenie to może służyć jako źródło zasilania dla peryferii znajdujących się poza modulem. Jeżeli na module nie ma baterii, za pomocą tego wyprowadzenia można zasilić zegar RTC z zewnętrznej baterii, lub innego źródła zasilania awaryjnego.
6	GND		Masa
7	NC		Niepodłączone.
8	NC		
9	NC		
10	NC		
11	LEDLINK		Wyjście sygnału sterującego diodą LEDLINK (wskaźnik podłączenia do sieci ethernet). Może zostać wykorzystane do podłączenia dodatkowej diody, np. wyprowadzonej na zewnątrz obudowy urządzenia.
12	LEDACT		Wyjście sygnału sterującego diodą LEDACT (wskaźnik aktywności modułu w sieci ethernet). Może zostać wykorzystane do podłączenia dodatkowej diody, np. wyprowadzonej na zewnątrz obudowy urządzenia.
13	#RESET		Wejście/wyjście sygnału RESET.
14	LEDDF		Wyjście sygnału sterującego diodą LEDDF (wskaźnik aktywności pamięci DataFlash). Może zostać wykorzystane do podłączenia dodatkowej diody, np. wyprowadzonej na zewnątrz obudowy urządzenia.
15	#WR		Strob zapisu.
16	#RD		Strob odczytu.
17	PD7	T2	PD7 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: T2 – wejście zegarowe Timera/Licznika2

18	PD6	T1	PD6 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: T1 – wejście zegarowe Timera/Licznika1
19	PD5		PD5 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia
20	PD4	IC1	PD4 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: IC1 – wejście Capture Timera/Licznika1
21	PD3	#INT3/TxD1	PD3 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: #INT3 – zewnętrzne źródło przerw TxD1 – wyjście nadajnika portu USART0
22	PD2	#INT2/RxD1	PD2 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: #INT2 – zewnętrzne źródło przerw RxD1 – wejście odbiornika portu USART1
23	PD1	#INT1/SDA	PD1 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: #INT1 – zewnętrzne źródło przerw SDA – linia danych interfejsu TWI (kompatybilny z I ² C)
24	PD0	#INT0/SCL	PD0 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: #INT0 – zewnętrzne źródło przerw SCL – linia zegarowa interfejsu TWI (kompatybilny z I ² C)
25	PB7	OC2/PWM2	PB7 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: OC2 - wyjście komparatora przy Timerze/Liczniku2 (może działać jako wyjście PWM)
26	PB6	OC1B/PWM1B	PB6 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: OC1B - wyjście B komparatora przy Timerze/Liczniku1 (może działać jako wyjście PWM)
27	PB5	OC1A/PWM1A	PB5 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: OC1A - wyjście A komparatora przy Timerze/Liczniku1 (może działać jako wyjście PWM)
28	PB4	OC0/PWM0	PB4 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: OC0 - wyjście komparatora przy Timerze/Liczniku0 (może działać jako wyjście PWM)
29	PB3	MISO	PB3 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: MISO – linia danych MISO interfejsu SPI
30	PB2	MOSI	PB2 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: MOSI – linia danych MOSI interfejsu SPI
31	PB1	SCK	PB1 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: SCK – linia zegarowa interfejsu SPI
32	PB0	#SS	PB7 – wejście/wyjście cyfrowe ogólnego przeznaczenia Alternatywne funkcje: #SS – wejście wyboru układu w trybie slave interfejsu SPI

Szczegółowy opis portów PB, PD, PE można znaleźć w dokumentacji mikrokontrolera ATmega128.

Mikrokontroler ATmega128

- Wydajna architektura RISC, 121 instrukcji (większość wykonywana w jednym cyklu), 16 MIPS przy 16MHz
- 128 KBajty pamięci Flash
- 4KBajty SRAM
- 4KBajty EEPROM (obie wewnątrz uC)
- Interfejs SPI Master/Slave
- Cztery wewnętrzne liczniki/timery 8/16bit
- Dwa interfejsy UART (do 1M Bodów)
- Interfejs szeregowy kompatybilny z I2C
- Programowanie w systemie ISP
- Debugowanie w systemie poprzez złącze JTAG
- Zegar czasu rzeczywistego (RTC) z oscylatorem 32 kHz
- 8 kanałowy przetwornik A/D o rozdzielczości 10 Bitów
- 6 portów (48 I/O)
- Wyjścia PWM
- Rozszerzony zakres temperaturowy, wewnętrzne i zewnętrzne źródła przerwań
- Wewnętrzny watchdog
- Więcej informacji na stronie firmy Atmel

Kontroler Ethernetowy RTL8019AS

- Jednoukładowy kontroler Ethernetowy z magistralą ISA
- IEEE 802.3 10Mb/s
- Wewnętrzna pamięć SRAM o pojemności 16 kBajtów
- Programowane funkcję transmisyjne i odbiorcze redukujące obciążenie CPU
- Pełen duplex
- Obsługa diod LED sygnalizujących pracę

Po wystąpieniu sprzętowego lub programowego resetu kontroler musi zostać skonfigurowany. Jest to możliwe na trzy sposoby:

- Konfiguracja ładowana jest z zewnętrznej pamięci EEPROM. Domyślnie moduł dostarczany jest bez tej pamięci
- Emulacja zewnętrznej pamięci EEPROM. System Nut/OS od wersji 3.9.2 posiada możliwość emulowania pamięci EEPROM za pomocą dwóch linii magistrali adresowej (A13 i A14). Funkcja ta nie przeszkadza w normalnej pracy modułu. Aby umożliwić emulację należy zamontować rezystory R16 i R17 (domyślnie nie są one montowane).
- Standardowym sposobem konfiguracji układu RTL8019AS jest podciąganie wejścia danych z pamięci EEPROM do plusa zasilania za pomocą rezystora R11. Zapewnia to poprawną pracę diod LED (jako wskaźników LINK i ACT), oraz ustawia kontroler w tryb full duplex. Reszta parametrów (np. adres MAC) musi zostać ustawiona programowo. Jeżeli wymagana jest praca w trybie half duplex, należy skorzystać z jednej z pozostałych metod.

Moduł przystosowany jest do pracy z kontrolerem sieciowym przy użyciu przerwań. Sygnał przerwania doprowadzony jest do wejścia INT5 (PE5) mikrokontrolera.

W celu zapewnienia kompatybilności ze starszymi wersjami sprzętu i oprogramowania została wprowadzona możliwość podłączenia sygnału IOCHRDY do wejścia przerwania INT7 (PE7) mikrokontrolera. Aby wykonać takie połączenie należy zamontować rezystor R18 (domyślnie nie jest on montowany).

Stan kontrolera Ethernetowego sygnalizują dwie diody LED: LNK – połączenie z siecią; oraz ACT – aktywność (nadawanie/odbior).

Położenie kontrolera w przestrzeni adresowej zależne jest od wybranego trybu pracy kontrolera pamięci.

Kontroler pamięci

Zbudowany na programowalnym układzie CPLD kontroler pamięci zarządza przestrzenią adresową mikrokontrolera, generuje sygnały strobu/wyboru adresu do wykorzystania przez użytkownika oraz obsługuje bankowanie pamięci RAM.

Kontroler pamięci może pracować w trzech trybach, które różnią się rozmieszczeniem obszarów w przestrzeni adresowej:

- Tryb zgodności z płytą EVBedu.net oraz Ethernet 1 - dostępne jest jedynie 32kB pamięci RAM położonej z zakresie do 0x7FFF. Rejestry układu RTL8019AS znajdują się pod adresami: 0x8000 - 0x9000. Reszta pamięci RAM jest niedostępna.
- Tryb bankowania pamięci. W celu pełnego wykorzystania całej pamięci dekodery adresów umożliwiają podział pamięci na banki o rozmiarze 16kB każdy. W zakresie do 0x7FFF położona jest podstawowa, niebankowana pamięć. Pod adresami 0x8000 - 0xBFFF znajduje się aktualnie używany bank pamięci. Wybór banku następuje poprzez wpisanie jego numeru do rejestru banku, który znajduje się pod adresem 0xFF00. W lokacji do 0x7FFF (pamięć podstawowa) zawsze widziany jest ostatni bank. Takie rozwiązanie jest szczególnie korzystne w przypadku programowania w języku C gdyż w pamięci podstawowej mogą być trzymane zmienne i bufor środowiska często używane w programie a przestrzeń ze zmiennym numerem banku może być używana np. do gromadzenia danych pomiarowych, dużych tablic lub buforów, przed dostępem do których zmiana numeru banku nie nastręcza trudności. Kontroler Ethernetu znajduje się pod adresem 0xC000.
- Tryb maksymalnej liniowej pamięci - kontroler Ethernetowy znajduje się na końcu przestrzeni adresowej, pod adresem 0xFF80. Liniowa pamięć sięga adresu 0xFEFF. Tryb ten pozwala na uzyskanie dużej liniowo adresowanej pamięci, o wielkości 65280B.

Kontroler pamięci umożliwia również generowanie dwóch sygnałów: SEL1 i SEL2. Sygnały te mogą zostać skonfigurowane jako linie strobu zapisu/odczytu lub wyboru adresu o dowolnej polaryzacji. Konfiguracja odbywa się za pomocą odpowiednich rejestrów.

W przestrzeni adresowej mikrokontrolera pod adresami 0xFF00 – 0xFFFF znajduje się obszar zarezerwowany dla MMnet04. Zawiera on dwa rejestry: konfiguracyjny i wyboru banku pamięci, obszar przeznaczony na peryferia sterowane wyjściami SEL oraz obszar kontrolera Ethernetowego.

Przedstawia to poniższy rysunek:

	...	
FF80 – FF9F	RTL8019AS	Rejestry kontrolera Ethernetowego
	...	
FF08 – FF0B	MMnet04_SEL2	Zewnętrzne I/O
FF04 – FF07	MMnet04_SEL1	Zewnętrzne I/O
	...	
FF01	MMnet04_CONF	Rejestr konfiguracji
FF00	MMnet04_BANKSR	Rejestr wyboru banku

Znajdujący się pod adresem 0xFF00 rejestr MMnet04_BANKSR służy do wybierania aktywnego banku pamięci RAM. Zawartość tego rejestru ma znaczenie tylko, jeśli wybrany jest tryb 1 kontrolera pamięci. Rejestr posiada tylko cztery najmłodsze bity, podczas odczytu pozostałe bity (4 – 7) mają wartość „0”, a zapisana do nich wartość nie ma znaczenia.

MMnet04_BANKSR 0xFF00

-	-	-	-	BANKSR3	BANKSR2	BANKSR1	BANKSR0
7	6	5	4	3	2	1	0
R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W

Pod adresem 0xFF01 znajduje się rejestr konfiguracyjny kontrolera pamięci. Za jego pomocą można wybrać tryb pracy kontrolera oraz wyjść SEL. Konfiguracja powinna być ustawiana po każdym restarcie systemu.

MMnet04_CONF 0xFF01

SEL2POL	SEL2CFG1	SEL2CFG0	SEL1POL	SEL1CFG1	SEL1CFG0	MODE1	MODE0
7	6	5	4	3	2	1	0
W	W	W	W	W	W	W	W

Znaczenie poszczególnych bitów w rejestrze MMnet04_CONF przedstawia poniższa tabela:

Nr	Nazwa	Opis
7	SEL2POL	Polaryzacja wyjścia SEL2. „0” – aktywny poziom niski
6 5	SEL2CFG1 SEL2CFG0	Tryb pracy wyjścia SEL2.
4	SEL1POL	Polaryzacja wyjścia SEL1. „0” – aktywny poziom niski
3 2	SEL1CFG1 SEL1CFG0	Tryb pracy wyjścia SEL1.
1 0	MODE1 MODE0	Tryb pracy dekodera adresów.

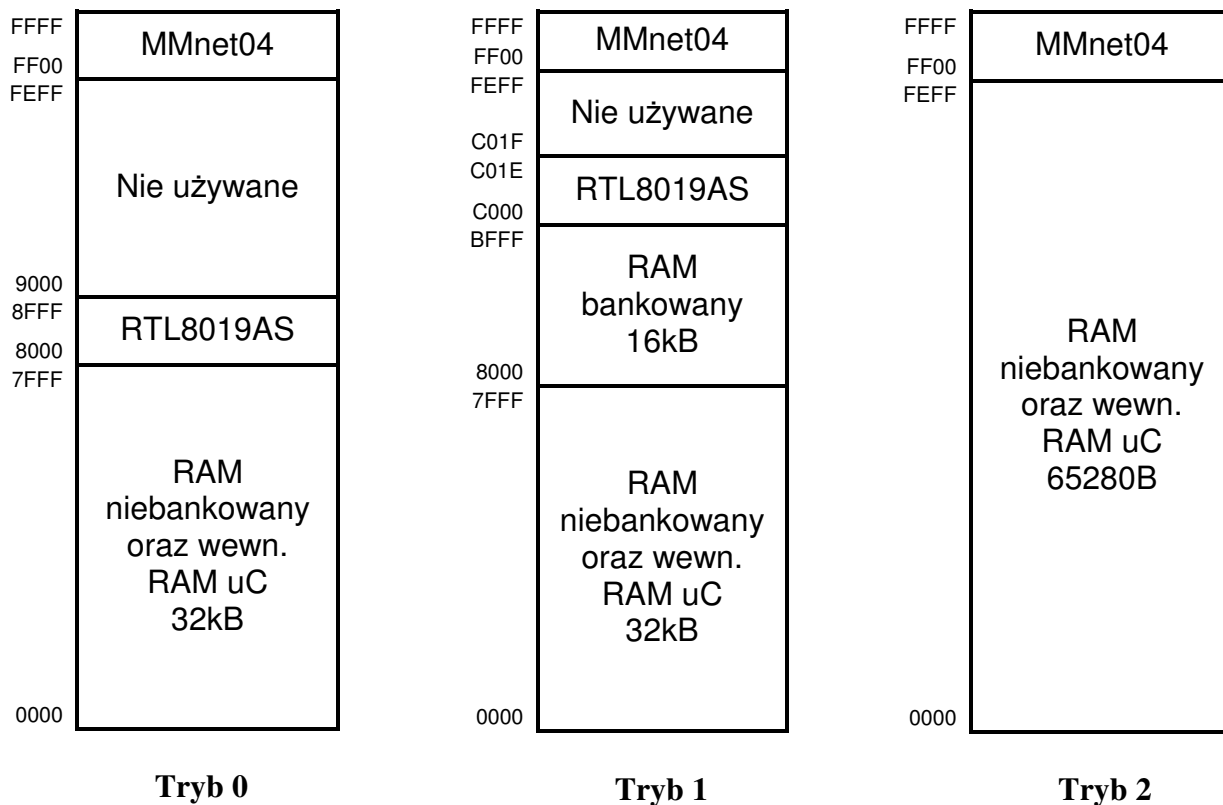
Rejestr ten przeznaczony jest jedynie do zapisu. Próba jego odczytania zwróci przypadkowe wartości

Dwa najmłodsze bity rejestru MMnet04_CONF, oznaczone MODE1 i MODE0 służą do ustawiania trybu pracy dekodera adresów:

Tryb	MODE1..0	Opis
0	00	Tryb zgodności ze starszymi wersjami sprzętu i oprogramowania. Dostępne jest jedynie 32kB pamięci RAM położonej w dolnym obszarze przestrzeni adresowej, oraz kontroler Ethernetowy pod adresami 0x8000-0x9000.
1	01	Tryb bankowania pamięci. Dostępne jest 32kB pamięci niebankowanej, reszta pamięci dostępna jest w bankach po 16kB. Kontroler Ethernetowy pod adresem 0xC000.
2	10	Tryb maksymalnej liniowej pamięci. W tym trybie użytkownik ma do dyspozycji 65280 bajtów pamięci, bez konieczności obsługi bankowania. Kontroler RTL8019AS znajduje się pod adresem 0xFF80.

3	11	W trybie tym zewnętrzna pamięć RAM oraz kontroler Ethernetowy nie są dostępne. Wyjścia SEL działają normalnie.
---	----	--

Mapy pamięci dla trzech pierwszych trybów przedstawiono na poniższym rysunku:

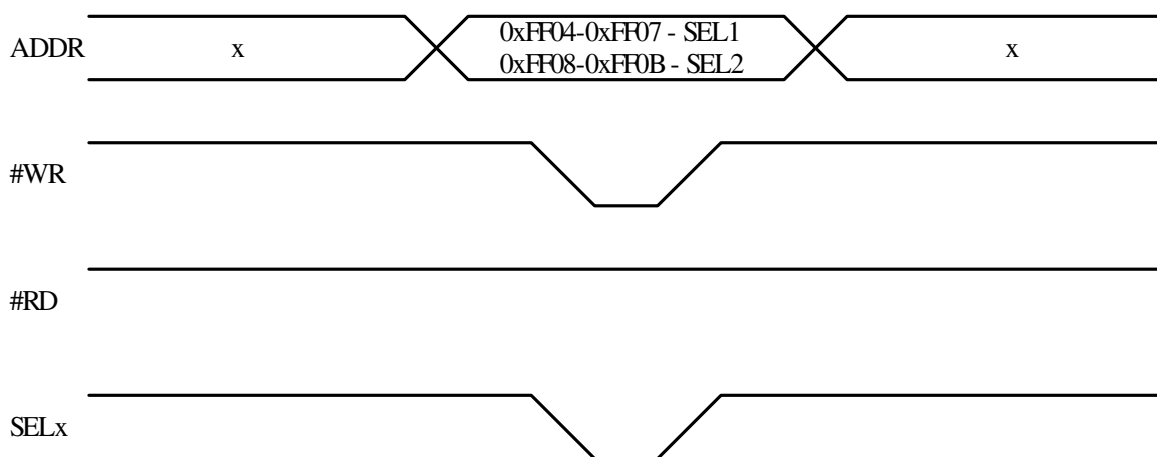


Pozostałe bity rejestru konfiguracji służą do ustawiania trybu pracy wyjść SEL oraz ich polaryzacji:

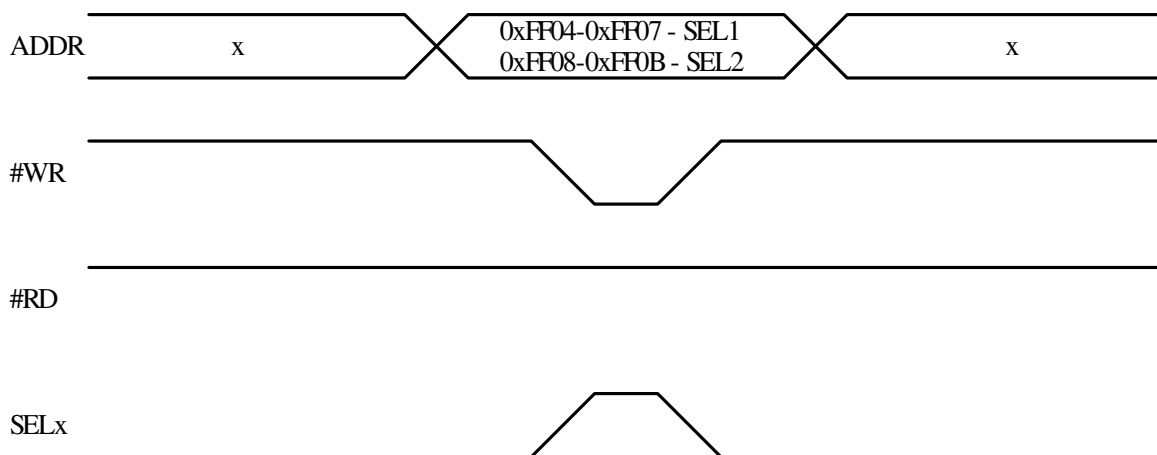
Tryb	SEL1CFG1..0	Opis
0	00	Strob zapisu. Impuls generowany jest w momencie zapisu pod adres 0xFF04 – 0xFF07. Polaryzacja impulsu ustawiana jest bitem SEL1POL
1	01	Strob odczytu. Impuls generowany jest w momencie odczytu spod adresu 0xFF04 – 0xFF07. Polaryzacja impulsu ustawiana jest bitem SEL1POL
2	10	Dekoder adresowy. Impuls generowany jest w momencie zapisu lub odczytu spod adresu 0xFF04 – 0xFF07. Polaryzacja impulsu ustawiana jest bitem SEL1POL
3	11	Dodatkowe wyjście. Sygnał SEL1 przyjmuje wartość bitu SEL1POL

Tryb	SEL2CFG1..0	Opis
0	00	Strob zapisu. Impuls generowany jest w momencie zapisu pod adres 0xFF08 – 0xFF0B. Polaryzacja impulsu ustawiana jest bitem SEL2POL
1	01	Strob odczytu. Impuls generowany jest w momencie odczytu spod adresu 0xFF08 – 0xFF0B. Polaryzacja impulsu ustawiana jest bitem SEL2POL
2	10	Dekoder adresowy. Impuls generowany jest w momencie zapisu lub odczytu spod adresu 0xFF08 – 0xFF0B. Polaryzacja impulsu ustawiana jest bitem SEL2POL
3	11	Jeżeli na module zamontowana jest pamięć RAM o rozmiarze 256kB wyjście SEL2 wykorzystywane jest jako najstarszy bit magistrali adresowej (w takim przypadku musi ono działać w trybie 3) i nie może być wykorzystany na zewnątrz modułu. Jeżeli moduł wyposażony jest w 128kB pamięci RAM, wyjście SEL2 w trybie 3 może być wykorzystane jako dodatkowe wyjście. Przyjmuje ono wtedy stan bitu 3 w rejestrze MMnet04_BANKSR.

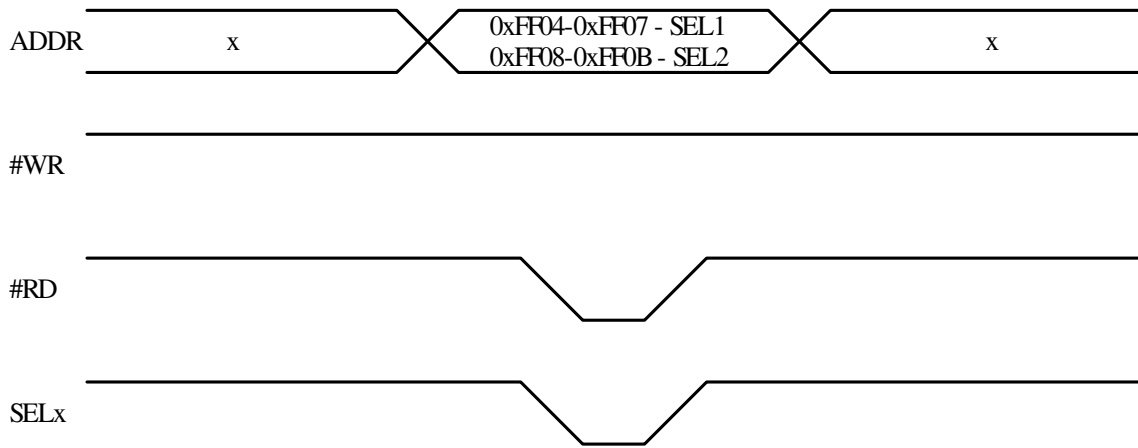
Poniższe rysunki obrazują działanie wyjść SEL podczas operacji zapisu i odczytu:



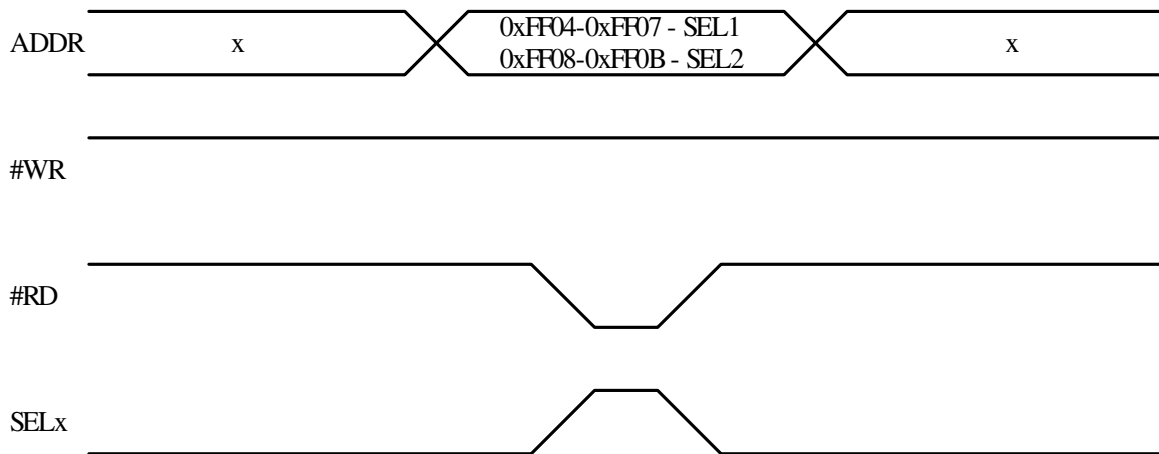
Rysunek 3 Działanie wyjść SEL jako strob zapisu ($SELxCFG1..0 = 00$), z aktywnym niskim poziomem ($SELxPOL = 0$).



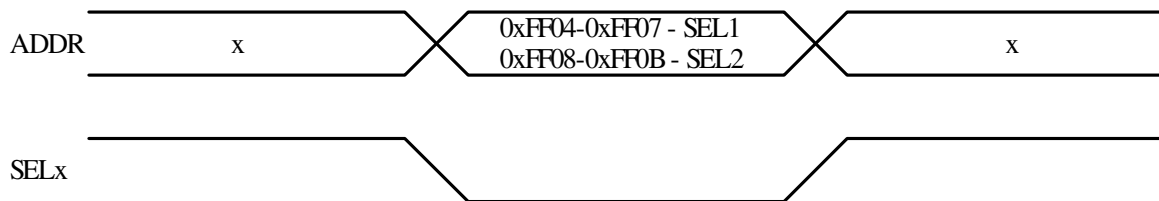
Rysunek 4 Działanie wyjść SEL jako strob zapisu ($SELxCFG1..0 = 00$), z aktywnym wysokim poziomem ($SELxPOL = 1$).



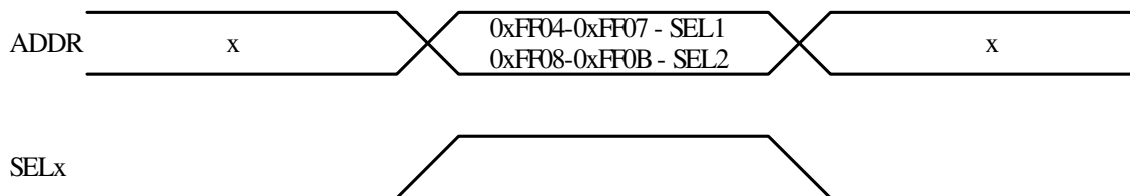
Rysunek 5 Działanie wyjść SEL jako strob odczytu ($SELxCFG1..0 = 01$), z aktywnym niskim poziomem ($SELxPOL = 0$).



Rysunek 6 Działanie wyjść SEL jako strob odczytu ($SELxCFG1..0 = 01$), z aktywnym wysokim poziomem ($SELxPOL = 1$).



Rysunek 7 Działanie wyjść SEL jako dekodery adresów ($SELxCFG1..0 = 10$), z aktywnym niskim poziomem ($SELxPOL = 0$).



Rysunek 8 Działanie wyjść SEL jako dekodery adresów ($SELxCFG1..0 = 10$), z aktywnym wysokim poziomem ($SELxPOL = 1$).

Pamięć RAM

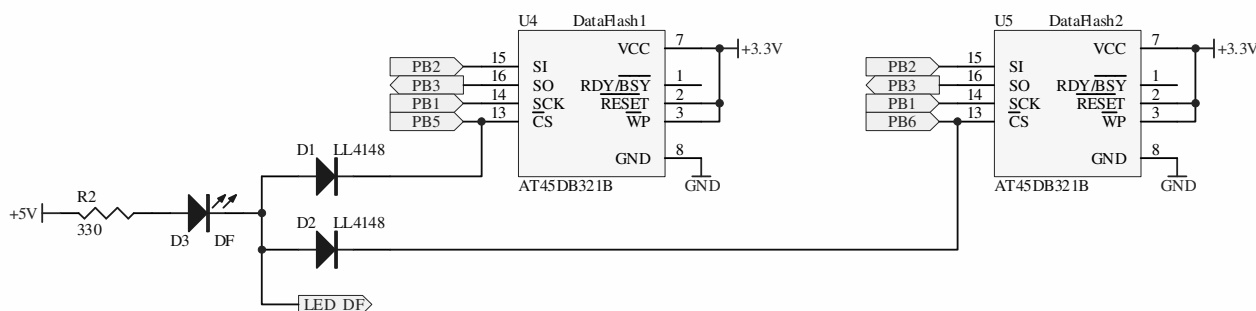
Standardowo minimoduł wyposażony jest w 128kB pamięci RAM. Ze względu na to, iż jest to więcej niż mikrokontroler ATmega128 potrafi zaadresować, konieczne jest bankowanie pamięci. Czynnością tą zajmują się kontroler pamięci.

Na życzenie moduł może zostać wyposażony w 256kB pamięci RAM. Dodatkowa pamięć widziana jest w systemie jako kolejne banki możliwe do wybrania. W takim przypadku tryb pracy sygnału SEL2 musi być ustawiony na 3 a wyjście SEL2 nie może być używane na zewnątrz modułu.

Pamięć DataFlash

Minimoduł może zostać wyposażony w jedną lub dwie szeregowo pamięci DataFlash AT45DB321B o pojemności 32Mb lub 64Mb (pojemność łączna), daje to odpowiednio 4 lub 8MB pamięci na przechowywanie plików ze stronami www, czy gromadzonymi danymi pomiarowymi. Pamięci podłączone są do szybkiej magistrali SPI o prędkości transmisji do 8Mb/s.

Układy pamięci aktywowane są po podaniu niskiego poziomu logicznego na wejścia #CS. Wyprowadzenie #CS pamięci nr.1 podłączone jest do portu PB5 mikrokontrolera, a pamięci nr.2 do portu PB6. Magistrala SPI zajmuje trzy końcówki procesora: PB1, PB2, PB3. Należy pamiętać że jeżeli zamontowane są pamięci 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.

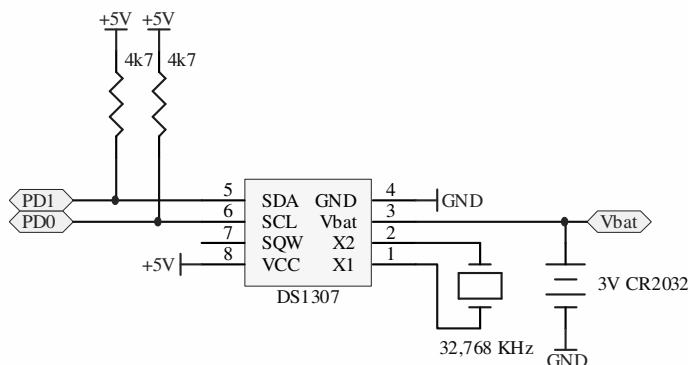


Rysunek 9 Połączenie pamięci DataFlash wewnątrz modułu.

Szczegółowy opis układów DataFlash znajdują się na stronie firmy Atmel: www.atmel.com.

Zegar czasu rzeczywistego

Dodatkowym wyposażeniem minimodułu jest zegar RTC na układzie DS1307, podłączony do magistrali I2C. Wraz z układem RTC na module montowana jest podstawka pod baterię litową, gwarantującą wiele lat nieprzerwanej pracy zegara. Napięcie baterii jest wyprowadzone na zewnątrz modułu, umożliwiając zasilanie innych elementów z jednej baterii, lub pobranie zasilania z zewnątrz. Magistrala I2C zajmuje dwie końcówki portu mikrokontrolera: PD0 i PD1. Jeżeli zamontowany jest zegar RTC końcówki te mogą być wykorzystane jedynie jako magistrala I2C komunikująca się z innymi periferiami, nie mogą natomiast działać jako porty I/O.



Rysunek 10 Połączenie układu RTC wewnątrz modułu.

Szczegółowy opis układu DS1307 znajduje się na stronie firmy Maxim: www.maxim-ic.com.

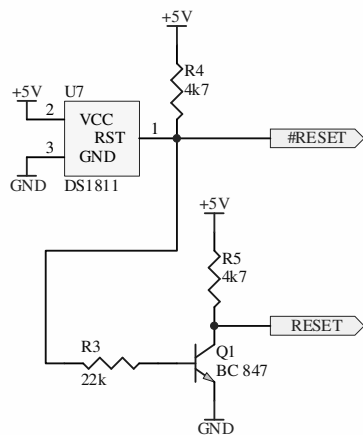
Zasilanie

Moduł wymaga dostarczenia stabilizowanego napięcia +5V. Napięcie +3.3V, niezbędne do pracy niektórych komponentów, jest wytwarzane wewnątrz minimodułu. Jest ono również wyprowadzone na zewnątrz, do użytku przez inne elementy systemu.

Układ RESETu

MMnet04 posiada wbudowany układ kontroli napięcia zasilania zbudowany na układzie DS1811. Układ generuje sygnał #RESET w przypadku gdy wartość napięcia zasilania jest mniejsza od 4,6 V. Ma to miejsce podczas włączania lub wyłączenia napięcia zasilania gdzie napięcie VCC zmienia wartość od 0 do 5V.

Układ nadzoru wykrywa również chwilowe spadki napięcia VCC. Krótkotrwały spadek napięcia VCC poniżej 4,6V powodują wygenerowanie sygnału zerującego o długości 100ms. Sygnał ten doprowadzony jest bezpośrednio do wejścia zerującego mikrokontrolera oraz za pomocą prostego inwertera do układu RTL8019AS. Sygnał #RESET wyprowadzony jest na złącze modułu i może być użyty jako wyjście do zerowania zewnętrznych układów jak i jako wejście do zerowania modułu, np. za pomocą przycisku RESET. W takim przypadku przycisk RESET może zwiierać linię #RESET bezpośrednio do masy. Implementacja układu resetu została przedstawiona na poniższym schemacie.



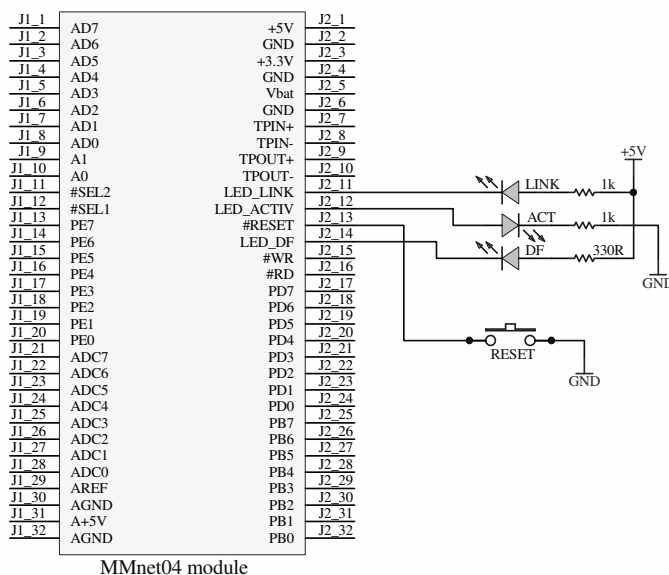
Rysunek 11 Implementacja układu resetu w module.

Diody LED

Minimoduł wyposażony jest w cztery diody LED, służące do sygnalizacji:

- zasilania
- pracy kontrolera ethernetowego:
 - podłączenie do sieci
 - aktywność (nadawanie/odbior)
- pracy pamięci DataFlash (analogicznie jak dioda HDD w komputerach PC)

Sygnaly diod wyprowadzone są również na zewnątrz modułu, co umożliwia zdublowanie sygnalizacji np. na zewnątrz obudowy urządzenia. Przykład implementacji takiego rozwiązania został przedstawiony na rysunku:



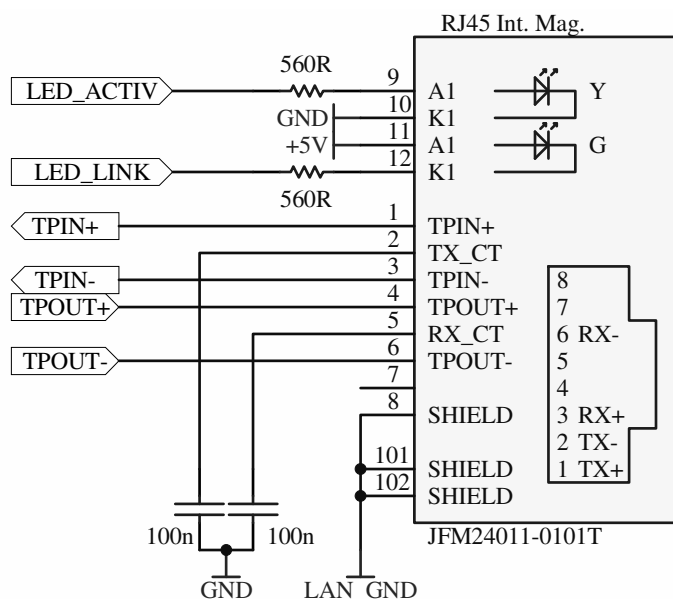
Rysunek 12 Podłączenie zewnętrznych diod sygnalizacyjnych oraz przycisk RESET.

Uwaga: Sposób działania diod sygnalizujących pracę kontrolera ethernetowego zależy jest od ustawień w jego wewnętrznych rejestrach. Domyślny sposób konfiguracji zapewnia działanie zgodnie z opisem na module (LINK i ACT). Jeżeli układ RTL8019AS miałby korzystać z zewnętrznej pamięci EEPROM przechowującej konfigurację, bądź z emulacji takiej pamięci, należy pamiętać o odpowiednim ustawieniu bitów konfiguracyjnych pracę diod (bity LEDSO i LEDSI w rejestrze CONFIG3 powinny być ustawione).

3 Połączenie modułu ze światem zewnętrznym

Podłączenie do sieci Ethernet

Moduł MMnet04 posiada gniazdo RJ45 zintegrowane z transformatorem separującym oraz diodami LED. Zwalnia to użytkownika z konieczności zakupu odpowiednich elementów i montowania ich na płycie bazowej. Diody LED sygnalizują status połączenia ethernetowego: zielona – połączenie do sieci, pomarańczowa – aktywność. Diody zdublowane są na module.

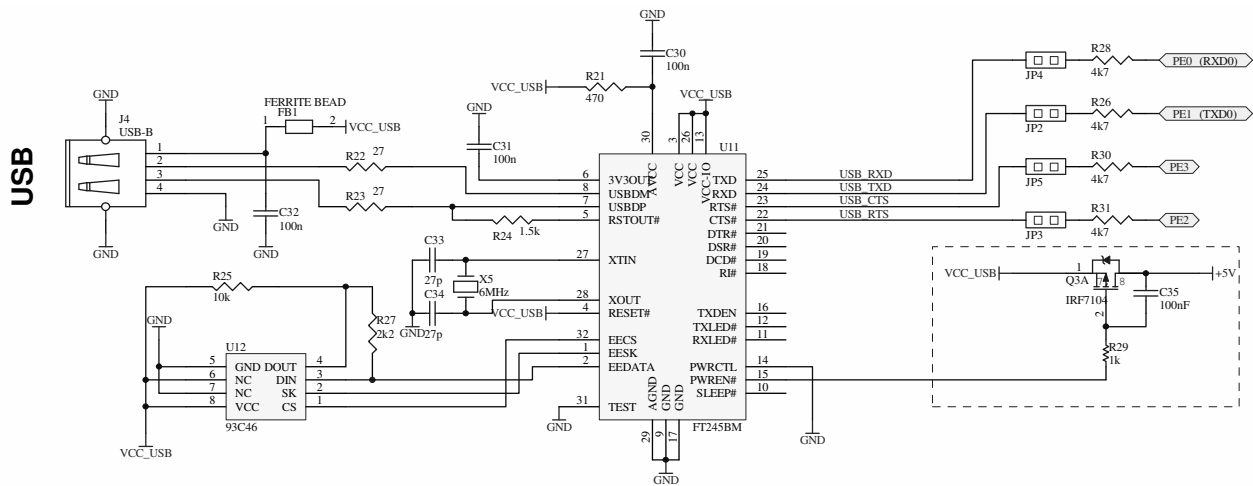


Rysunek 13 Podłączenie gniazda ethernetowego wewnątrz modułu.

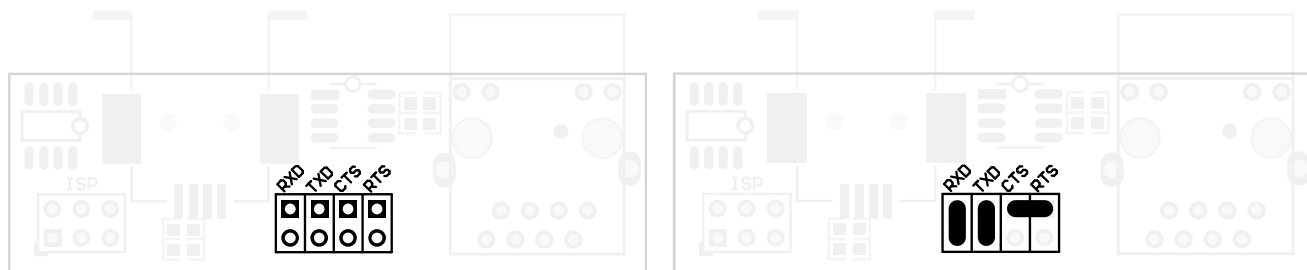
Interfejs USB

Moduł MMnet04 posiada zaimplementowany port USB (device), podłączony do UART0 mikrokontrolera (TXD0 i RXD0) za pośrednictwem zworek JP2 i JP4. Dodatkowo, za pomocą zworek JP3 i JP5, można dołączyć sygnały kontroli transmisji CTS i RTS do portów PE3 i PE2. Implementacja oparta jest na układzie FT232BM, który działa jako konwerter RS-232 na USB.

Implementacja portu USB przedstawiona jest na poniższym schemacie:



Rysunek 14 Implementacja portu USB w MMnet04.

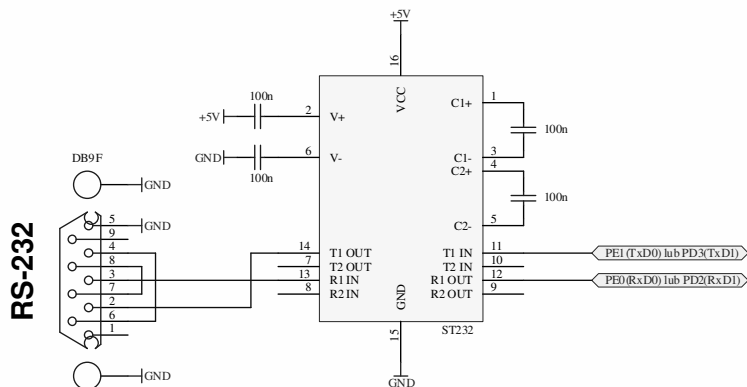


Umieszczenie zwrotek konfigurujących port USB

Typowa konfiguracja zwrotek: linie TXD i RXD podłączone do mikrokontrolera, linie CTS i RST nieużywane i połączone w pętlę.

Interfejs RS-232

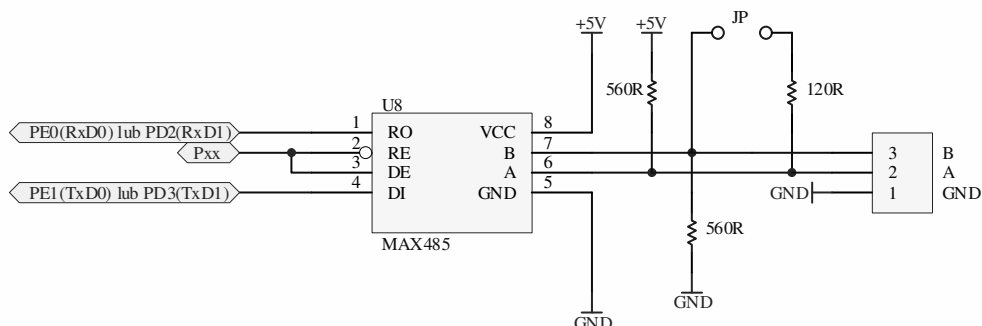
RS-232 jest najprostszym interfejsem komunikacyjnym, umożliwiającym połączenie modułu z komputerem lub innym urządzeniem, wyposażonym w ten port. W celu wykonania takiego połączenia należy do linii TxD i RxD dołączyć konwerter poziomów oparty na układzie MAX232 lub podobnym.



Rysunek 14 Podłączenie portu RS-232 do MMnet02.

Interfejs RS-485

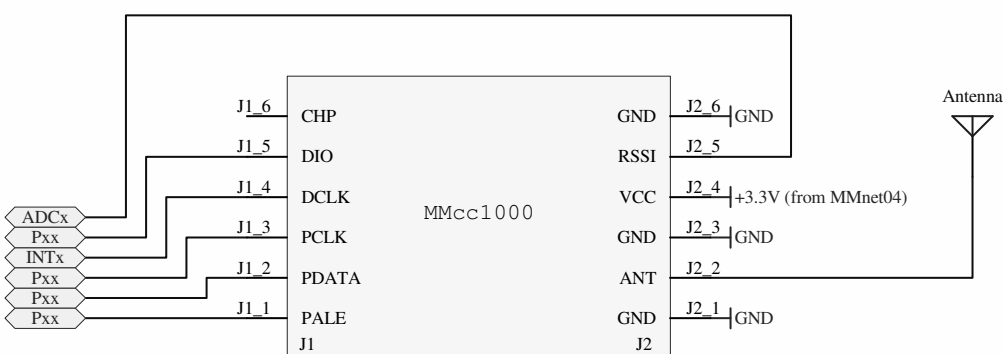
Interfejs RS-485 umożliwia szybką transmisję na duże odległości w trudnym środowisku. Implementacja tego interfejsu jest równie prosta jak RS-232 i wymaga jedynie układu sterownika linii, np. MAX485. Cechą odróżniającą ten interfejs od RS-232 jest konieczność sterowania kierunkiem działania układu sterownika (nadawanie/odbiór). Sterowanie to wykonuje się programowo przy użyciu dowolnej końcówki I/O mikrokontrolera. Widoczne na schemacie rezystory 560R służą do wstępnej polaryzacji wejść, co zwiększa odporność na zakłócenia. Załączany za pomocą zworki rezystor 120R służy do dopasowania interfejsu do impedancji przewodu.



Rysunek 156 Podłączenie portu RS-485 do MMnet04.

Łącze radiowe

Wyposażenie systemu w możliwość komunikacji drogą radiową daje możliwość łatwego sterowania i zbierania danych pomiarowych z elementów systemu rozproszonych w obiekcie, bez konieczności instalowania okablowania. Dzięki istnieniu zintegrowanych transceiverów budowa takich łącz jest dość prosta. Na rysunku przedstawiono sposób połączenia MMnet04 z minimodem radiowym MMcc1000. Do wykonania takiego połączenia potrzebne jest pięć linii I/O mikrokontrolera, w tym jedno wejście przerwania. Opcjonalne połączenie wyjścia RSSI z wejściem przetwornika A/C umożliwi pomiar siły odbieranego sygnału.

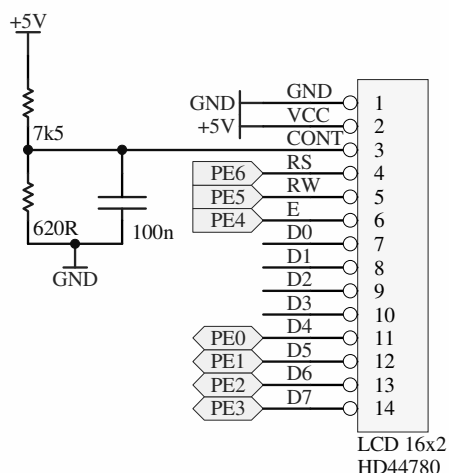


Dodatkowe informacje o minimodule MMcc1000 można znaleźć na stronie:

http://www.propox.com/products/t_92.html

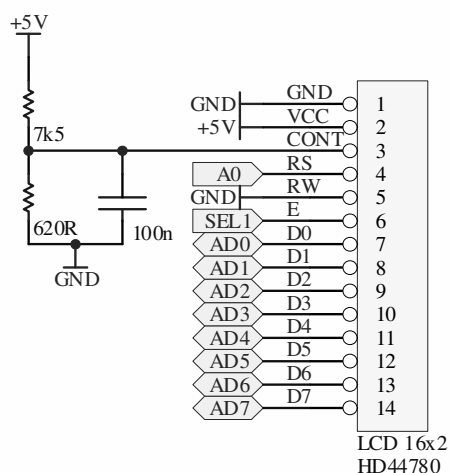
Wyświetlacz LCD

Podłączenie wyświetlacza LCD do minimodułu może zostać wykonane na kilka sposobów. Najprostszy z nich to wykorzystanie 7 linii I/O mikrokontrolera i programowe generowanie potrzebnych impulsów. Takie rozwiązanie przedstawione jest na poniższym rysunku.



Rysunek 16 Podłączenie wyświetlacza LCD do portów mikrokontrolera.

Innym sposobem jest wykorzystanie wyprowadzonej na zewnątrz modułu magistrali systemowej i wyjścia strobu zapisu. Sposób podłączenia przedstawiono poniżej:

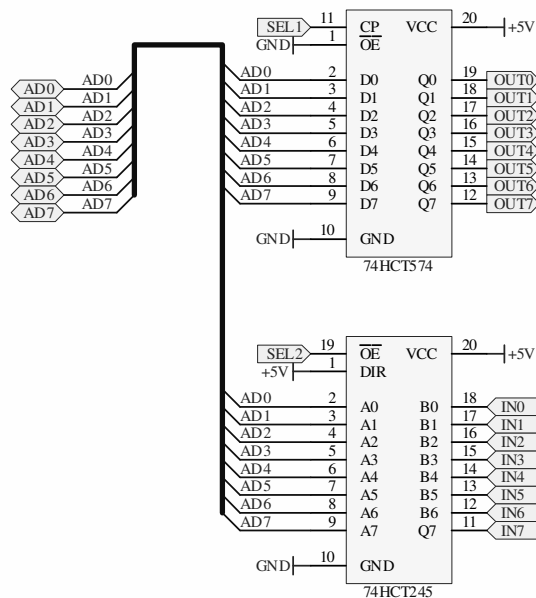


Rysunek 17 Podłączenie wyświetlacza LCD do magistrali mikrokontrolera.

Taki sposób podłączenia umożliwia wykonywanie jedynie operacji zapisu do wyświetlacza, co jednak jest wystarczające do jego obsługi. Wyjście SEL1 powinno być skonfigurowane jako strob zapisu. Wyświetlacz widziany jest w przestrzeni adresowej jako dwa rejestry: rejestr rozkazów pod adresem 0xFF04 i rejestr danych pod adresem 0xFF05.

Zewnętrzne peryferia na magistrali systemowej

Dzięki wyprowadzeniu na zewnątrz modułu magistrali danych, dwóch bitów magistrali adresowej i uniwersalnych wyjść SELx, do modułu mogą w prosty sposób zostać dołączone zewnętrzne peryferia. W najprostszym przypadku wyjścia SEL zostaną bezpośrednio użyte jako strob zapisu/odczytu, co umożliwi dołączenie do przestrzeni adresowej dwóch rejestrów, bez użycia dodatkowych dekodów adresu. Taki przypadek przedstawiono na rysunku poniżej.



Rysunek 18 Przykład wykorzystania wyjść SEL jako strobu zapisu i odczytu.

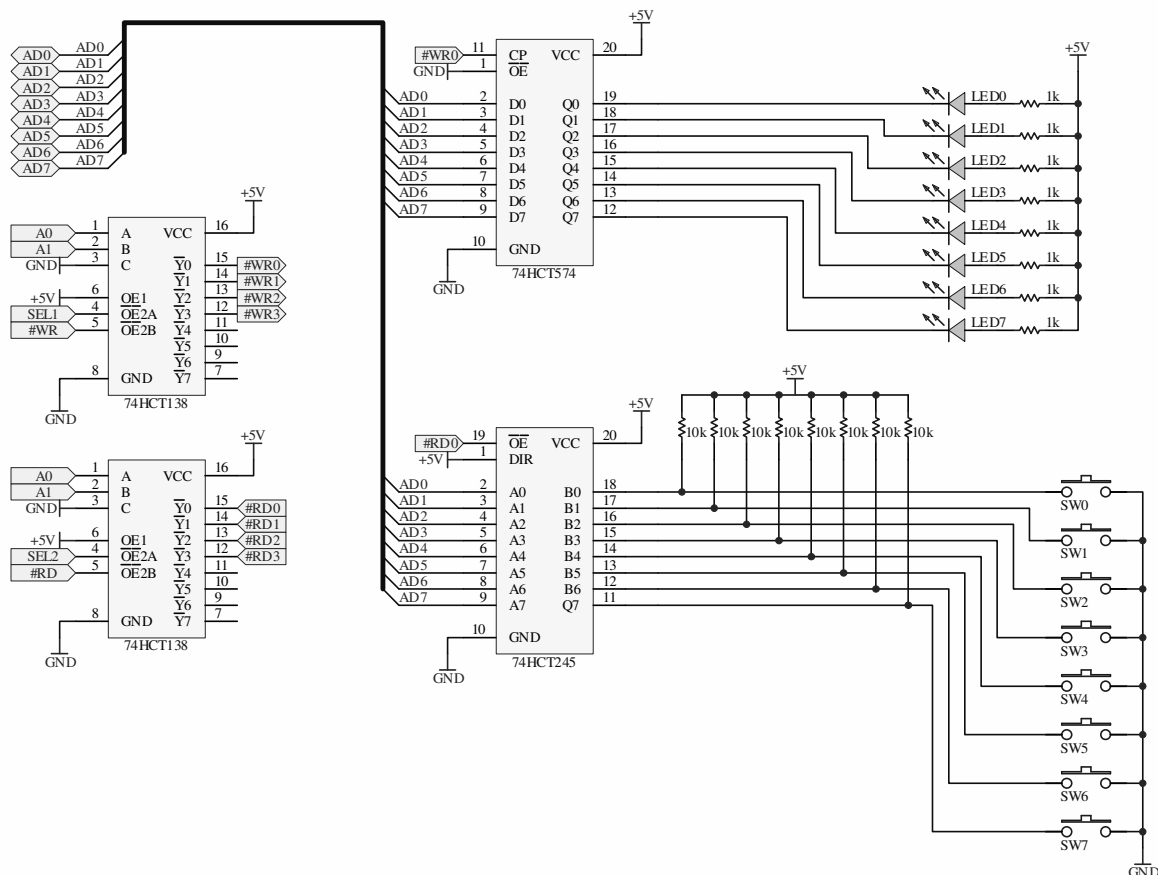
Sposób konfiguracji i zapisu/odczytu tak podłączonych rejestrów wygląda następująco:

```
MMnet04_CONF = 0b00100001; // SEL2 - strob odczytu, aktywny niski,
                             // SEL1 - strob zapisu, aktywny niski,
                             // dekodery pamięci w trybie 1
MMnet04_SEL1 = wartość_wyjsciowa; // zapis do rejestru wyjściowego
wartość_wejsciowa = MMnet04_SEL2; // odczyt z rejestru wejściowego
```

Jeśli wymagana jest większa ilość zewnętrznych układów I/O końcówki SEL mogą zostać użyte jako wyjścia wyboru adresu. Po podłączeniu dodatkowych dekoderek adresu, np. 74HCT138, ilość możliwych do zaadresowania rejestrów zwiększa się do 4 rejestrów wyjściowych i 4 wejściowych. Konfiguracja i zapis/odczyt rejestrów może wyglądać następująco:

```
MMnet04_CONF = 0b00100001; // SEL2 - dekodery adresów, aktywny niski,
                             // SEL1 - dekodery adresów, aktywny niski,
                             // dekodery pamięci w trybie 1
MMnet04_SEL1_0 = wartość_wyjsciowa_0; // zapis do rejestru wyjściowego 0
MMnet04_SEL1_1 = wartość_wyjsciowa_1; // zapis do rejestru wyjściowego 1
MMnet04_SEL1_2 = wartość_wyjsciowa_2; // zapis do rejestru wyjściowego 2
MMnet04_SEL1_3 = wartość_wyjsciowa_3; // zapis do rejestru wyjściowego 3

wartość_wejsciowa_0 = MMnet04_SEL2_0; // odczyt z rejestru wejściowego 0
wartość_wejsciowa_1 = MMnet04_SEL2_1; // odczyt z rejestru wejściowego 1
wartość_wejsciowa_2 = MMnet04_SEL2_2; // odczyt z rejestru wejściowego 2
wartość_wejsciowa_3 = MMnet04_SEL2_3; // odczyt z rejestru wejściowego 3
```

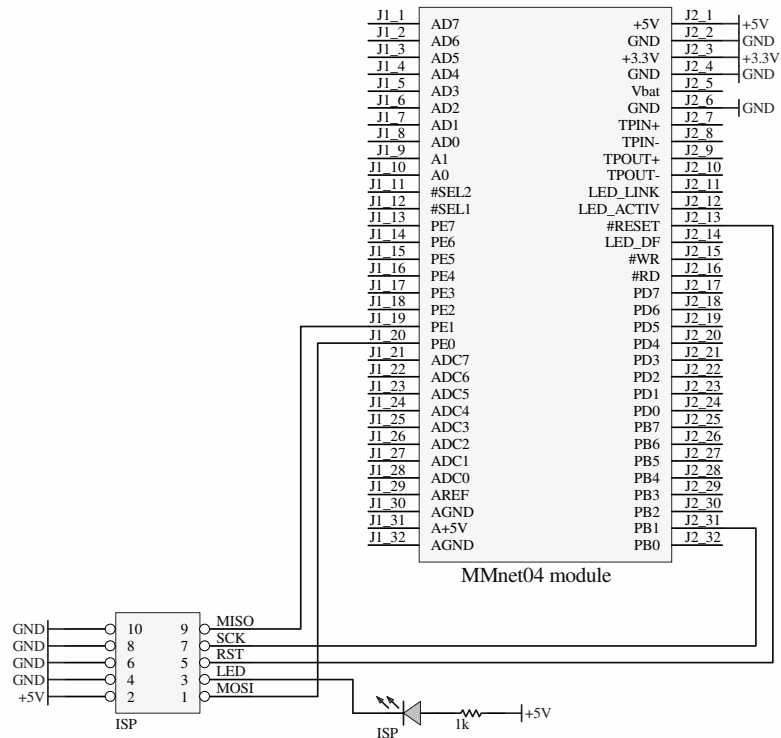
Rysunek 19 Przykład wykorzystania wyjść SEL jako wyjść wyboru adresu.

4 Programowanie modułu

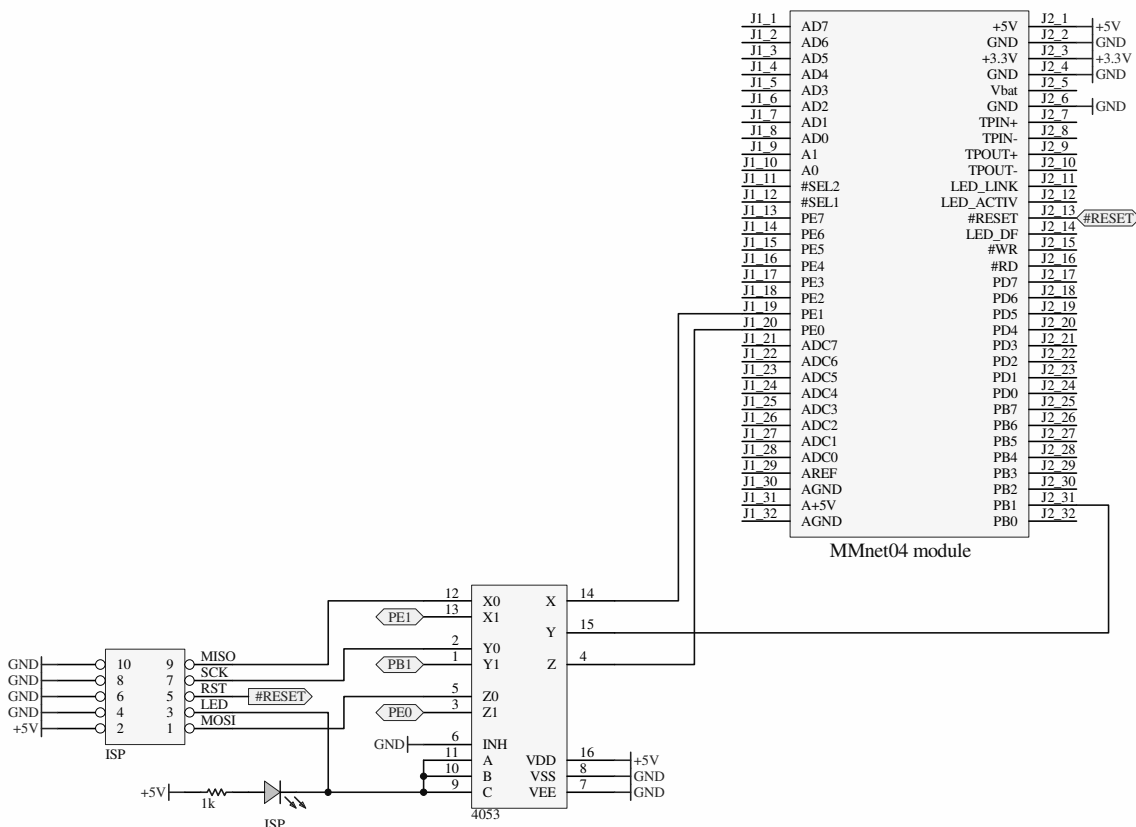
Mikrokontroler ATmega128 posiada 128kB programowanej w systemie pamięci Flash na kod programu i 4kB pamięci EEPROM na dane użytkownika. Programowanie tych pamięci odbywać się może na dwa sposoby: za pomocą interfejsu ISP lub JTAG. Oba interfejsy posiadają standard wykorzystanych złączy oraz rozmieszczenia sygnałów w złączu.

Złącze ISP

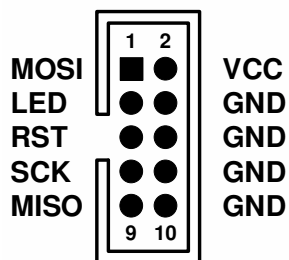
Programator w standardzie ISP komunikuje łączy się z mikrokontrolerem za pośrednictwem trzyprzewodowego interfejsu SPI (plus sygnał RESETu i zasilanie). Interfejs wykorzystuje końcówki I/O mikrokontrolera (PE0, PE1 i PB1), które po zakończeniu programowania mogą pełnić zwykłe funkcje. Podłączając do tych końcówek peryferia należy pamiętać, że programator powinien mieć możliwość wymuszenia na nich odpowiednich poziomów logicznych. Na poniższych rysunkach przedstawiono sposób podłączenia do modułu złącza ISP. Na rys. 23 do oddzielenia programatora od peryferii podłączonych do portów mikrokontrolera wykorzystano multiplexer analogowy 4053.



Rysunek 20 Połączenie modułu MMnet04 ze złączem ISP.



Rysunek 21 Połączenie modułu MMnet04 ze złączem ISP z wykorzystaniem multiplexera.

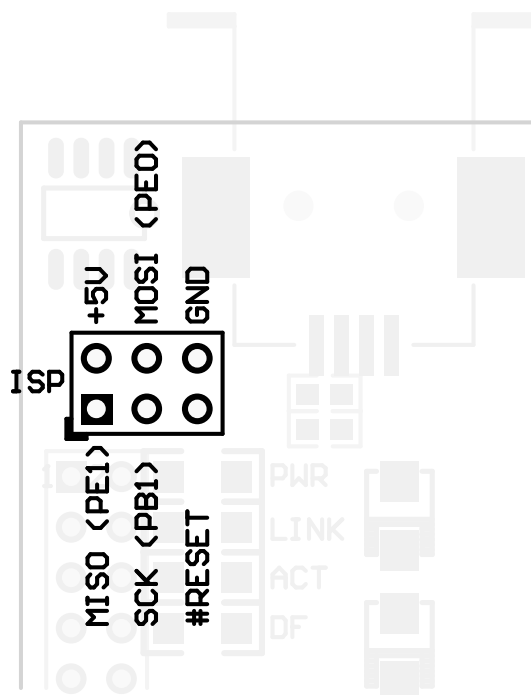


Rysunek 22 Złącze ISP.

OPIS WYPROWADZEŃ

MOSI	SPI - sygnał danych Master wy / Slave we
LED	Sygnał sterowania diodą LED i multiplexerem
RST	Sygnał RESET układu docelowego
SCK	SPI - sygnał zegarowy
MISO	SPI - sygnał danych Master we / Slave wy
VCC	Napięcie zasilania programatora
GND	Masa

Moduł MMnet04 posiada również złącze ISP w 6-pinowym standardzie Atmela. Rozmieszczenie sygnałów w tym złączu przedstawia rysunek obok. Sygnały są bezpośrednio połączone do wyprowadzeń mikrokontrolera (bez użycia multiplexera).



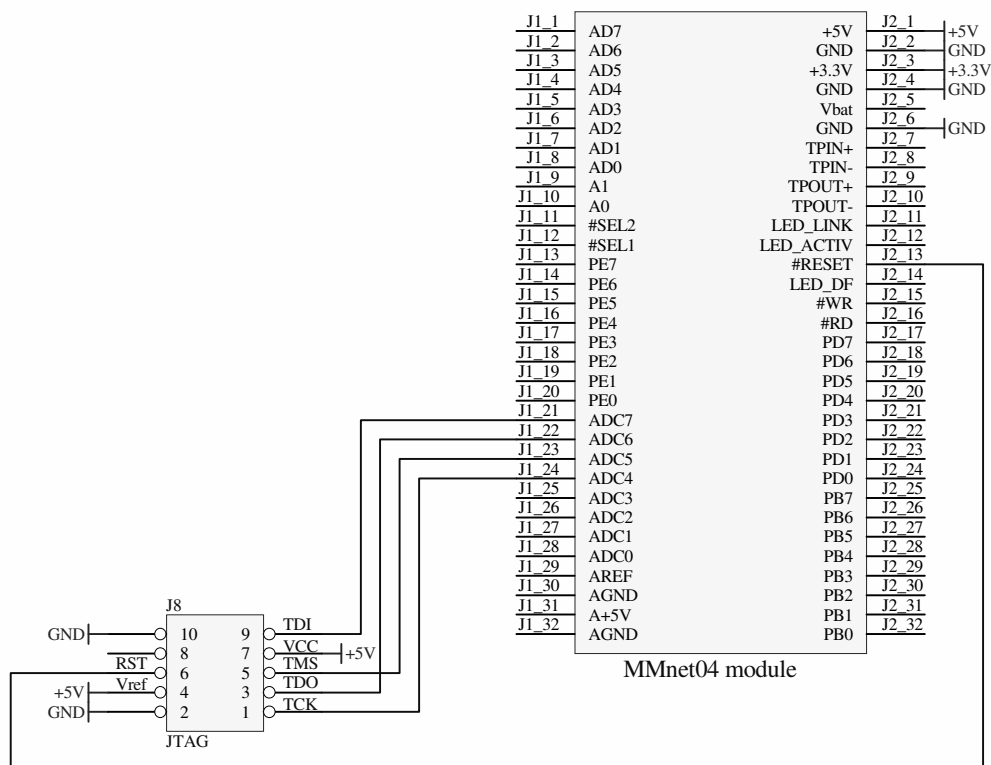
Uwaga: interfejs SPI używany do programowania procesora nie jest tym samym interfejsem, który jest dostępny dla użytkownika do komunikacji z peryferiami, i korzysta z innych wyprowadzeń.

Programatory, które mogą zostać użyte do programowania MMnet04 można znaleźć na stronach:

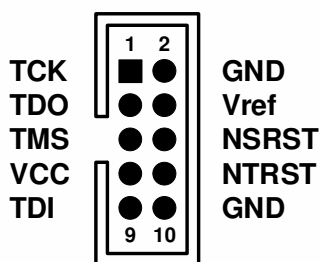
- ISPCable I: http://www.propox.com/products/t_77.html
- ISPCable II: http://www.propox.com/products/t_78.html

Złącze JTAG

JTAG jest czteroprzewodowym interfejsem umożliwiającym przejęcie kontroli nad rdzeniem procesora oraz jego wewnętrznymi peryferiami. 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 danych. Oprócz tego dostępne są funkcje oferowane przez programatory ISP: programowanie i odczyt pamięci Flash, EEPROM, fuse i lock bitów. Sposób podłączenia złącza JTAG do minimodułu przedstawiono na rysunku:



Rysunek 23 Połączenie modułu MMnet04 ze złączem JTAG.



Rysunek 24 Złącze JTAG.

OPIS WYPROWADZEŃ

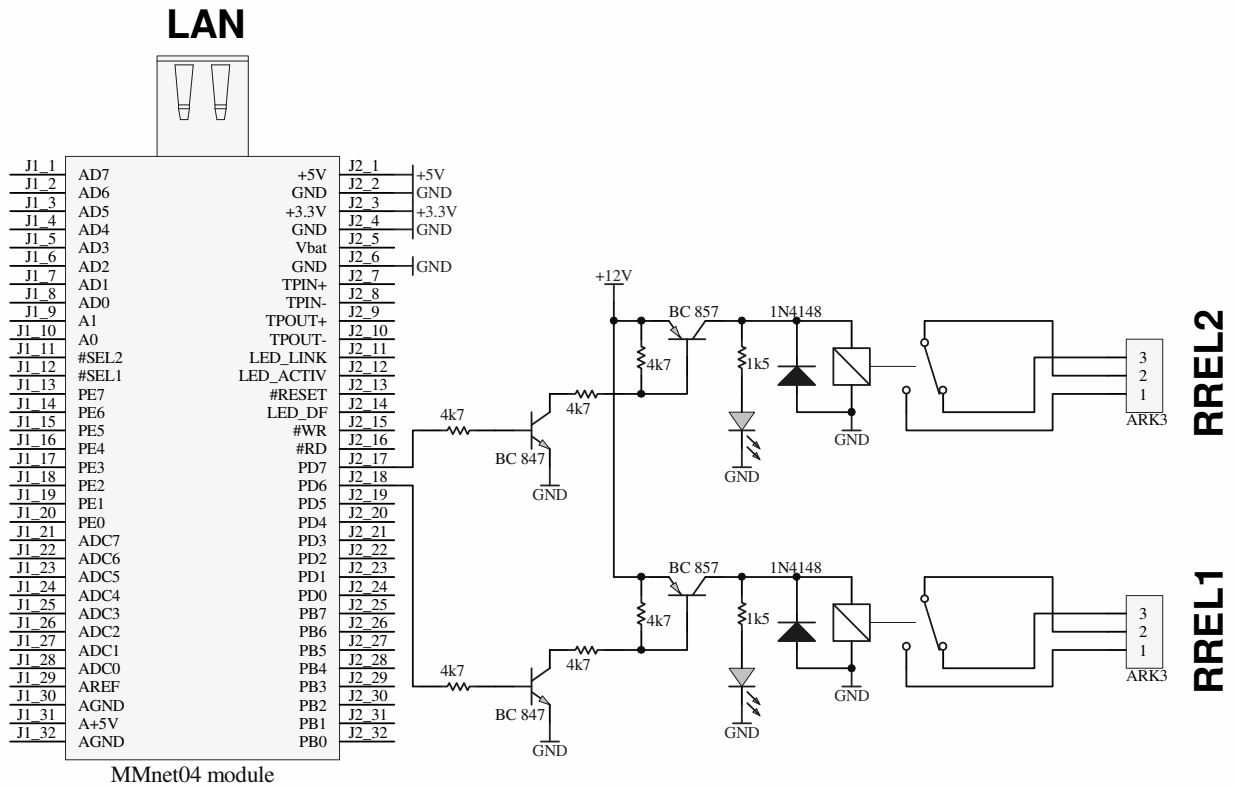
TCK	JTAG – sygnał zegarowy
TDO	JTAG – sygnał danych do układu docel.
TMS	JTAG – sygnał przełączający
VCC	Zasilanie emulatora
TDI	JTAG – sygnał danych z układu docel.
Vref	Wskaźnik zasilania układu docelowego
RST	Sygnał RESET układu docelowego
GND	Masa

Jeżeli w fuse bitach mikrokontrolera włączony jest interfejs JTAG, to końcówki PF4..PF7 (ADC4..ADC7) mogą pełnić tylko funkcje interfejsu i nie mogą pracować jako końcówki I/O, czy wejścia analogowe.

Programator/emulator JTAG można znaleźć na stronie:
 - JTAGCable I: http://www.propox.com/products/t_99.html

5 Przykład użycia

Poniższy schemat przedstawia moduł MMnet04 w prostej aplikacji sterującej przekaźnikami za pośrednictwem sieci Ethernet (np. przeglądarki WWW). Schemat nie uwzględnia zasilania.



Rysunek 25 MMnet04 w prostej aplikacji sterującej przekaźnikami za pośrednictwem sieci Ethernet.

6 Płyta ewaluacyjna

Aby ułatwić projektowanie urządzeń wykorzystujących minimoduł, przygotowana została płyta ewaluacyjna EVBnet03. W jej skład wchodzi podstawowe elementy:

- zasilacz
- port USB (z wykorzystaniem modułu MMusb232)
- złącze programowania w systemie ISP
- złącze programowania/debuggowania w systemie JTAG
- Wyświetlacz LCD 2x16
- 8 diod LED
- 4 klawisze
- 2 potencjometry
- pole prototypowe



7 Parametry techniczne

Mikrokontroler	ATmega128 16MHz
Kontroler Ethernetu	RTL1819AS IEEE 802.3 10Mb/s
Pamięć programu	128kB
Pamięć danych	128kB lub 256kB
Pamięć EEPROM	8kB
Pamięć DataFlash	do 8MB
Ilość wejść/wyjść cyfrowych	do 32
Ilość wejść analogowych	do 8
Zasilanie	5V 5%
Pobór prądu	140mA max
Wymiary	56x59mm
Waga	ok. 100g
Zakres temperatur pracy	0 – 70°C
Wilgotność	5 – 95%
Złącza	złącza szpilkowe 2x32 wyprowadzenia

8 Pomoc techniczna

W celu uzyskania pomocy technicznej prosimy o kontakt support@propox.com. W pytaniu prosimy o umieszczenie następujących informacji:

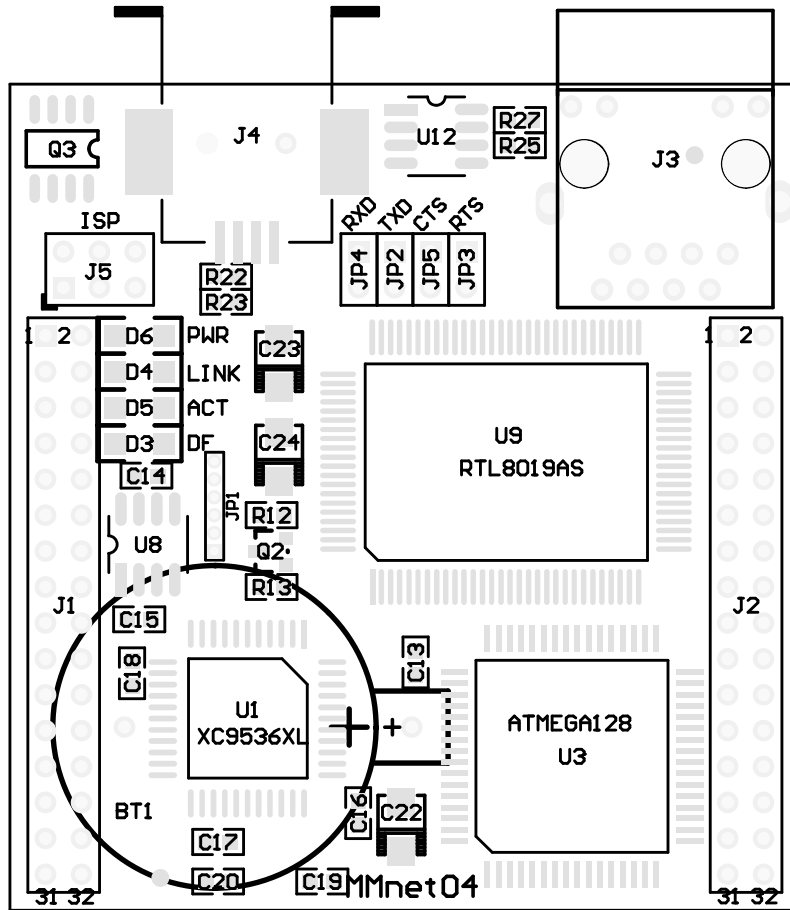
- Numer wersji modułu (np. REV 2)
- Ustawienia rezystorów
- Szczegółowy opis problemu

9 Gwarancja

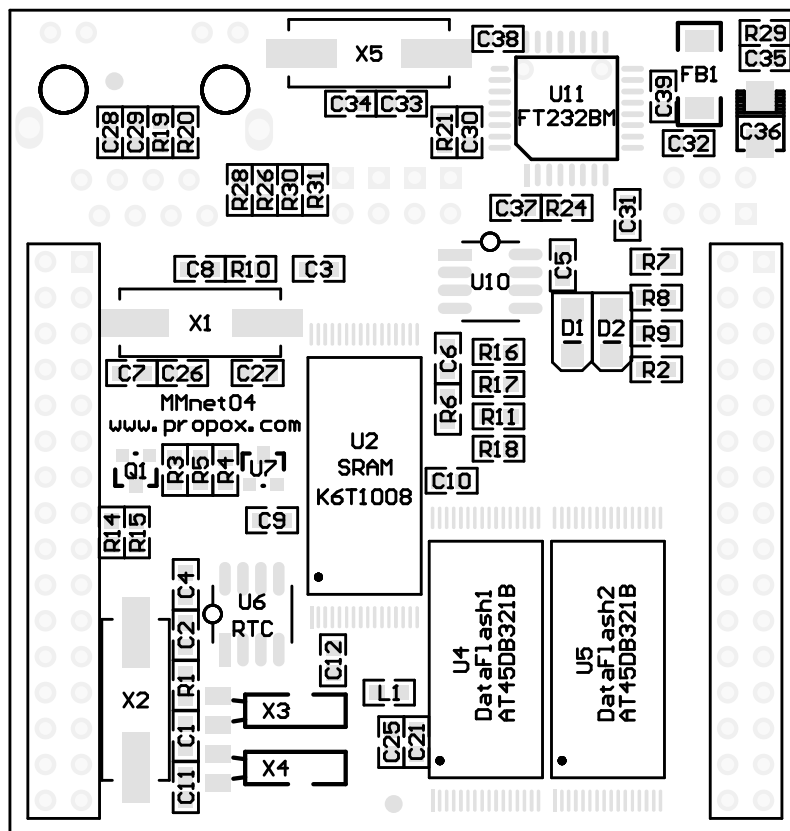
Minimoduł MMnet04 objęty jest sześciomiesięczną gwarancją. Wszystkie wady i uszkodzenia nie spowodowane przez użytkownika zostaną usunięte na koszt producenta. Koszt transportu ponoszony jest przez kupującego.

Producent nie ponosi żadnej odpowiedzialności za zniszczeni i uszkodzenia powstałe w wyniku użytkowania modułu MMnet04.

10 Rozmieszczenie elementów

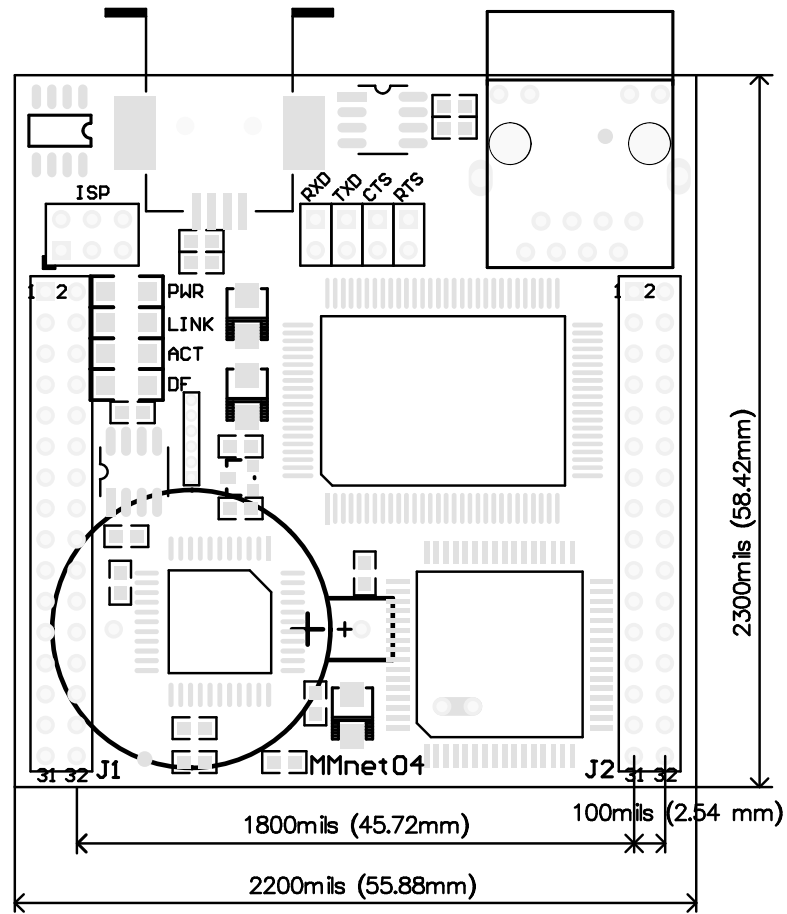


Rysunek 26 Rozmieszczenie elementów na górnej warstwie.



Rysunek 27 Rozmieszczenie elementów na dolnej warstwie.

11 Wymiary



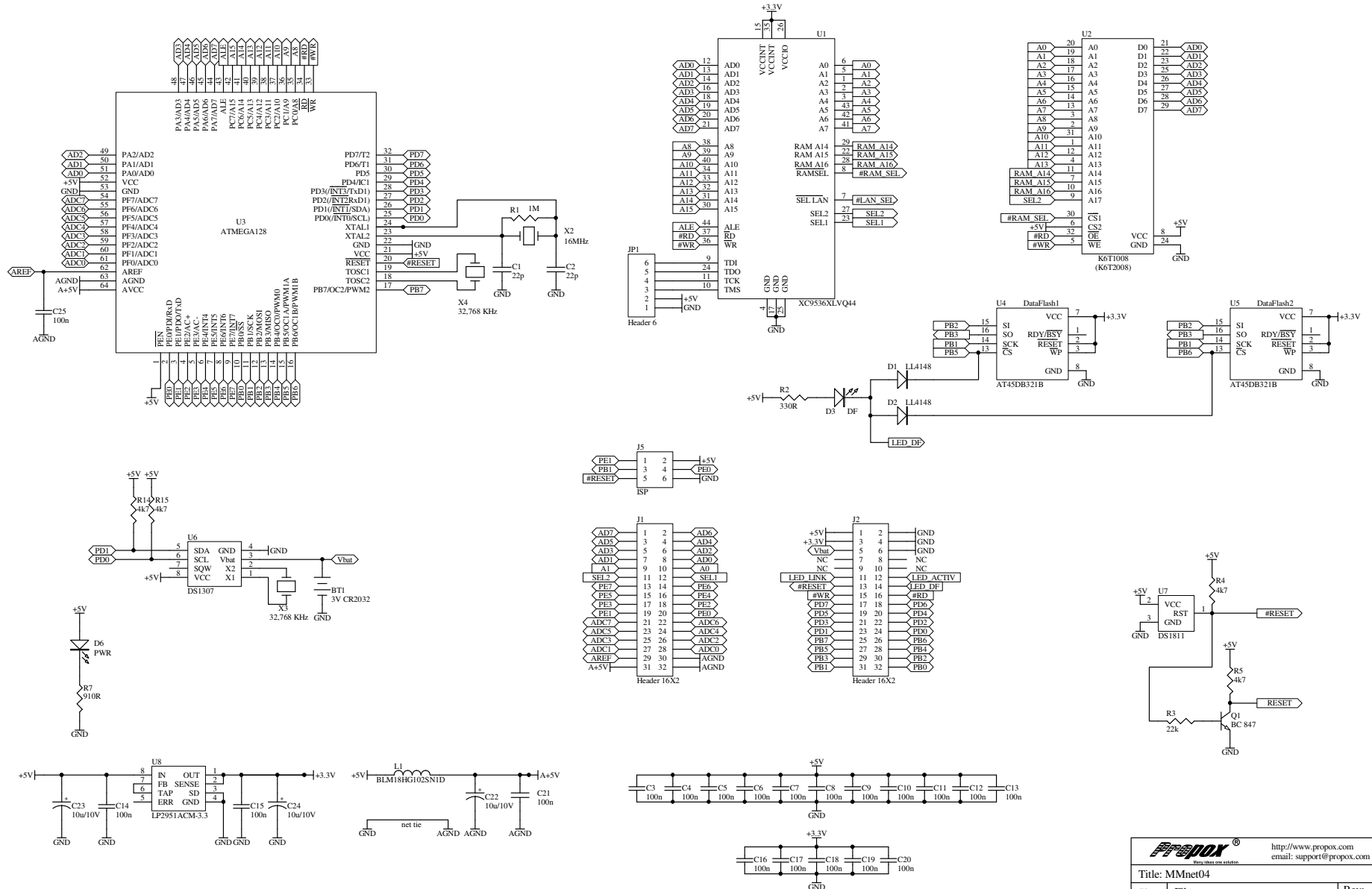
Rysunek 28 Wymiary – widok z góry.



Rysunek 29 Wymiary – widok z boku.

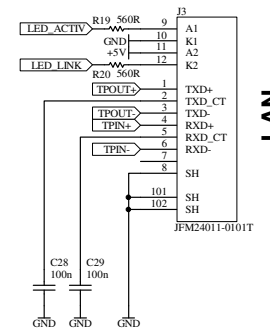
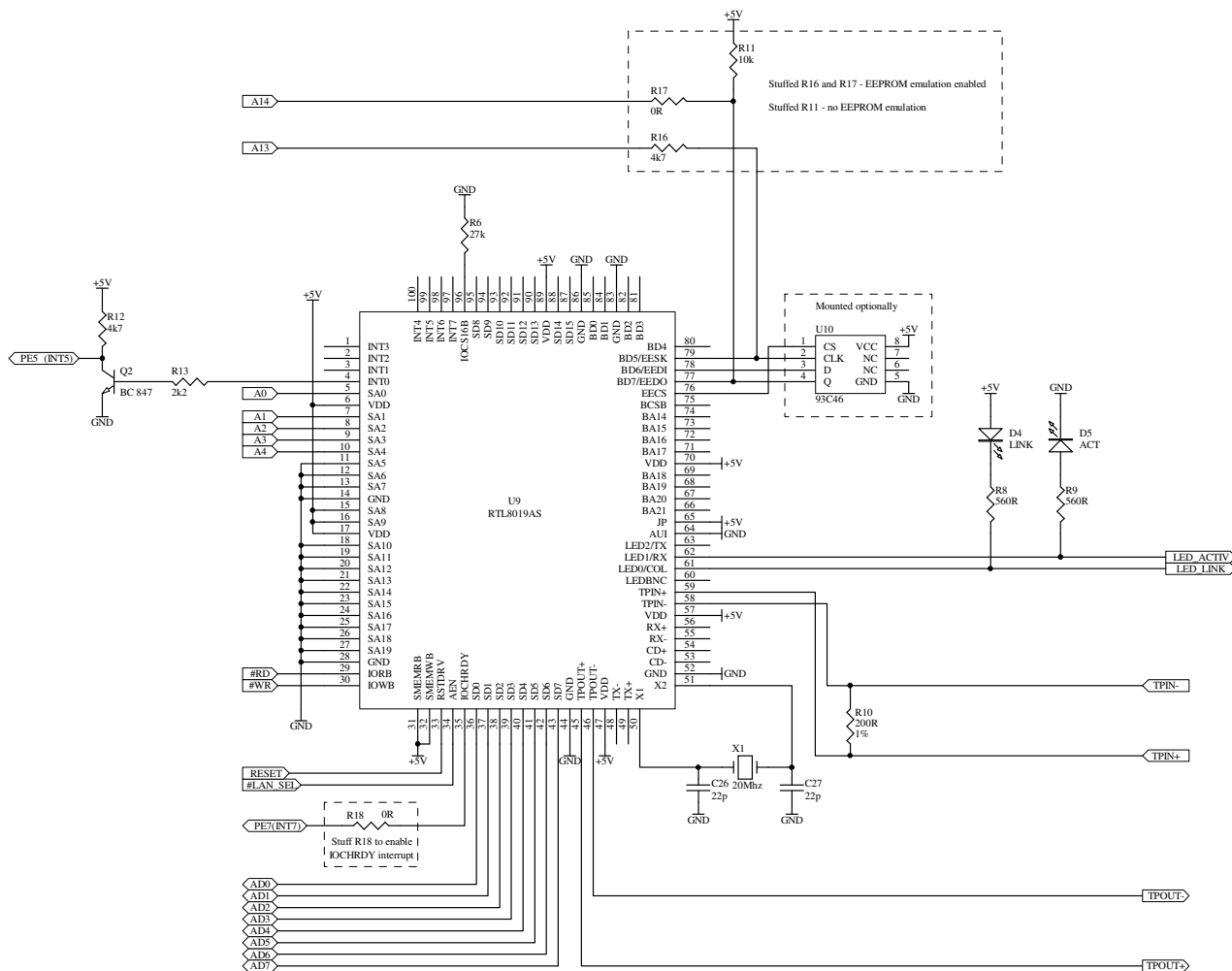
12 Schematy

CPU, RAM, DataFlash, RTC



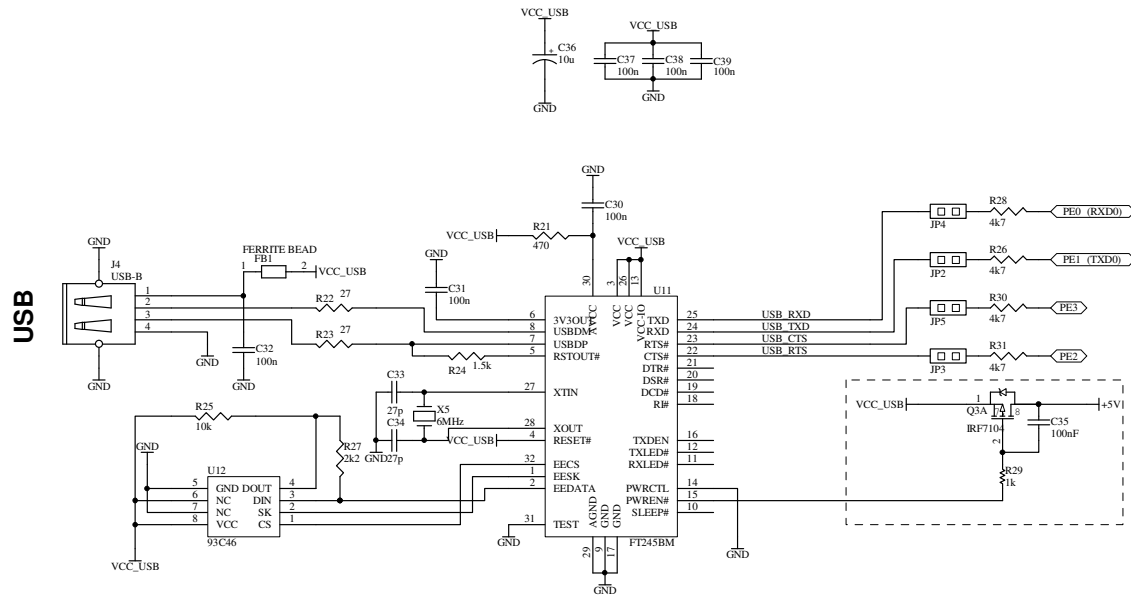
PROPPOX www.propox.com		http://www.propox.com email: support@propox.com	
Title: MMnet04			
Size:	File:	Rev: 2	
Date: 25-01-2005		Sheet 1 of 3	

LAN



LAN

		http://www.propox.com email: support@propox.com
Title: MMnet04		
Size:	File:	Rev:
Date: 25-01-2005	Sheet 2 of 3	2



PROPPOX [®]		http://www.propox.com email: support@propox.com	
Title: MMnet04			
Size:	File:	Rev:	
Date: 25-01-2005	Sheet 3 of 3	2	