

# MMusb245RL

---

## Instrukcja użytkownika

REV 1.1

**PEPOX**®  
Many ideas one solution

## Wprowadzenie

---

**MMusb245RL** jest niedrogim zintegrowanym modulem do transmisji danych do/z urządzeń peryferyjnych lub PC. Moduł bazuje na kontrolerach FT245RL firmy FTDI. MMusb245RL pozwala na transfer danych z prędkością 1MB/s. Jest prostym urządzeniem typu FIFO stanowiącym łatwy interfejs pomiędzy standardem USB, a dowolnym systemem mikroprocesorowym poprzez porty IO mikrokontrolera. Do modułu dołączony jest kabel USB. Dzięki sterownikom do systemu Windows, które emulują port szeregowy moduł nadaje się do udoskonalenia aplikacji, w których dotychczasowo używana była transmisja po łączu szeregowym RS232. Wybór naszego Minimodułu jest pierwszym krokiem dla projektów, które muszą być zrealizowane w krótkim czasie. **MMusb245RL** może być użyty zarówno do prototypu eliminując konieczność projektowania obwodu drukowanego jak i do układu finalnego, w którym minimoduł montowany jest w postaci "kanapki".

**MMusb245RL** wykonano w technologii obwodu dwuwarstwowego z warstwą masy. Wszystkie sygnały wyprowadzone są przy pomocy 24-pinowego złącza o rastrze 100 milsów (2,54 mm), co pozwala na jego użycie z ogólnie dostępnymi obwodami prototypowymi. Zintegrowane na płycie zasilanie MMusb245RL umożliwia zasilanie własnych układów bezpośrednio i z interfejsu USB.

**Życzymy samych sukcesów i dużo satysfakcji przy projektowaniu i uruchamianiu nowych urządzeń.**

## Właściwości MMusb245RL

---

- Transmisja danych poprzez USB do 1MB/s
- 256B bufora wysyłania FIFO, 128B bufora odbioru FIFO
- Zintegrowana 1024bit pamięć wewnętrzna EEPROM
- Prosty interfejs do logiki MCU/PLD/FPGA z czteroprzewodowym handshake'm
- Przygotowane sterowniki FTDI
- Zintegrowany obwód resetu przy uruchomieniu układu
- Wbudowany filtr dla AVCC
- Tryb interfejsu oraz rodzaju USB możliwy do skonfigurowania w pamięci EEPROM
- Obsługa trybu pracy bit bang (zaawansowany asynchroniczny z dwoma sygnałami strobującymi, synchroniczny)
- Wsparcie dla konfiguracji zasilania własnego, zasilania z szyny (niskiej i zwiększonej mocy)
- Zintegrowany obwód resetu po włączeniu zasilania (Power-On-Reset) z opcjonalnymi pinami wejściowymi i wyjściowymi resetu
- Interfejsy I/O dla poziomów 5V i 3.3V z niezależną zmianą poziomu na każdym kanale
- Wbudowany konwerter poziomu dla FIFO
- Zintegrowany regulator LDO 3.3V dla I/O USB
- Zasilanie od 3.3V do 5.25V
- Tryb transmisji danych USB bulk
- Funkcja *Wake-up*, gdy urządzenie jest w stanie wstrzymania
- Każdy układ posiada unikalny numer identyfikacyjny FTDIChip-ID™
- Kompatybilny z UHCI/OHCI/EHCI kontrolerem hosta
- Kompatybilny z USB 1.1 i 2.0
- Obudowa 24-pinowa, szerokość 0.6in
- Złącze USB w standardzie B

## Ulepszone właściwości FT245RL !

---

Konwerter FT245RL jest funkcjonalnym odpowiednikiem FT232RL. Jediną różnicą, istotną z punktu widzenia użytkowników, pomiędzy tymi układami jest zastąpienie UART-a 8-bitowym portem równoległym, którego interfejs przypomina klasyczne interfejsy pamięci FIFO (First In First Out). Tak samo jak w przypadku powyższego układu FT245R jest kompatybilny "wstecz" z układem poprzedniej generacji FT245BM, lecz dużo bardziej zintegrowany.

### Nowe właściwości:

- zintegrowana pamięć EEPROM
- zintegrowane rezystory linii USB
- wbudowany generator sygnału zegarowego, z możliwością wyprowadzenia go dla układów peryferyjnych
- niepowtarzalny numer seryjny (FTDIChipID)

## Zastosowanie

---

- Konwertery USB na RS245
- Rozszerzanie możliwości urządzeń peryferyjnych
- Oprzyrządowanie USB
- Transmisja audio i wideo
- Modemy USB sprzętowe i bezprzewodowe
- Wymiana danych w przemyśle
- Zabawki
- Miernictwo

## Opis ogólny

---

**MMusb245RL** mieści się w 24-pinowej obudowie. Pojedynczy port USB jest konwertowany na interfejs FIFO, co pozwala komunikować się z urządzeniami zewnętrznymi przez magistrale 8-bitową.

Aby w prosty sposób wysłać dane z urządzenia zewnętrznego do komputera, wystarczy zapisać dane do modułu, gdy linia TXE jest w stanie niskim. Jeśli bufor transmisji jest napełniany lub zajęty przepisywaniem ostatnio odebranego bajta, linia TXE jest ustawiana w stan wysoki, aby wstrzymać kolejne zapisy dopóki dane nie zostaną przekazane przez port USB.

Jeśli dane wysyła host do urządzenia zewnętrznego przez USB, wówczas linia RXF jest ustawiana w stan niski informując urządzenie, że przynajmniej jeden bajt danych jest dostępny. Urządzenie czyta dane dopóki linia RXF nie zmieni przejdzie w stan wysoki, informując, że nie więcej dostępnych danych do odczytu.

Firma FTDI wraz z układem dostarcza sterownik Virtual Com Port (VCP) sprawiający, że porty peryferyjne urządzenia wyglądają jak standardowy port COM dla komputera PC. Większość istniejącego oprogramowania powinno współpracować z VCP, wystarczy zmienić używane przez nie porty na stworzone przez sterownik VCP. Używając VCP, programista może komunikować się z urządzeniem w ten sam sposób jak przez regularny port PC COM – za pomocą Windows VCOMM API lub biblioteki portu COM.

Sterowniki zawierają także funkcje zdefiniowane dla sterowników D2XX firmy FTDI, co pozwala programiście aplikacji zintegrować program z urządzeniem używając Windows DLL.

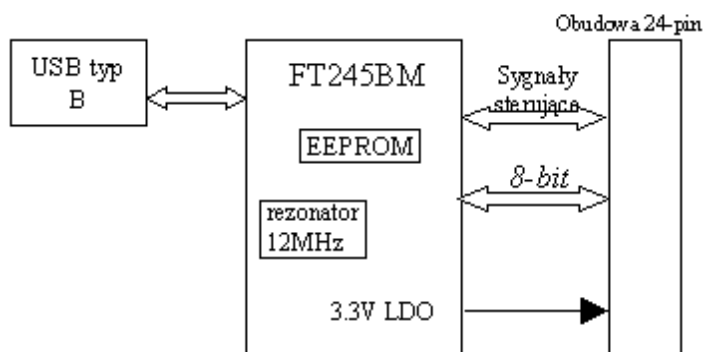
### Sterowniki wirtualnego portu COM (Virtual COM Port)

- Windows 98/ 98 SE / 2000 / ME / XP/ Vista, MacOS, Linux 2.4 i nowsze

### D2XX ( Sterowniki bezpośrednio USB + interfejs DLL S/W)

- Windows 98 / 98 SE / 2000 / ME / XP/ Vista, Linux 2.4 i nowsze

# Uproszczony schemat blokowy MMusb245RL



Rysunek 1. Uproszczony schemat blokowy MMusb245RL

## Opis bloków funkcyjnych

### Rezonator 12MHz

Wbudowany rezonator generuje sygnał zegara wzorcowego (12MHz) na wejście mnożnika zegarowego powielającego maksymalnie 4-krotnie. Wykorzystany jako źródło zegara dla modułów wewnętrznych: SIE, USB Protocol Engine, kontrolera FIFO.

### Kontroler ogólnego przeznaczenia UART/FIFO zawiera:

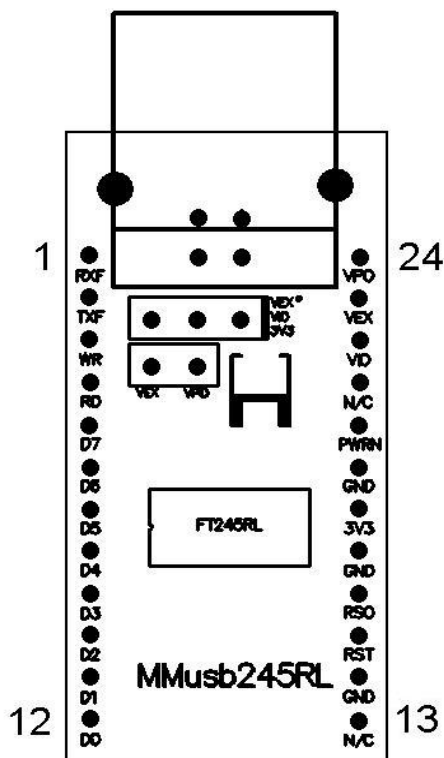
- Zintegrowany układ resetu przy uruchomieniu układu
- Wbudowany układ konwersji poziomów dla FIFO i sygnałów sterowania
- Kontrola zasilania dla USB
- Sygnalizacja niezwłocznej transmisji / wzbudzenia układu
- Niski prąd wstrzymania
- Programowany *Timeout* dla bufora FIFO
- Tryb Bit-Bang
- Wewnętrzna pamięć EEPROM
- USB 2.0 Full Speed
- Regulator LDO 3.3V
- Mnożnik częstotliwości x4
- Interfejs szeregowy (SIE)
- 128B bufora odbioru FIFO
- 256B bufora danych wysyłanych FIFO
- kontroler FIFO

(więcej informacji na [www.ftdichip.com](http://www.ftdichip.com))

## Pamięć EEPROM

Pamięć może zostać użyta do zapisu USB VID, PID, Numeru Seryjnego, opisu produktu i wartości Power Descriptor. Pamięć EEPROM jest zintegrowana z układem FT245R. Można ją programować przy użyciu oprogramowania (Mprog) dostępnego na stronie producenta układu [www.ftdichip.com](http://www.ftdichip.com) jak i na naszej stronie domowej [www.propox.com](http://www.propox.com).

## Opis wyprowadzeń



Rysunek 2. MMusb245RL Widok z góry (strona elementów)

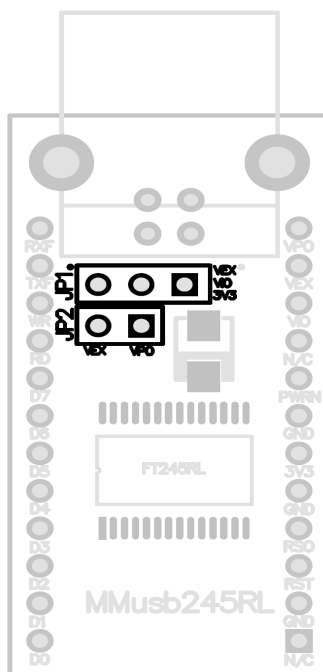
### Definicje pinów

Pin	Nazwa pinu	Tryb	Opis
1	RXF	wyjście	Sygnalizuje stanem niskim przynajmniej jeden bajt danych w buforze odbiorczym gotowym do odczytu, zmienia stan na wysoki, gdy bufor jest pusty
2	TXE	wyjście	Sygnalizuje stanem wysokim, że bufor transmisji jest wypełniany lub zajęty zapisem ostatniego bajta. Stan niski oznacza możliwość zapisu do kolejki FIFO
3	WR	wejście	Przy zmianie stanu z H na L następuje zapis danych z D7-D0 do bufora transmisji
4	RD	wejście	Przy przejściu na stan niski, linie danych zmieniają swój stan z wysokiej impedancji na wartość bajta odczytanego z bufora odbioru FIFO, gdy następuje powrót na stan wysoki, linie D7-D0 wracają w stan wysokiej impedancji, i jeśli w buforze jest dostępny kolejny bajt to jest on przygotowywany do odczytu
5	D7	we/wy	Linia szyny danych (bit 7)
6	D6	we/wy	Linia szyny danych (bit 6)
7	D5	we/wy	Linia szyny danych (bit 5)
8	D4	we/wy	Linia szyny danych (bit 4)
9	D3	we/wy	Linia szyny danych (bit 3)
10	D2	we/wy	Linia szyny danych (bit 2)
11	D1	we/wy	Linia szyny danych (bit 1)

12	D0	we/wy	Linia szyny danych (bit 0)
15	RST	wejście	Może być użyte przez urządzenie zewnętrzne do resetu układu, gdy jest niewykorzystane, musi być podpięte do VCC
16	RSO	wyjście	Wyjście wewnętrznego generatora resetu. Pozostaje w stanie wysokiej impedancji przez ok. 5ms po przekroczeniu przez VCC poziomu 3.5V oraz starcie wewnętrznego zegara, następnie podłączane jest do wyjścia 3.3V wewnętrznego regulatora
18	3V3	wyjście	Wyjście wewnętrznego regulatora LDO.
20	PWRN	wyjście	Zmienia stan na niski po skonfigurowaniu urządzenia przez USB, zmienia się na stan wysoki podczas wstrzymania USB
22	VIO	wejście	Ustala napięcia na pinach komunikacyjnych
23	VEX	wejście	Ustala główne źródło zasilania. Ma być podłączone do VPO w przypadku zasilania PO portu USB
24	VPO	wyjście	Zasilanie z USB

Dodatkowo na płytce wyprowadzono piny, które określają sposób zasilania układu. Zwarte dwa piny VEX i VPO powodują, że układ zasilany jest z portu USB. 3 pozostałe piny ustalają poziom napięcia: 3.3V (VIO-3V3) lub 5V (VIO-VEX).

## Zworki



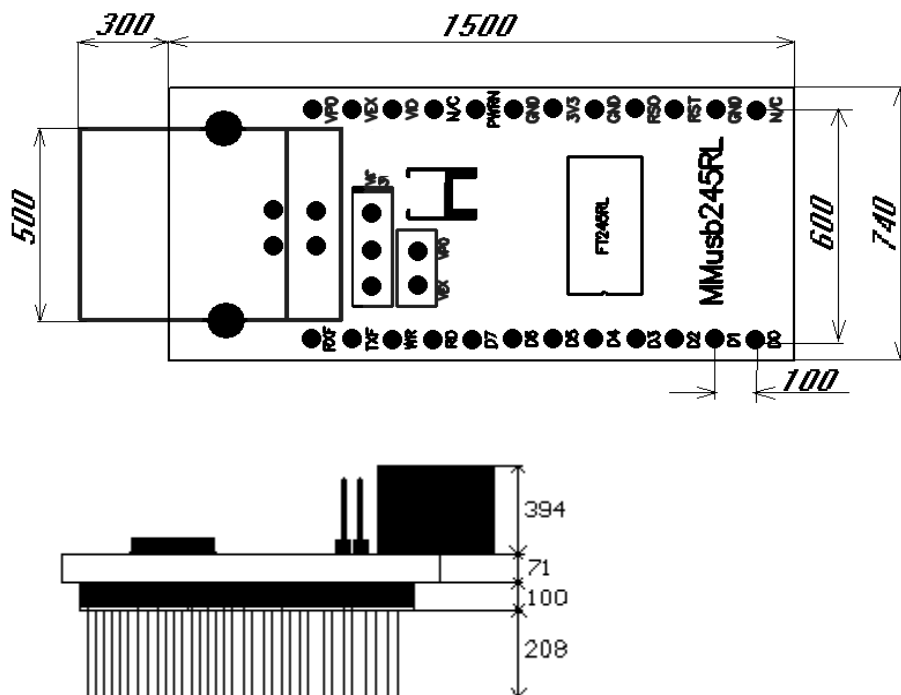
**Rysunek 3. Musb245RL Widok wyprowadzeń pinowych (strona elementów)**

Zworka	Opis
JP1	Wyprowadzone piny VEX i VPO.
JP2	Wyprowadzone piny VEX, VIO, 3V3.

## Dane techniczne

Wymiary : 45mm x 20mm x 15mm  
Waga : około 60 g  
Napięcie zasilania : 5V

## Wymiary



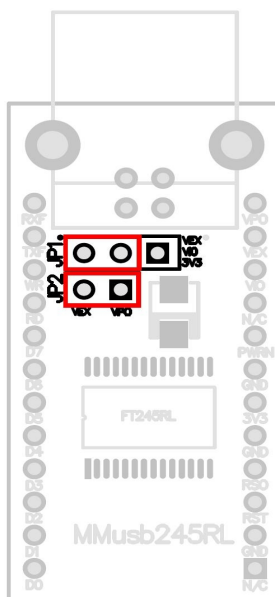
Wymiary podano w milsach.

1mils – 1/1000 cala

100milsów = 2,54mm (raster standardowy)

## Przykłady standardowej konfiguracji urządzenia

Zasilanie z USB (konfiguracja zwerek – kolor czerwony).



Rysunek 4. Musb245RL zasilanie z USB

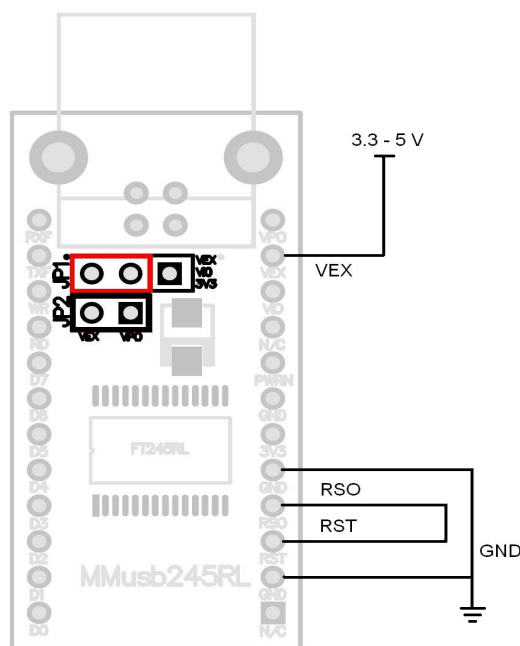


Rysunek 4 ilustruje konfigurację zasilania MMusb245RL za pomocą portu USB. Urządzenie pobiera zasilanie z magistrali USB. Podstawowe reguły dla urządzenia zasilanego z USB są następujące:

- Podłączone, urządzenie nie powinno pobierać więcej niż 100mA
- Wstrzymane urządzenie podłączone pod USB, nie powinno pobierać więcej niż 500uA
- Urządzenie pobierające więcej niż 100mA powinno być podłączone do linii PWREN# w celu utrzymania poboru prądu poniżej 100mA podczas pracy i 500uA w trybie wstrzymania.
- Urządzenie, które zużywa więcej niż 100mA nie może zostać podłączone do zasilania hub'a USB.
- Żadne urządzenie nie może czerpać więcej niż 500mA z magistrali USB.

Opcja USB Power Descriptor w EEPROM powinna być zaprogramowana tak, aby dopasować aktualne pobieranie mocy przez urządzenie.

### Zasilanie z zewnętrznego źródła.



**Rysunek 5. Musb245RL zasilanie z zewnętrznego źródła.**

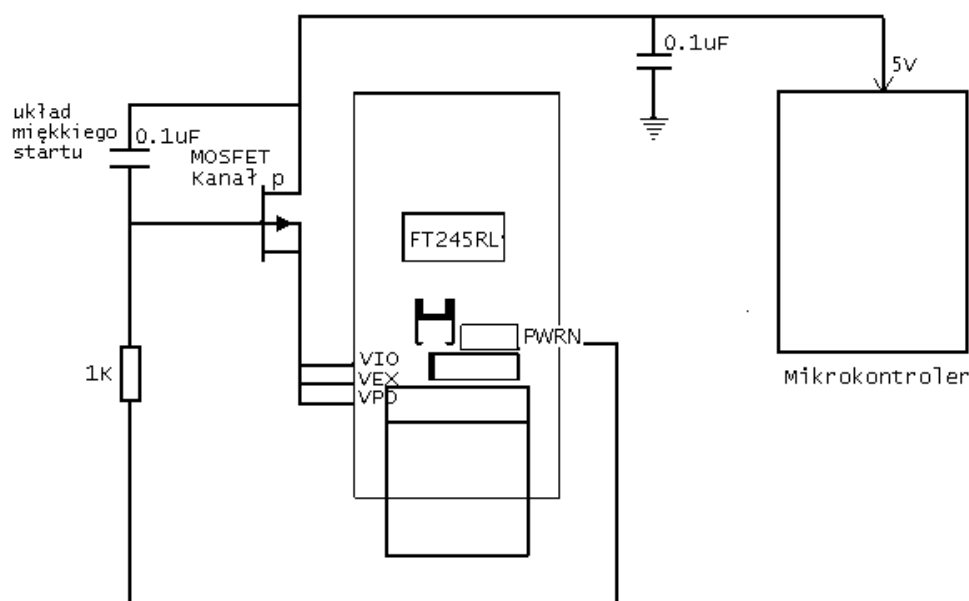
Rysunek 5 ilustruje konfigurację zasilania zewnętrznego modułu MMusb232RL. W konfiguracji zasilania zewnętrznego moduł nie pobiera zasilania z magistrali USB, a z zewnętrznego zasilacza. Podstawowe reguły dla konfiguracji zasilania z zewnątrz są następujące:

- Urządzenie pracujące z zasilaniem zewnętrznym nie może powodować przepływu prądu po magistrali USB, kiedy host USB lub kontroler USB jest wyłączony
- Urządzenie zasilane w powyższej konfiguracji może pobierać tyle prądu ile potrzebuje podczas normalnej pracy oraz zawieszenia pracy USB tak długo jak posiada własne zasilanie.
- Urządzenie zasilane z zewnątrz może być użyte z dowolnym Hostem USB oraz z dowolnym Hubem USB zasilanym z magistrali jak i z zewnątrz.

Opcja USB Power Descriptor w EEPROM powinna być zaprogramowana tak, aby dopasować aktualne pobieranie mocy przez urządzenie (0 – self powered).



## Zasilanie z USB z kontrolą mocy – system 5V



**Rysunek 6. Musb232RL zasilanie z interfejsu USB z kontrolą mocy – 5V.**

W przypadku połączenia jak na rysunku 6 nie trzeba zakładać żadnych zworek.

Rysunek 6 ilustruje konfigurację zasilania modułu Mmusb245RL z zasilaniem z szyny USB, z możliwością zasilania zewnętrznych układów logicznych napięciem 5V.

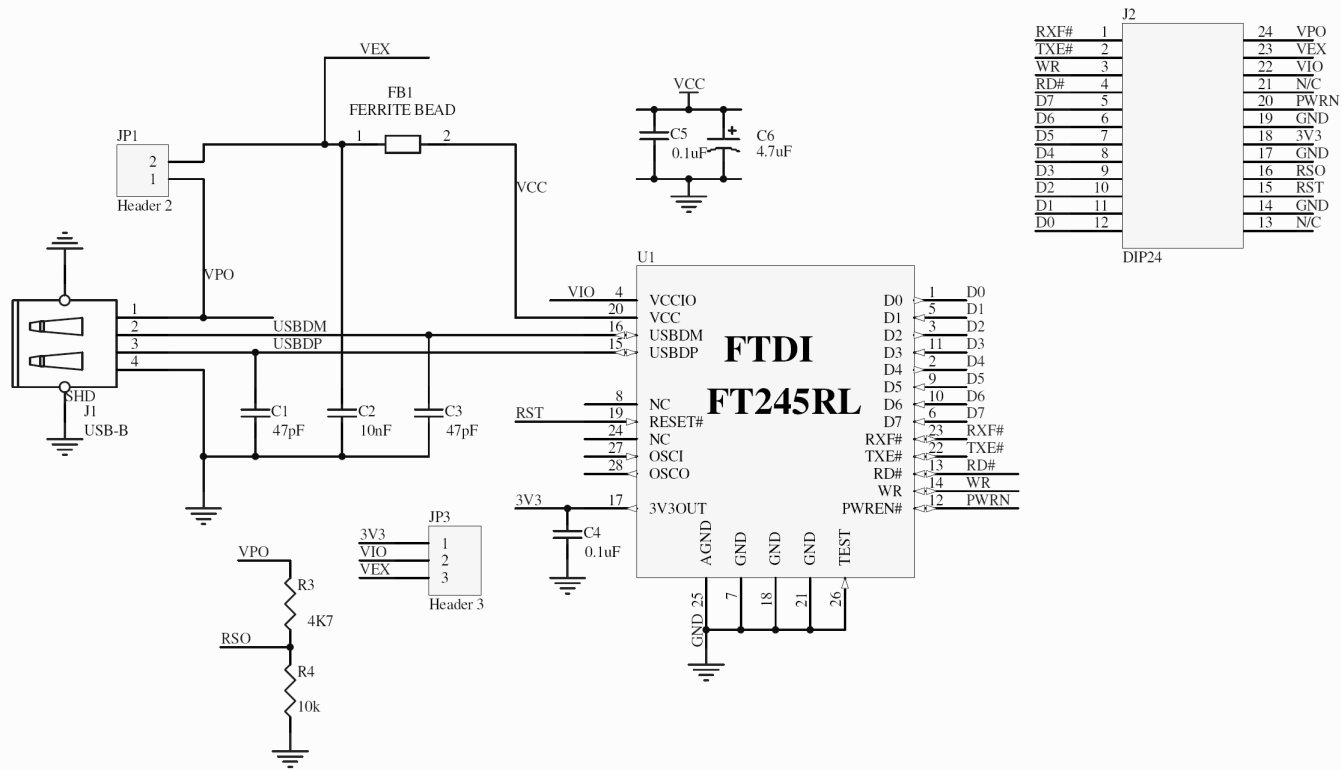
Podstawowe reguły dla takiej konfiguracji:


- Zasilany, zewnętrzny układ musi mieć swój własny układ resetu aby np. przy powrocie z trybu zawieszenia (USB) mógł się zresetować.
- Opcja Pull-down w wewnętrznym EEpromie powinna być ustawiona na Suspend. Pin PWRN# powinien zostać użyty do przełączania zasilania do zewnętrznych obwodów
- Dla urządzeń, które pobierają z magistrali USB prąd większy od 100 mA (prąd pobierany z USB musi być mniejszy niż 500 mA) należy skonfigurować w wewnętrznym EEpromie odpowiednie pole (max power) informujące system wymaganym poborze prądu.

## Pomoc techniczna

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

# Schemat ideowy



 Many ideas one solution		http://www.propox.com email: support@propox.com	
Title: MMusb245RL			
Size:	File:	Rev:	
	Date: 01-07-2006	1.05	