

USB jeszcze łatwiej

Pojawienie się przed kilku laty na rynku układów interfejsowych USB<->RS232 firmy FTDI wywołało prawdziwą rewolucję: interfejs USB stał się dostępny dla wszystkich. Także inni producenci (jak choćby Silicon Labs) docenili ten pomysł i wprowadzili na rynek własne rozwiązania, ale FTDI znów jest w czołówce...



Skąd ta emfaza we wstępie? Otóż po krótkim okresie „przyśnięcia” FTDI wprowadza do sprzedaży układy będące odpowiednikami doskonale znanych FT8U232AM i FT232BM, lecz zdecydowanie mocniej zintegrowanych. W ten sposób pojawił się bezpośredni konkurent dla układów oferowanych przez Silicon Labs – rodziny CP210x. Aplikacja układu noszącego oznaczenie FT232R składa się z... tego właśnie układu i zaledwie kilku kondensatorów blokujących zasilanie.

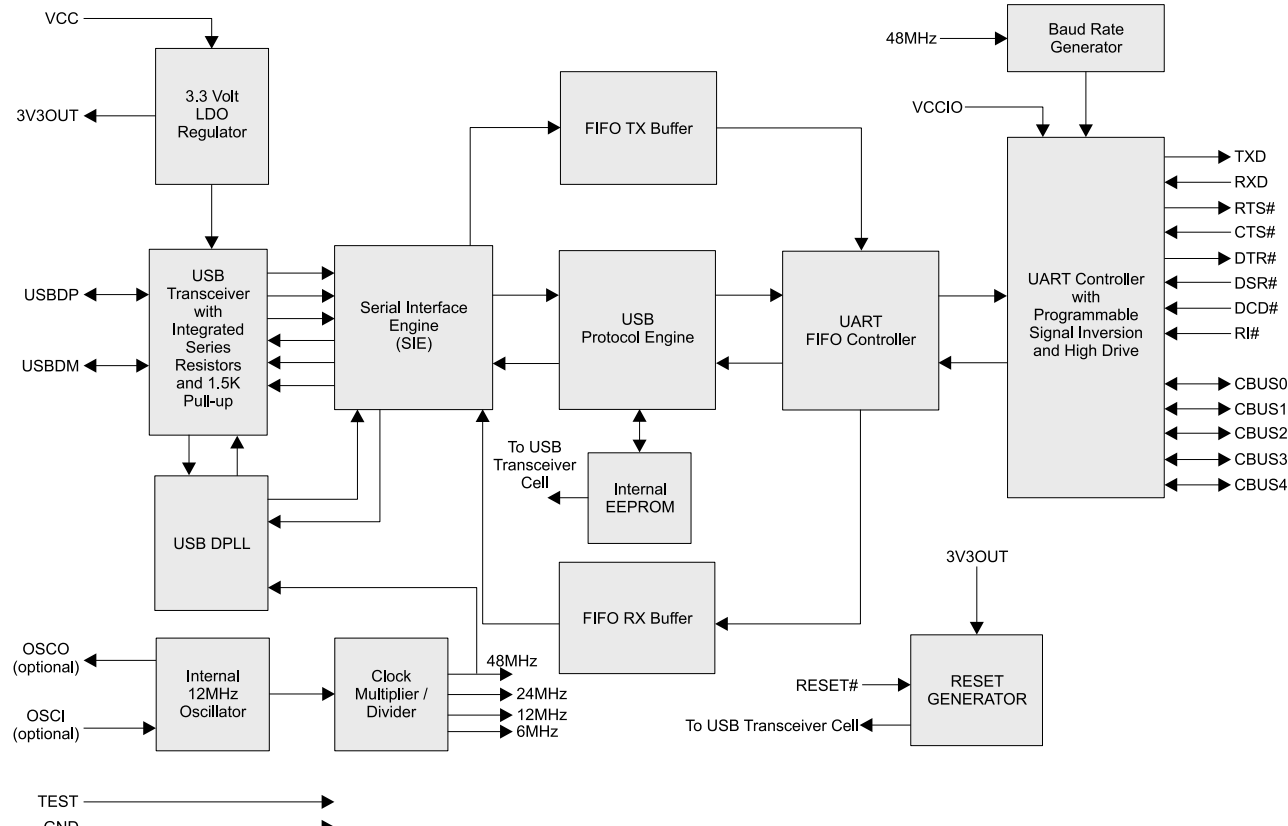
Co zatem stało się z charakterystycznymi elementami towarzyszącymi dotychczasowym wersjom

układu FT232BM (pamięć EEPROM, duża liczba elementów pasywnych w tym rezonator kwarcowy)? Po prostu większość z nich zintegrowano w strukturze układu! Dotyczy to – oprócz pamięci EEPROM – także rezystorów dopasowujących włączonych w linie transmisyjne USBDP i USBDM, rezystora podciągającego linię USBDP, a także elementów tworzących obwód rezonansowy generatora sygnału taktującego (schemat blokowy FT232R pokazano na **rys. 1**). Dzięki tak kompleksowej integracji, schemat aplikacyjny układu FT232R jest tak prosty jak pokazano na **rys. 2**.

Konfigurowalne I/O

Układy FT232R wyposażono w pięć linii I/O (CBUS0...4), których funkcje użytkownik może samodzielnie ustalić za pomocą programu narzędziowego (dostępnego bezpłatnie) MPROG. Zestawienie możliwych konfiguracji sygnałów oraz linii CBUS znajduje się w **tab. 1**. Domyślne stawienia odpowiadają funkcjom typowym dla wcześniejszych wersji układów.

Kolejnym udoskonaleniem związanym z konfiguracją linii I/O, wprowadzonym do układów FT232R jest możliwość indywidualnego ustalenia polaryzacji linii interfejsu RS232, co upraszcza stosowanie konwertera.



Rys. 1. Schemat blokowy układu FT232R

Generator...

...sygnału zegarowego wbudowany w układ FT232R nie wymaga stosowania żadnych elementów zewnętrznych. Linie OSCO i OSCI są dostępne na wyprowadzeniach układu, ale najlepiej jest zostawić je niepodłączone. Użytkownik może wykorzystać do własnych celów (na przykład do taktowania współpracującego mikrokontrolera) sygnały o czterech różnych częstotliwościach dostępnych na wyprowadzeniach CBUS (tab. 1).

Niepowtarzalny numer – FTDIChipID

Układy FT232R wyposażono (na etapie produkcji struktur) w niepowtarzalny numer seryjny, którego nie można zmodyfikować. Numer ten może posłużyć do identyfikacji użytkownika, co pozwala w prosty sposób wykonać na przykład klucz zabezpieczający USB do oprogramowania lub plików na dysku twardym. Jest to proste, lecz nowatorskie rozwiązanie, tworzące duże możliwości zarówno programistom jak i twórcom rozwiązań sprzętowych.

Wbudowany stabilizator...

...napięcia 3,3 V nie jest niczym nowym (występował już w układzie FT232BM), ale zabiegi zastosowane przez producenta w układach FT232R spowodowały, że nie wystąpiła konieczność oddzielnego zasilania analogowej części układu (nie ma więc wyprowadzonej na

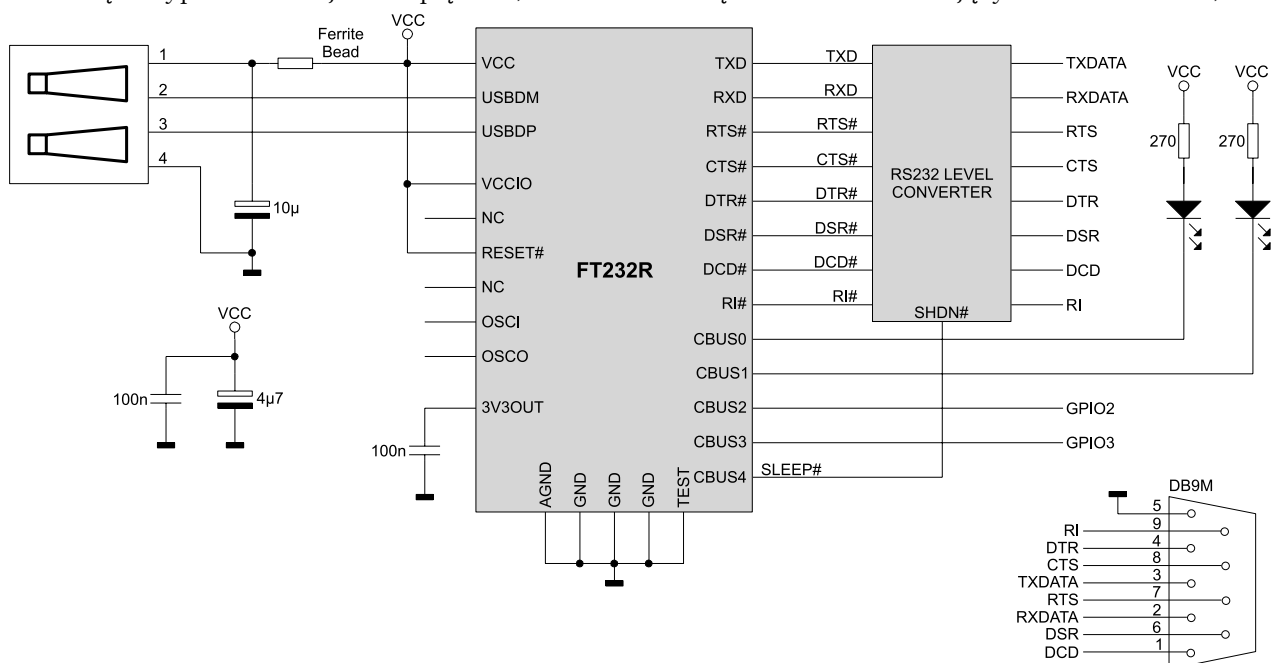
Tab. 1. Zestawienie konfiguracji sygnałów oraz linii CBUS w układzie FT232R

Sygnal	CBUS0	CBUS1	CBUS2	CBUS3	CBUS4	Opis
TXDEN	+	+	+	+	+	Sygnal sterujący buforem RS485
PWREN#	+	+	+	+	+	Wyjście do sterowania kluczem MOSFET, dołączającym zasilanie do układów współpracujących
TXLED#	+	+	+	+	+	Sygnal monitorujący nadawanie danych – służy do sterowania diody LED
RXLED#	+	+	+	+	+	Sygnal monitorujący odbiór danych – służy do sterowania diody LED
TX&RXLED#	+	+	+	+	+	Sygnal monitorujący nadawanie i odbiór danych – służy do sterowania diody LED
SLEEP#	+	+	+	+	+	Sygnal sterujący poborem mocy przez układy współpracujące z FT232R
CLK48	+	+	+	+	+	Wyjście sygnału zegarowego 48 MHz
CLK24	+	+	+	+	+	Wyjście sygnału zegarowego 24 MHz
CLK12	+	+	+	+	+	Wyjście sygnału zegarowego 12 MHz
CLK6	+	+	+	+	+	Wyjście sygnału zegarowego 6 MHz
CBitBang/O	+	+	+	+	-	Sygnal sterujący liniami CBUS0...4
BitBangWRn	+	+	+	+	-	Strob zapisu w trybie bit-bang
BitBangRDn	+	+	+	+	-	Strob odczytu w trybie bit-bang

zewnątrz linii AVCC). Umożliwia to zmniejszenie liczby elementów niezbędnych do prawidłowej pracy, zwiększa także odporność układu na zakłócenia EMI. Maksymalna wydajność prądowa stabilizatora napięcia 3,3 V została zwiększona do

50 mA, co pozwala wykorzystać go jako źródło napięcia zasilającego linie I/O układu.

Warto zwrócić przy okazji uwagę na fakt, że układy FT232R są przystosowane do pracy przy napięciach zasilających o wartości 3,3...5 V,



Rys. 2. Podstawowy schemat aplikacyjny układu FT232R

przy jednoczesnym obniżeniu poboru prądu – podczas pracy układ nie pobiera więcej niż 15 mA.

BitBang, który może więcej

Układy FT232R są „w dół” kompatybilne z wersją FT232BM, obsługują więc tryb pracy *BitBang*, który powoduje zmianę funkcji niektórych linii I/O na linie uniwersalne, których stany określają przesyłane ramki danych. Układy FT232R obsługują ponadto trzy nowe tryby pracy *BitBang* (zaawansowany asynchroniczny z dwoma sygnałami strobującymi, synchroniczny i asynchro-

niczny wykorzystujący linie CBUS), które zdecydowanie powiększają ich możliwości aplikacyjne.

To oczywiście nie wszystko

Modyfikacji wprowadzonych w prezentowanych układach, w stosunku do ich wersji wcześniejszych, jest oczywiście więcej niż wymieniłem w artykule. Po szczegóły warto zajrzeć do noty katalogowej i not aplikacyjnych układu FT232R, które powinny już być dostępne na stronie internetowej producenta (www.ftdchip.com). Dzięki uprzejmości krajowego dystrybutora firmy FTDI

dość wcześnie otrzymaliśmy do testów próbki tych układów, co pozwoliło nam opublikować opis modułu wykonanego na FT232R. Zapraszam na stronę 83.

Andrzej Gawryluk, EP

Artykuł powstał w oparciu o materiały udostępnione przez firmę Soyter, która jest krajowym dystrybutorem FTDI.

Informacje dodatkowe
Soyter Sp. z o.o., tel. (22) 722-06-85,
www.soyter.pl.



IMPOL-1

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA I ELEKTROTECHNIKA KOLEJOWA


- bezstykowe czujniki zbliżeniowe
- tachometry
- liczniki impulsów i czasu
- wskaźniki temperatury
- wskaźniki prądu i napięcia
- układy kontroli ruchu
- zasilacze przemysłowe 24VDC
- przekaźniki czasowe
- styczniki AC i DC
- złącza przemysłowe
- przetworniki i inne elementy stykowe
- sterowniki SIMATIC S7-200, S7-300
- falowniki SINAMICS, MICROMASTER
- panele operatorskie SIMATIC HMI
- moduły logiczne LOGO!
- przetworniki obrotowo-impulsowe

**Warsztaty z zakresu
SIMATIC S7-200**



Więcej szczegółowych informacji:
IMPOL-1 Sp.j.
02-255 Warszawa
ul. Krakowiaków 103
tel. (22) 886-56-02
fax (22) 886-56-04
www.impol-1.pl

Na żądanie wysyłamy bezpłatne katalogi w/w wyrobów



Jesteś elektronikiem?

Masz napęd DVD?

Ale nie masz płyty DVD z kompletnym archiwum 12 lat *Elektroniki Praktycznej!*

Płyta dostępna w cenie 35 zł*. Cena dla prenumeratorów - 10 zł.

* plus koszty wysyłki