



Konwerter USB / RS232 (921 kbps) typ KU-01



1. Opis ogólny

Konwerter **KU-01** umożliwia podłączenie urządzeń z interfejsem RS232 do portu USB w komputerze. Posiada, połączone odcinkiem kabla długości ok. 90 cm, dwa złącza:

- złącze USB typu Am,
- złącze DSUB25 męskie (port RS232).

W obudowie złącza DSUB znajduje się układ konwertera. Zasilanie konwerter pobiera z portu USB komputera. Konwerter posiada trzy wskaźniki (diody LED):

- **LINK - wskaźnik zielony** sygnalizuje obecność zasilania, czyli połączenie z portem USB komputera,
- **DATA IN - wskaźnik czerwony** sygnalizuje przepływ danych, wejściowych (RS232 → USB).
- **DATA OUT - wskaźnik czerwony** sygnalizuje przepływ danych wyjściowych (USB → RS232).

Dostarczane z konwerterem sterowniki instalują w systemach **Windows** 32 i 64 bitowych (98, ME, NT, 2000, XP, VISTA, Server) dodatkowo, wirtualny port COM o dowolnie zadeklarowanym numerze od **COM1 do COM256**.

Konwerter obsługuje wszystkie sygnały interfejsu RS 232 obecne w rzeczywistych portach COM komputerów klasy PC. Są to: **TxD, RxD, RTS, CTS, DSR, DTR, DCD, RI**.

2. Sterowniki

Istnieją 2 rodzaje sterowników konwertera:

1. Sterownik typu **VCP** (Virtual COM Port).
2. Sterownik **D2XX** (Direct Driver).

Sterownik **VCP** instaluje w systemie dodatkowy port COM o dowolnie zadeklarowanym numerze od **COM1 do COM256**. Portu tego można używać tak, jak standardowego portu COM. Jest to jednak port wirtualny, a nie rzeczywisty, dlatego programy, które bezpośrednio obsługują porty (np. niektóre programy DOS`owe) mogą działać nieprawidłowo. W przeciwieństwie jednak do standardowych portów COM, port konwertera jest bardzo szybki. Dostarczane sterowniki zapewniają transmisję do **921 kbps**. Po ich przeróbce, można używać dowolnych prędkości transmisji z zakresu **0 - 2 Mbps**, jednak tylko w trybie transmisji asynchronicznej.

Sterownik **D2XX** umożliwia bezpośredni dostęp do konwertera poprzez biblioteki DLL. Wymaga więc napisania specjalnych programów.

Tylko jeden ze sterowników (VCP lub D2XX) może być zainstalowany w systemie. W przypadku zmiany sterownika trzeba poprzedni odinstalować. Wyjątek stanowi sterownik dla systemów: Windows 2000/XP/Vista/Server (32 i 64 bit), który zawiera jednocześnie sterownik VCP i D2XX. Jednak nawet w tych systemach, poszczególny egzemplarz konwertera nie może być obsługiwany jednocześnie przez oba sterowniki. Przy pierwszym podłączeniu, instaluje się sterownik VCP. Można to zmienić poprzez ustawienie parametrów sterownika: **Menedżer urządzeń → kontrolery uniwersalnej magistrali szeregowej → USB Serial Converter → właściwości → zaawansowane**, a następnie zaznaczyć, lub odznaczyć „**załaduj VCP**”

Z konwerterem KU-01 dostarczane są na CD-ROM sterowniki **VCP** do następujących systemów:

1. Windows 2000/XP/Vista/Server (32 i 64 bit)
2. Windows 98/ME
3. Windows CE.NET
4. Linux

Sterowniki **D2XX** (oprócz poz.1) nie są dostarczane. Wszystkie sterowniki, także dla innych systemów (np MAC OS) są publikowane na stronie <http://www.ftdichip.com/>

3. Instalacja sterowników

Standardowo sterowniki instaluje się po podłączeniu konwertera do portu USB. Jedynie dla systemów Windows 2000/XP/Vista/Server (32 i 64 bit) jest dostarczany program tzw. **pre-instalatora**. W tym przypadku instalowanie sterowników sprowadza się do uruchomienia programu pre-instalatora (przed podłączeniem konwertera). Po podłączeniu konwertera, system automatycznie załaduje odpowiednie sterowniki. Wadą tego sposobu instalacji jest brak możliwości dokonywania jakichkolwiek zmian w sterownikach (np. przemapowania prędkości). Dlatego dostarczamy równoległe także **standardowe sterowniki** (instalowane po podłączeniu konwertera).

W przypadku ściągnięcia **standardowych sterowników** z internetu, należy utworzyć na dysku twardym oddzielną kartotekę i rozpakować w niej plik odpowiedniego sterownika. W przypadku instalowania z dostarczonego CD, można wykorzystać istniejącą już kartotekę sterownika na CD, i bezpośrednio z niej instalować.

Po podłączeniu konwertera do portu USB komputera, zaświeci się zielony wskaźnik „**LINK**” konwertera. Jednocześnie system wykryje nieznanne urządzenie i zacznie szukać dla niego sterowników. Należy doprowadzić do tego, aby system zażądał podania lokalizacji sterownika (w różnych systemach Windows może prowadzić do tego inna droga). Wtedy należy podać przygotowaną wcześniej kartotekę z plikami sterownika na dysku twardym, lub kartotekę odpowiedniego sterownika na CD. Natychmiast po zainstalowaniu pierwszego sterownika, system znajduje następne nieznanne urządzenie i szuka dla niego sterownika. Należy podać tę samą kartotekę co poprzednio. W sumie zostaną zainstalowane dwa sterowniki: magistrali USB, oraz portu COM. Można to sprawdzić wybierając: **panel sterowania → System → sprzęt → menedżer urządzeń**. W sekcji „**kontrolery uniwersalnej magistrali szeregowej**” powinien być zainstalowany sterownik „**USB Serial Converter**”, a w sekcji „**Porty (COM & LPT)**” „**USB Serial Port (COMx)**”, gdzie x jest liczbą od 1 do 256.

W tak przygotowanym systemie można używać portu RS konwertera tak, jak rzeczywistego portu COM. Kartotekę z plikami instalacyjnymi sterownika na dysku twardym można już skasować. Zawsze po podłączeniu konwertera do portu USB komputera, będą automatycznie ładowane odpowiednie sterowniki.

4. Zmiana numeru portu COM.

Po instalacji sterowników, port COM konwertera ma już przydzielony nr. Jest to na ogół najniższy, wolny nr portu COM. Zdarza się jednak, że nr ten jest dość przypadkowy. Zachodzi więc konieczność zmiany tego numeru. Można tego dokonać zmieniając właściwości sterownika tego portu. Wybieramy **panel sterowania** → **System** → **sprzęt** → **menedżer urządzeń**. W sekcji „**Porty (COM & LPT)**” zaznaczamy „**USB Serial Port (COMx)**”, gdzie x jest liczbą od 1 do 256. Uruchamiamy: **właściwości** → **Ustawienia portu** → **zaawansowane** i w oknie **Nr portu COM** wybieramy odpowiedni nr portu COM.

UWAGA !

Nr portu COM jest na stałe przyporządkowany do konkretnego egzemplarza konwertera. Nawet po odłączeniu konwertera, przydzielony mu nr portu COM, jest oznaczony w oknie **Nr portu COM** dopiskiem „(w użyciu)”. W celu zwolnienia portu należy (przy podłączonym konwerterze) w menedżerze urządzeń w sekcji **Porty (COM & LPT)** odinstalować urządzenie **USB Serial Port (COMx)**.

W przypadku, gdy egzemplarz konwertera, rezerwujący dany port com nie jest już dostępny, a zachodzi konieczność podłączenia tego nr portu do innego egzemplarza, trzeba postępować następująco:

1. Podłączyć nowy konwerter. Konwerter zainstaluje się z pierwszym wolnym nr portu COM.
2. Zmienić nr portu na pożądanym mimo, że jest oznaczony „(w użyciu)”. System wydrukuję ostrzeżenie o duplikacji portu i możliwości błędów. Mimo to należy kontynuować. Zmiana nadal nie będzie efektywna - w **menedżerze urządzeń** w nazwie „**USB Serial Port (COMx)**” będzie stary nr portu.
3. Odłączyć i podłączyć konwerter (fizycznie lub programowo w **menedżerze urządzeń**). Nr portu COM będzie zmieniony.

5. Przemapowanie prędkości

Standardowo sterownik dostarcza możliwość nastawienia następujących prędkości portu COM konwertera (bps): **300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921200**. Niektóre systemy nie pozwalają na deklarację wyższej prędkości transmisji niż 115,2 kbps (np. Windows 2000). Poza tym, mogą istnieć urządzenia pracujące z nietypowymi, lub większymi od maksymalnej prędkości transmisji (mamy potwierdzone doniesienia o pracy konwertera z prędkością 1,2 Mbps). Dlatego czasami zachodzi konieczność przemapowania prędkości transmisji. Wartości prędkości deklarowanych w systemie nie można zmieniać. Natomiast można zmienić odpowiadające im prędkości rzeczywiste.

Prędkość transmisji portu RS 232 konwertera jest ustalana poprzez podział częstotliwości zegara 3 MHz przez nastawiany programowo dzielnik. Dzielnik ten jest nastawiany z dokładnością 0,125 (1/8). Wynika z tego, że nie każdą prędkość można dokładnie nastawić. Jednak dopuszcza się

odchyłki od nominalnej prędkości w wysokości 3%. Tak więc problemy mogą wystąpić tylko z najwyższymi prędkościami. Zresztą, z naszych doświadczeń wynika, że nawet różnica prędkości 20% nie wpływa na poprawność transmisji.

Dzielnik jest przesyłany do konwertera w postaci liczby 32 bitowej (4 bajty). 14 najmniej znaczących bitów (bit13-bit0) określa część całkowitą dzielnika. Bardziej znaczące 3 bity (16-14) określają część ułamkową dzielnika w następujący sposób:

000 - 0
001 - 0.5
010 - 0.25
011 - 0.125
100 - 0.375
101 - 0.625
110 - 0.75
111 - 0.875

Pozostałe bity (31-17) są zawsze zerami.

Tak więc np. liczba 0000809C Hex oznacza dzielnik 156,25 i wyznacza prędkość transmisji :

$$3\ 000\ 000 : 156,25 = 19\ 200\ \text{bps}$$

Dzielniki dla poszczególnych prędkości transmisji przechowywane są w rejestrze systemowym Windows. Wpisywane tam są przez sterownik konwertera w procesie jego instalacji. Szybkość transmisji można więc zmienić na dwa sposoby:

1. zmieniając wartości dzielników bezpośrednio w rejestrze Windows po instalacji sterownika,
2. zmieniając w pliku FTDIPORT.INF wartości tych dzielników przed instalacją sterownika.

Dzielniki przechowywane są w rejestrze, w kluczu: **HKEY_LOCAL_MACHINE\Enum\FTDIBUS\VID_0403+PID_6001+YU??????\0000**. Gdzie YU?????? jest unikalnym identyfikatorem konkretnego egzemplarza konwertera KU-01. Klucz ten zawiera dane wyświetlane w postaci liczb szesnastkowych reprezentujących poszczególne bajty. Począwszy od piątego bajtu (liczby 10,27,00,00), każda czwórka bajtów zawiera dzielnik określający rzeczywistą prędkość transmisji dla następujących prędkości deklarowanych w systemie (bps): **300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921200**. Przyporządkowanie następuje wg kolejności bajtów, tzn. bajty nr 5, 6, 7, 8 (liczby 10,27,00,00) określają prędkość dla deklaracji 300 bps, a 13-ta czwórka bajtów dla 921200 bps. Wartości prędkości deklarowanych w systemie nie można zmieniać. Natomiast można zmienić odpowiadające im prędkości rzeczywiste. **UWAGA ! Bajty są umieszczone w kluczu w odwrotnej kolejności** tzn. pierwszy bajt jest najmniej znaczący, drugi bardziej znaczący, a czwarty najbardziej znaczący. Aby uzyskać liczbę dzielnika należy przestawić kolejność bajtów. Tak więc jeżeli zamienimy w kluczu bajty 5-8 (liczby 10,27,00,00) na 9C,80,00,00, to po wybraniu w systemie Windows prędkości 300 bps, otrzymamy rzeczywistą prędkość transmisji 19200 bps.

Aby nastawić dowolną prędkość transmisji, należy więc:

1. Podzielić 3 000 000 przez wymaganą prędkość transmisji.
2. Otrzymaną liczbę zaokrąglić do 0,125 - otrzymujemy liczbę dzielnika.
3. Część całkowitą dzielnika przedstawić w postaci szesnastkowej.
4. Uzupełnić liczbę szesnastkową o trzy najwyższe bity, określające część ułamkową, zgodnie z opisaną wyżej regułą.
5. Zamienić miejscami bajty dzielnika
6. Wybrać prędkość deklarowaną, która ulegnie przemapowaniu.
7. Na podstawie miejsca wybranej prędkości deklarowanej w spisie, przedstawionym wyżej, określić, które bajty klucza rejestru Windows określają tę prędkość. Dla pewności można przeliczyć, czy te bajty określają daną prędkość deklarowaną.
8. Zastąpić w kluczu rejestru bajty określające prędkość przemapowywaną na bajty obliczone wcześniej i określające żadaną prędkość transmisji.

Tak przemapowana prędkość transmisji jest ważna tylko dla konkretnego egzemplarza konwertera KU. Przy użyciu innego egzemplarza konwertera, przemapowanie nie będzie skuteczne. Także przeinstalowanie sterownika, z jakiegokolwiek przyczyny, usunie przemapowanie. Dlatego bardziej pewną jest zmiana definicji zawartości klucza w pliku **FTDIPORT.INF** sterownika. Definicja ta wygląda następująco:

[FtdiPort232.NT.HW.AddReg]

HKR,,ConfigDat,1,11,00,3F,3F,10,27,00,00,88,13,00,00,C4,09,00,00,E2,04,00,00,71,02,00,00,38,41,00,00,9C,80,00,00,4E,C0,00,00,34,00,00,00,1A,00,00,00,0D,00,00,00,06,40,00,00,03,80,00,00,00,00,00,00,00,80,00,00 (kolorami oznaczono poszczególne czwórki bajtów, definiujące rzeczywiste prędkości transmisji dla deklarowanych prędkości od 300 do 921200 bps).

Plik **FTDIPORT.INF** jest dostępny do zmian tylko w standardowych sterownikach, instalowanych po podłączeniu konwertera. **Pre-instalator** instaluje sterowniki bez żadnych zmian. Używając standardowych sterowników, można jednak nie zmieniać bezpośrednio zawartości klucza, a jego definicję w pliku FTDIPORT.INF. Zmiany te należy przeprowadzić przed instalacją sterownika, zgodnie z metodą opisaną powyżej.