

# Interfejs Wiegand w modułach ethernetowych firmy Tibbo

*Tibbo Technology rozwija swoje platformy sprzętowe w kierunku zastosowań przemysłowych, takich jak kontrola dostępu czy zbieranie danych z różnych węzłów systemu. Jednym z ostatnich usprawnień, jakie inżynierowie Tibbo wprowadzili do swoich opracowań, jest rozbudowa możliwości asynchronicznego interfejsu komunikacyjnego – użytkownik otrzymuje „na tacy” interfejs przystosowany do współpracy z czytnikami kart identyfikacyjnych oraz – alternatywnie – interfejs zbliżony funkcjonalnie do SPI.*

Dotychczas na sprzętowych platformach firmy Tibbo (jak np. EM202) dostępny był jedynie klasyczny, asynchroniczny interfejs szeregowy. Sytuacja ta była dość naturalna, jako że pierwsze wersje tych urządzeń spełniały rolę „mostu” pomiędzy RS232 i Ethernetem. W następstwie tego początkowe wersje środowiska IDE Taiko dysponowały obiektem ‘ser’ (odpowiedzialnym za obsługę UART-a), który pozwalał na manipulacje parametrami układu, jak również obsługiwał bufor odbiorczy i nadawczy. Wszystko to nie wpływało na sprzętową funkcjonalność modułów. Począwszy od wersji 1.15.09–Beta zintegrowanego środowiska TIDE (*Tibbo Integrated Development Environment*) sytuacja uległa zmianie i obiekt ten

konfiguruje również fizyczną część interfejsu szeregowego.

## Obiekt ‘ser’ w wersji 1.1 – interfejs Wiegand

Obiekt ‘ser’ (od *serial*) zyskał w nowej wersji własność ‘mode’, która pozwala na przełączenie jego trybu pracy pomiędzy UART (domyślny), tryb Wiegand oraz tryb zegar/dane. O ile funkcjonalność pierwszego z nich jest oczywista, o tyle dwa kolejne wydają się dość enigmatycznie.

Interfejs typu Wiegand jest przeznaczony do pracy w systemach kontroli dostępu oraz automatyki przemysłowej. Większość bezstykowych czytników kart posiada ten interfejs jako jeden (jeśli nie jedyny) z interfejsów komunikacyjnych. Pomimo, iż jest to interfejs szeregowy (i asynchroniczny), jest on dość specyficzny, bowiem składa się z czterech jednokierunkowych linii sygnałowych (po dwie w każdym kierunku). Standard Wiegand opisuje jedynie elektryczno-czasową stronę interfejsu (i to nie bardzo precyzyjnie). Nie definiuje żadnego protokołu komunikacyjnego. Przyjrzyjmy się przebiegom czasowym kanału nadawczego Wiegand, które przedstawiono na **rys. 1**.

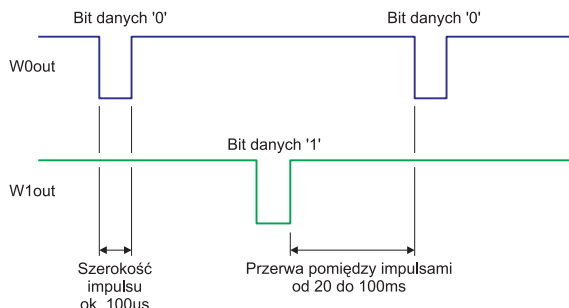
Podwójna liczba linii w kanale transmisyjnym pozwala na rozdzielenie wartości bitowych nadawanych danych. Innymi słowy: linia W0out transmituje tylko zera, podczas gdy jedynki transmitowane są linią W1out. Zauważmy, że o ile szerokość impulsu bitu jest mniej-więcej zdefiniowana, o tyle odstęp pomiędzy poszczególnymi bitami jest dość dowolny (w granicy 20 do 100 ms). Rodzi to trudność w wykrywaniu końca transmisji. Aby rozwiązać ten problem, projektant musi założyć, że urządzenie odbiorcze zlicza odebrane już bity i na tej podstawie określa koniec ramki danych, lub mierzy znany czas odstępu pomiędzy impulsami.

W modułach EM202 zastosowano niezmienny czas trwania impulsu nadawane-



go, który wynosi 100 μs, natomiast przerwa pomiędzy kolejnymi bitami wynosi 20 ms.

Różnorodność formatów danych Wieganda powoduje, że nie było możliwe zaimplementowanie mechanizmów weryfikacji poprawności lub kompletności transmisji bezpośrednio w obiekcie ‘ser’. Stąd wynika sposób przechowywania nadchodzących danych w buforze odbiorczym. Należy pamiętać, że dane napływają bit po bicie. Każdy bajt zdefiniowanego bufora odbiorczego jest przeznaczony do przechowywania jednego nadchodzącego bitu. Bit ten jest zachowywany na pozycji LSB. Dodatkowo, do każdego nadsyłanego bitu, obiekt ‘ser’ dodaje *offset* w postaci liczby 30h. Zabieg ten nie modyfikuje informacji w buforze (nadal w obu przypadkach na pozycji, LSB mamy 0 lub 1 dla właściwych, nadesłanych bitów 0 i 1), a dodatkowo każdy bajt zawiera kod ASCII zera lub jedynki. Możemy, zatem otrzymać nadesłany ciąg bitów w postaci łańcucha zer i jedynek. Oczywiście cały zabieg zadziała też w drugą stronę,

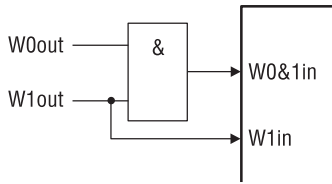


Rys. 1. Przebiegi sygnałów w kanale nadawczym interfejsu Wiegand

**Ethernet i Basic**

Producent modułów EM202 opracował język pochodny Basicowi, umożliwiający łatwe pisanie dla nich aplikacji. Zarówno kompletne środowisko jak i niezbędny firmware dla modułu EM202 są dostępne bezpłatnie! Publikujemy je na CD-EP12/2006B.





Rys. 2. Sposób dołączenia sygnałów do toru odbiorczego EM202

jako że obiekt 'ser' podczas transmisji będzie brał pod uwagę jedynie LSB wpisanego do bufora bajtu.

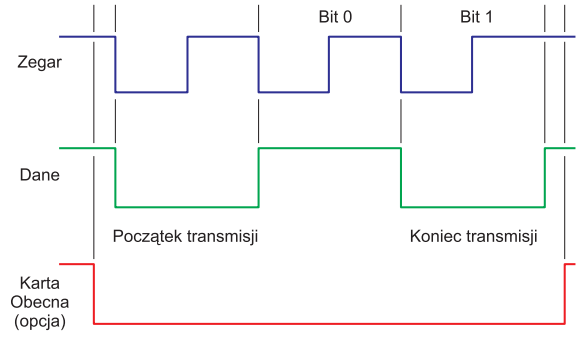
Tor odbiorczy EM202 dla interfejsu Wiegand składa się również z dwóch linii, oznaczonych odpowiednio: W0&1in oraz W1in. W oznaczeniu linii W0&1in ukryto informację, że sygnał do niej powinien być doprowadzony wytworzony przy pomocy bramki AND z sygnałów W0out i W1out urządzenia transmitującego dane. Do wyprowadzenia W1in należy doprowadzić „czysty” sygnał W1out nadajnika (rys. 2).

Do obsługi odbioru danych przeznaczone są dwie własności obiektu 'ser'. Własność 'ser.interchardelay' definiuje maksymalny odstęp pomiędzy kolejnymi przychodzącymi bitami, natomiast 'set.autoclose' decyduje o tym czy port zostanie zamknięty automatycznie po przekroczeniu czasu 'ser.interchardelay' od chwili odebrania ostatniego bitu.

### Obiekt 'ser' w wersji 1.1 – interfejs „zegar/dane”

Bardziej naturalnym (przynajmniej dla elektroników) modelem pracy interfejsu UART w modułach EM202 jest tryb „zegar/dane”, który działaniem przypomina SPI. W obu kierunkach, podobnie jak w Wiegand, występują po dwie linie transmisyjne odpowiednio: cout, dout oraz cin i din. Linia cout (clock out) jest sygnałem zegarowym taktującym interfejs. Częstotliwość tego sygnału zegarowego jest ustalona na 2,5 kHz (okres trwania bitu to 400 μs). W przypadku toru odbiorczego, wejście cin (clock in) zlicza przejścia sygnału ze stanu wysokiego do niskiego i zapisuje do bufora odbiorczego taką war-

tość bitu, jaka pojawiła się w tym momencie na linii din (data in). Podobnie jak w przypadku interfejsu Wieganda, czas pomiędzy kolejnymi bitami nie musi być stały, ale nie może przekroczyć wartości ustalonej własnością 'ser.interchardelay'. Podejście takie jest w przypadku klasycznego



Rys. 3. Przebiegi sygnałów interfejsu „zegar/dane”

SPI powszechne i akceptowalne, jednak w przypadku Tibbo zostało podyktowane powodami praktycznymi: interfejs tego typu jest szeroko stosowany w czytnikach kart magnetycznych. Jest on na tyle prosty, że urządzenie wprost wystawia kolejne bity informacji odczytanej z karty w czasie rzeczywistym, a co za tym idzie prędkość „nadawania” zależy wprost od prędkości, z jaką karta jest przesuwana w czytniku. Urządzenia tego typu zawierają również trzecią linię oznaczaną 'card present' (karta obecna). Jest ona odpowiednikiem linii /CS (Chip Select) stosowanej niemal w każdym interfejsie SPI. Moduły Tibbo nie monitorują stanu tej linii, czyli nie mają specjalnie dedykowanego wejścia. Nic nie stoi jednak na przeszkodzie, aby użyć w tym celu którejkolwiek z pozostałych wolnych linii I/O. Zależności logiczne po-

między liniami transmisyjnymi interfejsu „zegar/dane” przedstawiono na rys. 3.

Na poziomie buforów nadawczych i odbiorczych kolejne bity są przechowywane w sposób identyczny, jak ma to miejsce w przypadku obsługi interfejsu Wieganda. Z jednej strony daje to duże możliwości dowolnej interpretacji i obróbki tych danych, z drugiej jednak wymusza konieczność implementacji takich mechanizmów na poziomie aplikacji (napisanej oczywiście w Tibbo BASIC).

### Podsumowanie

Firma Tibbo wprowadzając w swoich modułach ethernetowych obsługę prezentowanych w artykule interfejsów zajęła kolejną część rynku aplikacji sieciowych. Moduły EM202 nie są już tylko programowalnymi mostami Ethernet<->RS232, można je traktować jak konfigurowalne bramki ethernetowe dla różnorodnych interfejsów i protokołów.

Interesujące jest też to, że prezentowana modyfikacja funkcjonalności modułów była możliwa bez najmniejszej ingerencji w sprzęt, co bardzo dobrze świadczy o twórcach urządzeń i ich zdolnościach przewidywania nowych obszarów aplikacyjnych.

**Marcin Chruściel, EP**  
marcin.chrusciel@ep.com.pl

**Nowe możliwości EM202**

Interfejs Wiegand  
lub 'zegar/dane'

Moduł EM202

Ethernet      Czytnik RFID

Moduły EM202 od niedawna oferują użytkownikom nowe możliwości: są w stanie spełniać rolę nie tylko konwertera Ethernet<->RS232 lecz także Ethernet<->Wiegand oraz Ethernet<->(prawie) SPI. Uniwersalność modułów zdecydowanie powiększyła się.

**Dodatkowe informacje**

Autoryzowanym dystrybutorem produktów firmy Tibbio w Polsce jest Soyter Sp. z o.o.,  
www.soyter.pl, tel. 022 752-82-55.