

# INTERFEJSY

Każde urządzenie zewnętrzne jest połączone za pomocą interfejsu z modułem we/wy. Interfejs musi być dostosowany do natury i sposobu działania urządzenia zewnętrznego.

# Rodzaje transmisji danych

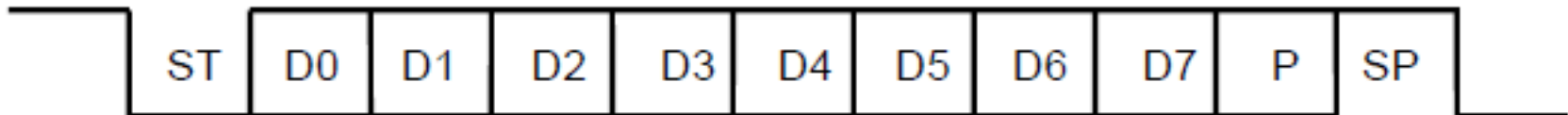
Wyróżniamy następujące rodzaje transmisji danych:

- **szeregową** – bity informacji są przesyłane kolejno, bit po bicie
- **równoległą** – polega na jednoczesnym przesyłaniu większej liczby bitów informacji (zazwyczaj ośmiu bitów, czyli jednego bajta)
- **synchroniczna** – informacje są przesyłane w jednakowych odstępach czasu
- **asynchroniczna** – bity informacji są przesyłane w dowolnych odstępach czasu

# Asynchroniczna transmisja danych

Transmisja nazywana jest asynchroniczną, gdyż zakłada się, że dane mogą pojawiać się w dowolnej chwili i będą natychmiast transmitowane do odbiorcy. Z tego też powodu rozpoczęcie transmisji danych musi być zasygnalizowane w jakiś sposób. Używa się w tym celu dwóch dodatkowych bitów:

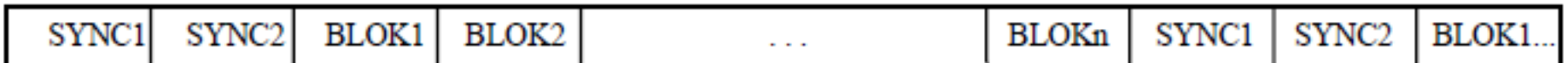
- bit startu (ST) - 0,
- bit stopu (SP) - 1.
- Do detekcji błędów transmisji używany jest tzw. bit parzystości (P), zawierający informację o parzystej (0) lub nieparzystej (1) liczbie jedynek w przesyłanej porcji danych.
- Ramka czasowa transmisji asynchronicznej. (D0÷D7 – bity danych, od najmłodszego bitu do najstarszego)



# Synchroniczna transmisja danych

- W transmisji synchronicznej przesyłanie bloków danych następuje w takt sygnału zegarowego (CLK) wspólnego dla nadajnika i odbiornika informacji.
- Brak w tym systemie znaków startu i stopu. Co pewien czas przekazywane są dane synchronizujące (SYNC1, SYNC2) o znanej wartości, które umożliwiają uzgodnienie częstotliwości zegarów nadajnika i odbiornika informacji.
- Po każdej synchronizacji, w czasie trwania sygnału zegarowego, następuje faza transmisji, która odbywa się ze stałą prędkością, a odbiorca danych zlicza przesyłane bity na podstawie czasu.

Format danych transmisji synchronicznej



# STANDARZY INTERFEJSU SZEREGOWEGO

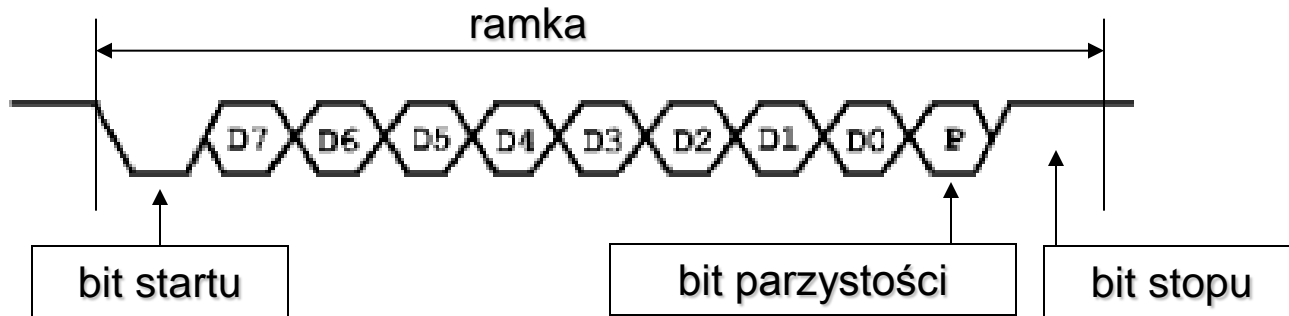
Standard RS-232C (Recommended Standard) jest zrewidowaną wersją RS-232. **Został on opracowany na potrzeby obsługi modemów przez amerykańskie stowarzyszenie EIA (Electronic Industries Association) i reprezentuje powszechnie akceptowany sposób transmisji danych na nieduże odległości (do 15m), z szybkością do 115 kbitów/s.**

**W komputerach osobistych stał się on standardem łącza szeregowego.**

**W systemach operacyjnych portom takim przyznano nazwy logiczne COMn (n oznacza numer portu). Oprócz obsługi modemów, interfejs umożliwia podłączenie takich urządzeń jak mysz czy drukarka.**

# Standard RS-232C

Transmisja odbywa się szeregowo asynchronicznie, tzn. informacja jest przesyłana w "paczkach" (ramkach) o z góry określonym formacie, wyposażonych w sygnały początku i końca paczki.



Czas trwania pojedynczego bitu nazywany jest **odstępem jednostkowym**. Jego odwrotność określa **szybkość transmisji** w bodach (bitach na sekundę). Typowe prędkości transmisji wynoszą: 300, 1200, 2400, 9600, 14400, 28800, 56600.

**Długość pola danych może wynosić od 5 do 8 bitów.**

**Pole to może zawierać opcjonalny bit kontroli transmisji do wykorzystania jako kontrola parzystości.**

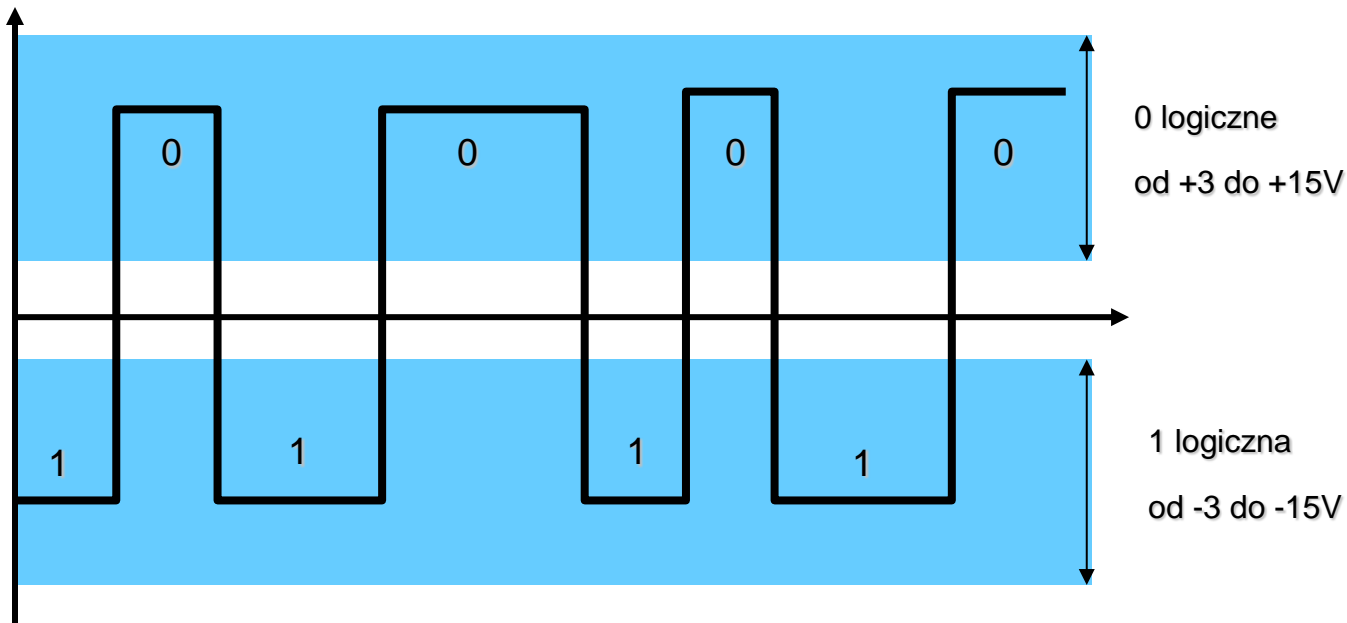
**Transmisję rozpoczyna bit startu (zwykle 0) a kończy jeden lub dwa bity stopu (1 logiczna).**

# Standard RS-232C

Poziomy logiczne interfejsu różnią się od poziomów zastosowanych wewnątrz komputera. Zastosowano napięcia wyższe i o różnym znaku.

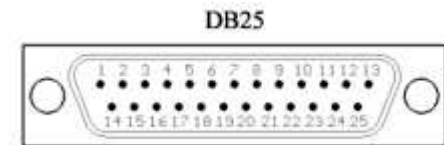
Logiczna '1' to napięcie z zakresu -3 do -15V. Logiczne '0' to napięcie od +3 do +15V

Zwiększenie wartości napięć i zastosowanie napięć o obydwu znakach pozwoliło zwiększyć odporność sygnału na zakłócenia i przesyłać informacje na większe odległości.

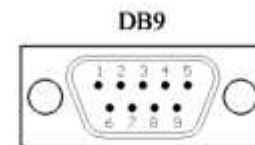


# Standard RS-232C

W interfejsie RS232C najczęściej stosowane jest 25-stykowe złącze szufladkowe typu CANNON DB-25P lub DB-25S.



Często spotyka się również 9-stykowe złącze szufladkowe typu DB-9, na które wyprowadzono tylko najważniejsze sygnały przeznaczone do asynchronicznej transmisji metodą start-stop.



W komputerach najczęściej spotyka się złącza typu DB-9





# Standard RS-232C

W magistrali interfejsu RS-232C można wyróżnić kilka grup linii:

- linie danych,
- linie sterujące,
- linie synchronizacji,
- linie masy.

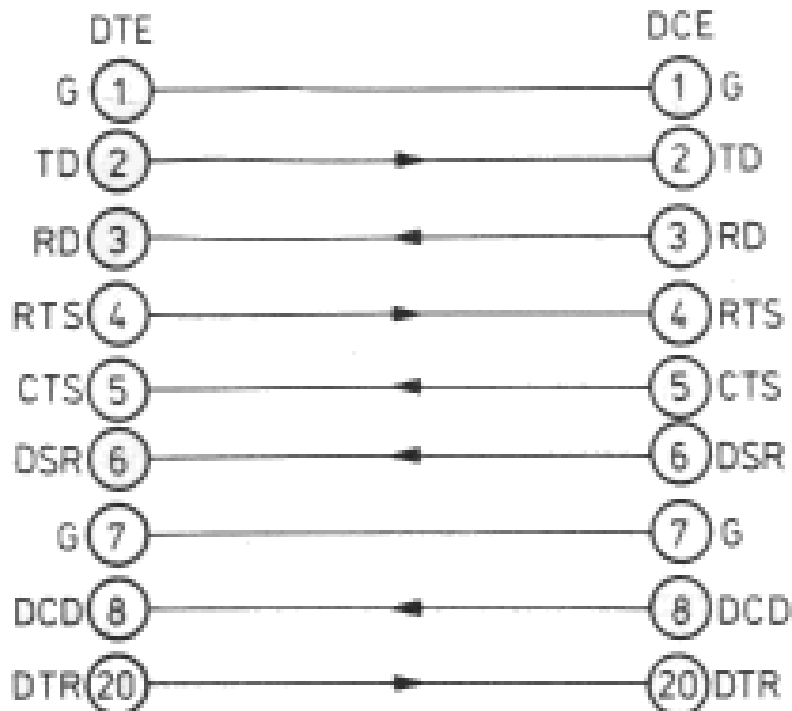
Topografia wyprowadzeń sygnałów dla łącza RS-232C

Wtyk DB-25	Wtyk DB-9	Nazwa sygnału	Kierunek sygnału
1	-	Masa ochronna	-
2	3	Dane wysyłane (TxD)	wy
3	2	Dane otrzymywane (RxD)	we
4	7	Gotowość wysłania danych (RTS)	wy
5	8	Gotowość przyjęcia danych (CTS)	we
6	6	Gotowy zestaw danych (DSR)	we
7	5	Masa sygnałowa (SG)	-
8	1	Wybrany (RLSD)	we
20	4	Urządzenie gotowe (DTR)	wy
22	9	Sygnał dzwonienia (RI)	we

# Standard RS-232C

RS-232C wprowadzono w celu znormalizowania połączeń między urządzeniami typu DTE (data terminal equipment) i urządzeniami typu DCE (data communication equipment).

W takim przypadku stosuje się połączenie prostym pasmem



TD – dane wysłane

RD – dane otrzymane

RTS – gotowość wysłania danych

CTS – gotowość przyjęcia danych

DSR – gotowy zestaw danych

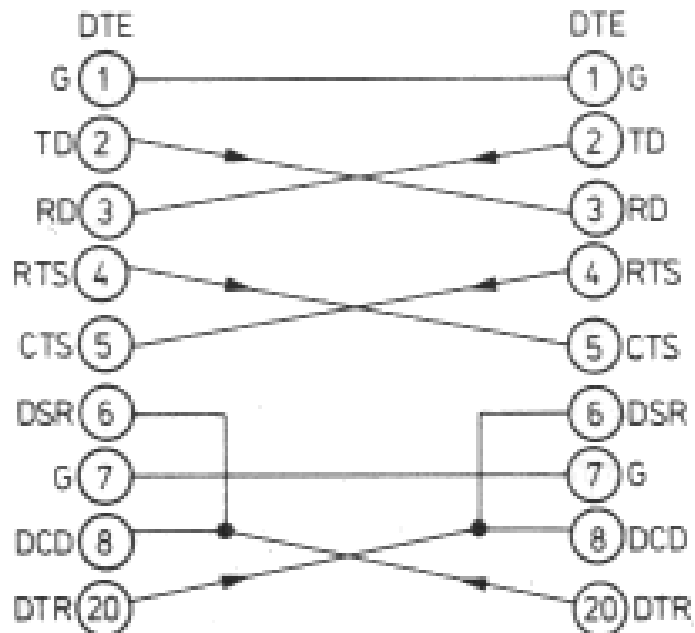
DTR – urządzenie gotowe

# Standard RS-232C

Przy łączeniu ze sobą urządzeń tego samego typu nie można zwyczajnie złożyć obu połówek złącza razem, gdyż wtedy zostaną zwarte ze sobą wyjścia obu urządzeń:

- urządzenie typu DTE ma wyjście na wyprowadzeniu 2, a wejście na wyprowadzeniu 3 złącza,
- urządzenie typu DCE - odwrotnie.

Dlatego trzeba zastosować specjalny kabel (nazywany modemem zerowym)



TD – dane wysłane

RD – dane otrzymane

RTS – gotowość wysłania danych

CTS – gotowość przyjęcia danych

DSR – gotowy zestaw danych

DTR – urządzenie gotowe

# Standard RS-232C

## Linie danych

Do dwukierunkowego przesyłania danych przeznaczone są 4 linie. Dwie z nich (TxD, RxD) tworzą kanał podstawowy, dwie pozostałe (STxD, SRxD) - kanał powrotny, nie wykorzystywany w przypadkach bezpośredniej współpracy komputer-terminal. Funkcje linii kanału podstawowego są następujące:

- TxD (2) - dane nadawane. Linia wykorzystywana jest do przesyłania danych przez DTE. Standard wymaga, aby w odstępach między przesyłanymi danymi linia była w stanie logicznym "1". Transmisja może odbywać się tylko wtedy, gdy aktywne są sygnały CTS, DSR, DTR i RTS .
- RxD (3) - dane odbierane. Linia wykorzystywana jest do przesyłania danych przez DCE. Linia ta powinna być w stanie logicznym "1", gdy linia DCD jest w stanie pasywnym. W przypadku jednej linii transmisyjnej między urządzeniami, po której oba urządzenia mogą przysyłać dane (oczywiście nie równocześnie), linia RxD powinna być w stanie "1", gdy aktywny jest RTS.

# Standard RS-232C

## Linie sterujące

W tej grupie linii najistotniejsze ze względu na połączenie komputer-terminal są linie przekazujące sygnały gotowości urządzeń do pracy (DSR, DTR) oraz sygnały gotowości do transmisji (RTS, CTS)

- DSR (6) - **gotowość DCE**. Stan aktywny oznacza **gotowość DCE do współpracy**, tzn. **gotowość do wymiany dalszych sygnałów sterujących** w celu dokonania transmisji danych. Nie oznacza to jednak, że istnieje gotowy zbiór danych, które DCE chce **przesłać do DTE**. Jest to jedynie informacja o braku przeszkody do transmisji (nie zaistniał żaden defekt).
- DTR (20) - **gotowość DTE**. Stan aktywny oznacza **gotowość DTE do współpracy z DCE**, rozumianej podobnie jak dla linii DSR.
- RTS (4) - **żądanie nadawania**. Stan aktywny tej linii oznacza, że DTE **zgłasza do DCE żądanie wysyłania danych**. Powoduje to **załączenie przez DCE sygnału CTS**. Dane nie mogą być **przesyłane, jeśli nie została aktywnie ustawiona linia CTS**. Po **przejściu sygnału RTS w stan pasywny** nie powinien on **zostać powtórnie załączony**, dopóki DCE nie wycofa aktywnego **sygnału CTS**.
- CTS (5) - **Gotowość do nadawania**. Za pomocą tej linii DCE może **zgłaszać do DTE swoją gotowość do odbioru danych z DTE**. Przy **bezpośredniej współpracy terminal-komputer** stan aktywny tej linii oznacza **gotowość komputera do przyjmowania danych**, a przy pracy z modemem - **gotowość do nadawania przez DCE informacji do odległego urządzenia DCE**.

# Standard RS-232C

## Linie sterujące (cd.)

Na uwagę zasługują również dwie linie związane z poprawnością sygnałów odbieranych: DCD i CG.

- DCD (8) - poziom **sygnału** odbieranego. Linia ta jest wykorzystywana zasadniczo tylko przy **współpracy** z modemem. Stan aktywny jest generowany przez modem (DCE) i przekazywany do DTE w przypadku odebrania przez modem poprawnego **sygnału częstotliwości nośnej z kanału transmisyjnego**, co oznacza, że **sygnał odbierany z tego kanału przez DCE znajduje się w zakresie wartości prawidłowych**. Przy **współpracy komputera z terminalem (urządzeniem)** może jednak **zachodzić konieczność załączenia stanu aktywnego na tej linii**.
- CG (21) - **jakość sygnału** odbieranego. Linia tą są przekazywane dla DTE informacje o **jakości sygnału odbieranego z linii transmisyjnej przez DCE**. Stan aktywny linii CG informuje, że transmisja danych prawdopodobnie odbywa się **bez błędów**. Natomiast stan nieaktywny oznacza, że istnieje **duże prawdopodobieństwo przekłamania danych**.

Linia DCD (ozn. również RLSD) ma swój odpowiednik w kanale powrotnym: SRLSD (12).

# Standard RS-232C

## Linie synchronizacji

**Przesyłanie informacji po liniach danych może być realizowane asynchronicznie lub synchronicznie. Przy transmisji synchronicznej wykorzystuje się linie podstawy czasu, którymi przesyłane są tzw. sygnały zegarowe.**

**Na złączu 25-stykowym występują trzy linie tego typu, oznaczone jako:**

- **DA (24) - podstawa czasu z DTE (sterowana przez DTE) dla elementów nadawanych,**
- **DB ( 25) - podstawa czasu z DCE (sterowana przez DCE) dla elementów nadawanych,**
- **DD (17) - elementowa podstawa czasu wytwarzana w DCE (sterowana przez DCE).**

**Linie te umożliwiają:**

- **nadawanie przez DTE danych linią TxD w rytmie własnego zegara (z wykorzystaniem linii DA),**
- **nadawanie przez DTE danych linią TxD w rytmie zegara pochodzącego z DCE (z wykorzystaniem linii DB),**
- **odbieranie przez DTE danych z linii RxD w rytmie zegara DCE (z wykorzystaniem linii DD)**

# Standard RS-232C

## Linie masy

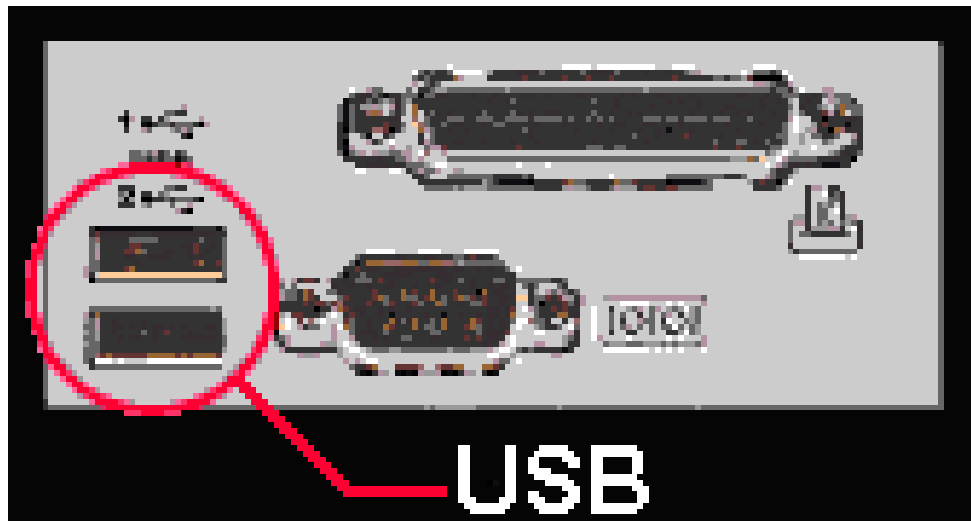
W interfejsie RS-232C rozróżnia się dwie masy:

- PG (1 ) - masa ochronna; zabezpieczającą (Protective Ground), łączoną z obudową urządzenia
- SG (7) - masa sygnałowa; (Signal Ground) stanowiącą odniesienie dla wszystkich pozostałych sygnałów interfejsu



# Standard USB

USB (Universal Serial Bus) został opracowany jako uniwersalny interfejs szeregowy wbudowany w architekturę komputerów PC przeznaczony do współpracy komputerów z urządzeniami: przemysłowymi, urządzeniami powszechnego użytku oraz do integracji z sieciami telekomunikacyjnymi.



# Standard USB

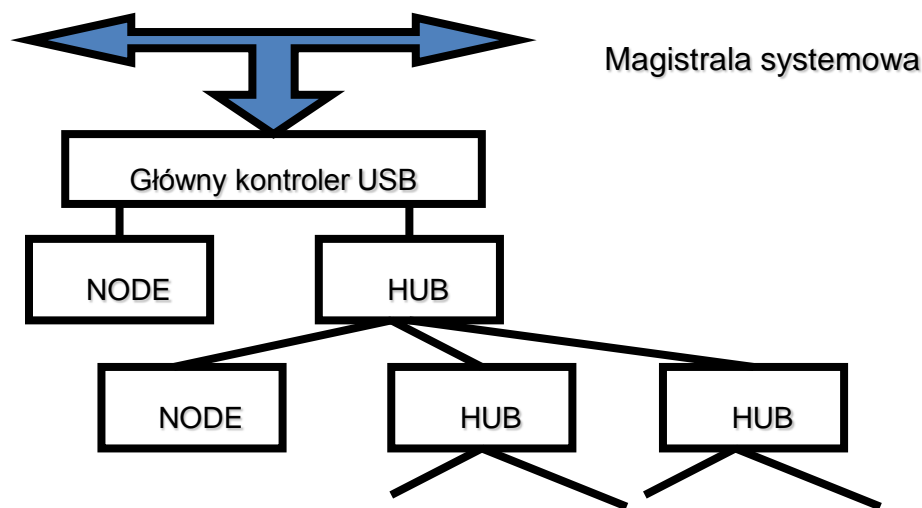
**Podstawowymi założeniami do jego opracowania było:**

- **Prostota w dołączaniu różnych urządzeń**
- **Niska cena przy zapewnieniu prędkości przesyłania danych do 12[Mb/s]**
- **Pełna obsługa w czasie rzeczywistym danych, audio i skompresowanego video**
- **Protokół umożliwiający asynchroniczne przesyłanie danych i synchroniczne komunikatów**
- **Wyposażenie komputerów PC przez producentów w ten interfejs jako standardowy do obsługi urządzeń peryferyjnych takich jak: myszka, klawiatura, monitor itp.**
- **Znormalizowanie interfejsu na wszystkich poziomach modelu OSI (*Open System Interconnection*)**
- **Przekonanie producentów sprzętu: komputerów, audio, video i sprzętu telekomunikacyjnego do przystosowania tych produktów do pracy w standardzie USB.**

# Standard USB

USB ma strukturę drzewiastą rozrastającą się z punktu początkowego, który stanowi umieszczony na płycie PC kontroler USB. Oferuje on dwa gniazda USB. W miarę rozbudowy sieci od poziomu "0" w dół, do każdego z gniazd podłączać można dowolne urządzenie końcowe (NODE) lub kolejny rozdzielacz (HUB). Dopuszczalna liczba wszystkich urządzeń nie może przekraczać 127.

Rozdzielacze stanowią układy aktywne wzmacniające sygnały magistrali. Dysponują jednym wyjściem w kierunku wyższego poziomu (Up-stream Port) i kilkoma wejściami w stronę poziomów niższych (Down-stream Ports). Kolejne rozdzielacze zarysowują wyraźnie poziomy piramidy, na szczycie której pracuje Host-Kontroler. Na poziomie ostatnim obecne są już tylko urządzenia końcowe. Funkcja rozdzielaczy nie ogranicza się jedynie pomnażania gniazd USB. Zaopatrują one również w napięcie zasilania urządzenia nie dysponujące własnym źródłem (dopuszczalny pobór prądu poprzez magistralę USB wynosi 500 mA).



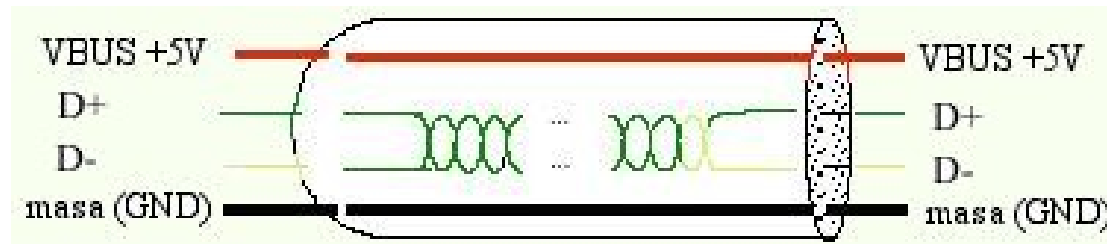
# Typy Hubów USB

- Huby pasywne - Są to huby USB, które energię czerpią z jednego portu USB. Do takiego huba mogą być podłączane urządzenia, które pobierają energię mniejszą niż 100 mA. Do huba pasywnego mogą być podłączane np. klawiatura USB, mysz USB, pendrive itp.
- Huby aktywne - Są to huby, które posiadają swoje własne zewnętrzne zasilanie. Aktywny hub może posłużyć do podłączania urządzeń o większym poborze energii, np. nowoczesne dyski zewnętrzne, zewnętrzne karty telewizyjne, itp.
- Wszystkie huby na rynku są kompatybilne z wszystkimi standardami USB.

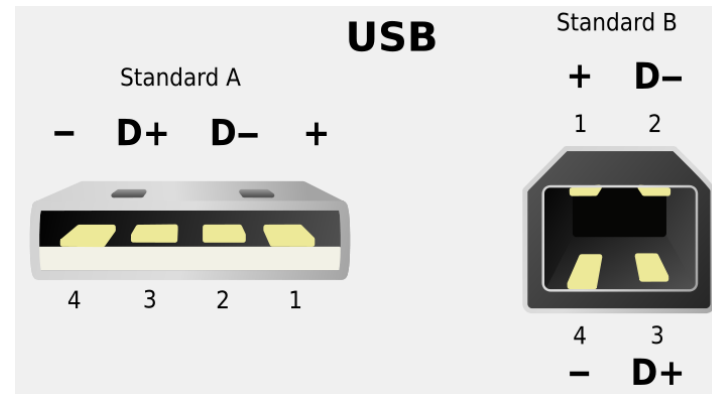
# Standard USB

Każdy z odcinków magistrali, łączący bezpośrednio dwa urządzenia USB, ma:

- dwie linie zwykłe do przesyłania zasilania (VBus i GND)
- dwie linie sygnałowe do transmisji danych (D+ i D-).

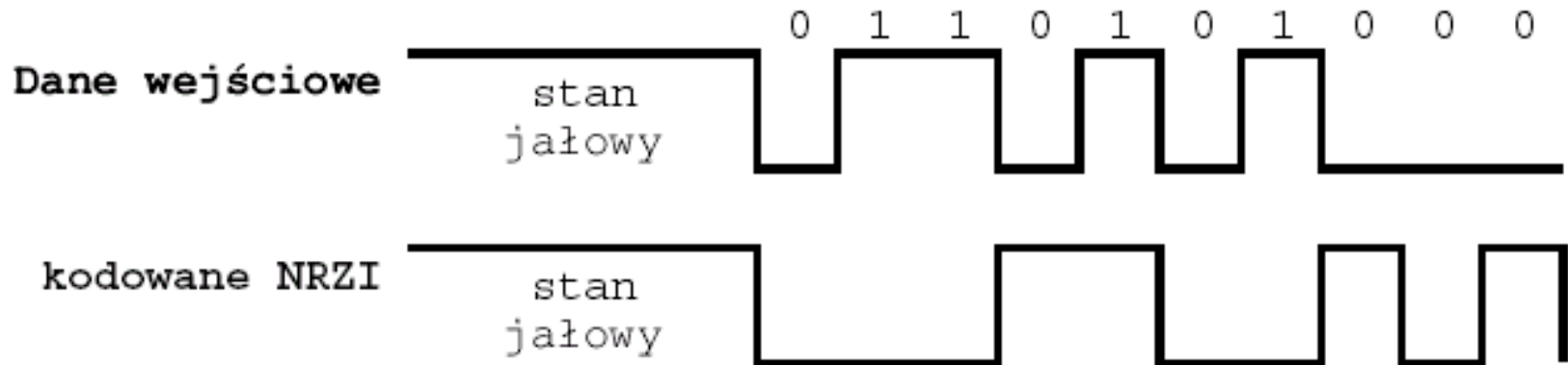


Magistralą dostarczane jest zasilanie dla urządzeń bezpośrednio do niej dołączonych. Ponadto każde urządzenie może mieć dodatkowe własne źródło zasilania.



# Standard USB

Dane wysyłane na magistralę dzielone są na pakiety i kodowane metodą **NRZI** (ang. *non-return-to-zero inverted* - odwrotny kod bez powrotu do zera). Ponieważ kod NRZI jest kodem samosynchronizującym nie trzeba oddzielnie przysyłać impulsów zegarowych.



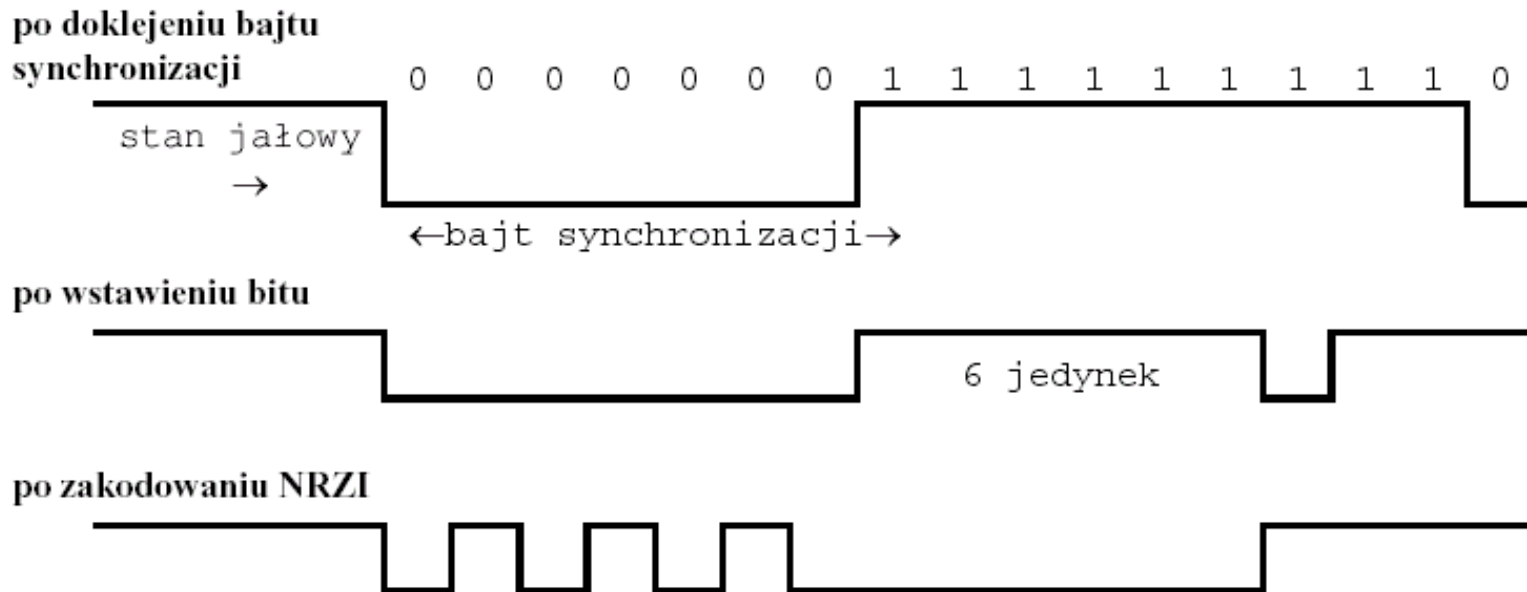
W metodzie kodowania NRZI:

- „1” - brak zmiany poziomu
- „0” - zmianę poziomu.

# Standard USB

Jeszcze przed zakodowaniem NRZI na **początku każdego wysyłanego na magistralę pakietu danych**, zostaje doklejonny bajt synchronizacji SYNC (sekwencja 7 zer zakończona jedyneką).

**Jeśli w sekwencji wystąpi większa liczba jedynek**, to po każdej wykrytej sekwencji 6 jedynek wstawiane jest zero. Ma to **chronić układy pętli PLL w odbiorniku przed zablokowaniem**. W odbiorniku, po rozkodowaniu danych, wstawione zera są usuwane.



# Standard USB

## USB 1.1

Specyfikacja USB 1.1 z roku 1998 umożliwia transfer danych w dwóch trybach: **Low Speed** (0,19MB/s = 1,5 Mb/s) oraz **Full Speed** (1,5 MB/s = 12 Mb/s).

Urządzenia w standardzie USB 1.1 nie współpracują ze sobą bez pośrednictwa komputera, to znaczy np. że nie istnieje możliwość bezpośredniego połączenia drukarki USB 1.1 z cyfrowym aparatem fotograficznym.

## USB 2.0 Hi-Speed

Specyfikacja USB 2.0 z roku 2000 umożliwia transfer danych z maksymalną szybkością 60 MB/s = 480 Mb/s. W 2001 roku dodano nową funkcję **On-The-Go** umożliwiającą łączenie urządzeń USB 2.0 bez pośrednictwa komputera.

Urządzenia w standardzie USB 2.0 są w pełni kompatybilne ze starszymi urządzeniami w standardzie 1.1.

## USB 3.0 SuperSpeed

Ogłoszona w roku 2008 specyfikacja 3.0 umożliwia transfer danych z szybkością 600 MB/s = 4,6 Gb/s przy zachowaniu kompatybilności z USB 2.0 i 1.1. Nowy standard oprócz standardowych przewodów do szybkich transferów wykorzystuje dwa światłowody. Dodano także kilka rozwiązań zapewniających lepszą energooszczędność pracy



# Wireless USB

- bezprzewodowe, szerokopasmowe rozszerzenie o krótkim zasięgu do USB, które łączy dużą prędkość przesyłu danych i prostotę użycia znane z USB 2.0 z technologią bezprzewodową.
- Wireless USB oparta jest na technice Ultra wideband zdolnej do przesyłania danych z prędkością 480 Mbit/s na dystans 3 metrów lub 110 Mbit/s na odległość nie większą niż 10 m. Przystosowana jest do pracy w zakresie częstotliwości od 3,1 do 10,6 GHz. Standard Certified Wireless USB - 1.1 ma pracować z prędkością 1 Gbit/s oraz w częstotliwości 6 GHz.



## Interfejs IEEE 1394

to wydajny interfejs szeregowy opracowany i zdefiniowany w roku 1995 przez Instytut Inżynierów Elektryków i Elektroników (IEEE) o numerze 1394. Standard ten rozwijany jest przez firmę Apple pod nazwą **FireWire**, przez Sony pod nazwą **iLink** oraz firmę Creative pod nazwą **SB1394**

Standard IEEE 1394 opracowano w celu wydajnego łączenia cyfrowych urządzeń audio i wideo bez pośrednictwa komputera, a następnie zaadoptowano do użycia z komputerami klasy PC.

# Interfejs IEEE 1394

Istnieje kilka odmian standardu IEEE 1394, do których zaliczamy:

## Oryginalne IEEE 1394 (1995r.)

standard umożliwia transfer danych z prędkością  $50 \text{ MB/s} = 400 \text{ Mb/s}$  za pomocą 6-żyłowego okablowania o długości maksymalnej  $4,5 \text{ m}$ . Przewidziane tryby transmisji to:  $100$ ,  $200$  i  $400 \text{ Mb/s}$ .

## IEEE 1394a (2000r.)

w tej wersji wprowadzono kilka usprawnień, między innymi zdefiniowano połączenie za pomocą kabla 4-żyłowego dla urządzeń bez zasilania.

## IEEE 1394b (2002r.)

to wersja standardu korzystająca z okablowania 9-żyłowego i nowych złączy. Umożliwia uzyskanie transferu danych na poziomie  $100 \text{ MB/s} = 800 \text{ Mb/s}$ . W przypadku zastosowania okablowania UTP lub światłowodów standard przewiduje przepustowość do  $400 \text{ MB/s} = 3200 \text{ Mb/s}$

## IEEE 1394c (2006r.)

w tej wersji usprawniono specyfikację złącza, dzięki czemu możliwy stał się transfer z prędkością  $100 \text{ MB/s} = 800 \text{ Mb/s}$ , ale poprzez złącze 8P8C (Ethernet)

# Interfejs IEEE 1394

Kontroler IEEE 1394 to zazwyczaj karta rozszerzeń montowana w magistrali PCI lub PCI Express x1.

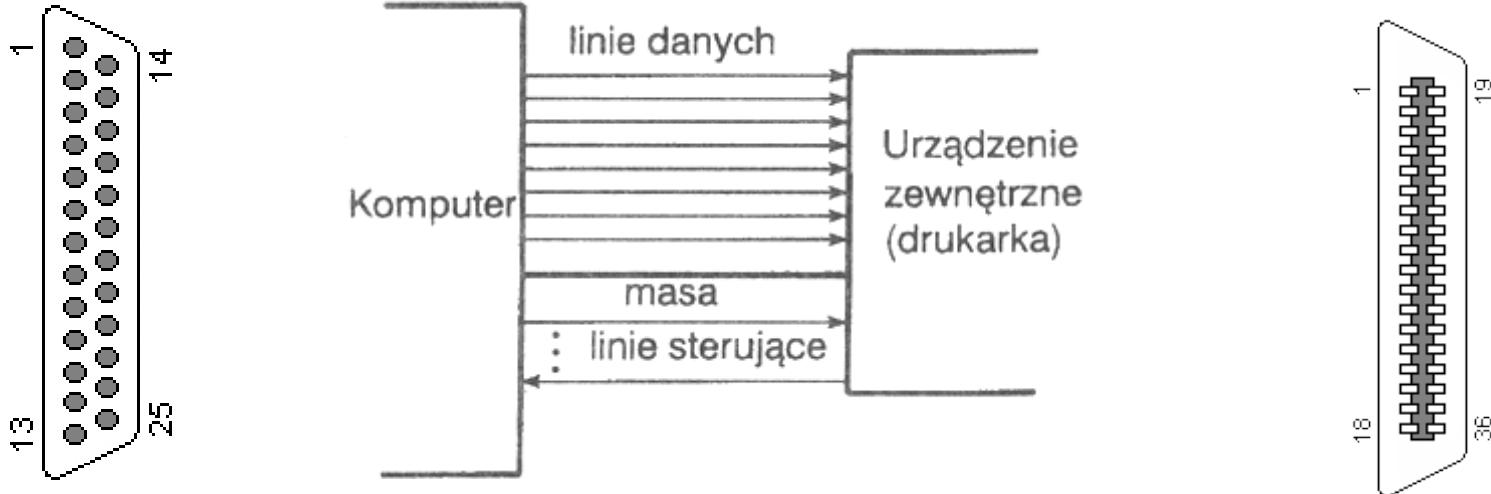
Standard obsługuje technologie: **HotSwap** oraz **PnP**. FireWire wykorzystuje 6-żyłowe okablowanie, zaś wersje iLink mają okablowanie 4-żyłowe (rezultat braku przewodów zasilania i pomniejszenia łącza).



# STANDARDY INTERFEJSU RÓWNOLEGŁEGO

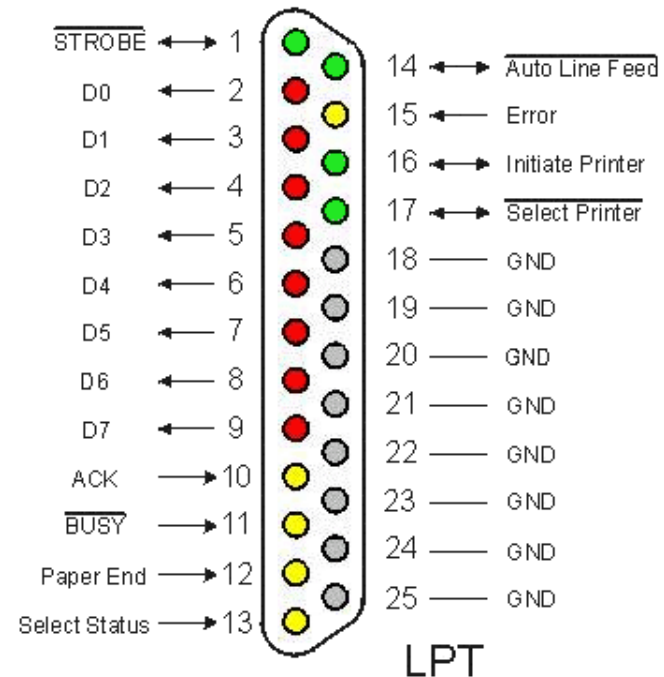
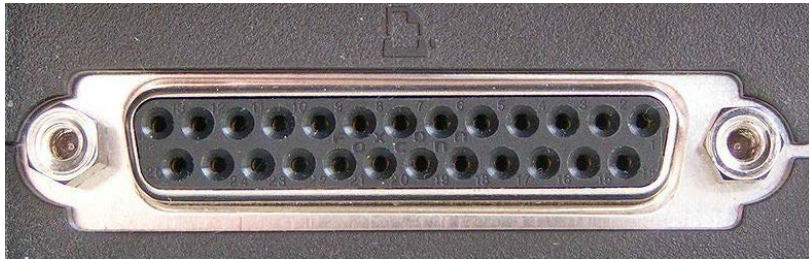
## Standard Centronics

W komputerach rodziny IBM PC instaluje się jedno lub więcej łączy równoległych, z których każde umożliwia jednoczesne przesyłanie całego bajtu. Konstruktorzy komputera przewidując, że omawiane łącze będzie służyło przede wszystkim do przesyłania danych z komputera do drukarki, przyjęli standard łącza opracowany przez firmę Centronics w wersji stosowanej przez firmę Epson. Z tego powodu łącze równoległe w komputerze nazywane jest także łączem Centronics.



Kabel używany do dołączenia drukarki zakończony jest z jednej strony wtykiem 25-końcówkowym, a z drugiej strony charakterystycznym 36-końcówkowym wtykiem typu Centronics.

# STANDARDY INTERFEJSU RÓWNOLEGŁEGO



# Standard Centronics

**Przesyłanie danych z komputera do drukarki (lub innego urządzenia) przez łącze równoległe przebiega według ściśle ustalonych reguł:**

- **komputer sprawdza czy drukarka jest gotowa do przyjęcia bajtu**
- **jeśli tak, to wysyła bajt do drukarki, jednocześnie informując ją za pomocą sygnału dodatkowego (tzw. sygnał strobuujący), że dane zostały wysłane**
- **zaraz potem drukarka wysyła sygnał zajętości do komputera, informując go że na razie nie może przyjmować następnych bajtów. Przesyłany jest też sygnał potwierdzający przyjęcie bajtu.**
- **w chwilę później drukarka, po zarejestrowaniu (czy wydrukowaniu) przyjętego bajtu, usuwa sygnał zajętości, co jest interpretowane przez komputer jako zgoda na wysłanie kolejnego bajtu.**
- **w ten sam sposób przesyłane są dalsze bajty.**

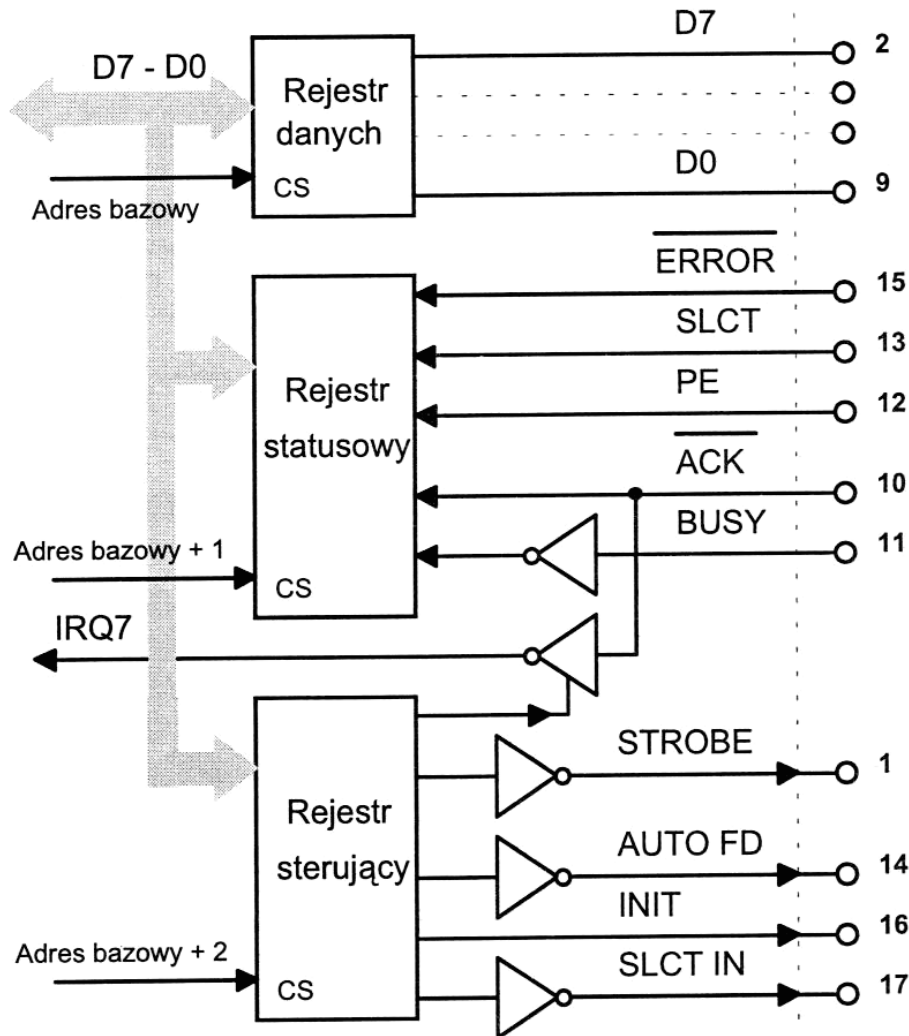
# Standard Centronics

Realizacja przedstawionych zasad przesyłania wymaga połączenia komputera i drukarki za pomocą znacznej liczby linii:

- linie masy i 8 linii danych,
- 4 linie sterujące, poprzez które przesyłane są sygnały z komputera do drukarki,
- 5 linii stanu, poprzez które przesyłane są informacje o stanie drukarki do komputera.



# Standard Centronics



Error – błąd (brak papieru, przejście drukarki w stan *off-line*, wyłączenie drukarki).

SLCT - *On-line/Off-line* - drukarka jest w stanie *on-line*.

PE - wyczerpanie się zapasu papieru.

ACK - drukarka potwierdza odebranie bajtu i gotowość do przyjęcia następnego.

Busy - drukarka zajęta (drukarka jest w stanie *off-line*, wewnętrzny bufor drukarki jest pełny, drukarka odbiera właśnie znak, trwa inicjalizacja drukarki, wystąpił błąd w pracy drukarki).

Strobe - nakazuje drukarce odebranie bajtu z linii danych D0-D7.

AUTO FD - poleca drukarce automatycznie dołączanie znaków wysuwu wiersza do znaku powrotu karetki.

INIT - uruchamia procedurę inicjalizującą.

SLCT IN - wybranie drukarki. Zwykle linia ta jest na stałe połączona z masą, tzn. drukarka jest stale wybrana.

# Standard IDE

**Interfejs IDE wprowadzono w połowie lat osiemdziesiątych, po raz pierwszy w komputerach IBM PC AT (Advanced Technology). Standard ten (któremu nadano nazwę ATA - AT Attachment) wyposażono w 16-bitową szynę danych, z myślą o współpracy z magistralą ISA.**

**Szybkość transmisji tego interfejsu: 8,3MB/s,**

**Ilość obsługiwanych dysków: 2,**

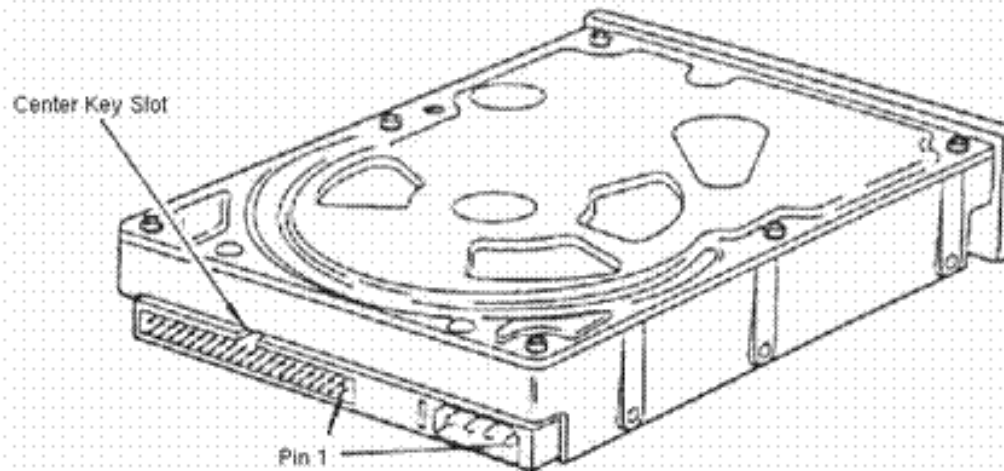
**Szerokość szyny danych dla tego równoległego interfejsu: 6;**

**Dyski z interfejsem IDE posiadają zintegrowaną z mechanizmem elektronikę: układy zapisu i odczytu danych oraz układy sterowania (stąd nazwa interfejsu IDE - Integrated Drive Electronics).**

**Rozwinięciem interfejsu IDE jest EIDE (Enhanced IDE), czyli ATA-n - termin wprowadzony przez firmę Western Digital**

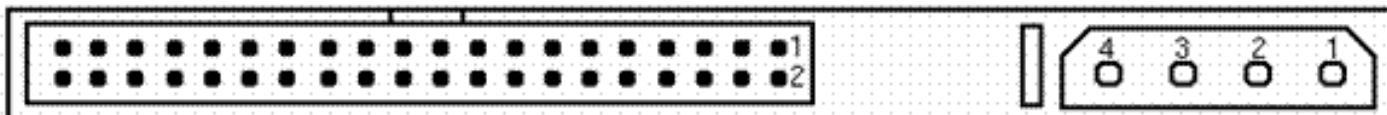
# Standard IDE

**Interfejs IDE/ATA i późniejsze jego odmiany wyposażony jest (od początku swego istnienia) w 40-stykowe złącze. Długość kabla interfejsu nie powinna przekroczyć 18 cali.**



**40-Pin AT-Bus Interface Connector (J1)**

**4-Pin DC Power Connector (J3)**



# Porównanie interfejsów

<b>Interface</b>	<b>Format</b>	<b>Number of Devices (maximum)</b>	<b>Length (maximum, feet)</b>	<b>Speed (maximum, bits/sec.)</b>	<b>Typical Use</b>
USB	asynchronous serial	127	16 (or up to 96 ft. with 5 hubs)	1.5M, 12M, 480M	Mouse, keyboard, disk drive, modem, audio
RS-232 (EIA/TIA-232)	asynchronous serial	2	50-100	20k (115k with some hardware)	Modem, mouse, instrumentation
Parallel Printer Port	parallel	2 (8 with daisy-chain support)	10-30	8M	Printers, scanners, disk drives
IEEE-1394 (FireWire)	serial	64	15	400M (increasing to 3.2G with IEEE-1394b)	Video, mass storage

# Plug and Play (PnP)

(od ang. **podłącz i używaj**) to termin używany na określenie zdolności komputera do pracy z urządzeniami peryferyjnymi zaraz po ich Mechanizm wdrożony przez firmę Microsoft po raz pierwszy w systemie operacyjnym Windows 95.

Obsługa **PnP** musi być zaimplementowana w BIOSie płyty głównej, urządzeniach i obsługiwana przez system operacyjny.

Główne zadania **PnP**:

- wykrycie typu urządzenia
- automatyczna alokacja zasobów dla urządzenia
- instalowanie sterowników potrzebnych do pracy z urządzeniem
- współpraca z mechanizmami zarządzania energią w celu bezpiecznego podłączania i odłączania urządzenia

# Hot Swapping, Hot Plugging

Technologie zapewniające możliwość podłączania lub odłączania urządzeń peryferyjnych do komputera bez potrzeby wyłączenia zasilania czy restartowania komputera.

Możliwość tę zapewniają m.in. porty USB, FireWire, dyski twarde pracujące w standardzie SATA-2 oraz karty pamięci typu Flash.

W komputerach przenośnych oprócz hotpluggingu portów znanych ze standardowych komputerów (np. USB, Firewire), zwykle jest też możliwość łatwego hot pluggingu kart PCMCIA i napędów optycznych (np. CD-ROM, DVD-ROM)

# Interfejs IrDA

(ang. **Infrared Data Association**) – bezprzewodowy standard komunikacyjny wykorzystujący do transmisji danych fale świetlne w zakresie podczerwieni. Ponieważ jest to cyfrowa transmisja optyczna, standard przewiduje komunikację widzących się urządzeń na stosunkowo krótkim odcinku

IrDA opracowano do wymiany danych między urządzeniami przenośnymi typu laptopy, palmtopy, telefony komórkowe etc. Pierwsze odmiany interfejsu przesyłały informacje na odcinku kilkunastu centymetrów z szybkością 10 kb/s, najnowsza specyfikacja 1.1 umożliwia transfer do 4 Mb/s w obrębie 11m.

Jeżeli brak wbudowanego portu IrDA, można zakupić adapter USB  
Port IrDA w laptopie



# Interfejs IrDA

## Właściwości interfejsu:

- Długość fali: 850 – 900 nm
- Szybkość transmisji:  
obowiązkowo: 9,6 kb/s,  
opcjonalnie:  
19,2 kb/s,  
38,4 kb/s,  
57,6 kb/s,  
115,2 kb/s (IrDA 1.0 lub 1.1)  
oraz 0,1576 Mb/s, 1,152 Mb/s, 4 Mb/s (IrDA 1.1)
- Zasięg i typ transmisji: do 11 m;
- Kąt wiązki transmisji: do 30°
- Liczba urządzeń: do 63



# Interfejs Bluetooth

technologia bezprzewodowej komunikacji krótkiego zasięgu pomiędzy różnymi urządzeniami elektronicznymi, takimi jak klawiatura, komputer, laptop, palmtop, telefon komórkowy, słuchawki itd. Standard opisano w specyfikacji IEEE 802.15.1. Technologia korzysta z fal radiowych w zarezerwowanym paśmie ISM (**Industrial Scientific Medical**) 2,4 GHz.

Nazwa technologii pochodzi od przydomka króla duńskiego Haralda Sinozębego, który ok. roku 970 zjednoczył Norwegię. Podobnie Bluetooth, który został zaprojektowany, aby "zjednoczyć" różne technologie jak: komputery, telefonię komórkową, drukarki, aparaty cyfrowe.

Jeżeli brak wbudowanego interfejsu Bluetooth, można zakupić adapter USB



Zestaw słuchawkowy  
w technologii  
Bluetooth



Adapter  
Bluetooth dla  
USB

# Interfejs Bluetooth

## Właściwości interfejsu:

- Zasięg urządzenia determinowany jest przez klasę mocy:  
klasa 1 (100 mW) ma największy zasięg, do 100 m  
klasa 2 (2,5 mW) zazwyczaj w użyciu, zasięg do 10 m  
klasa 3 (1 mW) rzadko używana, z zasięgiem do 1 m
- Szybkość transmisji:  
Bluetooth 1.0 – 21 kb/s  
Bluetooth 1.1 – 124 kb/s  
Bluetooth 1.2 – 328 kb/s  
Bluetooth 2.0 – 2,1 Mb/s, wprowadzenie Enhanced Data Rate wzmocniło transfer do 3,1 Mb/s  
Bluetooth 3.0 + HS (High Speed) – 24 Mb/s (3 MB/s)  
Bluetooth 3.1 + HS (High Speed) – 40 Mb/s (5 MB/s)