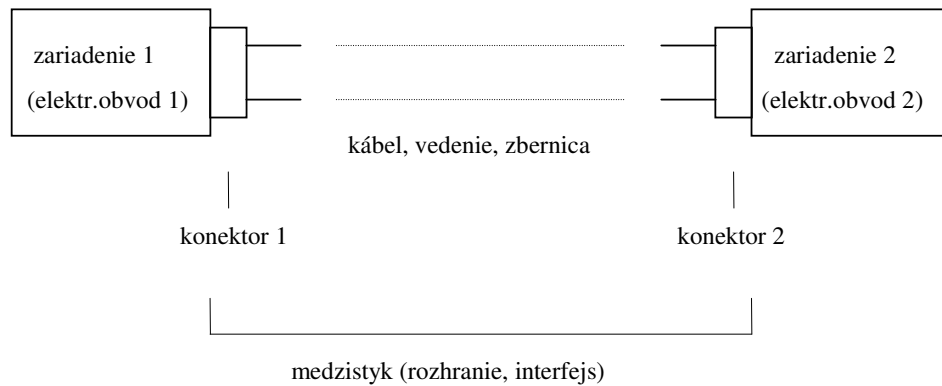


ZÁKLADNÉ ROZHRRANIA

Pojmy, zaradenie:



Medzistyk (rozhranie, interfejs) - stanovené prepojenie subjektov (2 alebo viacerých) v oblasti prenosu informácií na *fyzickej* úrovni (na úrovni *signálov* a *signálnych sledov*).

Protokol prenosu (na fyzickej úrovni, na medzistyku) - stanovené správanie sa na medzistyku.

Signál - stanovený význam určenej (napr.elektrickej) veličiny na príslušnom prenosovom médiu (napr.elektr.vodiči).

Delenie signálov:

a)

- analógové
- číslicové (digitálne):
 - binárne (2-stavové)
 - iné (viacstavové)

b)

- vstupné
- výstupné

c)

- datové
- riadiace:
 - výstupné = **príkazy**
 - vstupné = **stavové**

Signálny sled - časová postupnosť vzájomných vzťahov určených signálov a časových závislostí medzi nimi.

Datová informácia

Jednotka datovej informácie (napr. 1 bajt = 8 bitov)

Prenos dát (delenie z hľadiska vzťahu datovej informácie k jednotkám datovej informácie):

- paralelný
- sériový:

- asynchrónny
- synchrónny

Paralelný prenos - je taký prenos dát, kde prenos všetkých jednotiek datovej informácie sa vykonáva SÚČASNE vzhľadom k charakteristickému okamihu prenosu datovej informácie.

Sériový prenos - je taký prenos dát, kde prenos všetkých jednotiek datovej informácie sa vykonáva POSTUPNE ZA SEBOU (sekvenčne) vzhľadom k charakteristickému okamihu prenosu datovej informácie.

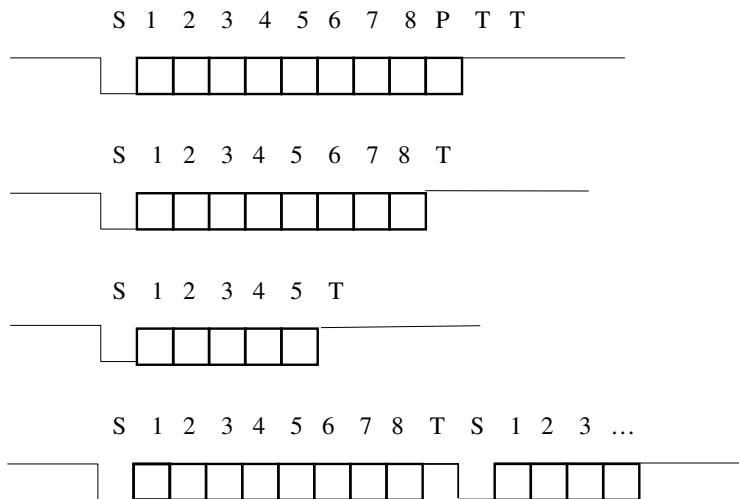
Asynchrónny sériový prenos - začiatok prenosu datovej informácie je určený charakteristickým okamihom, ktorý sa NACHÁDZA v postupnosti prenosu jednotiek datovej informácie.

Synchrónny sériový prenos - začiatok prenosu datovej informácie je určený vonkajšími znakmi daného prenosu datovej informácie (priamo v nej sa nenachádzajú).

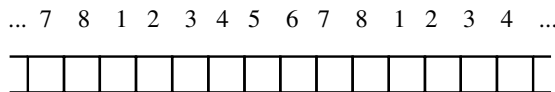
SÉRIOVÝ PRENOS DÁT

Základné pojmy:

- asynchrónny prenos dát:



- synchronónny prenos dát:



S - štart bit

1 - 8 - datové bity

P - paritný bit

T - stop bit

- jednotka datovej informácie = 1 bit
- datová informácia = 1 bajt, 1 znak
- kódovanie datovej informácie: väčšinou ASCII znaky
- počet jednotiek datovej informácie: 5 - 8 bitov
- synchronizácia a zabezpečenie asynchrónneho prenosu dát:
 - štart bit - úvodný bit, za ktorým nasledujú datové bity
 - paritný bit - bit plnený párnou alebo nepárnou paritou, nie je povinný, niekedy je plnený stále 0 alebo 1
 - stop bit - 1 alebo 2 bity, ktoré ukončujú prenos datovej informácie (bajtu, znaku)
- rýchlosť sériového prenosu dát - počet prenesených jednotiek datovej informácie za jednotku času. Je medzinárodne stanovená stupnica doporučených rýchlostí, rýchlosti majú veľmi prísne tolerancie - kvôli kompatibilite komunikujúcich zariadení. Rýchlosti: 50, 75, 100, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, ...
- jednotka rýchlosti prenosu dát = bit za sekundu

Druhy sériového medzistyku:

- prúdová slučka - IRPS (TTY)
- štandardizované napäťové rozhranie - EIA RS-232C, CCITT V.24

Štandardizované napäťové rozhranie RS-232C

Charakteristika:

Napäťové rozhranie tohoto typu je nezávislé na sebe normalizované u americkej normalizačnej komisie EIA ako RS-232C a u európskej komisie CCITT ako doporučenie V.24. Rozhranie bolo navrhnuté pre pripájanie modemov ku komunikujúcim zariadeniam. Pre prenos dát pre každý smer prenosu je určený 1 vodič, ostatné vodiče sú použité ako riadiace signály pre riadenie modemov. Riadiace signály sa pri iných použitíach ako pripájanie modemov používajú na prenos doplnkových riadiacich a stavových informácií. Komunikujúce zariadenia majú spoločnú zem (rozhranie nezabezpečuje galvanické oddelenie). Rozhranie sa používa na prepojenie zariadení alebo zariadenia s modemom do vzdialenosti 10 - 15 m. V súčasnosti sa toto rozhranie používa ako najjednoduchšie univerzálne použiteľné rozhranie medzi veľkým množstvom rôznych výrobkov, ktoré vedia komunikovať s vonkajším prostredím.

Norma definuje 2 typy rozhraní, ktoré sú voči sebe inverzné (signály majú opačný smer toku informácie):

- DTE - Data Terminal Equipment (koncové zariadenie prenosu dát)
- DCE - Data Control Equipment (zariadenie pre riadenie prenosu dát)

Podrobnejší popis typov zariadení podľa tohoto delenia pozri v súbore PZ_MODEM.TXT.

Jednotka datovej informácie = 1 bit

Definovanie stavov na datových a riadiacich vodičoch:

log.informácia	stav	n o r m a	
		RS-232C, V.24	RS-232B
log."0"	ON	+3 - +15 V	+5 - +25 V
log."1"	OFF	-3 - -15 V	-5 - -25 V

RS-232B je staršia norma, predchádzajúca vydanie RS-232C.

Používajú sa 2 typy konektorov:

- CANNON 25-vývodov - štandardný konektor pre pripojenie modemov, poskytuje všetky potrebné signály
- CANNON 9-vývodov - konektor s obmedzeným počtom riadiacich signálov, používaný v novších zariadeniach

Prehľad používaných signálov na konektoroch rozhrania v PC-XT/AT:

číslo vývodu		označenie signálu			v ý z n a m
9-výv.	25-výv.	EIA	CCIT	mnemo	
3	2	BA	103	TXD	výstup vysielaných dát
2	3	BB	104	RXD	vstup prijímaných dát
7	4	CA	105	RTS	žiadosť o vysielanie
8	5	CB	106	CTS	pripravenosť k vysielaniu
6	6	CC	107	DSR	pripravenosť na prevádzku
4	20	CD	108.2	DTR	terminál pripravený na prevádzku
4	20	CD	108.1		pripojiť na prenosové vedenie
1	8	CF	109	DCD	detekcia prenosu
9	22	CE	125	RI	indikácia volania
5	7	AB	102	SG	signálová zem
	1	AA	101	FG	mechanická zem (kostra, zemnenie stroja)

Názvy signálov sa vzťahujú k použitiu na riadenie prevádzky modemov. Signál 108 má podľa doporučenia V.24 dva významy, ktoré sú určené konfiguráciou zariadenia.

Elektrické vlastnosti vyjadruje doporučenie CCITT V.28 (vstupná impedancia 3 - 7 k Ω , výst. impedancia, kapacita,...)

Smer toku informácie:

out - vysíla

in - prijíma

signál	smer	
	DTE	DCE
TXD	out	in
RXD	in	out
RTS	out	in
CTS	in	out
DSR	in	out
DTR	out	in
DCD	in	out
RI	in	out

V praxi sa používajú tieto typy budičov/prijímačov:

- obvodové riešenia (málo sa vyskytujú)
- integrované obvody ako oddeľovače a prevodníky log.úrovní napr. staršie typy obvodov:
 - 75150 - dvojica prevodníkov z TTL do RS-232C
 - 75154 - štvorica prevodníkov z RS-232C do TTL

novšie typy:

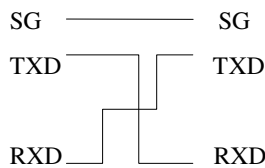
- MC 1488 - štvorica prevodníkov z TTL do RS-232C
- MC 1489 - štvorica prevodníkov z RS-232C do TTL
- - špecializované integrované obvody s viacerými združenými funkciami (napr. prevodník úrovni + sério-paralelný prevodník + registre umožňujúce komunikáciu s určenou zbernicou - MAX232)

Riadenie sériového prenosu:

Riadenie sériového prenosu v prevádzke s modemami je uvedené v texte o modemoch. V tejto časti sú uvedené spôsoby riadenia sériového prenosu medzi zariadeniami, ktoré komunikujú medzi sebou cez RS-232C priamo. Riadenie prichádza do úvahy vtedy, keď treba obmedziť rýchlosť prenosu dát z dôvodu, že prijímajúce zariadenie nie je schopné prijímať data z vysielajúceho zariadenia takou rýchlosťou akou je vysielateľ schopný data vysielateľ.

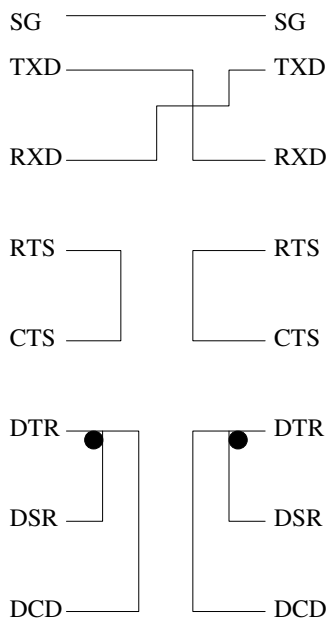
Technické spôsoby riadenia prenosu:

a) neriadený prenos - na prenos stačia 3 vodiče: TXD, RXD a SG



Používa sa vtedy, keď prijímač je schopný aj v najnepriaznivejšom prípade vždy prijímať data (ináč môže prísť ku starte dát) alebo riadenie prenosu sa vykonáva programovými prostriedkami. (Např. je to použiteľné pri prenose dát programom KERMIT.)

b) prenos s ošetrovaním riadiacich signálov

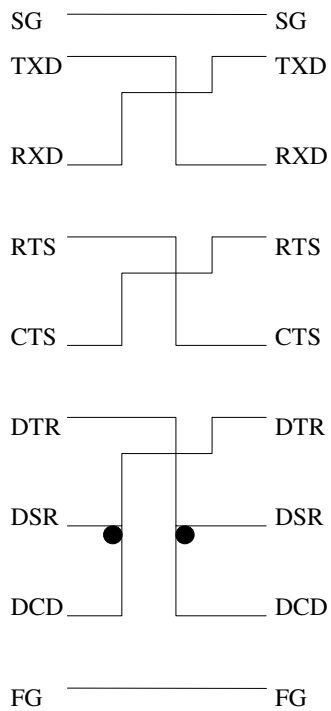


Používa sa vtedy, keď si programové alebo technické vybavenie zariadenia vyžaduje komunikáciu s riadiacimi signálmi modemu, miesto ktorého bude komunikácia prebiehať priamo medzi oboma koncovými zariadeniami prenosu (např. pri použití COPY pod MS-DOS cez sériový port COM1, COM2,...)

c) riadený prenos (handshaking)

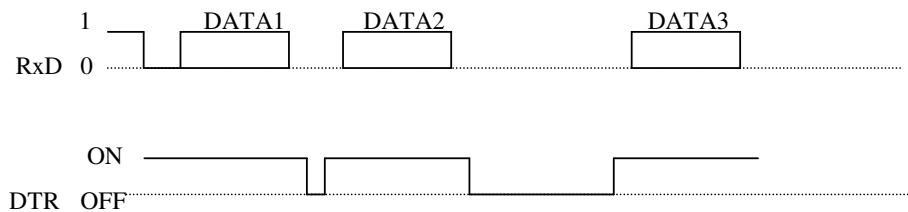
Na riadenie prenosu dát používa jedno alebo viac prepojení medzi riadiacimi signálmi (např. pri pripojení tlačiarne alebo plottera so sériovým rozhraním).

Príklad jedného z možných prepojení:



Protokoly riadenia sériového prenosu dát:

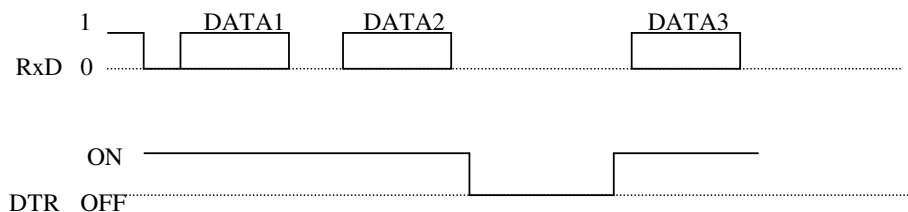
a) sériový protokol s indikáciou obsadenia - bajtový režim:



Princíp:

Po každom prijatom znaku (bajte) prijímač vyšle krátky impulz signálu DTR do stavu OFF, čím potvrdzuje príjem znaku. Ak prijímač nie je schopný prijímať znaky (bajty), počas zaneprázdnenosti prijímač necháva DTR v stave OFF. V tomto stave vysielateľ nemá posielat' data.

b) sériový protokol s indikáciou obsadenia - blokový režim:



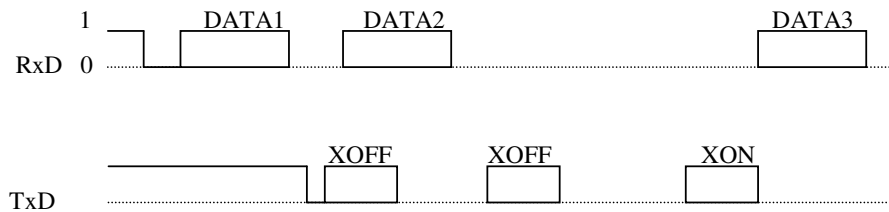
Princíp:

Prijímač vysíla signál DTR v stave ON, keď môže prijímať data, v stave OFF, keď je zaneprázdnený inou činnosťou a data prijímať nemôže.

c) XON / XOFF protokol:

XOFF = 13h (DC3 v ASCII)

XON = 11h (DC1 v ASCII)

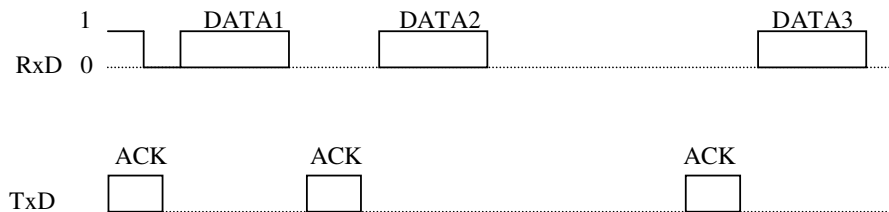


Princíp:

Prijímač vysíla po datovom vodiči znak XOFF vtedy, keď sa blíži vstupná vyrovnávacia pamäť znakov k úplnému zaplneniu. Vysielač na základe príjmu tohoto znaku prestane vysílať ďalšie znaky, pokračuje vo vysielaní až po príjme znaku XON, ktorý prijímač vyšle po skončení príčiny zaneprázdnenia (napr. vytlačenie znakov pri tlačiarňi). Prijímač musí mať miesto pre vstup ešte niekoľkých znakov po vyslaní prvého XOFF, ktoré sa môžu na vstupe prijímača objaviť kvôli oneskoreniu rozpoznania XOFF na strane vysielača pri súvislom prúde vysielania dát.

d) ACK protokol:

ACK = 06h (v ASCII), ENQ = 05h



Princíp:

Prijímač si každý znak (bajt) žiada vyslaním riadiaceho znaku ACK. V prípade zaneprázdnenia tento riadiaci znak vyšle až po skončení príčiny pozdržania možnosti príjmu znakov. Tento typ protokolu niekedy má modifikáciu v tom, že miesto ACK (06h v ASCII) prijímač vysíla ENQ (05h v ASCII).

Neštandardné zariadenia pripojené cez rozhranie RS-232C:

Elektronická myš - nízky odber prúdu dovoľuje použiť na napájanie riadiace signály rozhrania RS_232C. Vhodná úroveň je nastavo vaná použitým programovým ovládacím modulom (drajvrom). Prenos dát beží cez RXD.

Prúdová slučka

Charakteristika:

Prenos dát sa realizuje vysielaním 2 stavov elektr. prúdu po 2-vodičovom vedení pre jeden smer prenosu. Pôvodne bol navrhnutý pre diaľnopisy (odtiaľ názov TTY - TeleTYpe). Priemerná vzdialenosť pre prenos býva 500 - 1200 m.

Normalizované prúdy:

- 40 mA
- 20 mA

Stavy:

- ZAP - vedie prúd (20/40 mA) - log. "1"
- VYP - nevedie prúd (<4/2 mA) - log. "0"

Galvanické oddelenie:

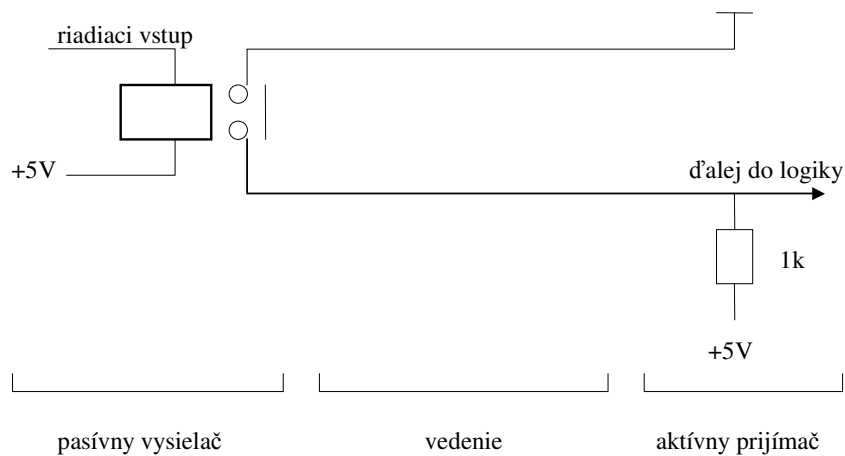
- relé - pre menšie prenosové rýchlosti
- optočlen - pre väčšie prenosové rýchlosti (pozor na polaritu !)

Treba stanoviť, ktorá strana napája prúdovú slučku.

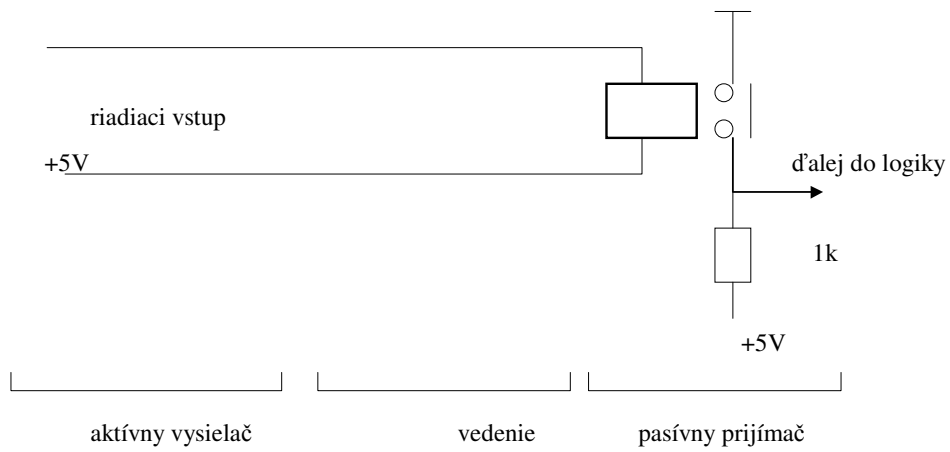
- aktívny vysielateľ/prijímač
- pasívny

Vždy jedna strana prenosu musí byť aktívna (napája slučku), opačná pasívna (slučku nenapája). Obvykle aktívna strana zabezpečuje stabilizáciu prúdu v požadovanej hodnote.

Príklad: pasívny vysielateľ - aktívny prijímač



Príklad: aktívny vysielateľ - pasívny prijímač



Pre vysielanie a príjem dát pomocou prúdovej slučky sa používajú integrované meniče (väčšinou na TTL logiku).

PARALELNÝ PRENOS DÁT

1. **IRPR** - prenos dát s hladinovou synchronizáciou
2. **CENTRONICS** - prenos dát s impulzovou synchronizáciou

IRPR

(tiež sa nazýva ŠTART - STOPNÝ prenos)

Základné informácie:

- potvrdzovanie prenosu sa vykonáva nastavovaním a sledovaním hladín logických úrovní signálov
- signály majú log.úrovne kompatibilné s TTL logikou
- aktívna úroveň všetkých signálov je "L" (0 - 0.4 V)
- používa sa prenos väčšinou 8 bitový (niekedy aj 16 bitový, prípadne iný)

CENTRONICS

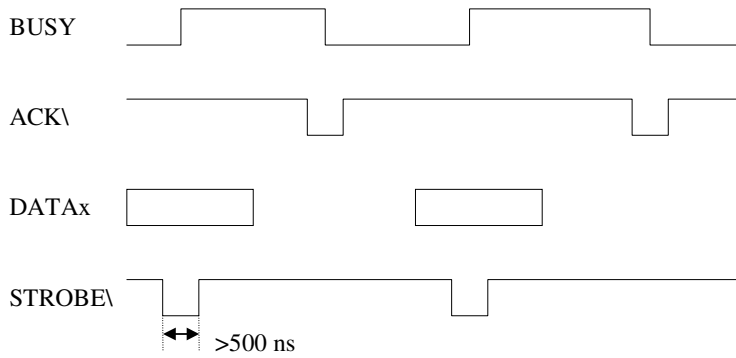
z roku 1981

Základné vlastnosti:

- používa sa na pripájanie paralelných zariadení (pôvodne navrhnuté rovnomenou firmou pre pripájanie tlačiarň k počítačom, t.j. iba výstupne rozhranie)
- používa úrovne signálov TTL logiky
- potvrdzovanie prenosu datových informácií sa vykonáva pomocou impulzov riadiacich signálov
- prenos dát je 8-bitový

Používané signály:

- datové vedenie: 8 datových vodičov: DATA1 - DATA8
- riadiace signály:
 - STROBE - impulz určujúci začiatok platnosti dát
 - AUTO FEED XT - automatické odriadkovanie (vloží LF za každé CR)
 - SLCT IN - výber zariadenia pre prenos dát = oznamuje tlačiarň, že je vybratá
 - INIT - nulovanie
- stavové signály:
 - ACKNLG - impulz určujúci pripravenosť prijímača prevziať ďalší bajt dát
 - BUSY - hladinový signál, ktorý informuje vysielač, že prijímač spracováva prenesený bajt dát
 - PE - koniec papiera (spolu s -ERROR)
 - SELECT - stav ON-LINE
 - ERROR - chyba



Úplné zapojenie rozhrania:

meno signálu	smer		vývod konektora	
	vysielač dát	prijímač dát	25-pin CANNON	36-pin AMPHENOL
DATA1	>		2	2
DATA2	>		3	3
DATA3	>		4	4
DATA4	>		5	5
DATA5	>		6	6
DATA6	>		7	7
DATA7	>		8	8
DATA8	>		9	9
STROBE	>		1	1
ACKNLG	<		10	10
BUSY	<		11	11
PE	<		12	12
SELECT	<		13	13
AUTO	>		14	14
ERROR	<		15	32
INIT	>		16	31
SLCT IN	>		17	36
logická zem			18-25	16,19-30, 33
kostra			kryt konekt.	17

Definícia registrov:

Register offset	Meno registra	Read/Write	Popis
0	Data	R/W	Čítanie/zápis dát
1	Status	R	Stavové bity
2	Control	W	Riadiace bity
3-7	Rôzne	N/A	Podľa implementácie

Štandard IEEE 1284 – z roku 1994

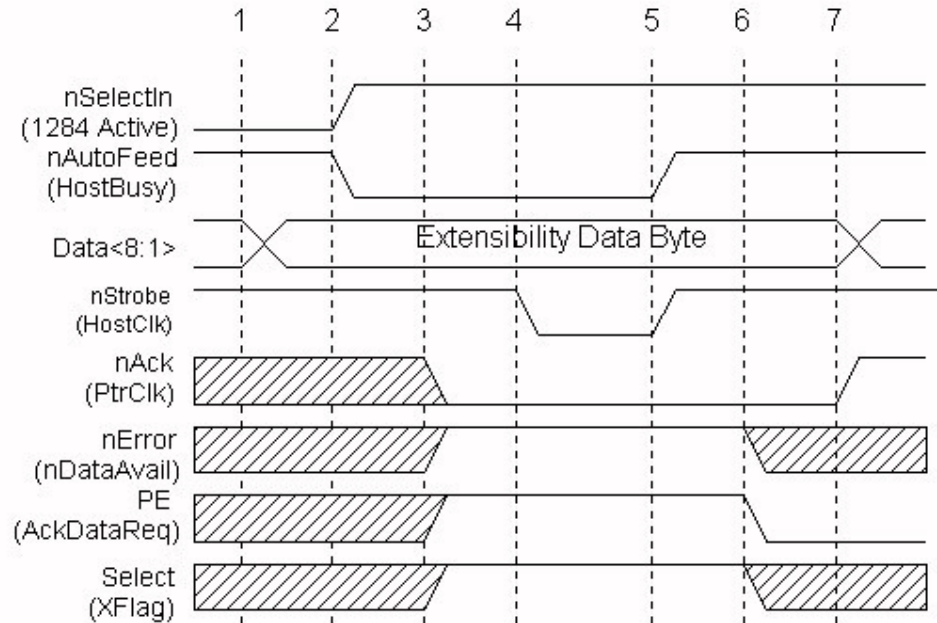
5 režimov paralelného portu:

- **Compatibility mode**
 - „Centronics“, štandardný mód
 - iba priamy smer – z počítača k periférii
- **Nibble mode**
 - spätný prenos dát
 - prenos naraz 4 bitov s využitím stavových bitov
 - Hewlett Packard nazýva bi-directional
- **Byte mode**
 - spätný prenos dát
 - prenos naraz 8 bitov prostredníctvom dátových bitov
 - nazýva sa aj bi-directional
- Bi-directional
 - **EPP**
 - **ECP**

Prepnutie do jedného z týchto režimov vyžaduje potvrdzovanie.

Základná potvrdzovacia sekvencia

1. Host umiestni požadovaný rozširujúci (extensibility) bajt na dátové linky
2. Nastaví SelectIn\ na H a AutoFeed\ na L.
3. Periféria 1294 odpovie nastavením Ack\ na L a Error\, PE a Select na H. Periféria, ktorá nie je 1284 kompatibilná neodpovie.
4. Host nastaví Strobe\ na L. Tým sa oznámi platnosť Extensibility bajtu.
5. Host nastaví Strobe\ a AutoFeed\ na H – zariadenie je rozpoznané ako 1284 kompatibilné.
6. Periféria nastaví PE na L, Error\ na L ak má k dispozícii kanál na spätný prenos.
7. Periféria nastaví Select na H ak môže komunikovať vyžadovaným režimom, Select na L ak požadovaný režim nie je k dispozícii.
8. Periféria nastaví Ack\ na H – potvrdzovacia sekvencia je ukončená.



Tabuľka -- Extensibility Byte Bit Values

Bit	Popis	Platné hodnoty (8765 4321)
8	Request Extensibility Link	1000 0000
7	Request EPP Mode	0100 0000
6	Request ECP Mode with RLE	0011 0000
5	Request ECP Mode without RLE	0001 0000
4	Reserved	0000 1000
3	Request Device ID	Return data using mode: Nibble Mode 0000 0100 Byte Mode 0000 0101 ECP Mode without RLE 0001 0100 ECP Mode with RLE 0011 0100
2	Reserved	0000 0010
1	Byte Mode	0000 0001
none	Nibble Mode	0000 0000

Enhanced Parallel Port (EPP)

- Intel, Xircom, Zenith Data Systems
- pre iné zariadenia (CD-ROM, pásky, disky, ...)
- definovaný ešte pred 1284 štandardom – malé rozdiely medzi EPP pre 1284 a po 1284 štandardom
- celý dátový prenos prebehne počas jedného I/O cyklu zbernice ISA.
- prenosová rýchlosť 500kB/s – 2MB/s

Poskytuje 4 typy prenosu dát:

1. Data Write
2. Data Read
3. Address Write
4. Address Read

Signály EPP portu:

SPP signál	EPP signál	Smer	Význam EPP signálu
nSTROBE	nWRITE	Out	Zápis – L, čítanie - H
nAUTOFEED	nDATASTB	Out	dáta platné
nSELECTIN	nADDRSTB	Out	Adresa platná
nINIT	nRESET	Out	Rest periférie
nACK	nINTR	In	Prerušenie pre počítač
BUSY	nWAIT	In	L – cyklus môže odštartovať, H – cyklus môže skončiť.
D[8:1]	AD[8:1]	Bi-Di	Obojsmerné adresné/dátové linky
PE	user defined	In	Individuálne použiteľné
SELECT	user defined	In	Individuálne použiteľné
nERROR	user defined	In	Individuálne použiteľné

Registre EPP portu:

Meno portu	Offset	Mód	Read/Write	Popis
SPP Data Port	+0	SPP/EPP	W	Štandardný SPP dátový port.
SPP Status Port	+1	SPP/EPP	R	Hodnoty stavových signálov zariadenia
SPP Control Port	+2	SPP/EPP	W	Nastaví výstupné riadiace signály
EPP Address Port	+3	EPP	R/W	Generuje adresové čítacie/zapisovacie cykly
EPP Data Port	+4	EPP	R/W	Generuje dátové čítacie/zapisovacie cykly
Not Defined	+5 to +7	EPP	N/A	Voľne použiteľné – napr. pre 16 a 32 bit I/O

Extended Capability Port (ECP)

- HP, Microsoft
- pripojenie novej generácie tlačiarní a scannerov
- podporuje RLE (Run-Length Encoding) kompresiu – až 64:1 – musia podporovať obidve zariadenia

2 typy cyklov – v oboch smeroch:

- dátové
- riadiace – 2 typy - Run-Length Count
- Channel Address

Signály ECP portu:

SPP signál	Meno ECP módu	In/Out	Popis – Použitie signálov pri ECP prenose dát
NSTROBE	HostClk	Out	Spolu s PeriphAck na prenos dát alebo adresy v priamom smere
nAUTOFEED	HostAck	Out	Command/Data status v priamom smere. Spolu s PeriphClk na prenos dát v opačnom smere
NSELECTIN	1284Active	Out	Úroveň H ak počítač je v režime kompatibilnom s 1284
NINIT	nReverseRequest	Out	Úroveň L prepne kanál do spätného režimu
NACK	PeriphClk	In	Spolu s HostAck na prenos dát v opačnom smere
BUSY	PeriphAck	In	Spolu s HostClk na prenos dát alebo adresy v priamom smere. Command/Data status v opačnom smere.
PE	nAckReverse	In	Úroveň L na potvrdenie nReverseRequest.
SELECT	Xflag	In	Rozširujúci príznak.
NERROR	nPeriphRequest	In	Periféria nastaví na L - dáta sú pripravené
Data[8:1]	Data[8:1]	Bi-Di	Obojsmerné dátové signály

Registre ECP portu:

Offset	Meno	Read/Write	ECP Mód	Popis
000	Data	R/W	000-001	Data register
000	ecpAfifo	R/W	011	ECP Address FIFO
001	dsr	R/W	all	Status Register
002	dcr	R/W	all	Control Register
400	cFifo	R/W	010	Parallel Port Data FIFO
400	ecpDfifo	R/W	011	ECP Data FIFO
400	tfifo	R/W	110	Test FIFO
400	cnfgA	R	111	Configuration Register A
401	cnfgB	R/W	111	Configuration Register B
402	ecr	R/W	all	Extended Control Register