

MHB8251A
MHB8251AC

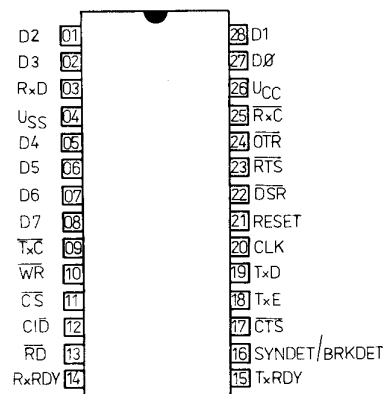
PROGRAMOVATEĽNÝ OBVOD PRE SÉRIOVÝ VSTUP/VÝSTUP(USART)

Programovateľný obvod slúži k vysielaniu a prijímaniu dát v synchronnej alebo asynchronej prevádzke v spojení periférnych prístrojov so sériovým prenosom dát s mikropočítačovým systémom MHB8080A. Druh prevádzky, počet údajových bitov, spôsob ukončenia paritou sú dané programom. Architektúra obvodu umožňuje úplnú duplexnú prevádzku pri plnej zlučiteľnosti s obvodmi TTL.

Puzdro: DIL 28

Stupeň integrácie: 10^4

Hmotnosť: max. 4,2 g



Zapojenie prívodov
(pohľad zhora)

MHB8251A, MHB8251AC je programovateľný obvod pre pripojenie periférií so sériovým prenosom dát k mikropočítačovému systému 8080. Možno ho použiť pre vysielanie a príjem údajov v synchronnom alebo asynchronej režime. Prevádzkový režim, počet údajových bitov, spôsob ukončenia paritou sú dané programom. Tak isto programom je dané použitie internej alebo externej synchronizácie a počet synchronizačných znakov pri synchronnej prevádzke a pomer medzi dĺžkou údajového bitu a periódou hodinových impulzov a dĺžka STOP bitu pri asynchronej prevádzke.

Samostatná architektúra vysielача i prijímača umožňuje plne duplexnú prevádzku pri zachovaní plnej kompatibility s obvodmi TTL. Obvod je zapuzdrený do puzdra s 28 prívodmi.

Riadiace slovo, ktoré určí režim činnosti obvodu, sa skladá z dvoch častí: inštrukcia pre druh prevádzky a povelová inštrukcia. Inštrukcia pre druh prevádzky musí nasledovať po uvedení obvodu do čakacieho - nefunkčného - stavu signálom RESET alebo stavom $IR = 1$ povelovej inštrukcie. V prípade ak inštrukciu pre druh prevádzky bol nastavený synchronný režim, po nej musí nasledovať zápis daného počtu synchronizačných znakov. Zápis riadiaceho slova je ukončený zápisom povelovej inštrukcie, ktorú možno zapísať aj počas prenosu údajov a tak riadiť priebeh prenosu. Počas prenosu údajov možno prečítať aj stavovú informáciu, vyhodnotením ktorej možno sledovať stav prenosu.

Interná zbernica obvodu s údajovou zbernicou mikropočítača ($D0 = D7$) je spojená cez obojsmerný osembitový budič, ktorý sa súčasne využíva ako vyrovnávacia pamäť vysielача a výstupná pamäť prijímača. Spolupráca budiča internej zbernice so zbernicou mikropočítača pri vykonaní inštrukcii IN a OUT mikropočítača je riadená z bloku riadiacej logiky signálmi CS, WR a RD. Rozlíšenie údajov a riadiaceho alebo stavového slova, (ktoré z hľadiska mikropočítača majú tiež charakter údajov) je podľa stavu vstupu C/Ď. Blok riadiacej logiky ďalej obsahuje registre pre inštrukciu o druhu prevádzky, pre povelovú inštrukciu, stavového slova a registre synchronizačných znakov. činnosť bloku je riadená hodinovými impulzmi CLK.

Blok riadenia periférnych zariadení prostredníctvom signálov DSR, DTR, CTS a RTS riadi prenos údajov medzi mikropočítačom a periférnym zariadením modemového typu. Stav prívodov DTR, RTS a DSR sú obsiahnuté v povelovej inštrukcii resp. v stavovom slove a vstup CTS slúži pre hardwarové blokovanie vysielania sériového znaku.

Vysielač a prijímač sú riadené samostatnými hodinovými impulzmi TxC, RxC, ktorých frekvencia spolu s obsahom inštrukcie pre druh prevádzky udáva časové parametre sériového prenosu.

Údaje zo zbernice D0 - D7 sú signálom WR zapísané do vysielačej vyrovnávacej pamäti. Z vysielačej vyrovnávacej pamäti údaje sa automaticky presúvajú do vysielačej pamäti, ak táto je voľná. Údaje na vysielačej pamäti sú upravené na sériový tvar podľa obsahu registra inštrukcie pre druh prevádzky a vysielačné cez výstup TxD.

V prípade, že počas vysielačania nový údaj na vysielačej vyrovnávacej pamäti sa nenachádza a vysielačacia pamäť je tiež prázdna, výstup TxD pri asynchrónnom vysielačaní je v stave 1 (pokiaľ nie je signálom SBRK povelovej inštrukcie nastavený do stavu 0) pri synchronnej prevádzke sa vysiela obsah registrov synchronizačných znakov. (Na začiatku vysielačania pri synchronnej prevádzke, v prípade, že do vysielačej vyrovnávacej pamäti nebol zapísaný údaj, synchronizačné znaky sa nevysielačajú).

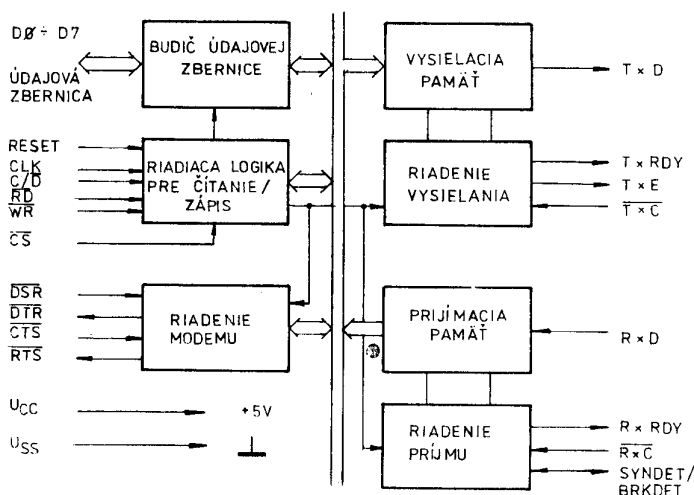
Stav vysielačej pamäte je indikovaný signálom TxE, stav vysielačej vyrovnávacej pamäte signálom TxRDY. Podmienkou vysielačania údajov je CTS. TxEN = 1. Pri zrušení tejto podmienky obvod dovysiela práve vysielačaný obsah vysielačej pamäte a uvedie TxD do stavu 1.

Prijímač zo sériovej postupnosti znakov privedených na vstup RxD zostaví paralelný údaj, ktorý uloží v prijímačej pamäti. Riadiaca logika podľa stavu zapísanej inštrukcie pre druh prevádzky a povelovej inštrukcie prijatý znak vyhodnotí a nastaví chybové príznaky PE, FE, OE stavového slova. Stav výstupnej pamäti prijímača je indikovaný signálom RxRDY (výstup, stavové slovo). Uvoľnenie a blokovanie prijímača je riadené stavom RxEN povelovej inštrukcie. Na vynulovanie príznakových chýb stavového slova slúži signál ER povelovej inštrukcie.

Ak je naprogramovaná synchronná prevádzka s internou synchronizáciou, prijímač začne pracovať vo vyhľadávacom režime, ktorý spočíva v porovnaní prijatého znaku (po jednotlivých bitoch) s obsahom registra synchronizačných znakov. Po dosiahnutí zhody vyhľadávací režim sa ukončí a dosiahnutie synchronizácie sa indikuje nastavením signálu SYNDET do stavu 1 (výstup, stavové slovo).

Ak je naprogramovaná prevádzka s vonkajšou synchronizáciou, jej dosiahnutie sa musí indikovať privedením vstupu SYNDET do stavu 1.

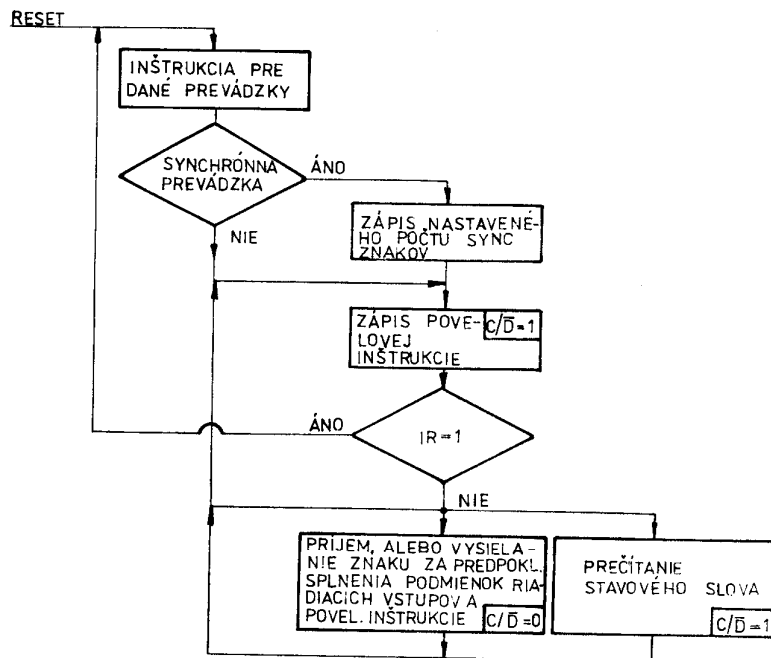
Bloková schéma:



MHB8251A, MHB8251AC – prehľad funkcie prívodov

Č.	Názov	Funkcia						
4	U_{SS}	Pripojenie nulového potenciálu (Zem)						
26	U_{CC}	Napájacie napätie +5 V						
20	CLK	Vstup hodinových impulzov						
21	RESET	Vstup pre nastavenie obvodu do nefunkčného stavu trvajúcej do zápisu inštrukcie pre druh prevádzky						
27, 28, 1, 2, 5 ÷ 8	$D0 \div D7$	Pripojenie údajovej zbernice mikropočítača						
11	\overline{CE}	Vstup pre výber obvodu						
10	\overline{WR}	Vstup pre zápis údajov z $D0 \div D7$ do vysielacej vyrovnávacej pamäti						
13	\overline{RD}	Vstup pre čítanie údajov z výstupnej pamäti prijímača do $D0 \div D7$						
12	C/\overline{D}	Vstup udávajúci charakter prenosu medzi $D0 \div D7$ a budičom údajovej zbernice						
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>C/\overline{D}</th> <th>$D0 \div D7$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>údaje</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>riadiace slovo alebo stavová informácia</td> </tr> </tbody> </table>	C/\overline{D}	$D0 \div D7$	0	údaje	1	riadiace slovo alebo stavová informácia
C/\overline{D}	$D0 \div D7$							
0	údaje							
1	riadiace slovo alebo stavová informácia							
22	\overline{DSR}	Vstup označujúci stav (prípravenosť) prenosového zariadenia						
24	\overline{DTR}	Výstup označujúci stav prenosu údajov						
23	\overline{RTS}	Výstup označujúci žiadosť o vysielanie znaku						
17	\overline{CTS}	Vstup pre uvoľnenie vysielania znaku						
9	\overline{TxC}	Vstup hodinových impulzov vysieláča						
19	TxD	Sériový výstup vysieláča						
15	TxRDY	Výstup pre indikáciu stavu vysielacej vyrovnávacej pamäti. Je vynulovaný zápisom údajov z $D0 \div D7$. Pri zápise údajov z vysielacej vyrovnávacej pamäti do vysielacej pamäti je nastavený do stavu 1 (za predpokladu CTS, TxEN = 1)						
18	TxE	Výstup pre indikáciu stavu vysielacej pamäti. Je nulovaný zápisom údajov z vysielacej vyrovnávacej pamäti alebo synchronizačných znakov z registra synchronizačných znakov. Ak vysielacia vyrovnávacia pamäť neobsahuje nový údaj alebo funkcia vysieláča bola zablokovaná, po vyprázdnení obsahu vysielacej pamäti (ukončenie vysielania sériového znaku) je nastavený do stavu 1.						
25	\overline{RxC}	Vstup hodinových impulzov prijímača						
3	RxD	Vstup sériových znakov prijímača						
14	RxRDY	Výstup pre indikáciu stavu výstupnej pamäti prijímača. Po presune údajov z prijímacej pamäti je nastavený do stavu 1. Je vynulovaný prečítaním údajov z budiča internej údajovej zbernice do $D0 \div D7$.						
16	SYNDET/ /BRKDET	<p>Detekcia synchronizácie (pri synchronnej prevádzke). Interná synchronizácia – (prívod SYNDET je vo funkcii výstupu) – Prijem SYNC znaku je indikovaný stavom 1. Je vynulovaný pri prečítaní stavového slova. Externá synchronizácia – (prívod SYNDET je vo funkcii vstupu) – Prijem SYNC znaku je potrebné indikovať prevedením signálu 1 na dobu minimálne jednej periódy hodinových impulzov prijímača.</p> <p>Detekcia ukončenia znaku (pri asynchronej prevádzke). Stav 1 indikuje chybu ukončenia (chýbajúci STOP bit) ak táto sa nachádza u dvoch po sebe idúcich znakov.</p>						

Vývojový diagram funkcie:



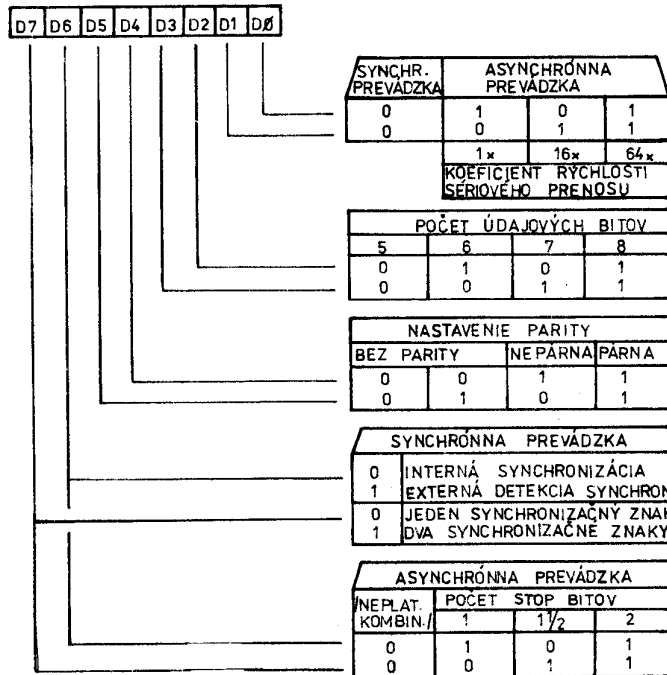
Popis signálov povelovej inštrukcie a stavového slova

IR	Povelová inštrukcia
DTR	Nastavenie obvodu do nefunkčného stavu trvajúcej do zápisu inštrukcie pre druh prevádzky.
RTS	Dátový terminál je pripravený – nastavenie výstupu \overline{DTR}
TXEN	Výzva k vysielaniu – nastavenie výstupu \overline{RTS}
RxEN	Povolenie vysielania
SBRK	Povolenie príjmu
ER	Vysielanie návratového znaku – nastavenie TxD do stavu 0
EH	Nulovanie príznakov chýb PE, FE, OR stavového slova
	Spustenie vyhľadávacieho režimu synchronizačných znakov (platí len pre synchronnú prevádzku s internou synchronizáciou)
	Stavové slovo
TxRDY	Rovnaký význam ako príslušné privody puzdra s výnimkou TxRDY, u ktorého stav 1 nie je podmienený splnením podmienky CTS. TxEN = 1
RxRDY	
TxE	
DSR	
SYNDET/BRKDET	

PE	Parita prijatého znaku nesúhlasí s paritou nastavenou inštrukciou pre druh prevádzky Ukončenie prijatého znaku nesúhlasí s nastavenou dĺžkou STOP bitu inštrukciou pre druh prevádzky (platí len pre asynchrónny režim) Obsah výstupnej pamäti prijímača, ktorý nebol prenesený do DB0 ÷ DB7 je nahradený práve prečítaným novým údajom (strata znaku)
FE	
OE	

Poznámka: Stav príznakov chýb nemá vplyv na činnosť obvodu.

Inštrukcia pre druh prevádzky:



Povelová inštrukcia

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
EH	IR	RTS	ER	SBRK	ExEN	DTR	TxEN

Stavové slovo

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
DSR	SYNDET/ BRKDET	OE	FE	PE	TxE	RxRDY	TxRDY

Medzné hodnoty

Napätie jednotlivých prívodov oproti U_{SS}	-0,5 až +7 V
Stratový výkon	1,0 W
Rozsah pracovných teplôt	0 až +70 °C

Menovité hodnoty statické

$$U_{SS} = 0; U_{CC} = 4,75 \div 5,25 \text{ V}; T_a = 0 \div +70 \text{ °C}$$

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota			Poznámka
			min.	typ.	max.	
Nízka úroveň vstupov	U_{iL}	V	-0,5		0,8	$I_{OL} = 2,2 \text{ mA}$ $I_{OH} = -0,4 \text{ mA}$
Vysoká úroveň vstupov	U_{iH}	V	2,2		U_{CC}	
Nízka úroveň výstupov	U_{oL}	V			0,45	
Vysoká úroveň výstupov	U_{oH}	V	2,4		100	
Prúdový odber zo zdroja napájacieho napätia	I_{CC}	mA		45	±10	
Zvodový prúd údajovej zbernice	I_{OFL}	μA			±10	
Zvodový prúd vstupov	I_{iL}	μA			±10	$U_0 = U_{CC}$ až 0,45 V $U_1 = U_{CC}$ až 0,45 V

Hodnoty kapacít

$$U_{SS} = U_{CC} = 0 \text{ V}; T_a = +25 \text{ °C}$$

Parameter	Označ.	Jedn.	Hodnota		Poznámka
			typ.	max.	
Vstupné kapacity	C_i	pF		10	$f_c = 1 \text{ MHz}$ Nemerané priamo, sú pripojené na U_{SS}
Kapacity prívodov údajovej zbernice	$C_{i/O}$	pF		20	

Menovité hodnoty dynamické

$$U_{CC} = 4,75 \div 5,25 \text{ V}; U_{SS} = 0; T_a = 0 \div +70 \text{ °C}$$

Symbol	Parameter	Min.	Max.	Jedn.	Podmienky testu
t_{AR}	Predstih adres pred \overline{RD} , (\overline{CS} , C/D)	0		ns	$C_L = 150 \text{ pF}$
t_{RA}	Presah adresy po \overline{RD} , (\overline{CS} , C/D)	0		ns	
t_{RR}	Šírka \overline{RD} pulzu	250		ns	
t_{RD}	Oneskorenie údajov za \overline{RD}		200	ns	
t_{DF}	Platné údaje po skončení \overline{RD} pulzu	10	100	ns	
t_{AW}	Predstih adres pre \overline{WR}	0		ns	
t_{WA}	Presah adres po \overline{WR}	0		ns	
t_{WW}	Šírka \overline{WR} pulzu	250		ns	
t_{DW}	Udržovacia doba pre \overline{WR}	30		ns	
t_{RV}	Doba medzi \overline{WR} pulzami	6		t_{CY}	
t_{CY}	Periódna hodinového pulzu	320	1 350	ns	1 2, 3
$t_{\overline{H}}$	Šírka H hodinového pulzu	120	$t_{CY} = 90$	ns	
$t_{\overline{L}}$	Šírka L hodinového pulzu	90		ns	
t_{F1}, t_R	Doba nábehu a poklesu hod. pulzu		20	ns	
t_{DTX}	Oneskorenie TxD za zostupnou hranou \overline{TxC}		1	μs	

Symbol	Parameter	Min.	Max.	Jedn.	Podmienky testu
t_{TX}	Kmitočet vysielacích hodín				
	1X	DC	64	kHz	
	16X	DC	310	kHz	
t_{TPW}	Šírka L hodinového pulzu $\overline{Tx}C$				
	1X	12		t_{CY}	
	16X a 64X	1		t_{CY}	
t_{TPD}	Šírka H hodinového pulzu TxC				
	1X	15		t_{CY}	
	16X a 64X	3		t_{CY}	
t_{RX}	Kmitočet prijímacích hodín				
	1X	DC	64	kHz	
	16X	DC	310	kHz	
t_{RPW}	Šírka L hodinového pulzu $\overline{Rx}C$				
	1X	12		t_{CY}	
	16X a 64X	1		t_{CY}	
t_{RPD}	Šírka H hodinového pulzu RxC				
	1X	15		t_{CY}	
	16X a 64X	3		t_{CY}	
t_{TXRDY}	Oneskorenie TXRDY od stredu posledného bitu		8	t_{CY}	
t_{TXRDY_CLEAR}	TXRDY od zostupnej hrany \overline{WR}		400	ns	
t_{RXRDY}	Oneskorenie RXRDY od stredu posledného bitu		26	t_{CY}	
t_{RXRDY_CLEAR}	RXRDY od zostupnej hrany \overline{RD}		400	ns	
t_{IS}	Oneskorenie interného SYNDET od nábežnej hrany RxC		26	t_{CY}	
t_{ES}	Externý SYNDET od nábežnej hrany \overline{RxC}	18		t_{CY}	
t_{WC}	Oneskorenie signálov \overline{DTR} \overline{RTS} od nábežnej hrany \overline{WR}	8		t_{CY}	
t_{CR}	Prednastavenie \overline{DSR} \overline{CTS} pred zostupnou hranou \overline{RD}	20		t_{CY}	

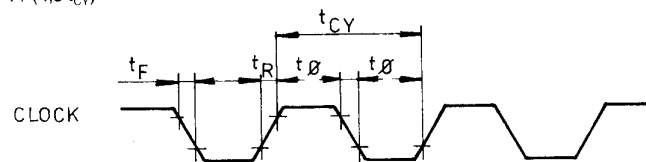
Poznámka:

- Tento údaj platí len pre inicializáciu IO.
Zápis údajov sa uskutočňuje len ak $TxRDY = 1$.
- Pre frekvenciu hodín $\overline{Tx}C$ a $\overline{Rx}C$ platí:

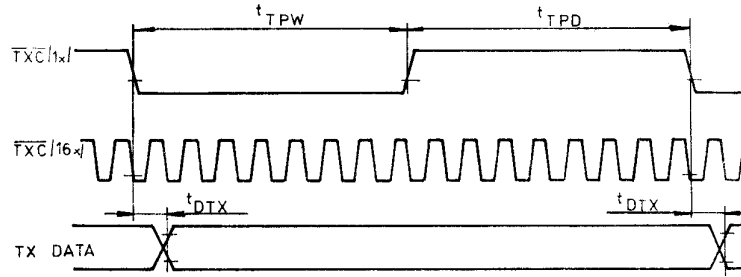
$$1 \times f_{Tx}, f_{Rx} \leq 1 / (30 t_{CY})$$

$$16 \times, 64 \times f_{Tx}, f_{Rx} \leq 1 / (4,5 t_{CY})$$
- Dĺžka RESET pulzu: $\geq 1 / (4,5 t_{CY})$

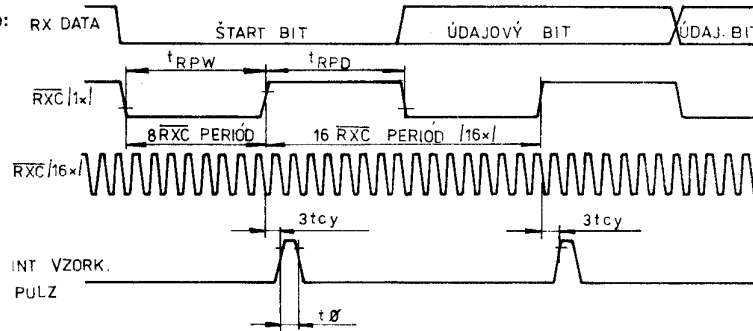
Systémové hodnoty:



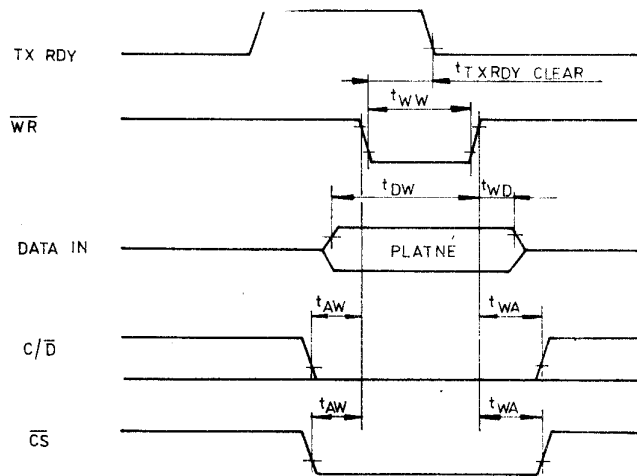
Vysielacie hodiny a údaje:



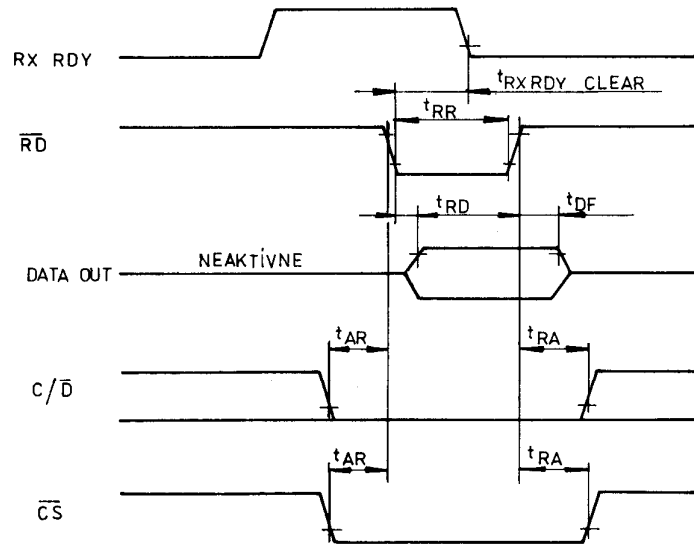
Prijímacie hodiny a údaje:



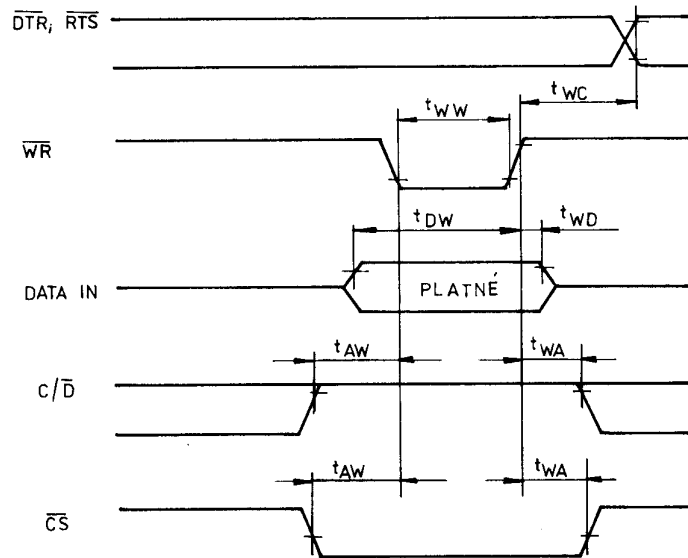
Cyklus zápis údajov:



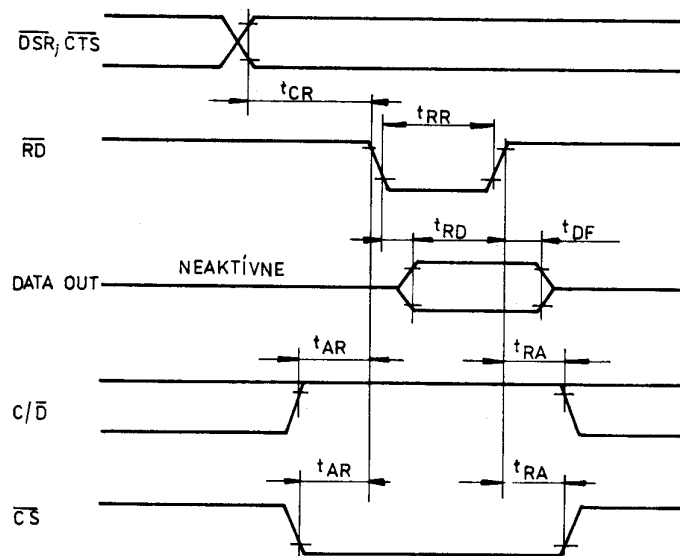
Cyklus čítania údajov:



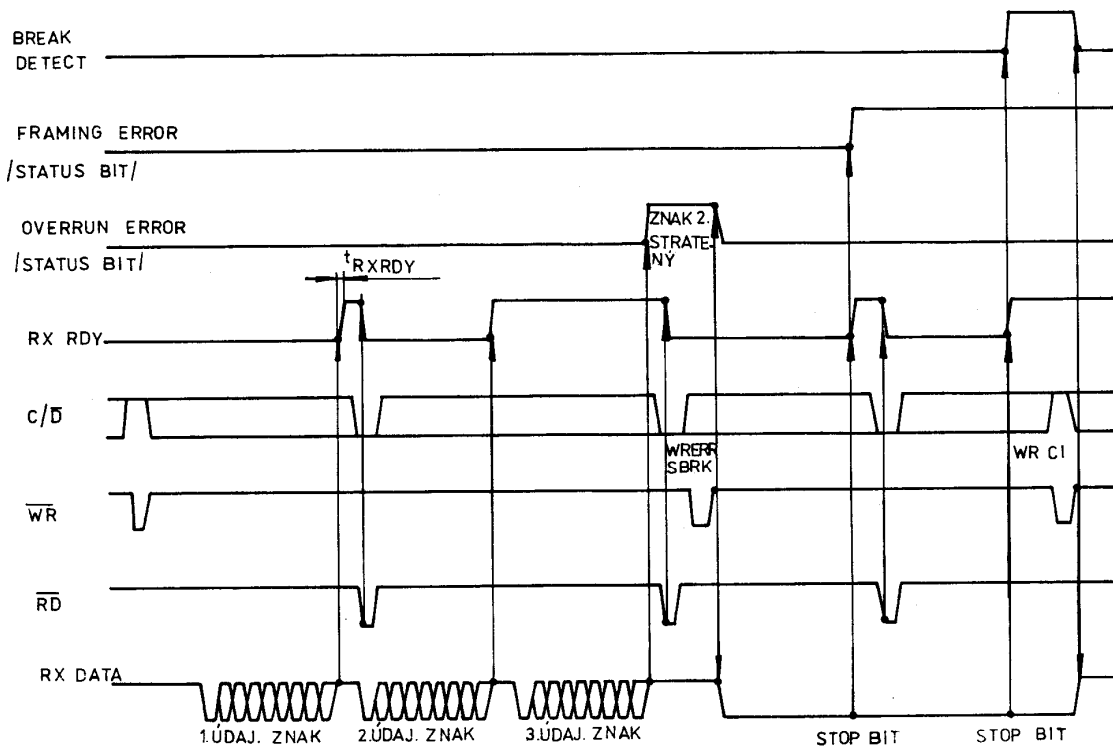
Zápis riadiacich signálov:



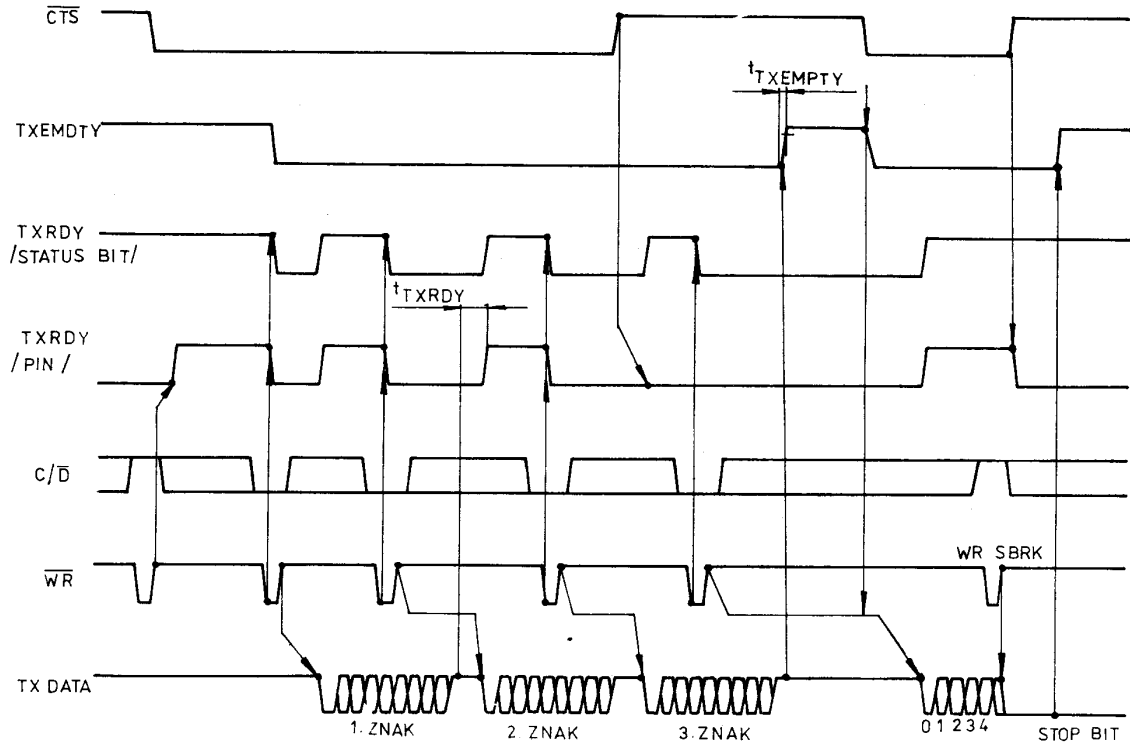
Čítanie stavu a vstupov:



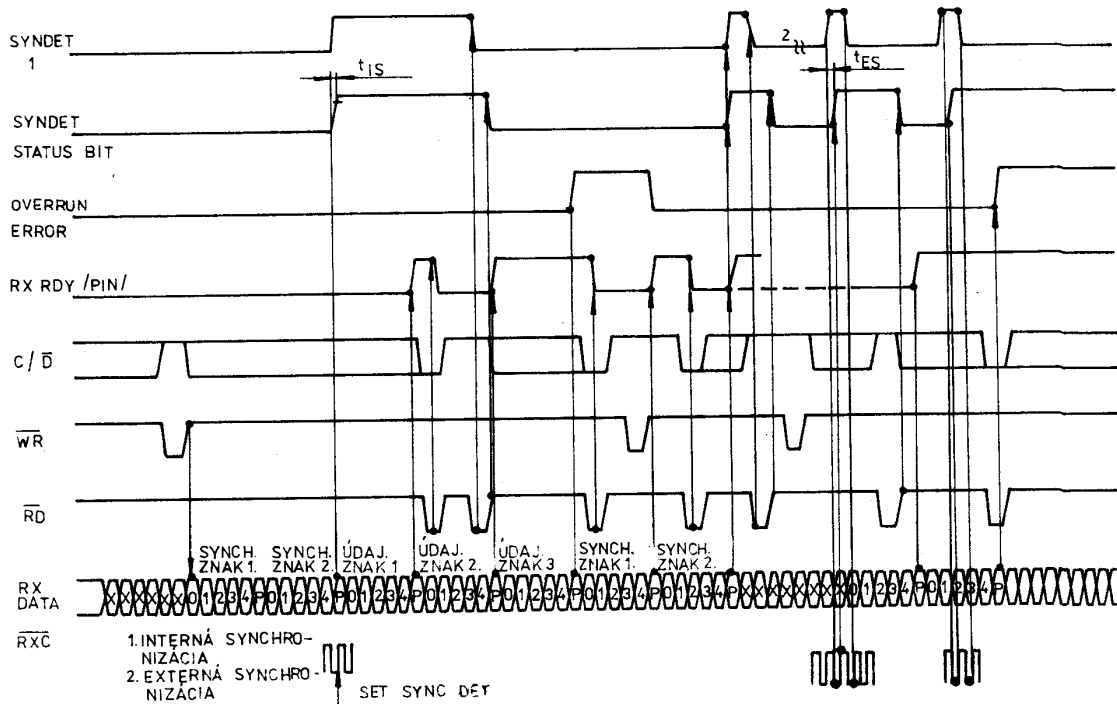
Časové priebehy asynchrónneho príjmu:



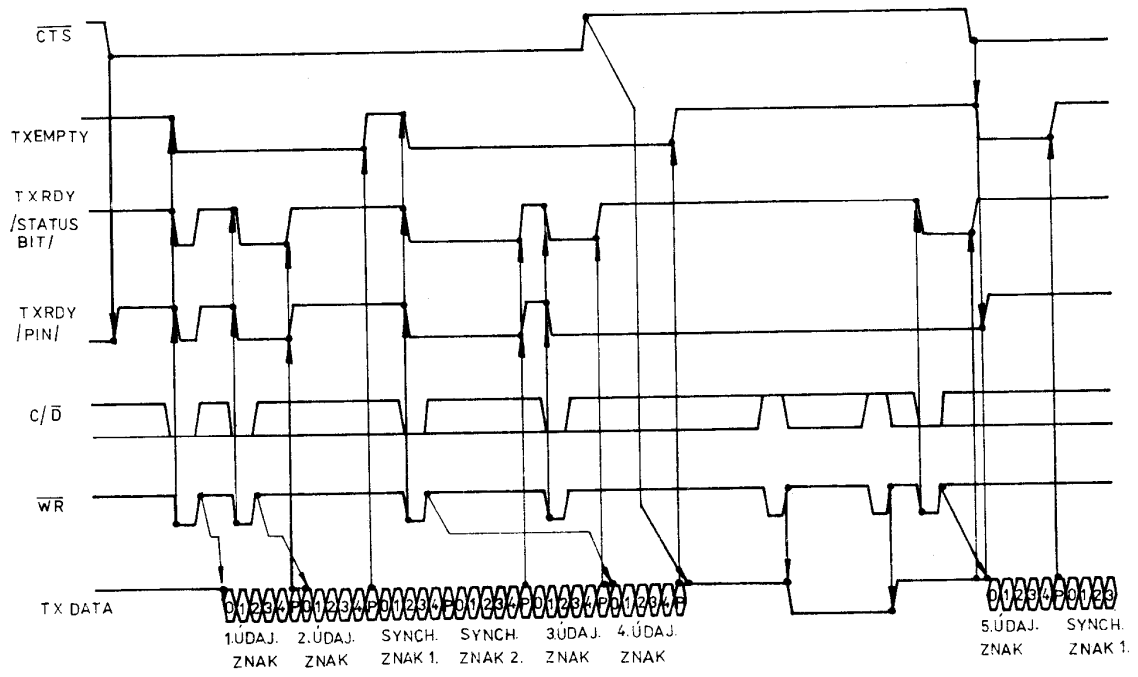
Časové priebehy asynchrónneho vysielania:



Časové priebehy synchronného príjmu:



Časové priebehy synchronného vysielania:



Vývojový diagram skúšobného programu:

