




# **Mikroračunarski sistemi**

## **20ER6004**



# 8251A

**Programabilni  
komunikacioni interfejs**

***Universal***

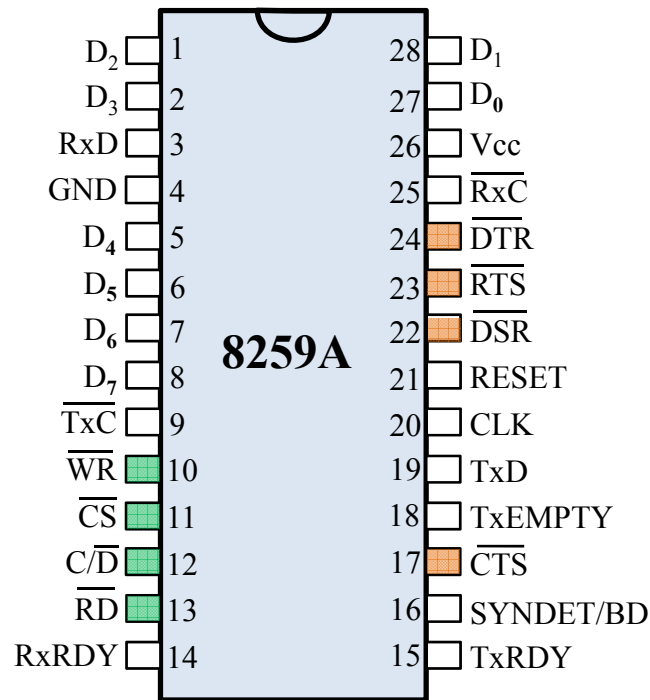
***Synchronous/Asynchronous***

***Receiver/Transmitter***

**(USART)**

# 8251A

## USART



C/D	RD	WR	CS	
0	0	1	0	8251A DATA → DATA BUS
0	1	0	0	DATA BUS → 8251A DATA
1	0	1	0	STATUS → DATA BUS
1	1	0	0	DATA BUS → CONTROL
X	1	1	0	DATA BUS → 3-STATE
X	X	X	1	DATA BUS → 3-STATE

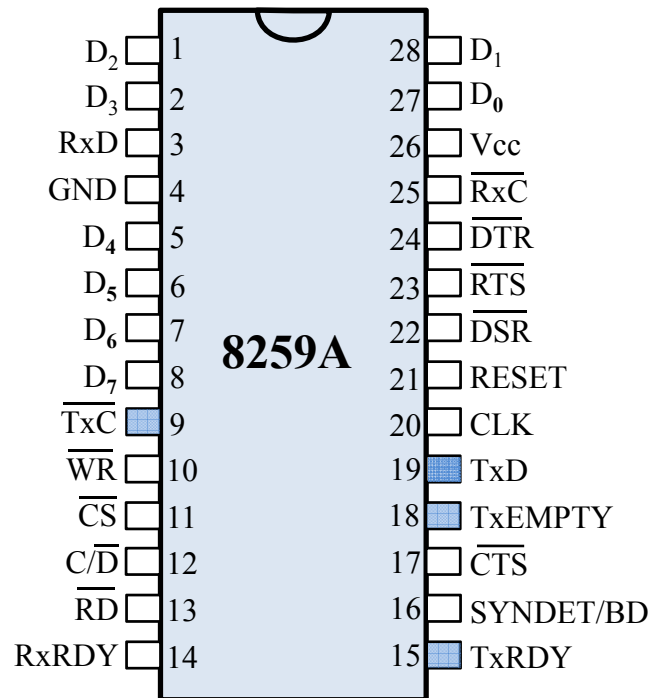
- **CLK** – (*Clock*) mora biti bar 30 puta veći od takta kojim se primaju/šalju podaci
- **WR** – (*Write*) aktivan je kada CPU upisuje podatke ili kontrolnu reč u USART
- **RD** – (*Read*) aktivan je kada CPU čita podatke ili status USART-a
- **C/D** – (*Control/Data*) definiše da li je podataka na Data magistrali kontrolna reč ili status (1) ili podatak (0)
- **D<sub>0</sub>-D<sub>7</sub>** – (*Data Bus*)

### Modemska kontrola

- **DSR** – (*Data Set Ready*) ulazni signal koji se povezuje na DSR modema
- **DTR** – (*Data Terminal Ready*) izlazni signal ka modemu
- **RTS** – (*Request To Send*) izlazni signal ka modemu
- **CTS** – (*Clear To Send*) ulazni signal od modema

# 8251A

## USART



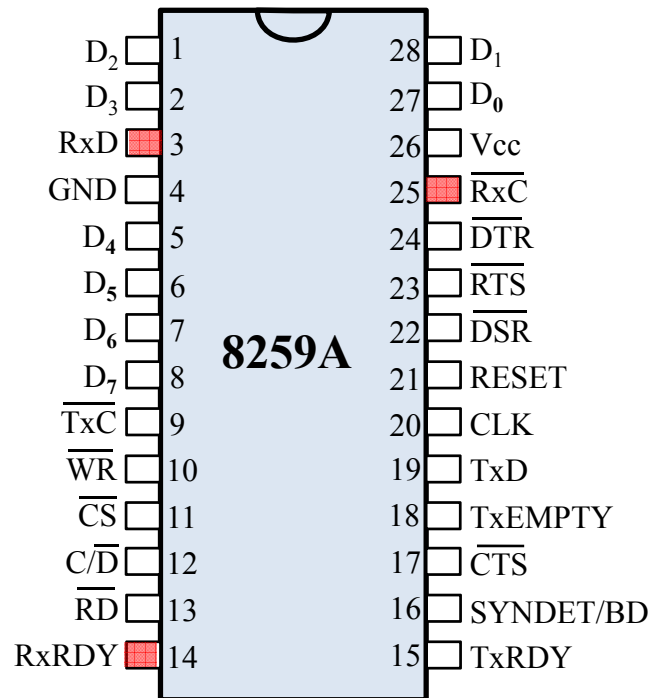
### Kontrola slanja

- **TxRDY** – (*Transmitter Ready*) izlazni signal ka CPU, kojim se javlja da je transmieter spreman da prihvati podatak (može da se koristi kao prekid)
- **TxEMPTY** – (*Transmitter Empty*) izlazni signal koji je aktivan kada nema podataka za slanje; resetuje se kada se upiše novi podatak, ako je transmieter omogućen (u protivnom ostaje na visokom nivou). U sinhronom modu, visok nivo ukazuje da podatak nije učitani i da je u toku prenos SYNC karaktera
- **TxC** – (*Transmitter Clock*) takt kojim se šalju podaci (u asinhronom modu, instrukcija za postavljanje moda definiše sa kojim faktorom treba deliti dati takt: 1, 1/16 ili 1/64), padajuća ivica takta vrši šiftovanje podataka i slanje na izlaz



# 8251A

## USART

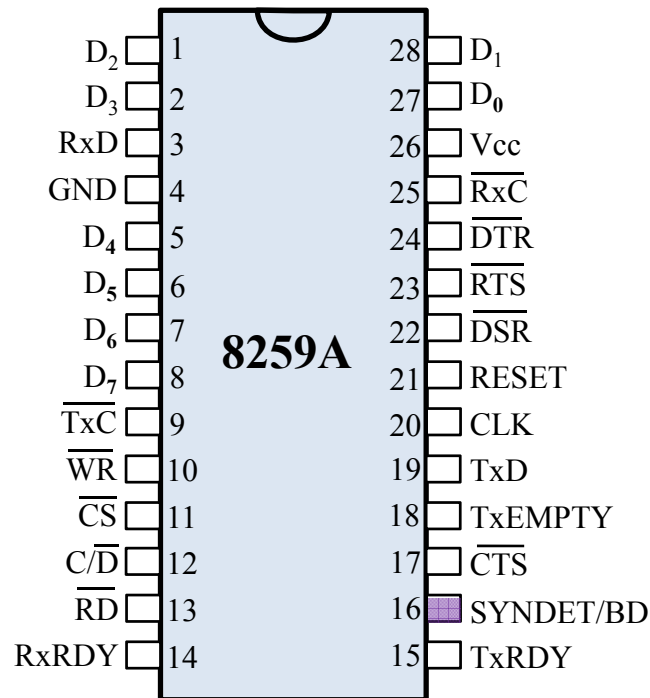


### Kontrola prijema

- **RxRDY** – (*Receiver Ready*) izlazni signal ka CPU, kojim se javlja da 8251A sadrži podataka koji CPU treba da pročita (može da se koristi kao prekid)
- **TxC** – (*Receiver Clock*) takt kojim se primaju podaci (u sinhronom modu je uvek x1, u asinhronom modu, instrukcija za postavljanje moda definiše sa kojim faktorom treba deliti dati takt: 1, 1/16 ili 1/64), rastuća ivica sempluje podatke

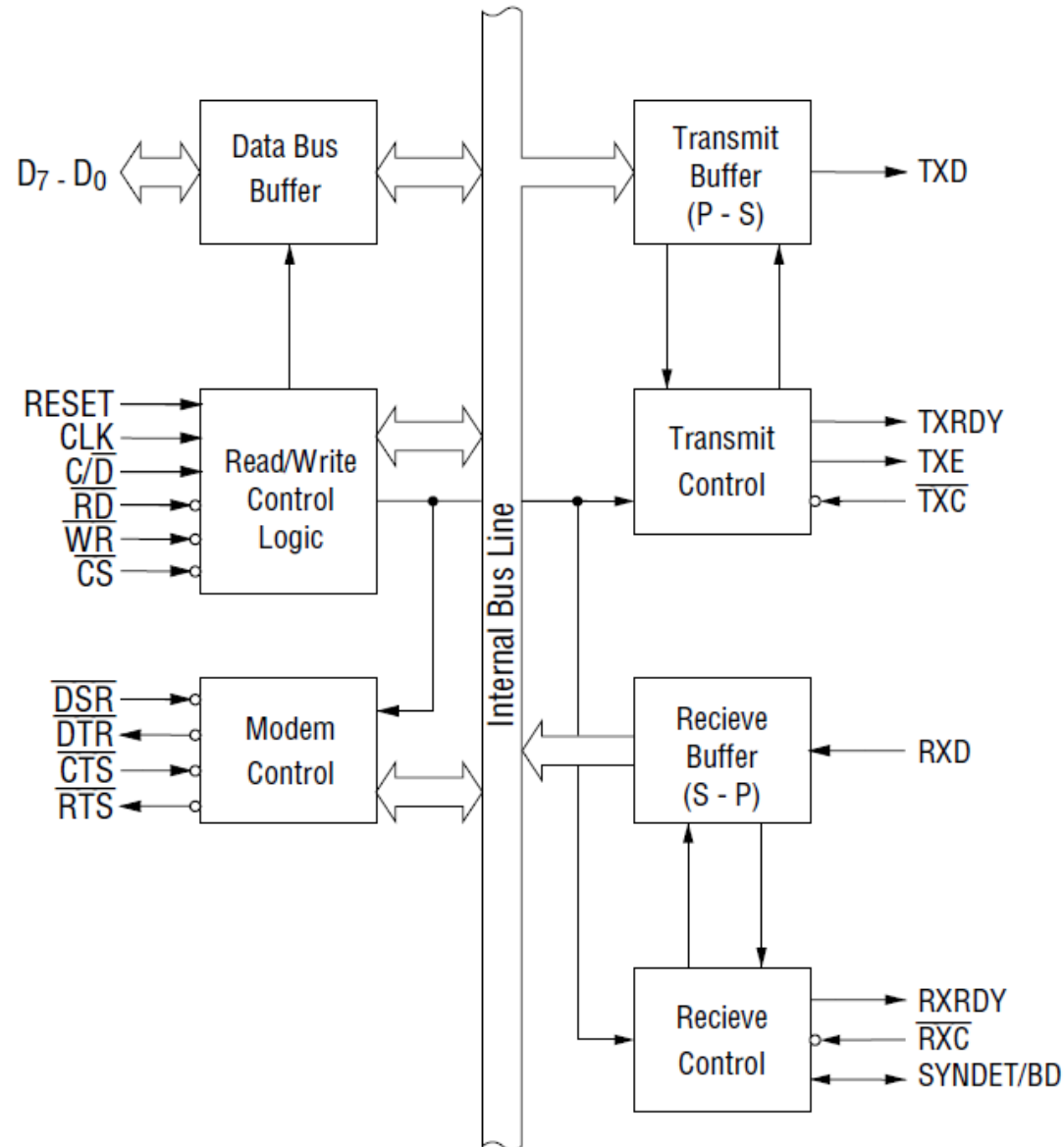
# 8251A

## USART



- **SYNDET/BD** – (*SYNC Detect / Break Detect*)
  - Kada se koristi kao izlazni (unutrašnji Sync mod) ukazuje da je lociran SYNC u prijemu (ako se koriste 2 SYNC karaktera, SYNDET ide na visok nivo na sredini poslednjeg bita drugog karaktera)
  - Kada se koristi kao ulazni (spoljašnji SYNC mod), visok nivo signala uzrokuje da 8251A počne da prikuplja podatke na rastuću ivicu sledećeg takta na RxC.
- **BREAK** – aktivan u asinhronom modu, postavlja se na visok nivo kadgod ulazna linija (RxD) ostane na niskom nivou tokom dva uzastopna karakter-interval (niska vrednost, tj. „SPACE“, u trajanju od bar desetak bitskih intervala; normalno je da bude visoka vrednost, tj. „MARK“, kada nema prenosa a veza je uspostavljena)

# Funkcionalni blok diagram



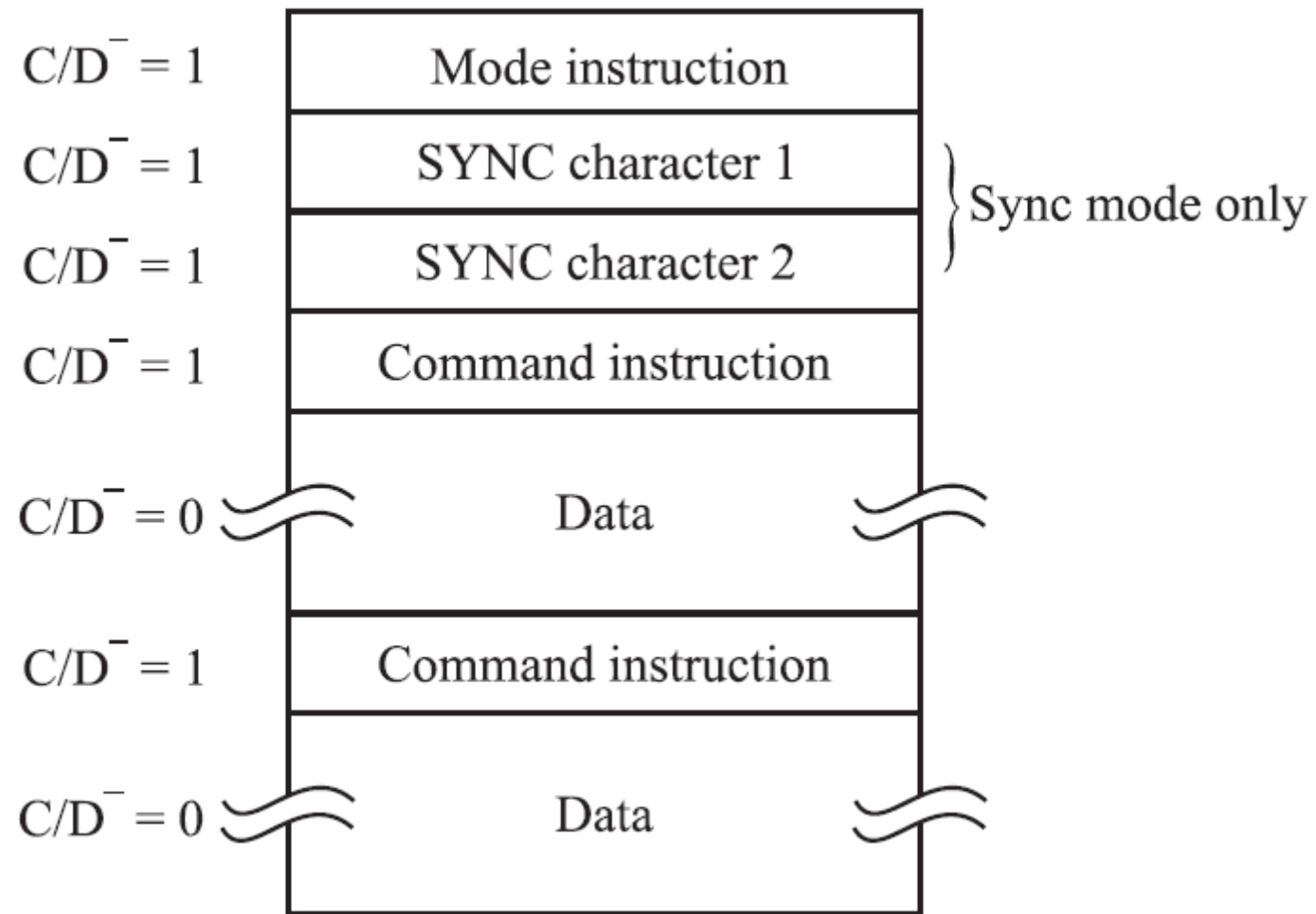


# Transmit i Receive baferi

- **Transmit Buffer** – prihvata paralelno podatak iz **Data Bus Buffer**-a, pretvara ga u serijski niz bitova, umećući odgovarajuće karaktere ili bitove (zavisno od tehnike) i šalje ih na **TxD** izlazni pin, na padajuću ivicu **TxC** signala.
- Prenos počinje nakon što je omogućen, ukoliko je **CTS = 0**.
- **Receive Buffer** – prihvata serijske podatke sa **RxD**, pretvara ih u paralelni oblik, pronalazi umetnute bitove ili karaktere i sklapa karakter koji se šalje ka CPU; taktuje se rastućom ivicom **RxC**



# Tipični prenos podataka

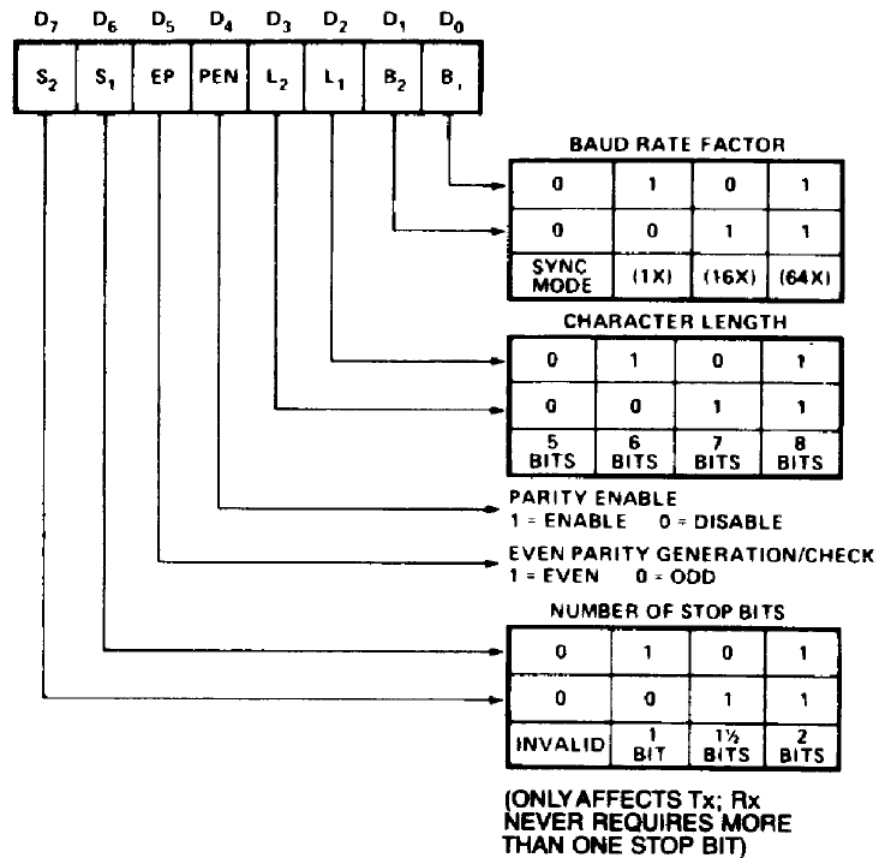




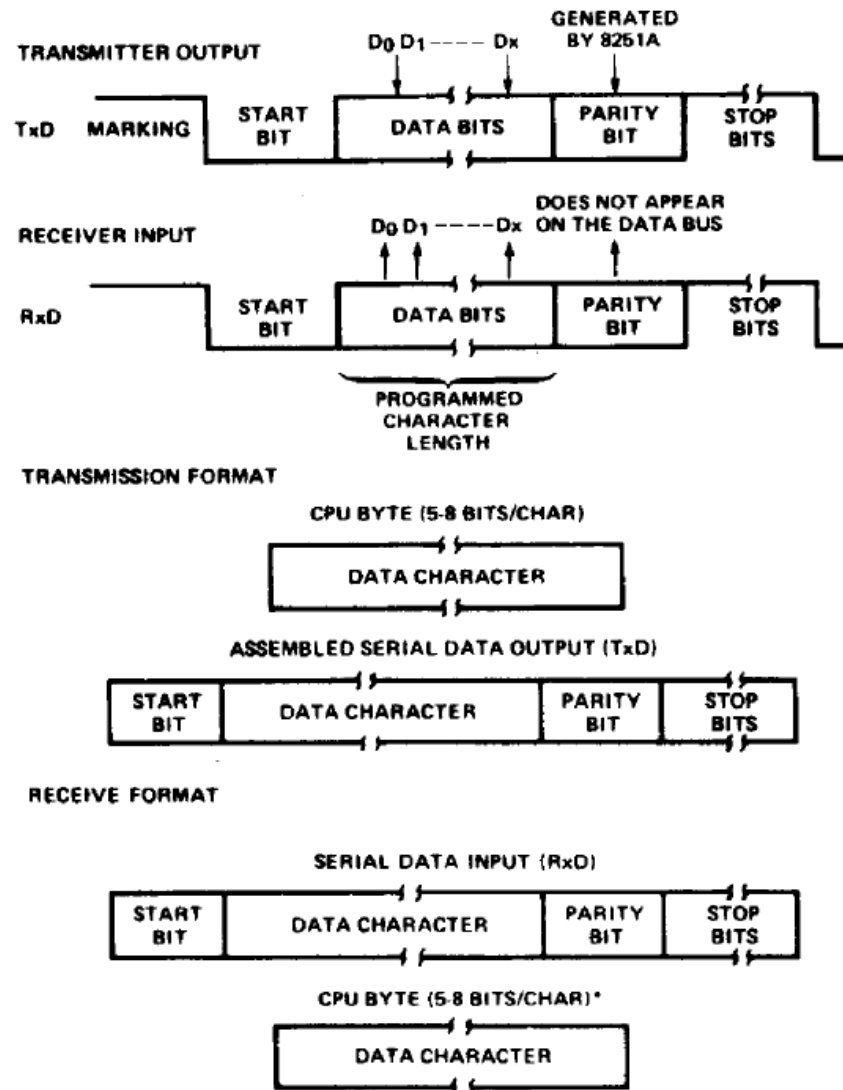
# Tipični prenos podataka

1. Resetovati komponentu (hardverski ili slanjem odgovarajuće komande)
2. Postaviti mod rada (posle reseta prva komanda, C/D=1, se tumači kao postavljanje moda rada)
3. Ako je sinhroni mod rad, sledeća komanda definiše SYNC1 karakter (C/D=1)
4. Ako je sinhroni mod rad i selektovana su dva SYNC karaktera u postavkama moda rada, sledeća komanda definiše SYNC2 karakter (C/D=1)
5. Izdati komandu (uključiti prijem i/ili predaju, ući u HUNT mod, resetovati greške, ...) (C/D=1)
6. Zadavati karaktere koji se prenose pod dejstvom prethodne komande (C/D=0)
7. Izdati novu komandu...

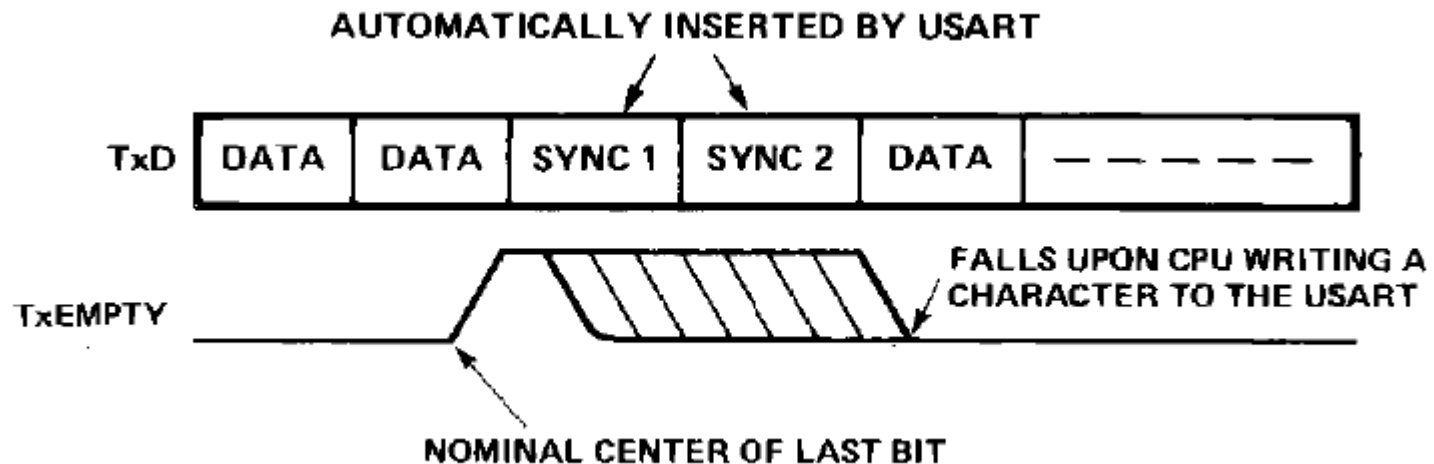
# Format Mod instrukcije asinhroni mod



# Format podataka u asinhronom modu



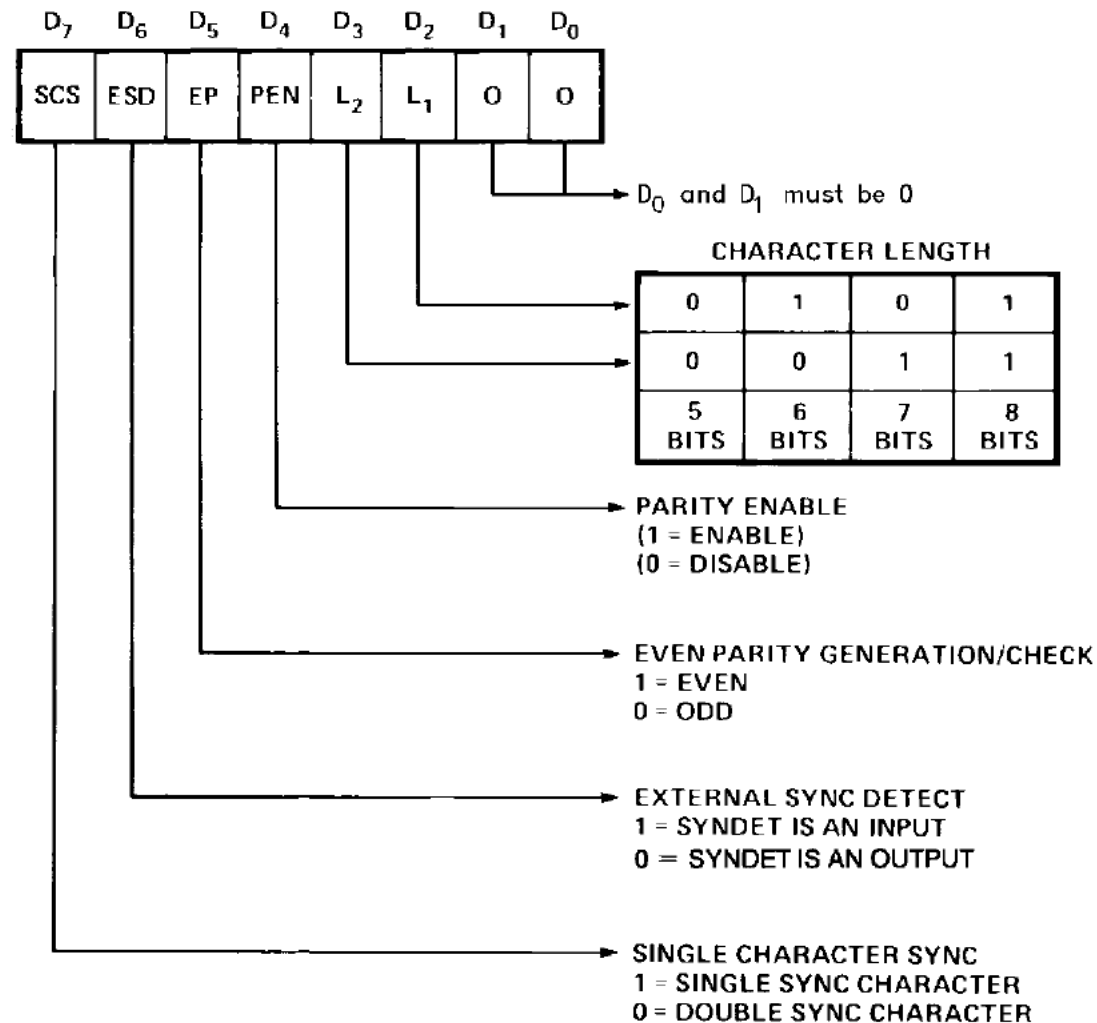
# Sinhroni prenos



- TxD je na visokom nivou dok CPU ne pošalje prvi karakter (obično SYNC)
- Kada CTS postane aktivan (niska vrednost) prvi karakter se serijski šalje
- Podaci se šalju po taktu TxC (nema deljenja frekvencije) na padajuću ivicu
- Kada jednom počne, tok podataka mora kontinualno da se šalje sa TxC
- Ako CPU ne pošalje novi karakter pre nego što se aktivira TxEMPTY, SYNC karakter (ili 2 SYNC karaktera, ako je tako definisano) se automatski umeće u izlazni tok
- TxEMPTY ostaje aktivno dok se šalje SYNC karakter, a resetuje se kada se upiše novi podatak za slanje



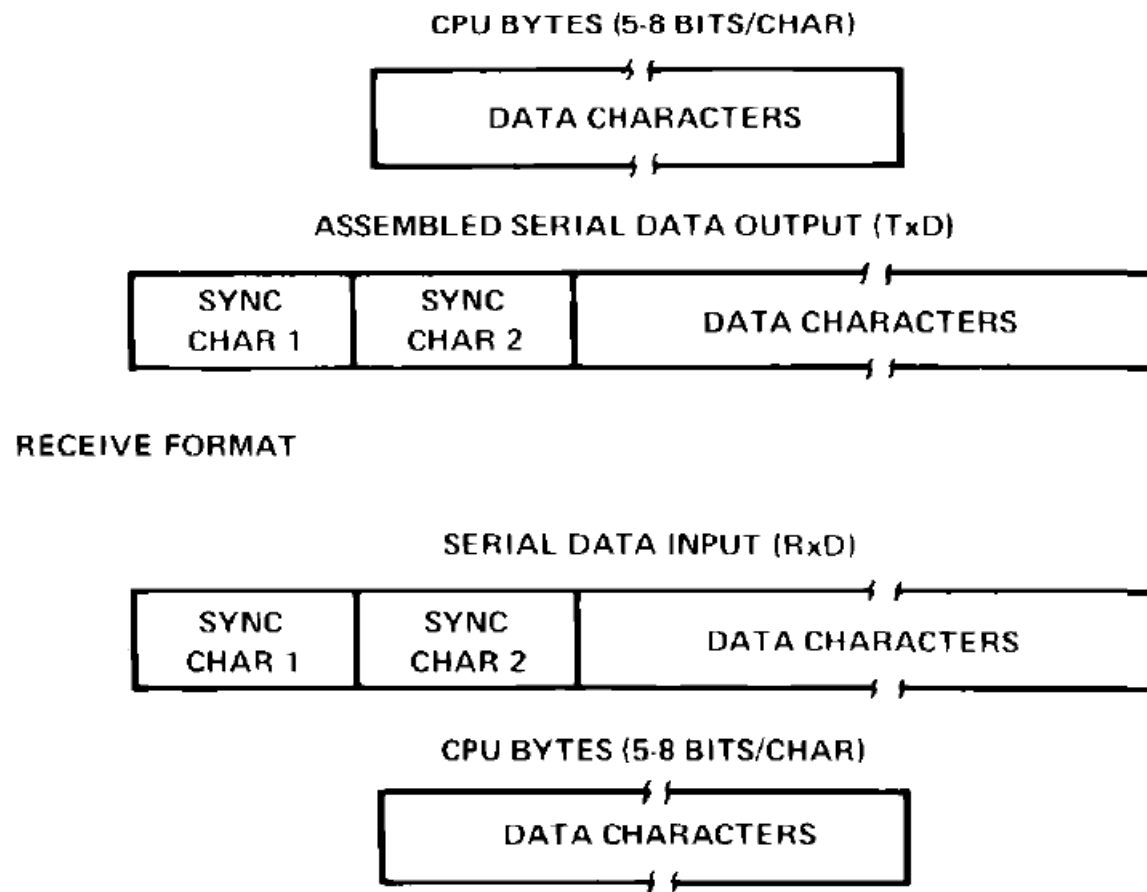
# Format Mod instrukcije sinhroni mod



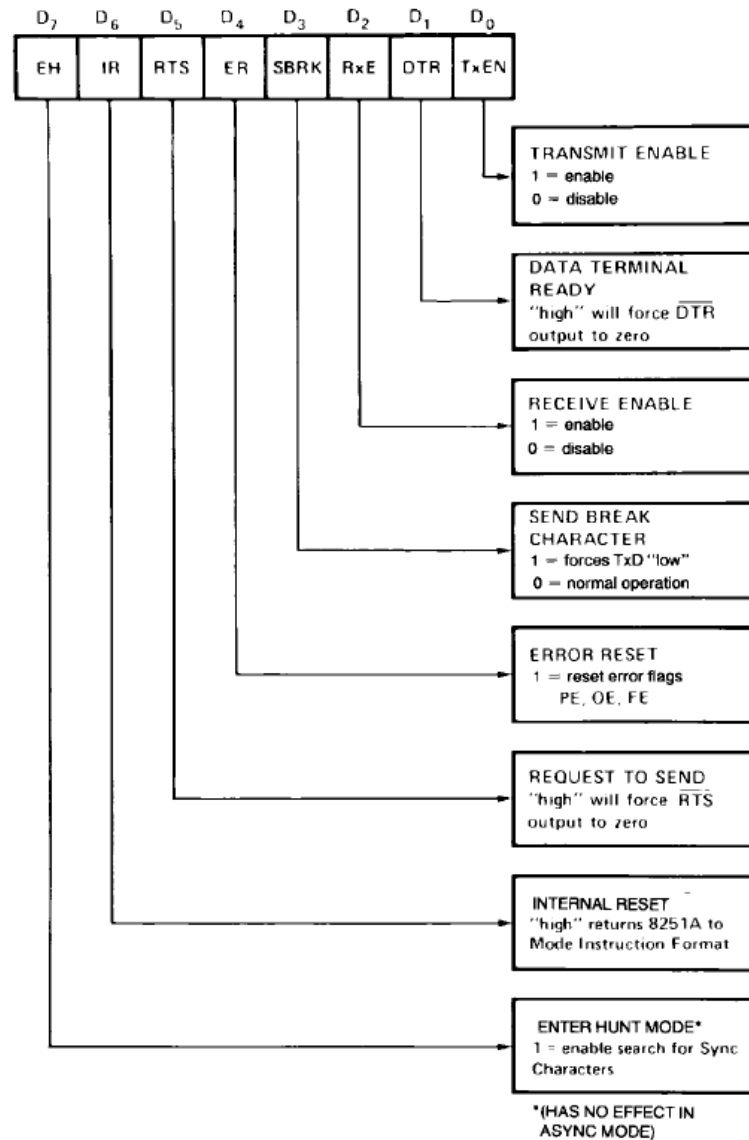
## NOTE:

In external sync mode, programming double character sync will affect only the Tx.

# Format podataka u sinhronom modu



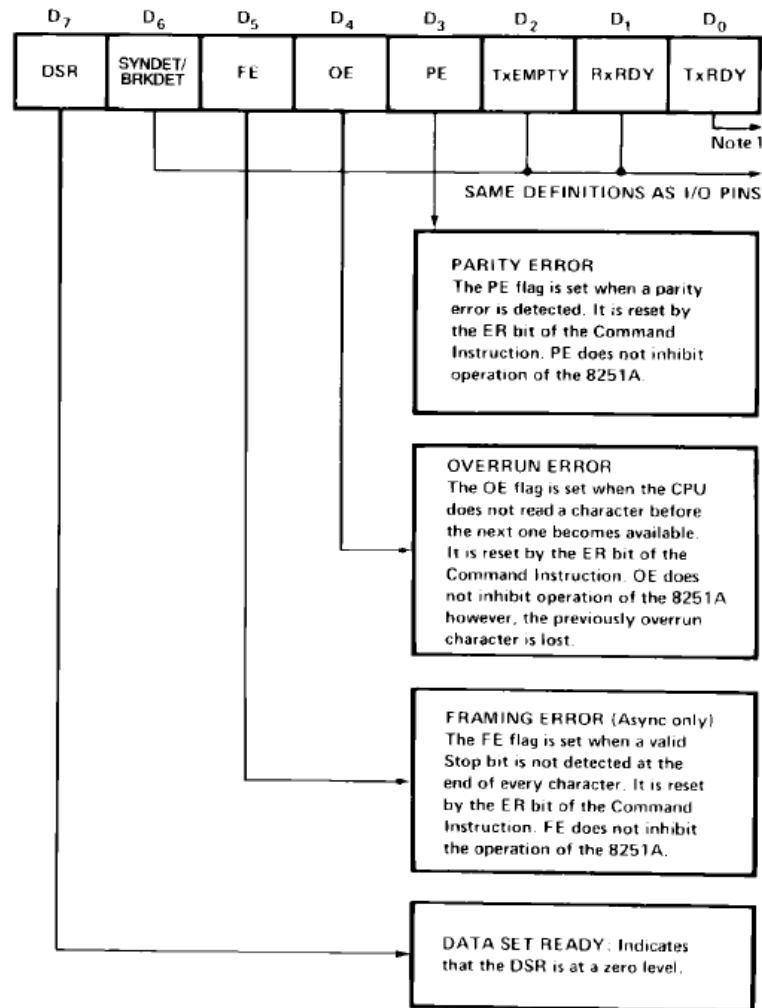
# Format komandne instrukcije



**NOTE:**

Error Reset must be performed whenever RxEnable and Enter Hunt are programmed.

# Status read format



205222-14

## NOTE:

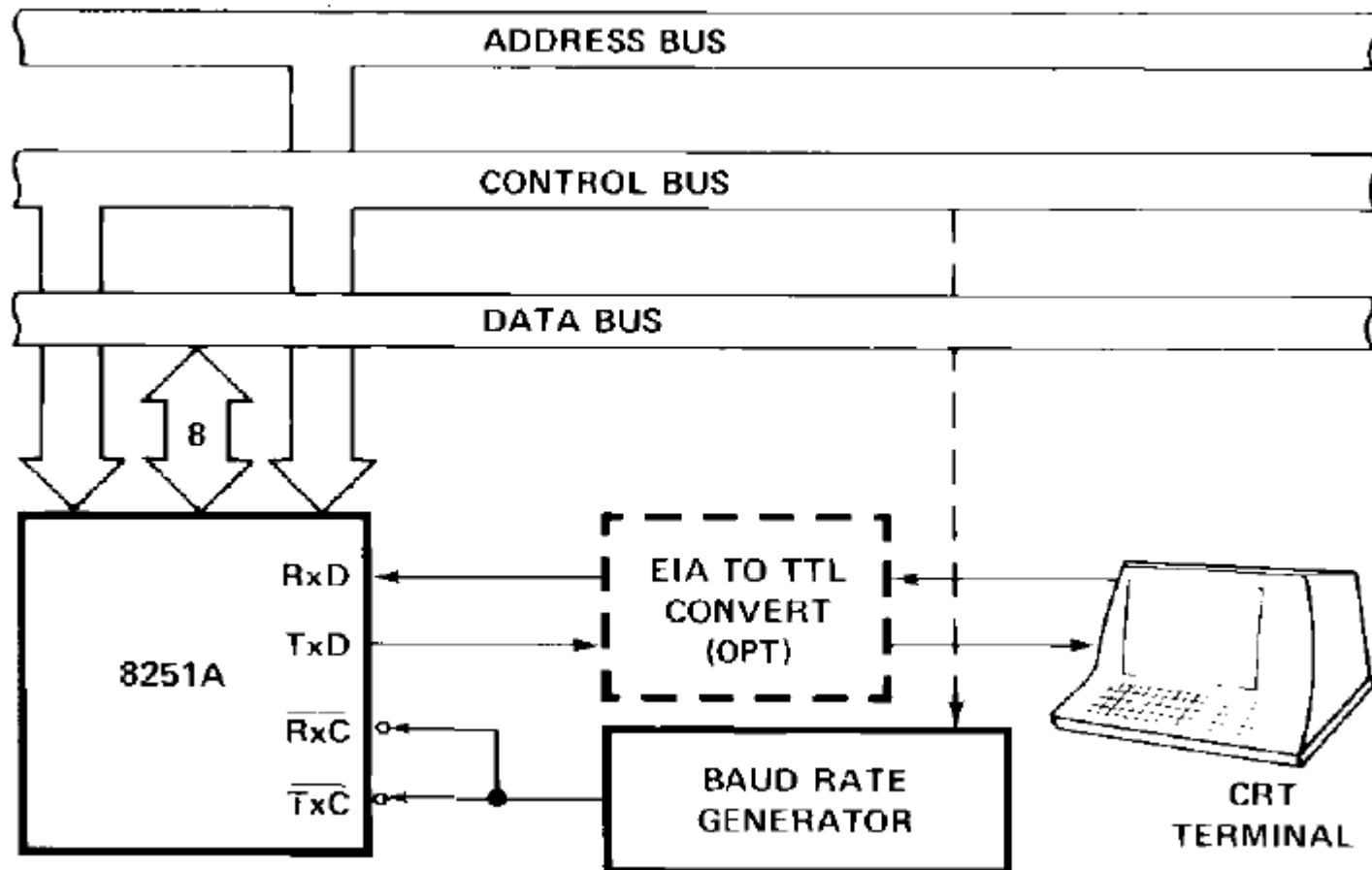
1. TxRDY status bit has different meanings from the TxRDY output pin. The former is not conditioned by  $\overline{\text{CTS}}$  and TxEN; the latter is conditioned by both CTS and TxEN.

i.e. TxRDY status bit = DB Buffer Empty

$\text{TxRDY pin out} = \text{DB Buffer Empty} \cdot (\text{CTS} = 0) \cdot (\text{TxEN} = 1)$

# Primena 8251A

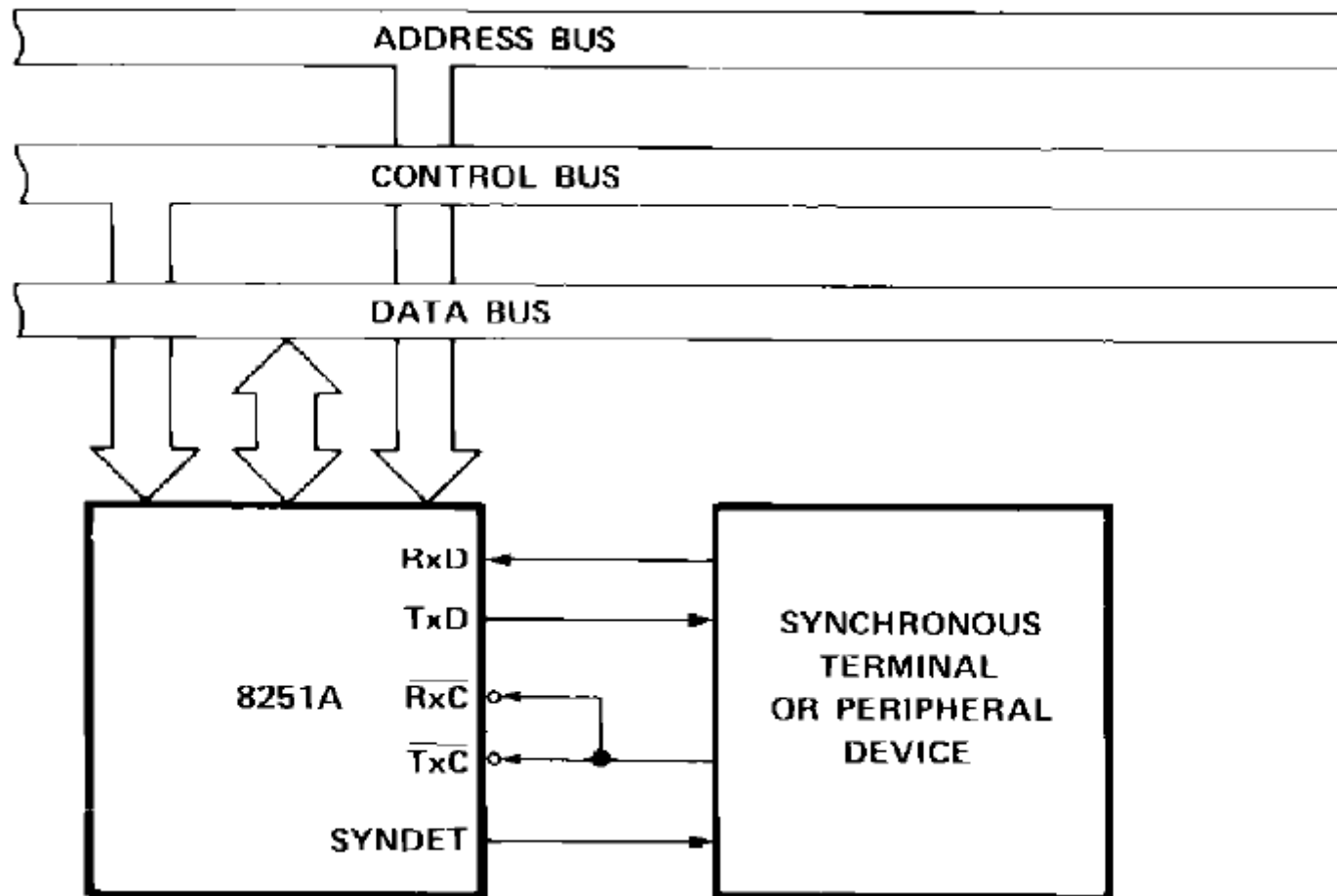
## Asinhroni serijski interfejs ka CRT terminalu





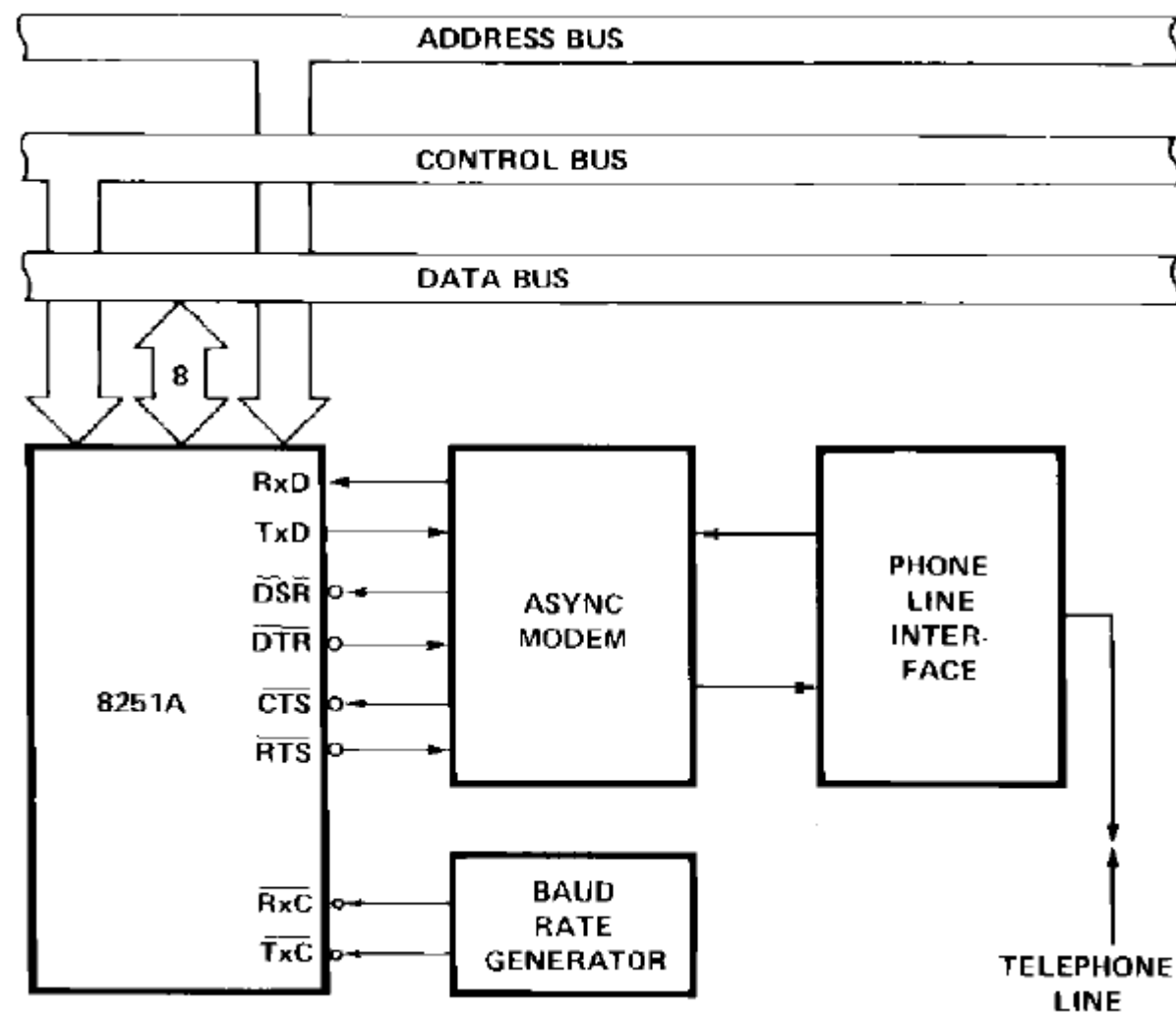
# Primena 8251A

## Sinhroni serijski interfejs ka terminalu



# Primena 8251A

## Asinhroni interfejs ka telefonskoj liniji



# Primena 8251A

## Sinhroni interfejs ka telefonskoj liniji

