

СЕРИЈСКИ ПРЕНОС ПОДАТАКА ПО RS 485 СТАНДАРДУ

Душко Милошевић, Војна академија, Београд
Владимир Рајовић, Електротехнички факултет, Београд

Садржај – У раду је представљен дипломски рад у коме је обрађен и описан серијски пренос дигиталних сигнала према RS485 стандарду, и представљена конкретна примена у управљачко рачунарском систему за контролу црквених звона. Систем садржи две врсте периферија, командну и извршну. Дат је опис рада командне периферије, и примењеног протокола.

1. УВОД

У дигиталним системима пренос сигнала могућ је на два начина, серијски или паралелно. Као и у већини ситуација, при пројектовању избор своди се на задовољавање постављених захтева и налажење компромиса. Упоредјујући особине серијског и паралелног преноса сигнала, лако се долази до закључка да серијски пренос омогућава конформнији рад, на уштрб брзине преноса информација, пре свега по питању линија за пренос, односно броја потребних проводника да би се дигитална реч пренела. Док је код паралелног преноса број потребних проводника за пренос информације једнак броју бита који садржи дигитална реч, то код серијског преноса није случај. Оно што омогућава серијски пренос података јесте да се увек користи само један проводник за пренос дигиталне речи. Чест је случај да је за серијски пренос потребно и две информационе линије, али тада се ради о употреби упредене парице, која се користи ради смањења сметњи при преносу.

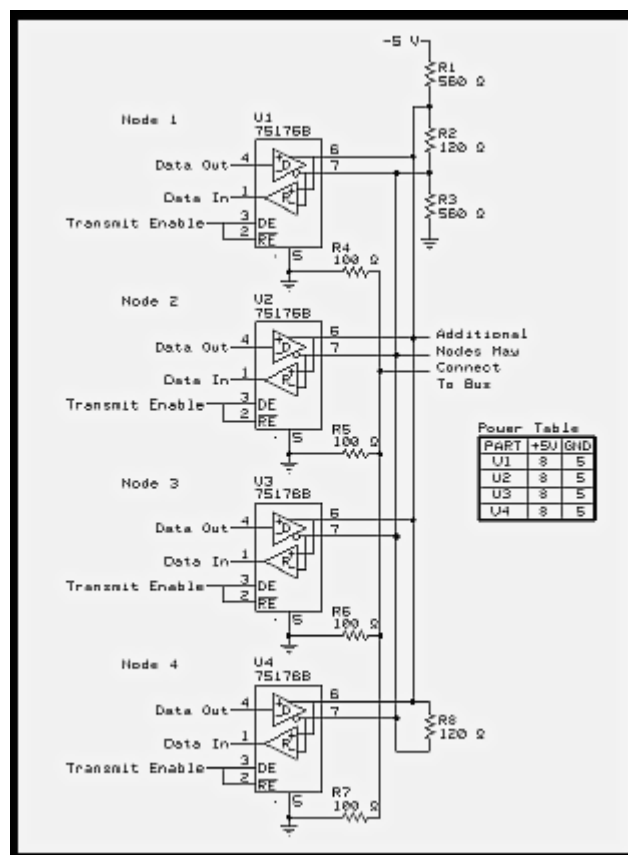
Паралелни пренос чини употребљивим његова брзина преноса, али такав пренос је могуће остварити на малим раздаљинама. Разлози за честу употребу серијског преноса су што омогућава пренос на великим даљинама, као и брзина преноса која је у великом броју случајева задовољавајућа. Свакако, предност серијског преноса у односу на паралелни је та што смањује цену уређаја, захтевајући мањи број проводника потребних за пренос дигиталних информација.

2. RS 485 СТАНДАРД

Термин протокол подразумева скуп правила по којима се обавља комуникација података између одређених ентитета различитих система, при чему се термини ентитет и систем користе у општем смислу [1]. Протокол RS 485 представља протокол оријентисан примени, који као такав не води рачуна о функцијама комуникације, већ он

координира одређеним активностима које се одигравају између два уређаја који међусобно комуницирају.

Протокол RS 485 уствари представља стандард за израду серијске комуникације у дигиталним системима, а стандард носи ознаку EIA/TIA 485 (the Electronic Industries Association and Telecommunications Industry Association). Стандард EIA/TIA 485 предвиђа дељење симетричне линије, при чему је могућ рад у два мода. Први мод предвиђа колективно коришћење линије (party line), а други мод предвиђа пренос између више станица (multidrop mode) [2]. Принципијелна шема веза израђена према RS 485 стандарду приказана је на слици 1.



Слика 1. Принципијелна шема веза израђена према RS 485 стандарду [3]

Линк израђен према RS 485 стандарду може да оствари проток до 10 Mbps, а максимална дужина кабла је

4000ft, односно 1220m [3]. Наведене максимуме није могуће остварити истовремено. При протоку од 90kbps, максимална дужина кабла је 1220m (4000ft), док при протоку од 1Mbps дужина кабла пада на 122m (400ft), а за максимални проток од 10Mbps квалитетан пренос је могуће остварити каблом дужине 15.25m (50ft) [3]. RS 485 стандард не говори ништа о самом протоколу везаном за размену података. Већина линкова користи неки од асинхроних протокола подржаних од стране UART-а (Universal Adapter Receiver Transmitter) који су уграђени у персоналне рачунаре [3]. Предајна реч садржи старт бит, персонално може да се користи бит парности, а дигитална реч се завршава са стоп битом [3].

У табели 1. представљене су карактеристике које предвиђа стандард RS485. Оно што је омогућено употребом серијског преноса јесте пренос дигиталних информација на велике даљине, релативно великим брзинама преноса.

Начин преноса	Диференцијални
Број пријемника и предајника	32
Максимална брзина преноса	10 Mbps
Максимална дужина кабла	4000ft (1220m)
Минимални излазни напон драјвера	$\pm 1.5V$
Максимални излазни напон драјвера	$\pm 5V$
Максимална струја кратког споја	250mA
Излазна отпорност предајника	54 Ω
Улазна осетљивост пријемника	$\pm 200mV$
Максимална излазна отпорност пријемника	12k Ω
Опсег излазног напона пријемника	-7V до +12V
Логички ниво "1" пријемника	>200mV
Логички ниво "0" пријемника	<200mV

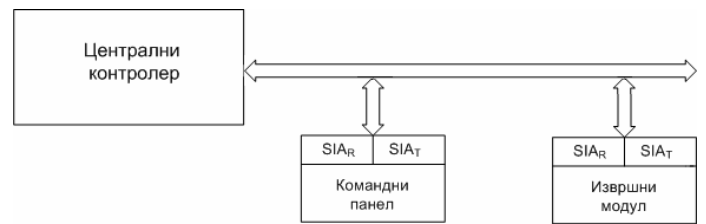
Табела 1. Преглед карактеристика протокола RS 485 [4]

3. ОПИС УРЕЂАЈА

Пренос података помоћу описаног протокола врши се у оквиру система који се састоји од централног контролера и више периферија. У оквиру система постоје две врсте периферија: командни панел и извршни модул. Блок шема система приказана је на слици 2.

Пројекат предвиђа максимално по осам периферија једне и друге врсте, што укупно износи шеснаест периферија. Адресирање се врши уз помоћ компаратора адресе, а додатно адресирање командног панела и извршног модула врши се у оквиру серијске речи. За комуникацију између централног контролера и периферија користи се полудуплекс асинхрона серијска веза, што узрокује да у једном тренутку може бити активан само један предајник.

Формат речи коју централни контролер упућује објекту управљања приказан је на слици 3., док је на слици



Слика 2. Блок шема система

4. приказан формат речи коју објекат управљања шаље централном контролеру. Дигитална реч је дужине девет бита, тако да при слању поруке од стране објекта управљања ка централном контролеру један бит представља маркер, а преосталих осам бита представљају поруку. Приликом обраћања централног контролера објекту управљања, у формату речи за поруку је остављено четири бита, што омогућава шеснаест различитих порука.

D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----	----

- D8 – Маркер
M = 1 шаље централни контролер
M = 0 шаље периферија
- D7 – Адресирање периферије
D7 = 1 командни панел
D7 = 0 извршни модул
- D6 – D3 – порука
D6 – почетак поруке
D3 – крај поруке
- D2 – D0 – адреса периферије

Слика 3. Формат речи коју централни контролер шаље периферији

Иницијализација система предвиђа прозивање редом свих објеката управљања, при чему се при сваком прозивању чека одзив објекта управљања. Уколико се након одређеног времена не појави одзив од прозваног објекта управљања, та адреса се више не шаље и сматра се да на тој адреси не постоји периферија. Ово је неопходно пошто систем не поседује broadcast адресу. Протокол у оквиру система предвиђа прозивање одређеног објекта управљања и након чега одговара само прозвани објекат управљања.

D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
----	----	----	----	----	----	----	----	----

- D8 – Маркер
M = 0 поруку шаље периферија
- D7 – D0 – порука упућена централном контролеру

Слика 4. Формат речи коју периферија шаље централном контролеру

4. КОМАНДНИ ПАНЕЛ

Задатак командног панела јесте да кориснику система омогући управљање системом, као и пружање информације о тренутном стању система. Командни панел је хардверски решен уз помоћ микроконтролера ATMEGA8 и серијског адаптера MAX481.

Улога командног панела у систему јесте да кориснику обезбеди управљање системом и информисање о тренутном стању у којем се налази систем.

Издавање команди и превођење система из једног у друго стање врши се уз помоћ тастера, који образују тастатуру везану на порт микроконтролера. Тастатура се читава периодично, при чему се проверава појава интерапта, односно издавање команде од стране корисника. У тренутној реализацији може се контролисати пет извршних модула, а систем је могуће надоградити и до осам, уколико се искористи у потпуности један од осмобитних портова микроконтролера.

По издавању команде од стране корисника, микроконтролер има за задатак да формира поруку и проследи је до централног контролера, а затим централни контролер шаље команду до извршног панела. Пошто командни панел има и информациону улогу, централни контролер има задатак да по издавању команде извршном панелу, сачека његов одзив о извршењу команде. Затим, централни контролер обавештава командни панел о новом стању система. Информисање корисника о стању система врши се преко LED диода, које се налазе на командном панелу, поред тастатуре.

5. ЗАКЉУЧАК

За пренос дигиталних информација постоје два решења, паралелни и серијски пренос. Паралелни пренос обезбеђује велике протоке података, у односу на серијски пренос. Са друге стране захтева скупље медијуме, тј. проводнике са више жила. Код серијског преноса нема интерних преслушавања, која су могућа код паралелног преноса. Ефекти водова која се јављају при већим брзинама преноса и већим дужинама проводника су проблематичнији код паралелног преноса. Поред прилагођења импеданса водова у циљу избегавања изобличења, неједнако трајање пропагације сигнала кроз паралелне проводнике захтева постављање временских маргина при пријему паралелних података. Серијски пренос је инхерентно имун на кашњења. Оно што се жели истаћи као закључак јесте да одабир врсте преноса информација представља тражење оптималнијег решења за дати систем. Значајан број дигиталних система садржи

извршне механичке елементе који имају велике временске константе. Самим тим, велике брзине преноса података не би биле искоришћене, услед немогућности реаговања извршних елемената. Водећи се констатацијом да је систем брз онолико колико му је брза његова најспорија компонента, лако се може доћи до оптималније врсте преноса података по питању брзине. Са друге стране реални системи рачунарског управљања су често дистрибуирани и смештени у «шумовиту» средину што иде у прилог употреби серијске комуникације.

На описани начин извршен је одабир врсте преноса и за описани систем. Захтеви везани за пренос података у потпуности су остварени применом серијског преноса. Пошто је употребљен микроконтролер који дозвољава формирање деветобитне речи, избегнуто је губљење једног бита за маркирање. Тако да је серијска реч која носи информацију унутар система остала дужине од једног бајта. Примена RS485 стандарда омогућава прикључивање нових истоветних периферија систему без опасности да ће доћи до поремећаја карактеристика система. Број периферија које се могу накнадно прикључити условљен је тренутним бројем периферија, стандардом за серијски пренос, који омогућава тридесет и две периферије на линији, и адресним капацитетом система. Софтвер је прилагођен за једноставно прикључивање нових периферија, тако што се при иницијализацији прозивају све адресе. Која се периферија одзивом јави централном контролеру, сматраће се саставним делом система.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Станислав Матић, Принципи комуникације у телекомуникацијама, РЈ за издавачку делатност ЈП ПТТ саобраћаја "Србија", Београд, 1993.
- [2] "RS 422 and RS 485 Application Note", www.bb-elec.com
- [3] Jan Alexon, "Design RS 485 Circuits", The Computer Applications Journal, June 1999., www.circuitcellar.com
- [4] "RS-485 (EIA/TIA-485) Differential Data Transmission System Basics", www.maxim-ic.com/an736

Abstract – These papers described RS-485 data transmission standard. Papers presents microcontroller based system to be used for control church bells. The system use RS-485 standard for data transmission.

SERIAL DATA TRANSMISSION WITH RS-485 STANDARD

Duško Milošević, Vladimir Rajović