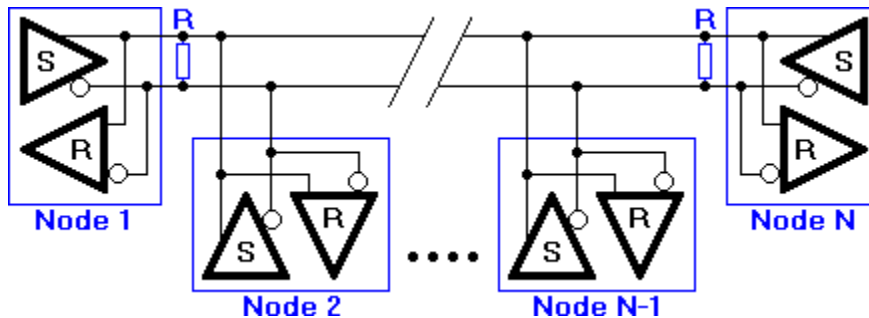


per-net komunikační protokol

(Per-BUS sběrnice)

Sběrnice Per-BUS je standardní sběrnice typu RS485, s informacemi předávanými v datových paketech. Jejich struktura a časování jsou proprietárně definovány (tj. volně k použití, Váš JP:-), a pojmenovány jako "per-net".

Zapojení zařízení na sběrnici je následující:



Pozn.: Zakončovací odpory R nejsou potřebné, sběrnice funguje díky relativně nízké rychlosti komunikace i bez nich.

Z těchto zařízení (Node1..NodeN) je vždy jedno typu Master (Node1), ostatní typu Slave (Node2..N). Master posílá zprávy do/od Slaves a přeposílá tuto komunikaci filtrovaně (jen zprávy nesoucí nějakou informaci) na svůj port RS232/Ethernet do PC/host.

Sběrnice Per-BUS se zapojuje jako čtyřvodičová:

+24: napájení modulů (dle specifikace k modulům, lze +9VDC..+24VDC)

A: linka RS485 A (+)

B: linka RS485 B (-)

GND: zemní propojení a napájení modulů (a řídicího PC/host)

Komunikační vodiče (A,B) by měly být zkroucené (twist).

Pokud je použit stíněný kabel, pak se stínění propojí s GND vždy na jednom konci kabelu, blíže k masteru.

Komunikační protokol per-net je následující [fw Master/Slave v.4.5>]:

Provoz na sběrnici se řídí následujícími pravidly:

- 1) v klidovém stavu všechny Slave pouze poslouchají
- 2) Master vyšle paket s adresou Slave a čeká určitý čas (PoolPaceTime) na odpověď
- 3) pokud z dané adresy Master v daném čase nedostane od Slave odpověď, vyšle paket s adresou následujícího Slave
pokud na dané adrese Slave odpoví, Master počká na celou odpověď od Slave, počká ještě dobu PoolTime a pak vyšle paket s adresou následujícího Slave
- 4) Takto jsou neustále cyklicky obesílány adresy všech nalezených resp. přihlášených Slave (defaultní nastavení Mastera), nebo jsou podle režimu Mastera obesílány všechny adresy až po stanovenou horní mez adresace (max 250)
- 5) Master počítá "neodpovědi" od všech obesílaných adres, a po dosažení daného počtu vyhlásí Slave za odpojený (LOST). Pokud Slave začne odpovídat, pak po daném počtu odpovědí je označen za nalezený (FOUND). Toto Master vyhlásuje jen u přihlášených Slave
- 6) Slave jsou přihlášeny na sběrnici po odpovědi Mastru během kontroly sběrnice (PoolingBus)
- 7) Master obešle Slave pro kterého obdržel z PC/host zprávu přednostně, poté pokračuje v postupné adresaci ostatních Slaves

- 8) Pokud Slave neodpoví na obdržení zprávy potvrzením (ACK), Master provede cyklus adresace ostatních Slaves a poté zprávu pro daný Slave odešle znovu (defaultně 2x); pokud ani poté neobdrží ACK odpověď, vypíše hlášku do PC/host (No Destination) a uschovanou zprávu pro Slave vymaže
- 9) Adresa Slave = FFh je Broadcast-adresa, všechny Slave reagují (provedou případně příkaz), ale neodpovídají na ni Masteru (ten na této adrese nevyhodnocuje ACK odpovědi a zprávu vyše pouze 1x; podobně se chová nastavitelná GroupAddr
- 10) Všechny Slave musí do určité doby po naadresování Masterem (TimeReply, defaultně 100ms) uvolnit sběrnici; čas odpovědi je tak omezen na max. 255 bytes (vč. adresních a řídicích byte); Slave musí zahájit odpověď do 1ms po naadresování (méně než PoolPaceTime)
- 11) Konfigurační příkazy pro Slave mají délku 2bytes (celkem zpráva 4bytes); zprávy nesoucí stavovou informaci (nastavení výstupů, texty, atd.) jsou delší
- 12) Komunikace nevyužívá CRC, bezpečnost provozu je zabezpečena kontrolou struktury zprávy na úrovni příjemce (Slave i Master): adresní byte 9bit, po něm musí následovat 8bit bytes, hodnota druhého byte (Length) musí odpovídat počtu následně přijatých bytes paketu

Datový paket mezi **Master – Slave** (na Per-BUS) má následující parametry:

komunikační rychlost 38400,8(9),N,1
 paket začíná vždy adresním byte, který má délku 9bit (MultiprocessorMode)
 ostatní bytes paketu mají délku 8bit
 druhý byte paketu nese informaci o počtu následujících bytes ve zprávě

Směr Master -> Slave:

<SlaveAddr(9bit)> <msgLength> <msgBytes>

Např.

při PoolingBus je posláno: <SlaveAddr(9bit)> <02h> <S> <00h>
 při adresaci bez zprávy: <SlaveAddr(9bit)> <00h>
 při posílání zprávy "ahoj": <SlaveAddr(9bit)> <04h> <a> <h> <o> <j>

Směr Slave -> Master:

<SlaveAddr(9bit)> <msgLength> <msgBytes>

Např.

odpověď Masteru bez zprávy: <SlaveAddr(9bit)> <00h>
 odpověď se zprávou "ahoj": <SlaveAddr(9bit)> <04h> <a> <h> <o> <j>

Datová zpráva mezi **Master – PC/host** (RS232/Ethernet) má následující parametry:

komunikační rychlost 38400,8,N,1; využívá vodiče Rx,Tx,GND
 datová zpráva začíná adresním byte Mastera (defaultně 'm', resp. 6Dh)
 následuje zpráva pro Master resp. pro Slave
 zakončení zprávy je dvojicí znaků \x0D\x0A (CR+LF)
 (detailní popis příkazů pro Master je v helpech k Crestron s+ makru)

Směr PC/host -> Master:

Příkaz pro Master: <MasterAddr> <cmd> <0Dh> <0Ah>
 Příkaz+hodnota pro Master: <MasterAddr> <cmd> <Val> <0Dh> <0Ah>
 Zpráva pro Slave: <MasterAddr> <A> <MsgToSlave> <0Dh> <0Ah>
 (MsgToSlave viz výše, SlaveAddr-8bit)
 Bypass/Unbypass Slave: <MasterAddr> <SlaveAddr> <Val> <0Dh> <0Ah>
 (Val=0: Unbypass, jinak Bypass)

Směr Master -> PC/host:

Zpráva od Master: <0Dh> <MasterAddr> <:> <Data>
Zpráva od Slave: <0Dh> <(ASCII)SlaveAddr_> <SlaveData>

Např.

zpráva "ahoj" od Slave-12h: <0Dh> <12_> <ahoj>

PC/host (resp. obslužné makro Crestron s+) dekóduje zprávu od daného Slave přicházející na Rx detekcí skupiny 4 znaků s formátem \x0D\xAA\xAA\x5F, kde AA je ASCII dvoj-znak adresy Slave, \x5F je znak '_' podtržítka.

Např. zpráva od Slave s adresou 12h je uvedena znaky: \x0D12_ (resp. \x0D\x31\x32\x5F)

Zprávy které nenesou žádnou informaci se do PC/host od Slaves neposílají (odpovědi na adresaci a ACK/NACK).

Pozn.:

Zpráva pro Slave z PC/host je o 4 znaky delší než tatáž zpráva od Mastera pro Slave, proto se začne paket odesílat do Slave ještě před započítím další zprávy vysílané z PC/host. Master má úložiště zpráv typu FIFO pro Slaves, zprávu při prvním obeslání posílá do Slave ihned (adresuje Slave přednostně).

Díky délce paketu bez informace jen 2 bytes a díky rychlému obeslání jen přihlášených Slaves (PoolPaceTime od 1ms, defaultně 5ms) je propustnost sběrnice vůči PC/host zcela vyhovující, pro obslužnou aplikaci v PC/host prakticky bez omezení.

10/2011

JP