

7. Sběrnice

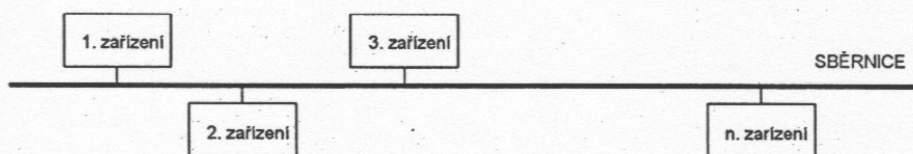
Cíle

Po prostudování této kapitoly byste měli být schopni:

- popsat princip komunikace po sběrnici
- vysvětlit vhodnost sběrníkové komunikace
- rozumět pojmu budič sběrnice
- popsat princip třístavové sběrnice
- popsat princip sběrnice s otevřeným kolektorem
- znát základní aplikace obou sběrnic

7.1 Princip společné sběrnice

V elektrotechnice je často třeba spojovat navzájem různá zařízení případně jednotlivé bloky téhož zařízení. Přitom je obvyklé, že stejné signály potřebujeme na různých, často vzdálených místech. Jistě by bylo možné propojit tato místa podle potřeby, ale tento způsob by byl neekonomický a často i obtížně proveditelný. Proto vznikla myšlenka společné sběrnice, která relativně jednoduchým způsobem propojuje všechna tato místa. Tato sběrnice je tedy jakousi společnou cestou pro data. Uvědomte si, že i uvnitř paměti používáme princip sběrnice, protože přivádět data ke každé buňce zvlášť je zcela vyloučeno. Na úvod je třeba si uvědomit, že sběrnice není jedna, ale existují různé sběrnice.



Obrázek ukazuje princip, kde každé z připojených zařízení může poslat data na sběrnici a ty po ní dojdou tam kam patří, resp. kde jsou očekávána. Samozřejmě se data dostanou i tam kde nejsou očekávána, ale taková zařízení data prostě nepřevezmou. Větší problém je, když dvě nebo více zařízení chce poslat data ve stejný okamžik. To nelze připustit.

První kritérium pro dělení sběrnic je tedy v tom, jak se v této situaci zachovají. První z možností je, že jedno zařízení rozhoduje o tom, kdo právě teď může data poslat a kdo musí počkat. Řídící zařízení nazýváme Master a ostatní pak jsou podřízená tomuto rozhodování tedy Slave. Druhou možností je, že jsou všechna zařízení rovnocenná a v okamžiku, kdy chtějí data poslat, „poslouchají“ na sběrnici zda je volná.

Druhé kritérium je v tom, zda komunikace probíhá sériově nebo paralelně. Pro pochopení rozdílu vyjděme z příkladu. Máme osmibitové číslo, třeba 10011101₂. Naším úkolem je poslat toto číslo na jiné místo. Tím jiným místem může být jiné zařízení, jiný blok a dokonce i nějaká konkrétní buňka paměti.

Pokud budeme chtít splnit zadání pomocí paralelní sběrnice, budeme k tomu potřebovat tolik vodičů pro přenos dat, kolik bitů má přenášené číslo. Jenže musíme také zadat, komu je toto číslo určeno. Tato část se nazývá adresová a potřebujeme tolik vodičů, kolik bitů má příslušná adresa. To ovšem ještě není všechno. Celou sběrnici musíme nějak řídit, k čemuž opět potřebujeme několik vodičů. Pokud toto všechno shrneme vidíme, že celá paralelní sběrnice se skládá z částí

- datová
- adresová
- řídicí

Pokud se přidržíme myšlenky sběrnice v paměti, jistě si uvědomíte úlohu vstupů data a adresa. Za řídicí část pak samozřejmě slouží vstupy zápis/čtení, výběr čipu nebo vybavení výstupů.

Zcela jiná situace je u sériové sběrnice. U ní se všechno přenáší sériově po jediném vodiči. Po něm jdou jak data, tak adresa i řídicí signály. Podstatné je, aby byly předem domluveny podrobnosti přenosu, především v jakém pořadí všechny údaje následují. Tuto dohodu nazýváme jako **komunikační protokol**. Samozřejmě neexistuje pouze jeden, ale jsou různé. Na první pohled je zřejmé, že sériová sběrnice je velmi jednoduchá. Přesto má jeden vážný nedostatek. Představte si, že jeden obvod vyšle data na sběrnici a ty dorazí k obvodu, který má data přijmout. Jak ale říct „teď jsou data platná a tak je přečti“. To souvisí s tzv. synchronizací sběrnice. Později bude jedna z možností ukázána.

Z výše uvedeného popisu lze usoudit, že paralelní sběrnice bude výhodná na krátké a sériová na delší vzdálenosti. Skutečně např. existují paměti, které jsou z vnějšku připojeny po sériové sběrnici a uvnitř pak je propojení pomocí paralelní sběrnice. Z uvedeného plyne, že musí existovat převodníky sério – paralelní a paralelně – sériové. Jistě tušíte, že klíčovou částí těchto převodníků budou posuvné registry.

Ještě jedna okolnost musí být u sběrnic zmíněna. Je to tzv. **budič sběrnice**. Uvědomte si, že sběrnice je sice tvořena vodiči, ale ty nejsou ideální. Mají svoji kapacitu a indukčnost. Výpočet sběrnic rozhodně nepatří mezi středoškolskou učební látku, protože se jedná o tzv. rozprostřené parametry. Přesto i s dosavadními znalostmi si jistě dovedete představit, že pokud je výstup zatížen kapacitou sběrnice, budou jak náběžné i sestupné hrany impulzů ovlivněny. To proto, že je třeba tuto kapacitu nabíjet i vybíjet. Budič sběrnice tedy musí tvořit výkonový prvek. Další vlastnosti budičů pak souvisí s konkrétní sběrnici.

7.2 Třístavová sběrnice

Tento typ sběrnice je obvykle využíván jako paralelní. Jak bylo již dříve vysvětleno, principem sběrnice je propojení několika obvodů k předávání dat, případně adres po společném vodiči (vodičích). Jenže co se stane, pokud na výstupu jednoho obvodu bude úroveň log 0 a druhý obvod pak log 1? Pokud bychom uvažovali spínací prvky výstupů jako ideální, představoval by tento příklad z hlediska zdroje zkrat. Protože však výstupní spínače nejsou ideální, byly by přetíženy a došlo by k jejich destrukci. Aby se to nestalo,