



Spojovací soustavy

přednáška č.8.

Studijní podklady k předmětu „ Spojovací soustavy “ pro studenty katedry elektroniky a telekomunikační techniky

Obsah

Obsah	2
11. Řízení spojovacích systémů a číslicových spojovacích polí	3
11.1. Základní principy číslicového spojovacího systému	3
11.2. Způsoby zálohování řízení	4
11.3. Řízení číslicového spojovacího pole	5
12. Účastnické PCM systémy	7
12.1. Rozhraní účastnického PCM systému.....	7
12.2. Málokanálové účastnické systémy	9
12.3. Vícekanálové účastnické systémy	10
12.4. Flexibilní muldexy	10

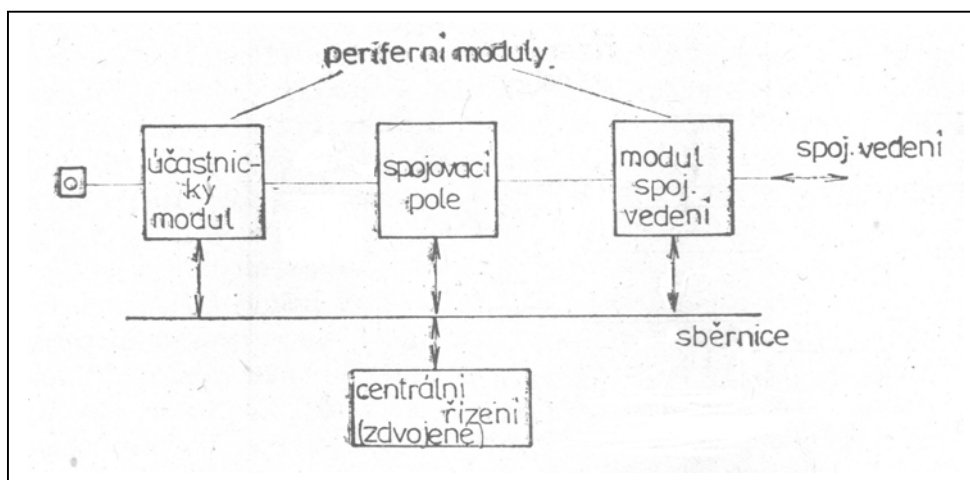
11. Řízení spojovacích systémů a číslicových spojovacích polí

Řízení spojovacího pole, jeho funkce i vazby a celková struktura závisí na celkové koncepci řízení spojovacího systému a způsobech přenosu řídicích informací v systému.

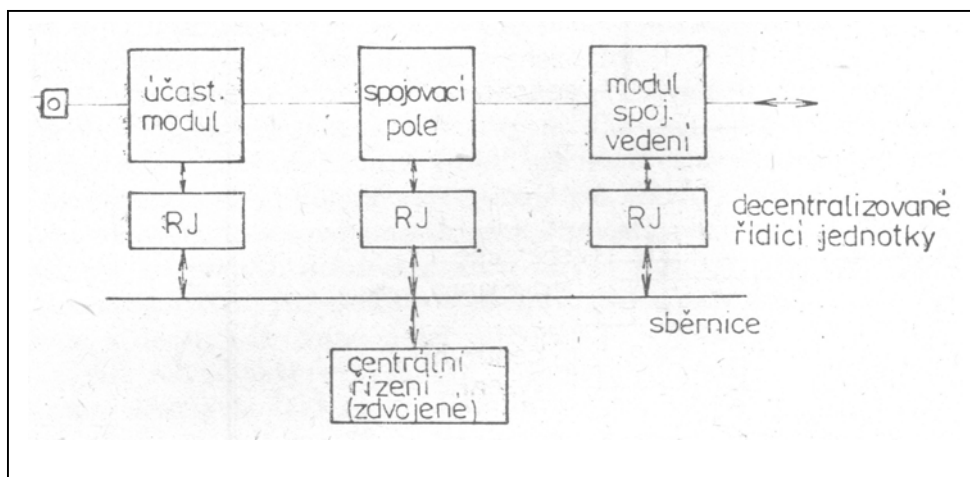
11.1. Základní principy číslicového spojovacího systému

Druhy řízení:

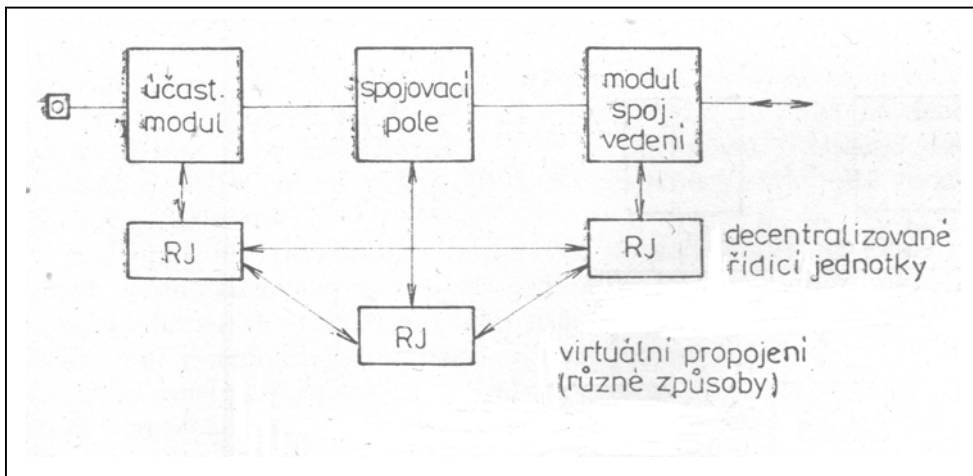
- centralizované, všechny funkce systému přebírá centrální řídicí počítač, obvykle zdvojený



- částečně decentralizované, s pomocnými řídicími jednotkami, centrální řízení zajišťuje navíc koordinaci činnosti decentralizovaných řídicích jednotek, tyto jednotky komunikují navzájem přes centrální řídicí počítač a provádějí autonomně řídicí operace příslušné řízené části ústředny

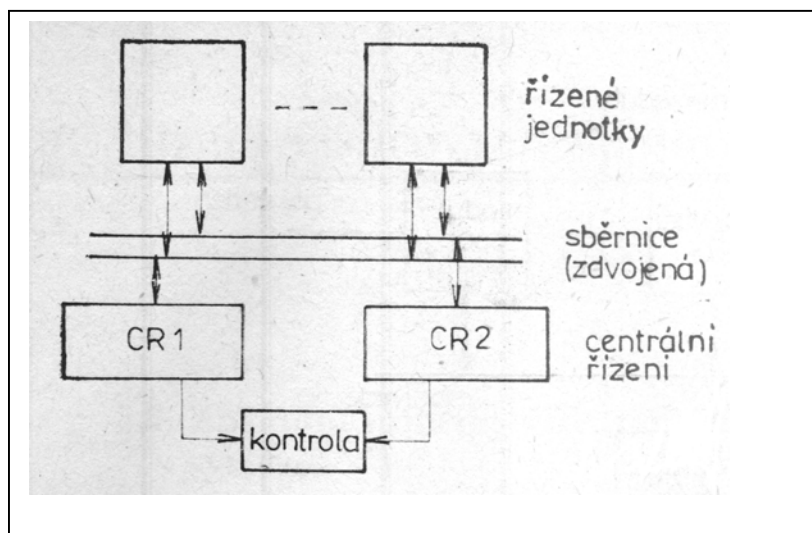


- plně decentralizované řízení, jednotlivé části ústředny mají své řídicí jednotky, pomocí zpráv komunikují s ostatními jednotkami v jiných částech ústředny

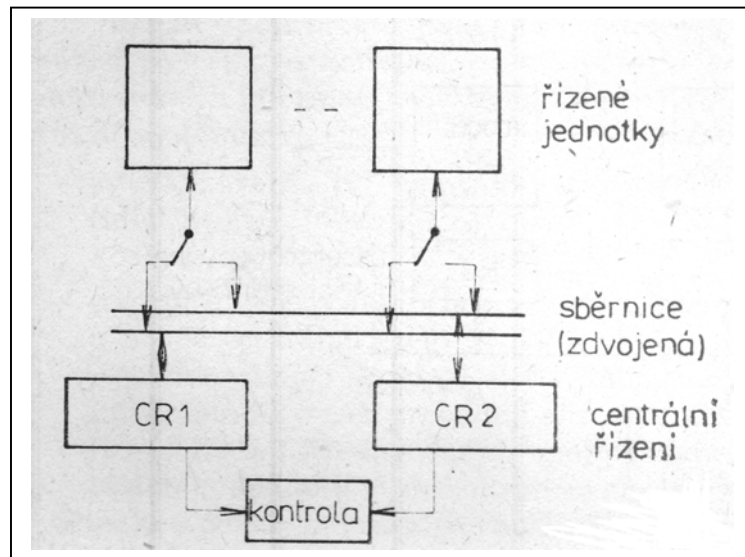


11.2. Způsoby zálohování řízení

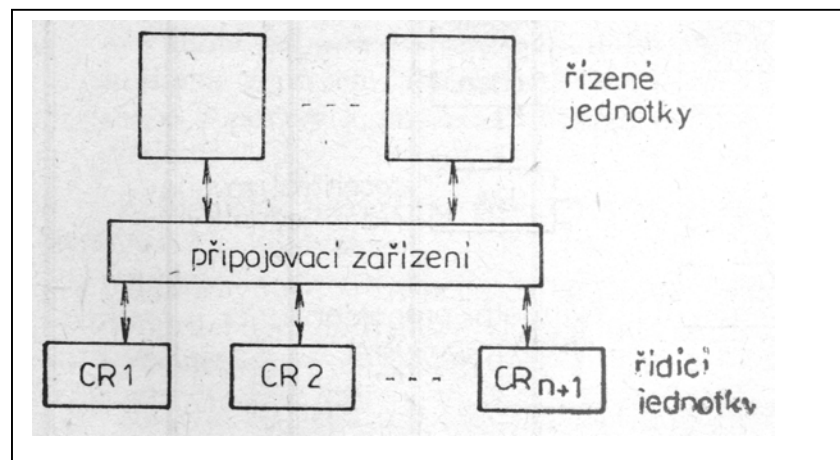
- horká záloha, jeden řídicí počítač pracuje v aktivním režimu, druhý v režimu standby a je připraven převzít řízení v případě výpadku aktivního, tzn., že záloha musí mít aktuální data o stavu spojovacího systému, aby nedocházelo v případě přepnutí k výpadku provozu.



- dělení zátěže, řídicí počítače zpracovávají část provozního zatížení ústředny, v případě poruchy jednoho, druhý přebírá řízení celé ústředny, i když s poklesem výkonnosti resp. propustnosti systému.



- zálohování na principu $n+1$, kde n – je počet řídicích počítačů potřebných pro zajištění provozu při dělení zátěže, provoz je zajištěn i při výpadku jednoho z řídicích počítačů.

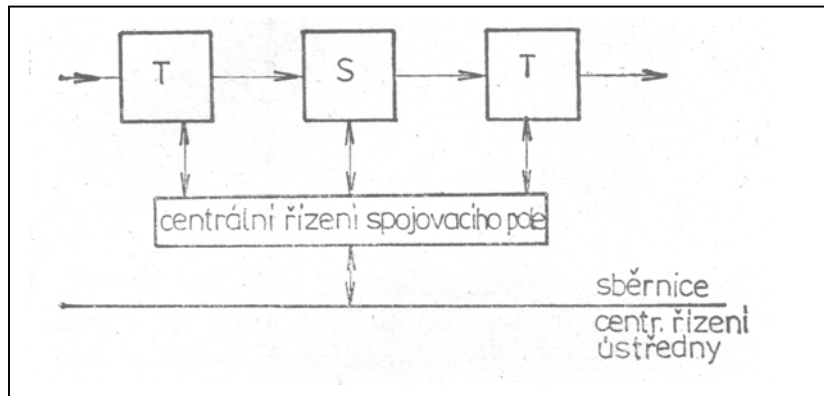


11.3. Řízení číslicového spojovacího pole

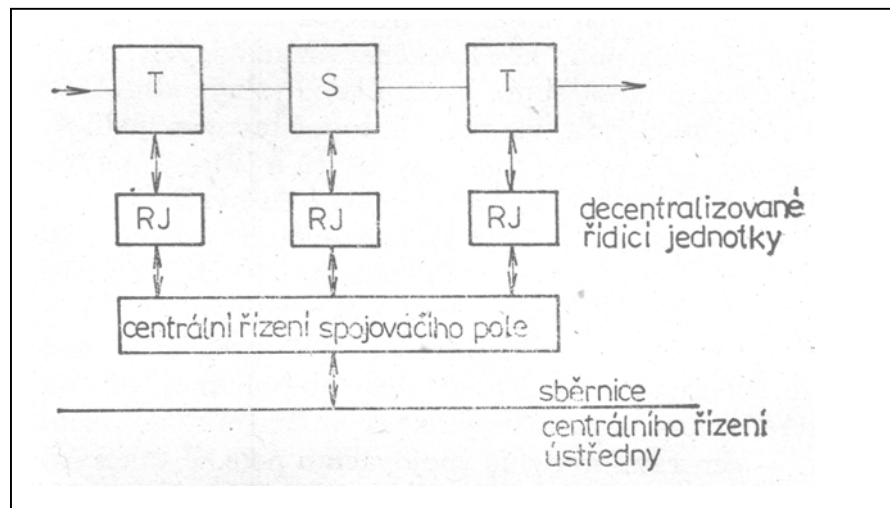
základní funkce řízení číslicového spojovacího pole:

- na podkladě adres vstupu a výstupu prověřit možnosti spojení ve spojovacím poli, určit spojovací cestu.
- na podkladě výsledků zajistit sestavení spojovací cesty ve spojovacím poli
- při rozpojení spojení zajistit zrušení záznamu v řídicích pamětech jednotlivých článků

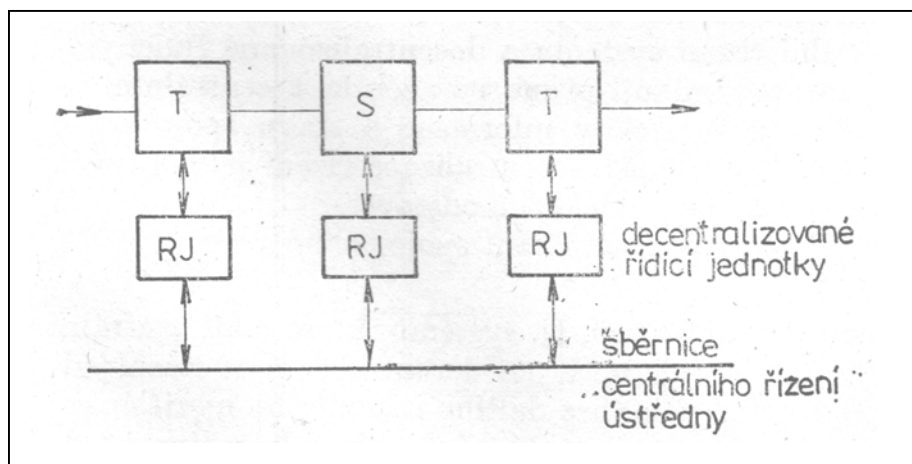
- U vícečlankových spojovacích polí může být řízení soustředěno do jedné jednotky, která zajišťuje všechny funkce řízení spojovacího pole.



- u částečné decentralizace je provedena decentralizace uvnitř spojovacího pole, strategie řízení je ale záležitostí centrálního řízení spojovacího pole.



- decentralizovaného řízení jednotlivých článků, jednotlivé řídicí jednotky komunikují přímo po sběrnici s centrálním řídicím systémem.

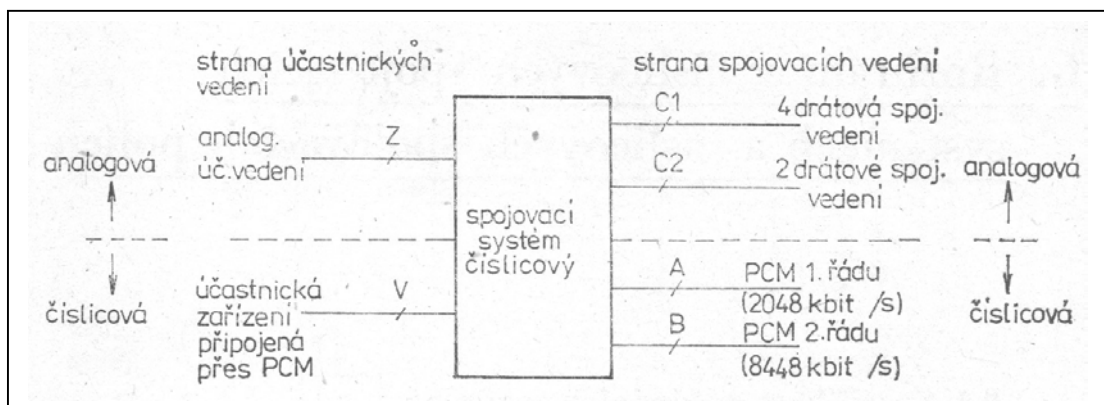


12. Účastnické PCM systémy

Ikdyž je dokončována digitální překryvná síť (DON) a od r. 1997 je možnost poříditi si ISDN přípojku, zůstane i v budoucnosti dominantní spojovou službou klasická telefonní služba PSTN (Public Switched Telephone Network) se svou analogovou přípojkou na nf symetrickém kabelovém páru. Do účastnických sítí se nasazují tzv. účastnické PCM přenosové systémy. Jako účastnické přenosové systémy US se označují málokanalová (2 až 30 kanálů) digitální přenosová zařízení, která připojují účastnická koncová zařízení (tel. př., modemy, faxy) a pobočkové ústředny PbU na místní automatickou telefonní ústřednu ATU pomocí digitálního signálu. Účastnický systém začíná účastnickým modulem (na straně úč.), pokračuje digitálním traktem na symetrickém účastnickém kabelu a končí ústřednovým modulem (na straně ATU).

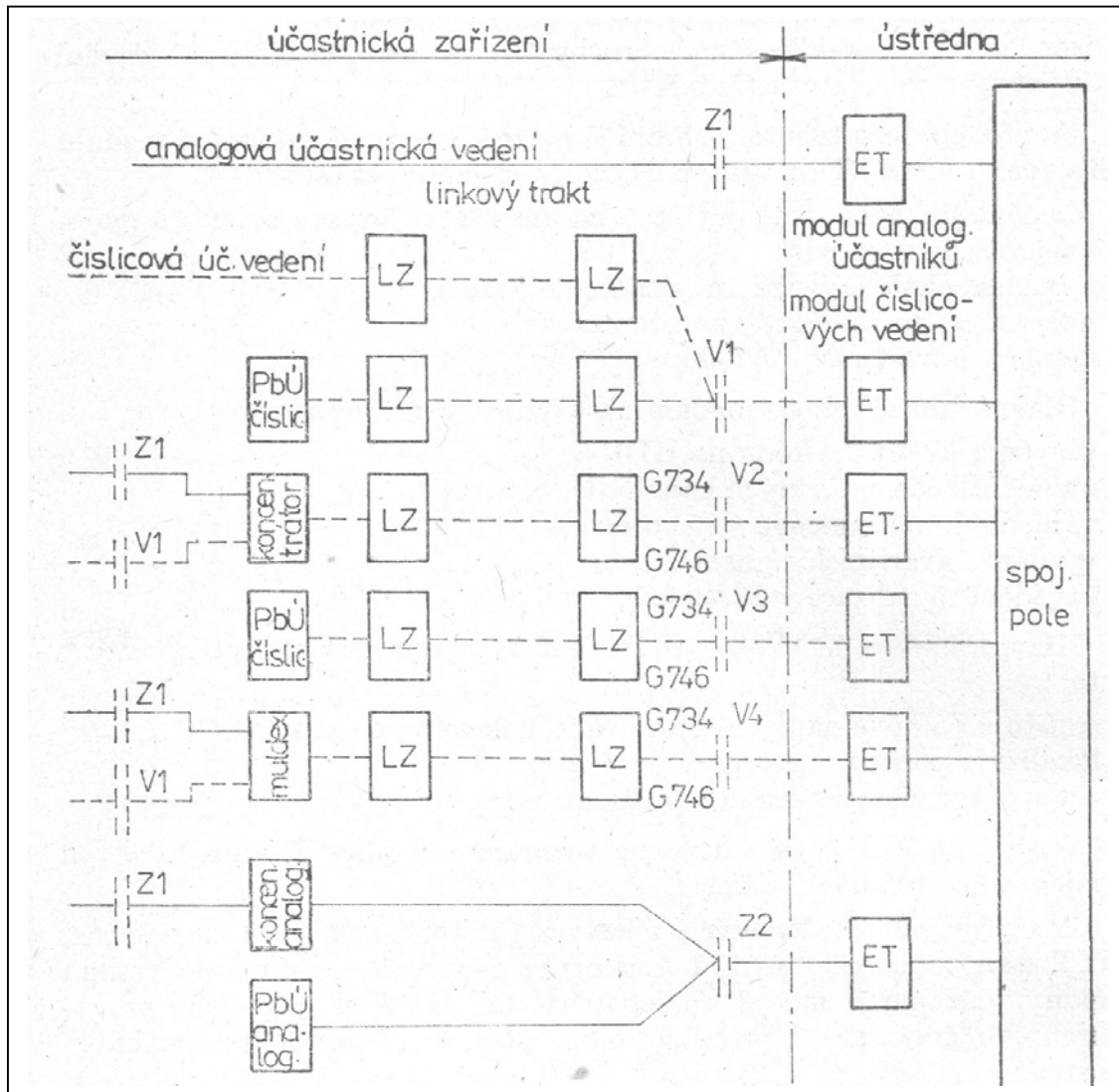
12.1. Rozhraní účastnického PCM systému

Účastnický PCM přenosový systém je vybaven rozhraními typu Z, typu C2 a typu V3. Elektrické parametry rozhraní Z a C2 jsou specifické pro národní síť a vycházejí z vlastností v síti používaných telefonních přístrojů a ATU. Elektrické rozhraní V3 odpovídají doporučení CCITT G.703.



- rozhraní Z - nf, dvoudrátové, smyčková signalizace, umožňuje připojit hlavní telefonní stanici (včetně modemu, faxu) s tarifací 16kHz, veřejný telefonní automat, analogovou a digitální PbU s manuální obsluhou příchozích volání nebo s provolbou
- rozhraní C2 - nf, třídrátové, signalizace typu P, umožňuje připojit analogovou a digitální PbU s provolbou a s tarifací 16kHz
- rozhraní V3 - nf, 2048kbit/s, čtyřdrátové, signalizace typu K, umožňuje připojit analogovou a digitální PbU s manuální obsluhou příchozích volání, či s provolbou a s tarifací 16kHz

- Pro přístupové sítě AN (Access Network) jsou definována rozhraní V5.1 a novější V5.2



V5.1 – přístupová síť bez koncentrace

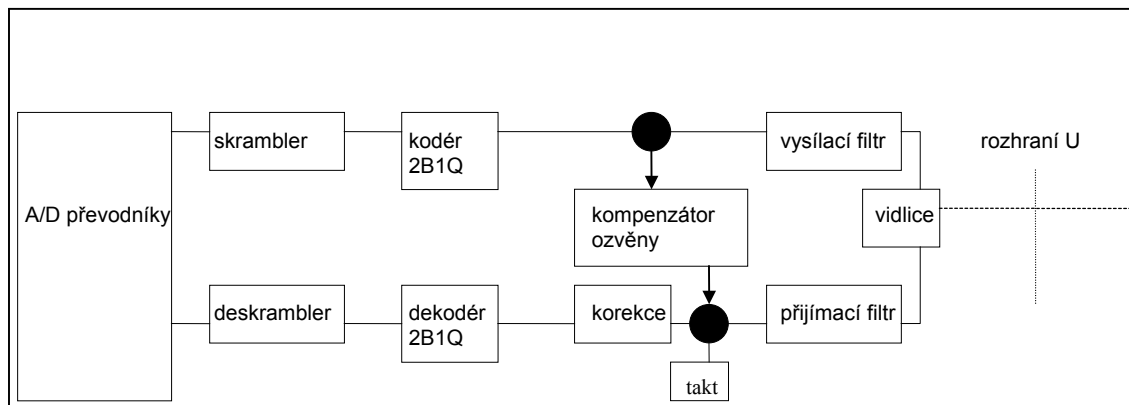
- používá 1xMUX PCM30/32
- bez koncentrace
- pevně přiděleny B kanály
- nezle připojit PRI
- max. 3 signalizační kanály , 16 KI případně 15 a 31 KI
- signalizace bez zálohování, protokol LAP V5
- umožňuje BRI připojky

V5.2 – přístupová síť s koncentrací

- max. 16 x MUX PCM
- s koncentrací
- připojení ISDN PRI
- umožňuje BRI
- celkově 16x30, 480 kanálů, při koncentraci 10:1 jde o 4800 analog. přípojek , 2400 BRI přípojek, případně kombinace
- zálohování signalizačních kanálů, aktivní a pasivní (záložní) kanál

12.2. Málokanálové účastnické systémy

Pro vytvoření základní ISDN přípojky 2B+D bylo vyvinuto linkové rozhraní U, které umožňuje obousměrný přenos digitálního signálu 160kbit/s (synchronizace, 2B+D, obslužné bity) po dvoudrátovém účastnickém vedení. Oddělení směrů přenosu je provedeno vidlicí s kompenzátorem ozvěn.



Obr. Blokové schéma obvodů rozhraní U

Dle použitého algoritmu A/D převodu je potom možné vytvořit účastnické systémy následujících typů:

- PCM2, dvoukanálový US (2x64kbit/s) , A/D převod dle CCITT G.711 (PCM)
- PCM4, čtyřkanálový US (4x32kbit/s), A/D převod dle CCITT G.721 (ADPCM)
- PCM8, osmikanálový US (8x16kbit/s) A/D převod dle CCITT G.728 (LD-CELP)

Na rozhraní U se používají nejčastěji linkové kódy bipolární (levné řešení, ale s malým dosahem), třístavový MMS43 (používá německá správa spojů DBP) a čtyřstavový 2B1Q (standardizován v USA). Do české telekomunikační sítě jsou schvalovány PCM účastnické

systemy pouze s linkovým kódem 2B1Q, který snižuje modulační rychlost na 80kBd. Na účastnickém kabelu s průměrem žil 0,6 mm lze dosáhnout vzdálenosti až 7km. Výhodou málokanálových US je možnost dálkového napájení účastnického modulu po účastnickém vedení z ATU (napětím do 100V) a velmi jednoduchá a rychlá montáž.

12.3. Vícekanálové účastnické systémy

Tyto systémy se provozují výlučně jako 30-kanálové (10-kanálové systémy se neprosadily) a svými parametry odpovídají standardním PCM systémům 1. řádu dle doporučení CCITT G.732 a linkovým zakončením dle doporučení CCITT G.921. Linkové trakty jsou 4-drátové s linkovým kódem HDB3(použitím linkového kódu 2B1Q lze dosáhnout větších opakovacích úseků). Ze strany ATU se provádí dálkové napájení opakovačů, ale s ohledem na značný příkon nelze již zabezpečit dálkové napájení účastnického modulu. Účastnický modul musí předávat ústřednovému modulu signál

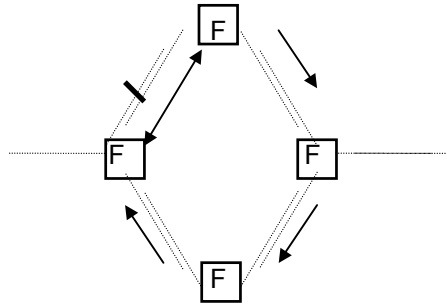
- indikace stavu účastnických smyček
- indikace poplachu (AIS - Alarm Indication Signal)
- výpadku síťového napájení nebo nabíječe
- výpadku společných zdrojů vyzváněcího signálu 25/50 Hz nebo tarif. signálu 16 kHz

12.4. Flexibilní muldexy

Pro výstavbu přístupových sítí, které umožňují přístup do různých specializovaných sítí, jako jsou veřejné tel. sítě PSTN, digitální sítě integrovaných služeb ISDN, datové sítě s komutací okruhů CSDN, datové sítě s komutací paketů PSDN či radiotelefonní sítě, jsou určeny flexibilní (vydělovací) muldexy. Parametry těchto muldexů jsou standardizovány v doporučení CCITT G.797. Flexibilní muldex je zcela univerzální muldex 1. řádu, který do agregovaného skupinového signálu 2048 kbit/s ukládá různé zákaznické digitální nebo digitalizované signály, přicházejících od zákazníků přes přítoková (Tributary) rozhraní. Flexibilní muldexy současně poskytují funkce

- Drop/Insert -vydělování a zavádění jednotlivých kanálů
- Cross-Connect - propojování kanálů 64 kbit/s v časovém spojovacím poli
- Hubbing - rozbočování kanálů do několika vytvářených agregovaných signálů 2048 kbit/s, nejméně do tří směrů

Programové vybavení umožňuje provádět diagnostiku poruchových stavů a vyhodnocovat chybovost. Flexibilní muldexy lze nasadit samostatně nebo je uspořádat do lineárních nebo kruhových struktur.



Obr. Cross-Connect zabezpečí při přerušení trasy obchozí cestu