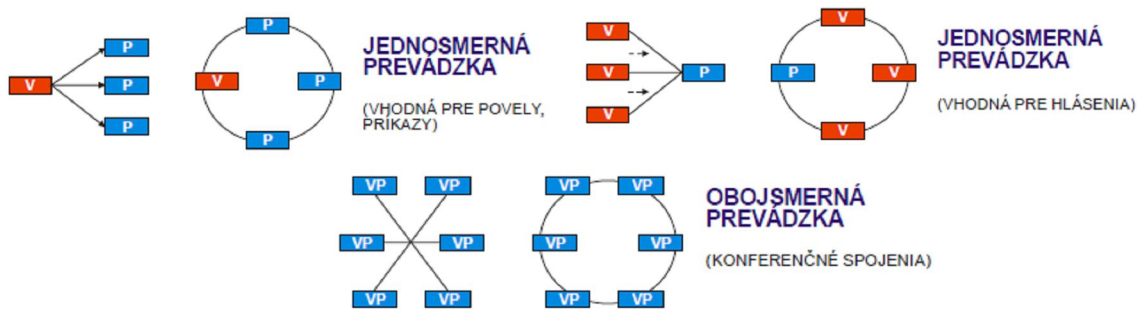


Spojovacia cesta

Spojovacou cestou - kanálom prechádza tok informácií vo forme elektrického signálu.

Usporiadanie spojovacej cesty:



Delenie spojovacích zariadení podľa druhu prevádzky:

- telefónna – analog./dig.
- Dialkopisná – prenos správy špeciálnymi kódmi
- Prenos dát – prenos správy v tvare príslušného kódu

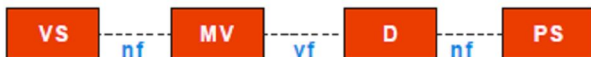
Delenie spojovacích zariadení organizácie spojovacích ciest:

- centralizované – spojovacie zariadenie je sústredené v jednom mieste
- decentralizované –

Delenie spojovacích zariadení podľa spôsobu ovládania spojovacích ciest:

- manuálne
- poloautomatické
- automatické

ROZDIELNE RIEŠENÉ ÚSEKY SPOJOVACEJ CESTY



VS - VYSIELAČ, MV - MODULÁTOR, D - DEMODULÁTOR,
PS - PRIJÍMAČ SIGNÁLU

Telekomunikačná sieť, národná komunikačná si

TELEFÓNNA SIEŤ

TELEFÓNNA SIEŤ V SÚČASNOSTI SPROSTREDKÚVA SPOJENIE MEDZI VIAC AKO 700,000.000 HTS JE PREDSTAVOVANÁ SÚBOROM PRENOSOVÝCH CIEST(NA BLÍZKE A VEĽKÉ VZDIALENOSTI) S ODPOVEDAJÚCIMI SPOJOVACÍMI SYSTÉMAMI AK MÁ DOBRE FUNGOVAŤ MEDZINÁRODNÁ TELEFÓNNA SIEŤ, MUSÍ PREDOVŠETKÝM BYŤ DOBRE ZORGANIZOVANÁ NÁRODNÁ SIEŤ.

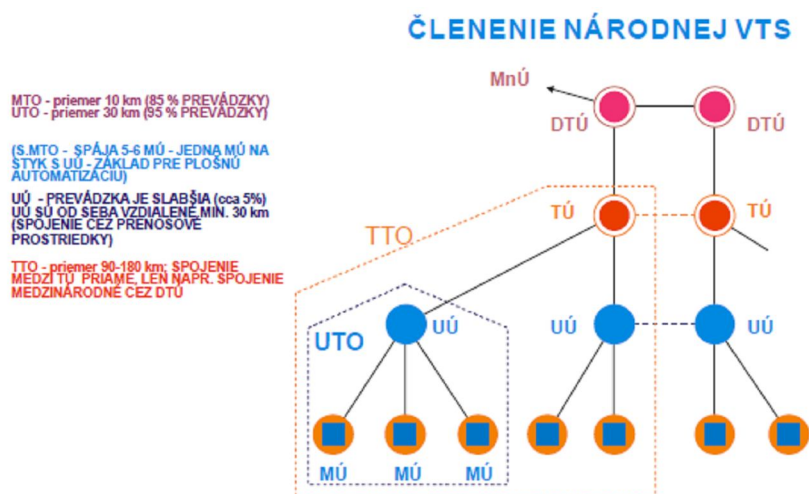
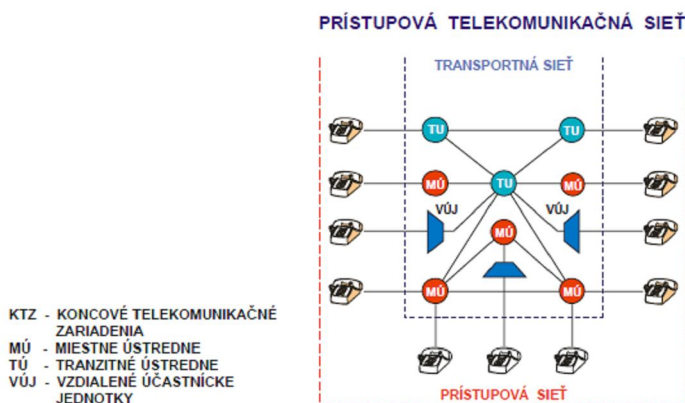
TRANSPORTNÁ TELEKOMUNIKAČNÁ SIEŤ

Je logicky usporiadaný súbor telekomunikačných zariadení, ktoré zabezpečujú interaktívny alebo distribučný prenos informácií medzi koncovými zariadeniami. Transportná telekomunikačná sieť sa skladá z miestnych ústrední, tranzitných ústrední a prenosových okruhov, ktoré vzájomne prepájajú ústredne. Súčasťou transportnej siete sú aj vzdialené účastnícke jednotky.

PRÍSTUPOVÁ TELEKOMUNIKAČNÁ SIEŤ

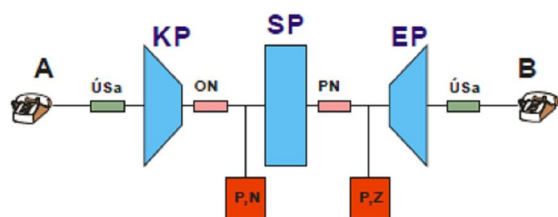
Je určená pre zabezpečenie prístupu koncového telekomunikačného zariadenia (KTZ) do transportnej siete. Prístupové vedenia (úč. vedenia) zabezpečujú koncový bod prístupovej siete (KBPS) na miestnu ústredňu (alebo VÚJ). KTZ môže byť pripojené na KBPS priamo, alebo

prostredníctvom združovacieho zariadenia. Trend rozvoja prístupových sietí na báze optických prenosových médií – ekonomicky neúnosné. Treba rozvoja prístupových sietí na báze metalických vedení – náklady na zriadenie relatívne nízke, rezervy v kódovaní informácie, zvyšovanie kapacity pomocou združovacích zariadení PCM4, 8, umožňujú ekonomické nasadenie ISDN.



Generácie spojovacích systémov a princípy ich činnosti

1. Generácia



- INDIVIDUÁLNE - DECENTRALIZOVANÉ RIADENIE
 (KAŽDÁ SPOJOVACIA CESTA MÁ VLASTNÉ ZOSTAVOVACIE ZLOŽKY)
- 1.G SÚ SYNCHRÓNNE RIADENÉ SYSTÉMY

POSTUP SPOJOVANIA :

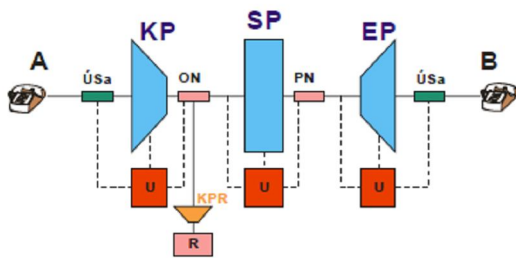
1. +MT AKTIVUJE ÚSa DEKADICKÝM KÓDOM

2. KP VYHĽADÁ VOĽNÚ SPOJNICU
3. Z "ON" PRÍDE (oznt)
4. "PN" NA ZÁKLADE KÓDU UROBÍ PREPOJENIE V SP. POLI
5. AKTIVUJE SA "PN" A VOLANÝ ÚČASTNÍ SA VYZVONÍ
6. ÚČASTNÍK B ZODVIHNE (+MT)
7. PO SKONČENÍ HOVORU SA SPOJENIE ROZPADNE

TRI PODMIENKY PRE ČINNOSŤ :

- > RIADENIE
 - > SYNCHRONIZMUS
 - > PRIAME RIADENIE

2. Generácia



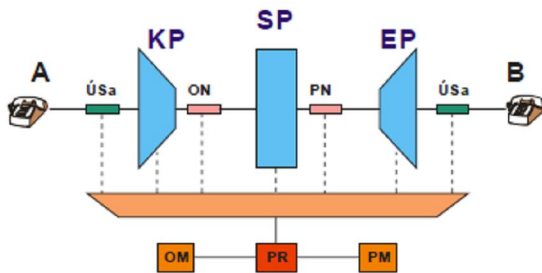
- > DOCHÁDZA K ČIASTOČNEJ CENTRALIZÁCIÍ RIADENIA
- > SPOJOVACIE POLE JE ODDELENÉ OD RIADENIA (DÔLEŽITOSŤ MÁ URČOVATEĽ)
- > IDE O NEPRIAME ASYNCHRÓNNE RIADENIE

POSTUP SPOJOVANIA :

1. +MT AKTIVUJE ÚSa
2. URČOVATEĽ ZISTÍ ÚČASTNÍKA A NÁJDE VOĽNÚ SPOJNICU
3. CEZ "ON" SA PRIPOJÍ "R" A ÚČASTNÍK DOSTÁVA (oznt)
4. VOĽBU PRIJÍME "R"
5. PARALELNÝM KÓDOM DÁ POVELY PRE "U" A OD

POUŽÍVAJÚ SA KS A ELEKTRONICKÉ MATICE

3. Generácia

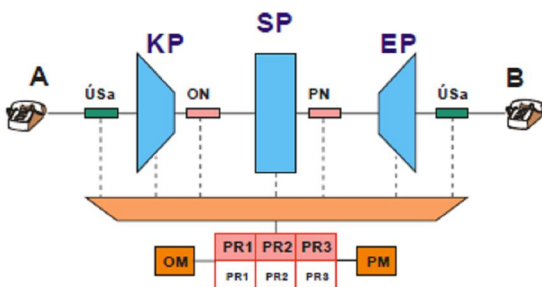


- > DOCHÁDZA K CELKOVEJ CENTRALIZÁCIÍ RIADENIA
- > POUŽÍVAJÚ SA TU "KS"
- > NUTNOSŤ ZÁLOHOVANIA RIADIACEJ ČASTI
- > V "OM" SA UCHOVÁVA "KÓPIA" STAVU SP
- > "IF" OBSAHUJE SNÍMAČE STAVU A SÚČASNE REALIZUJE KOREKCIU

RÝCHLOSTI (!)

- používajú sa elektrické alebo elektro-mech. spojovacie polia
- modularita výstavby

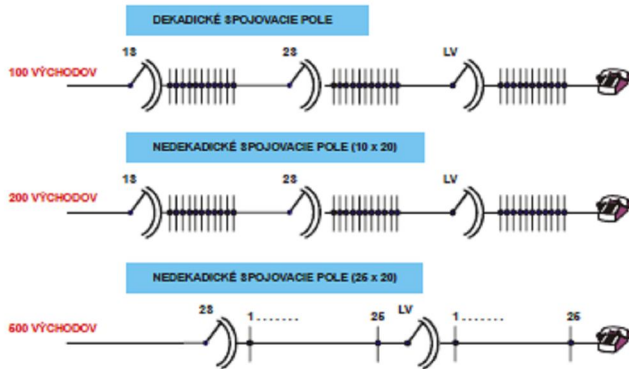
4. Generácia



- > DOCHÁDZA K DECENTRALIZÁCIÍ RIADENIA
- > POUŽÍVA SA TDM
- > SPOJ. POLE Z "T" A "S" ČLÁNKOV
- VÝHODY :
 - EKONOMICKEJŠÍ
 - JEDNODUCHŠIA KONŠTRUKCIA
 - SPRACUJE VEĽKÉ ZAŤAŽENIE

- programové riadenie funkcií
- modulárnosť programových a hardvérových prostriedkov
- digitálne spojovacie pole
- vysoká spoľahlivosť a kvalita poskytovaných služieb

Analógové dekadické a nedekadické spojovacie polia



- 1 – (el-mech ústredne) štvorcové voliče, max. 10000 účastníkov,
2 – (motorové ústredne) motorové voliče – Hultmanove – max. 20000 účastníkov
3 – max. 12500 úč.

Voliče

Je diaľkovo ovládaný el. mag. spínač o veľkom počte polôh založený na princípe trecích kontaktov. Umožňuje spojenie jednej linky pripojenej na jeho rameno s inou linkou z tých, ktoré sú zapojené do jeho kontaktového poľa.

- Podľa spôsobu pohonu
 - elektromagneticky
 - motoricky (trecou, alebo ozubenou spojku od motorom hnaného hriadeľa)
 - perom
 - vlastnou hmotnosťou (padaním)
 - pneumaticky (vzduch)
- Podľa druhu pohonu
 - so spoločným (spoločný elektromotor)
 - s individuálnym (krokový pohon, individuálny motor)
- Podľa dráhy pohybu ramien
 - s priamym pohybom ramien
 - s rotačným pohybom ramien
- Podľa počtu druhov pohybov ramien
 - jednohybové
 - dvojhybové
- Podľa rýchlosti pohybu ramien
 - pomalobežné (100 krokov / s)
 - rýchlobežné (300 krokov / s)

Jeden pohyb je z konštrukčných dôvodov vždy rotačný (návrat do pokojovej polohy je možný pretočením o 360°). Dva pohyby vznikajú kombináciou priamočiareho a rotačného pohybu.

Typickým predstaviteľom pomalobežných voličov s individuálnym pohonom sú krokové voliče a rýchlobežných voličov motorové voliče, poháňané buď vlastným motorom, alebo motorom poháňajúcim skupinu voličov.

Krížový spínač – predstavuje koordinátovú (súradnicovú) sústavu kontaktov usporiadanú tak, že v každom križovom bode sa opakuje ten istý počet zapínacích kontaktov, ktoré sú ovládané vždy dvoma elektromagnetmi príslušných koordinát.

- vstupy križového spínača predstavujú *vertikály*
- výstupy križového spínača predstavujú *horizontály*

Výhody KS oproti voličom:

- výborná kvalita kontaktov s malým a stálym prechodovým odporom
- veľká spínacia rýchlosť
- dlhšia životnosť, vyššia spoľahlivosť
- menšie náklady na údržbu

Nevýhody:

- zložitejšie riadenie
- drahšie kontaktné pole (väčší počet spínacích bodov)

Blokáda v spojovacích poliach a jej znižovanie

1-článkové spojovacie pole nemá blokádu – pr: 100 vstupov je zapojených na 100 výstupov a teda každý sa dovoľá. Viac-článkové polia obsahujú blokádu, lebo sa vstupy delia na skupiny (paralelné zväzky), aby sa ušetrilo na počte spínacích bodov. Dôležité však je aby blokáda nepresiahla 10% (teda aby sa v každom okamihu dovoľalo aspoň 10% účastníkov). Blokáda sa znižuje konštrukciou – počet článkov poľa (napr. 4-článkové už má podobné vlastnosti ako 1-článkové – zvyšuje sa ale počet spojov medzi stupňami).

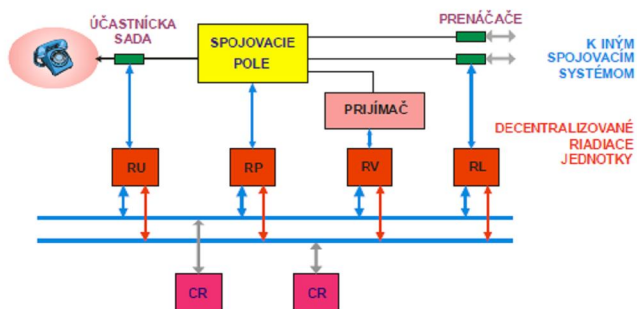
Riadenie spojovacích systémov.

Riadenie – výmena riadiacich informácií medzi účastníkom a spojovacím systémom. Je to vlastne linková signalizácia. Funkcie riadenia spoj. systému:

- zber žiadostí o spojenia účastníckych staníc
- zabezpečenie volajúceho a jeho oprávnenie
- vysielanie návestných tónov
- vyhodnotenie a príjem informácie o celi spojenia
- zisťovanie voľnosti spojovacích ciest
- výmena informácií pri zostavovaní spojenia
- tarifikácia hovorov
- dohľad nad spojením
- sledovanie prevádzkového zaťaženia
- sledovanie pohotovosti, obsadenia a porúch účastníkov
- dohľad nad poruchami



PRINCÍP ČIASTOČNE DECENTRALIZOVANÉHO RIADENIA SS

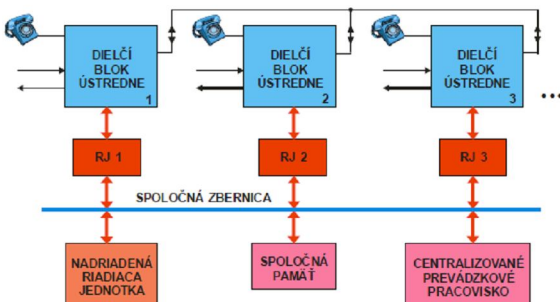


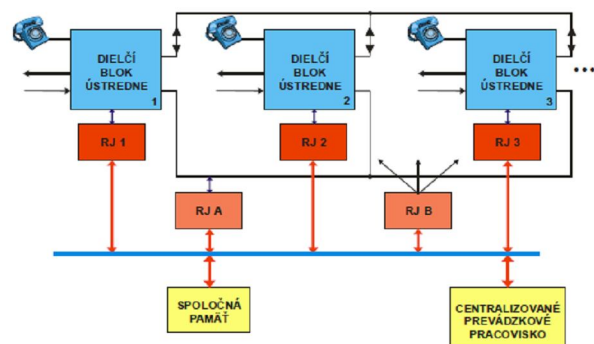
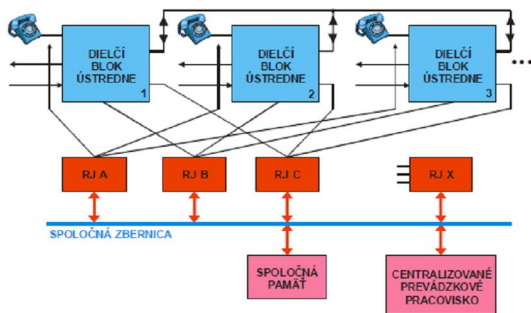
LEGENDA :

RU - RIADENIE ČINNOSTI ÚČASTNÍCKYCH BLOKOV
RP - OBSLUHA SPOJOVACIEHO POĽA (VYHLADANIE A UDRŽANIE SPOJENIA)
RV - RIADENIE PRIJÍMU VOĽBY ČÍSLA
RL - RIADENIE ČINNOSTI LINKOVÝCH SÁD (NAPÁJAČE, PRENÁŠAČE A POD.)

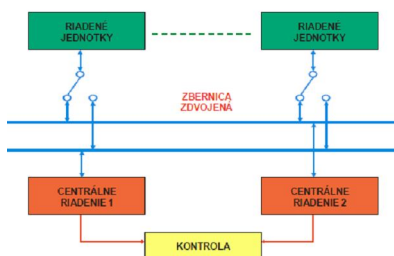
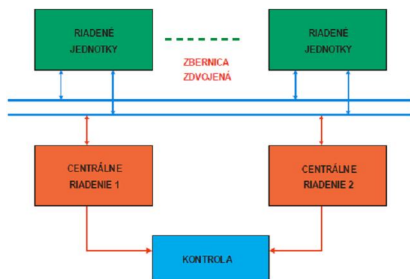


DECENTRALIZOVANÉ RIADENIE S ROZDELENÍM NA MENŠIE CELKY





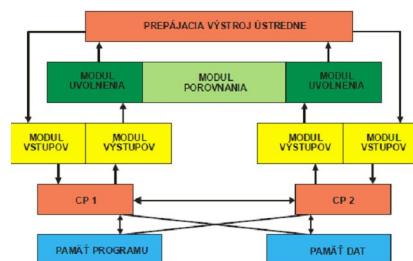
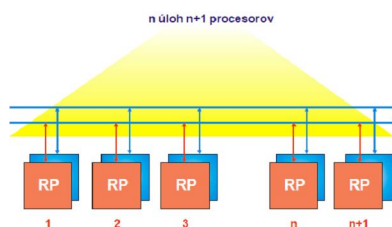
Zálohovanie



CR2 sa pripája iba v prípade poruchy

Pracujú oba CR – jeden na 70%, druhý na 30%.

V prípade poruchy preberá všetky úlohy funkčné CR



Synchrónne / asynchrónne spojovacie systémy a ich bloková štruktúra (vlastnosti, princíp spojovania, signalizácia)

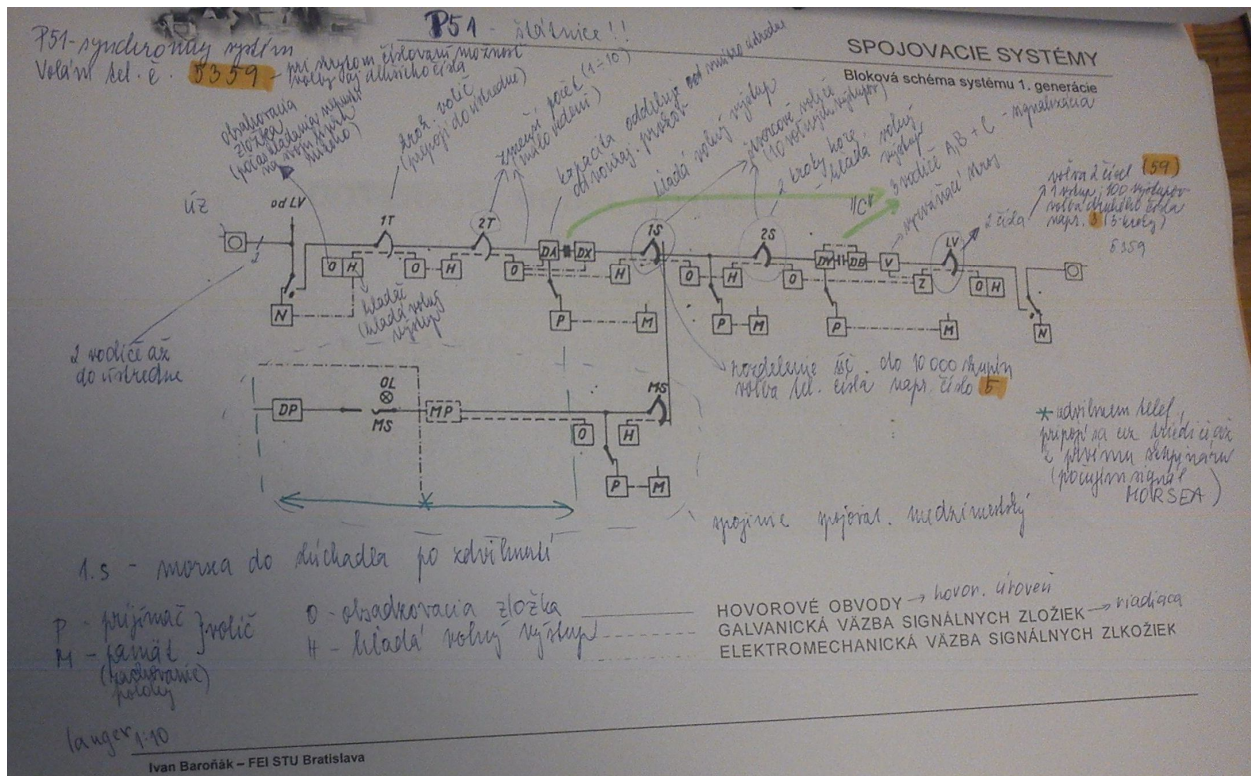
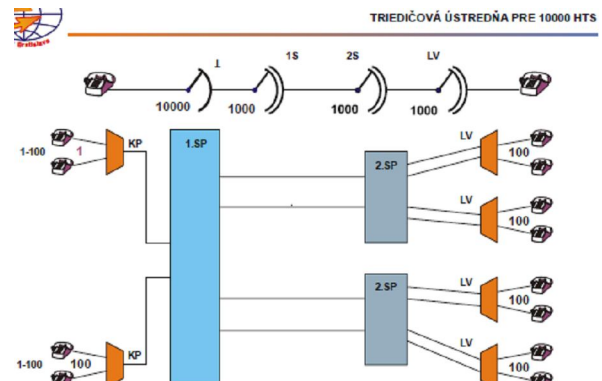
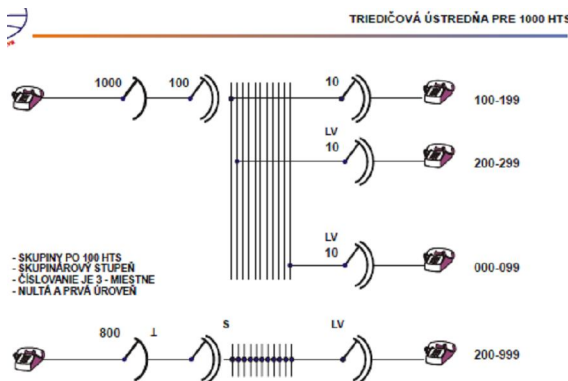
1.generácia SS: synchrónne riadené systémy, krokové voliče, analógové ústredne, P51

ÚSa - zabezpečuje základné pripojenie k ústredni, vyzváňanie, monitorovanie

- individuálne-decentralizované riadenie - každá spojovacia cesta má vlastné zostavovacie zložky

Postup spojovania: +MT mikrotelefón aktivuje ÚSa; KP vyhľadá voľnú spojnicu; z ON príde oznt; PN na základe kódu urobí prepájanie v SP; aktivuje sa PN a volaný účastník sa vyzvoní; účast. B zodvihne +MT; po skončení hovoru sa spojenie rozpadne

3 podm. pre činnosť: -riadenie dekadickým kódom; -priame riadenie; -synchronizmus-obmedzené rýchlosť krokov. voliča v medzerách medzi impulzovými voľbami sa musí dodržať ochranný interval 380-400ms, toľko potrebuje štvorc. volič na vyhľadanie a obsadenie ďalšieho stupňa



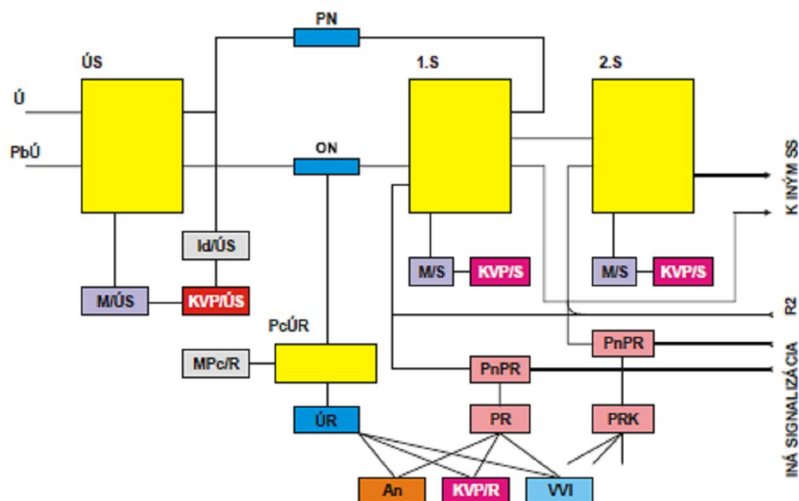
2.generácia SS: nepriame asynchrónne riadenie, krížové spínače, analog. signál, PK202

čistočná centralizácia riadenia, spojovacie pole je oddelené od riadenia

Postup spojovania: +MT aktivuje ÚSa; určovateľ zistí účastníka a nájde voľnú spojnicu; cez ON sa pripojí R a úč. dostáva oznt; voľbu prijme R; paralelným kódom dá povely pre U a ON



BLOKOVÁ SCHÉMA SPOJOVACIEHO SYSTÉMU PK 202



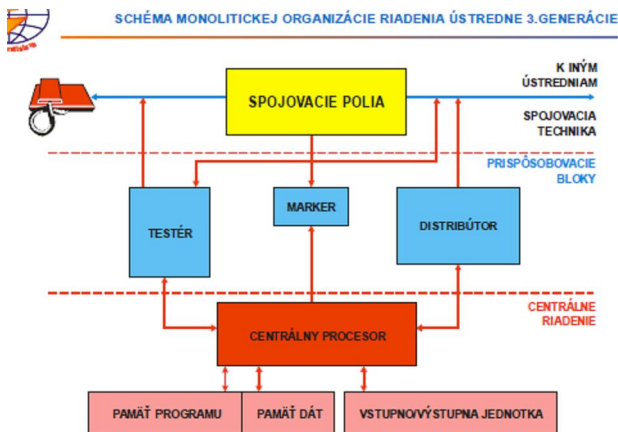
Registrový kód R2: signalizačný systém využíva hovorové pásmo na prenos signaliz. značiek; značky sú zložené z 2 frekvencií; MFC; viazanosť kódu plynie z náväznosti postupu vysielania a prijímania, vyžaduje potvrdenie príkazu kým mu druhá strana nepotvrdí vykonanie príkazu; je to kód 2 z 6 (2 frekvencie zo 6 známych); zabezpečenie - dopredné a spätné značky sú tvorené rozličnými frekvenciami

PK202: asynchr. systém s kríž. spínačmi; realizuje registrovú signalizáciu v multifrekv. impulzovom kóde MFC R2; rozdeľuje účastníkov do jednotlivých kategórií;

3.generácia SS: asynchr. centraliz. riadenie, elektron. spín. prvky, analog. signál, pobočkové ústredne; celková centralizácia riadenia; v OM sa uchováva kópia stavu SP; interfejs obsahuje snímače stavu a súčasne realizuje korekciu rýchlosti;

- musia mať v ÚS zapojené zosilňovače, lebo el. spínacie prvky(tranzistory) majú veľký odpor v zopnutom stave a to spôsobuje veľký útlm signálu, preto tiež musí byť 4-drôtové prepojenie, lebo treba jeden zosik na odchádzajúci a 1 na prich. signál (4drôty oproti dvom v PK202 a P51)

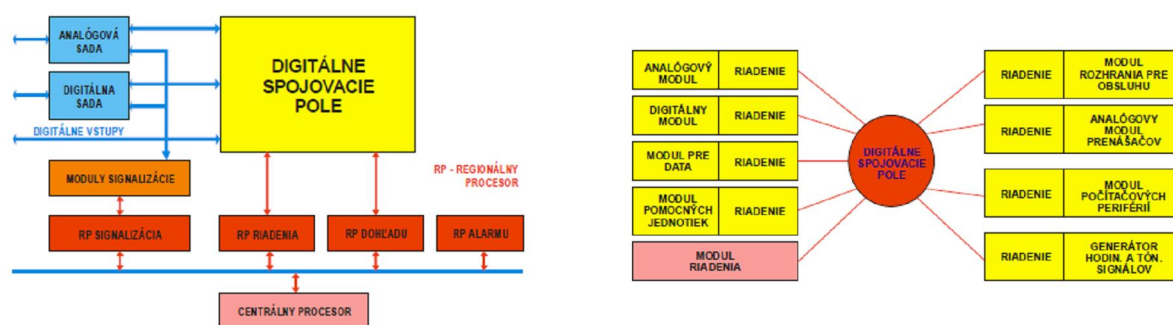
~centralizované počítačové riadenie; -elektronické/elektromechanické spoj pole; -možnosť implementácie a modifikovateľnosti nových fcií pomocou SW; - nutnosť zálohovania riadiacej časti; -modularita výstavby systému od min až po max kapacitu



4. generácia SS: asynchr. decentral. riadenie, S,T- články, digitálny signál, Alcatel SR, Siemens EWSD; používa TDM; ekonomickejši, jednoduchšia konštrukcia, umožňuje IDN

~programové riadenie fcií; modularita programových a obvodových prostriedkov; -digitál spoj pole; -vysoká spoľahlivosť a kvalita poskytovaných služieb; -decentralizované riadenie systému; -vysoká flexibilita; -zvládnutie vysokej prevádzkovej záťaže; -ekonomické spôsoby zálohovania jednotlivých častí

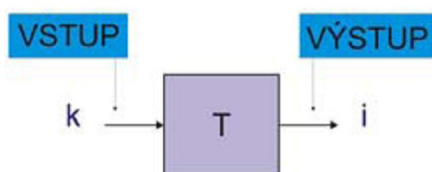
SCHÉMA SYSTÉMU 4. GENERÁCIE SO SAMOSTATNOU ZBERNICOU



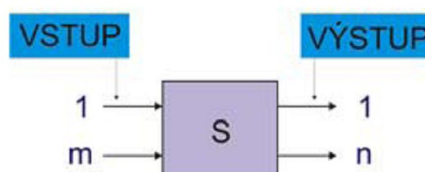
Digitálne SS: -práca v reálnom čase (disponibilita počas 24 hodín denne bez poruchy); -vysoká operačná rýchlosť; -vysoká spoľahlivosť činnosti bez náhodných chýb; -odolnosť voči rušeniu; -dobrá prispôboivosť novým prevádzkovým podmienkam; -dlhodobá životnosť technická aj morálna; -nízka energetická náročnosť

Digitálne spojovacie polia

Analogový signál vzorkujeme 8000 krát za sekundu a prevedieme ho na 8 linkový signál -> 64 kbps. Je to PCM vzorka. PCM rámec obsahuje 32 PCM vzoriek – KI



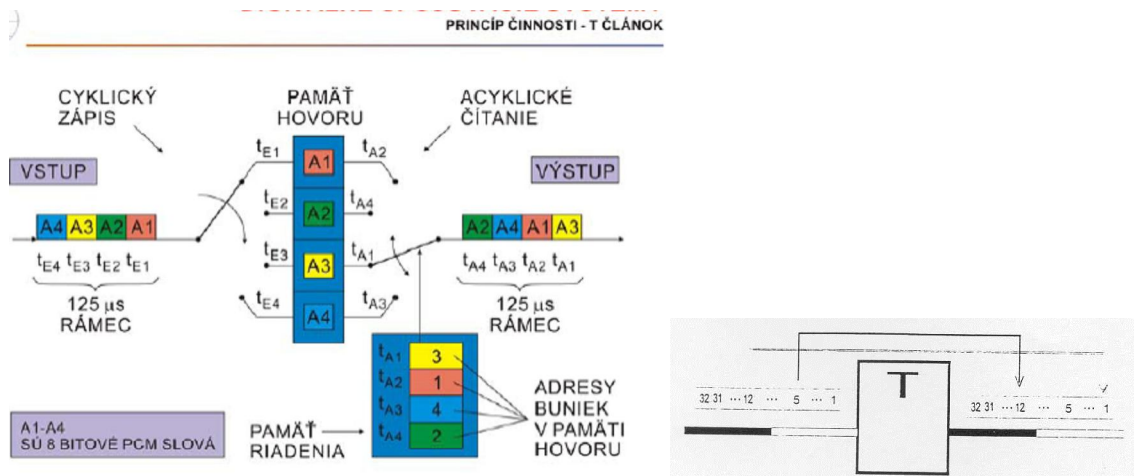
časový článok



priestorový článok

Z nich skladáme spojovacie pole. Časový článok posunie KI do inej polohy (do iného KI) v tom istom PCM toku. Priestorový článok presunie KI do iného PCM toku, ale zostáva v rovnakej časovej polohe (v rovnakom KI). Opozdenie v každom článku je 125 us. Existujú T-S, S-T, T-S-T, S-T-S spojovacie polia.

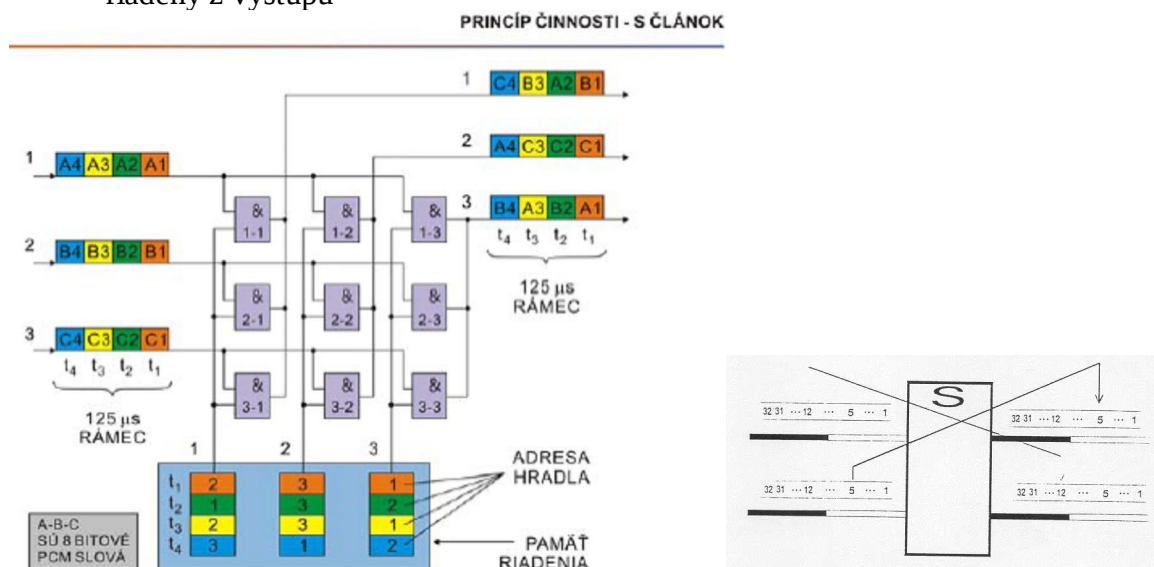
T- článok: - mení polohu prichádzajúceho kanálového intervalu na výstupe



Dva typy článkov: T-read a T-write články

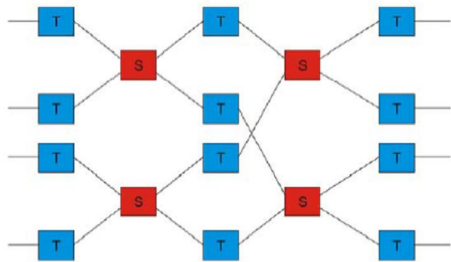
S-článok:

- riadený zo vstupu
- riadený z výstupu

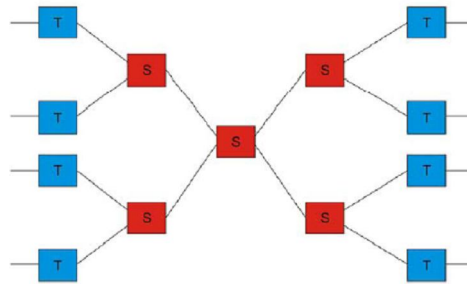


Viacčlánkové spojovacie polia

T-S-T-S-T - najmenšie blokovanie

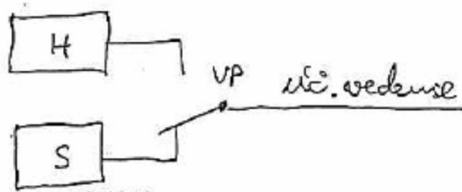


T-S-S-S-T



Telefónne terminály (funkčné bloky a ich činnosť, parametre, signalizácia)

Bloková schéma:



H – hovorový obvod – mení akustickú energiu na elektrickú a opačne, hovorový transformátor
S – signalizácia – návestné zariadenie (zvonček, optická návest'), zariadenie pre vysielanie riadiacich signálov (číselnica)

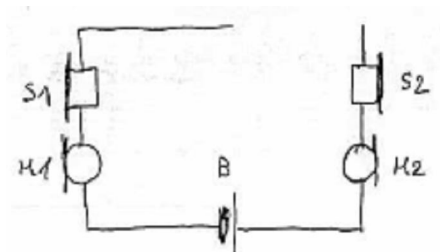
Základné časti:

mikrofón, slúchadlo, hovorový transformátor, vidlicový prepínač, číselnica, návest' (zvonček)

Hovorové pásmo 300 – 3400 Hz, signalizačné pásmo je do 50 Hz

Mikrofón – uhlíkový (veľký výkon, malé rozmery, nízka cena, veľké skreslenie, nepriaznivý pomer signál - šum)

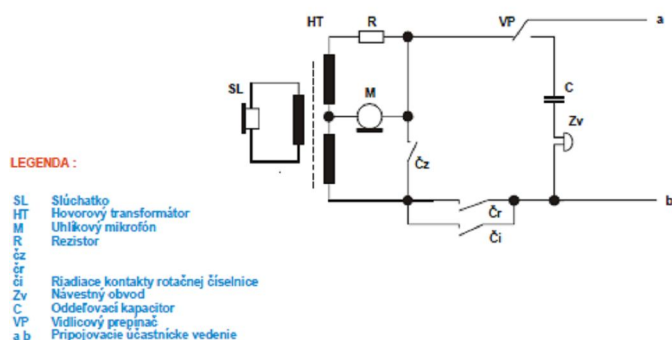
Hovorový transformátor – telefónne spojenie predpokladá obojsmernú hovorovú cestu



-zapojenie HT bez potlačenia miestnej väzby

-zapojenie HT ako mostíka s potlačením miestnej väzby

Induktor: je konštruovaný ako ručný generátor striedavého prúdu pracujúci na magnetoelektrickom princípe

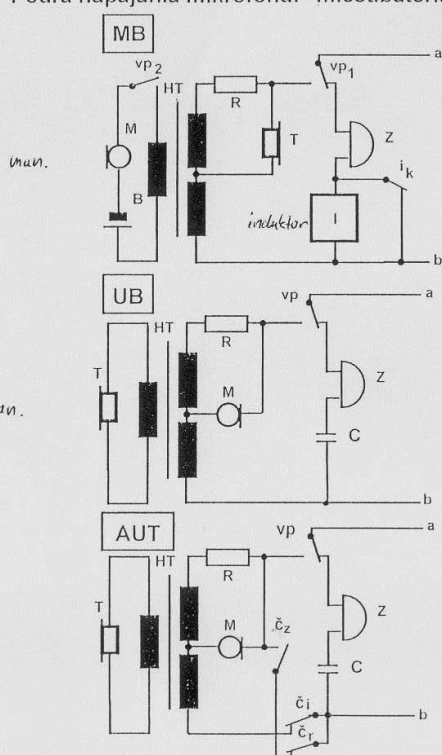


TYPY TELEFÓNNYCH PRÍSTROJOV:

Základné delenie sa uskutočňuje podľa prevádzky a nap.

Podľa prevádzky: "manuálna" - "automatická"

Podľa napájania mikrofónu: "miest.batéria" - "ústr.bat."



Spôsoby prenosu signálových značiek:

tlačidlová číselnica jednoznačne simuluje činnosť kruhovej číselnice alebo vysiela frekvenčný signál. Doba vysielania jednej číslice je min. 40 ms.

Keď sa zadáva číslo, skratuje sa mikrofónny obvod, zapne sa Či, kmitá x-krát (x- zvolené číslo) +2 impulzy, Čz zablokuje 2 posledné impulzy.

Triedenie KTZ:

ZÁKLADNÉ KTZ

- ▼ Vykonáva základné telefónne funkcie - pôvodne vykonávané telefónom s rotačnou číselnicou. Obsahuje však už tlačidlóvu voľbu telefónneho čísla (Impulzná, resp. Multifrekvenčná).

KOMFORTNÉ KTZ

- ▼ všetko, čo obsahuje základné KTZ
- ▼ tlačidlóva klávesnica
- ▼ RWM pamäť pre cieľovú voľbu 10 účastníckych čísel
- ▼ programované účastnícke blokovanie vybraných čísel (napr. Smerové znaky pre medzimiestsku a medzisiatnu prevádzku) a iné
- ▼ funkcia hlasitej prevádzky (Hand - free - system)

Inteligentné KTZ

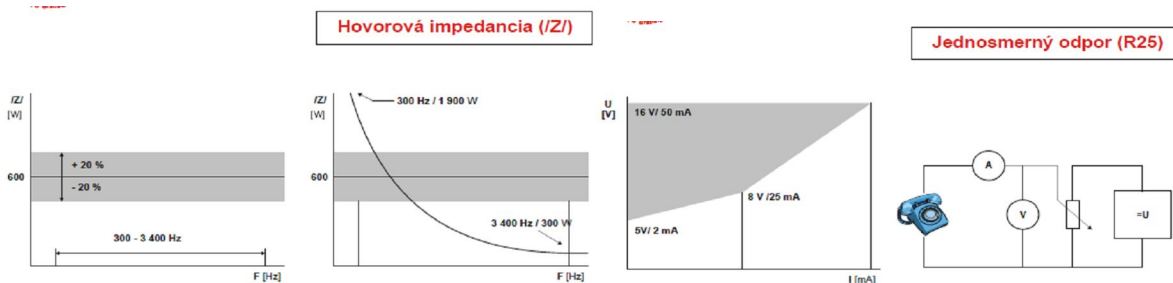
- ▼ všetko, čo obsahuje komfortné KTZ
- ▼ obsahuje viacmiestny display (volavé číslo, dátum, reálny čas, zobrazovanie funkcií KTZ)
- ▼ je vybavený RWM pamäťou pre cieľovú voľbu niekoľko desiatok účastníckych čísel
- ▼ je vybavený elektronickým telefónnym zoznamom - Call by Name
- ▼ funkcia hlasitej prevádzky (Hand - free - system)
- ▼ telefónny záznamník (MG alebo pamäť)

Vysoko úžitkové Inteligentné KTZ

- ▼ určený pre účastníka so špeciálnymi požiadavkami
- ▼ obsahuje niektoré funkcie komfortného a inteligentného KTZ
- ▼ telefónny záznamník - odpovedacie zariadenie (MG alebo pamäť) dostupný kódovým kľúčom
- ▼ obsahuje automatiku varovnej signalizácie v prípade narušenia objektu, dymové a plynové senzory
- ▼ umožňuje súčasnú hlasovú a dátovú komunikáciu (modem)
- ▼ zariadenie môže byť vybavené kamerou CCD a obrazovkou LCD pre sprostredkovanie prenosu ČB a F obrazov
- ▼ umožňuje realizáciu interaktívnej grafiky

Základné parametre:

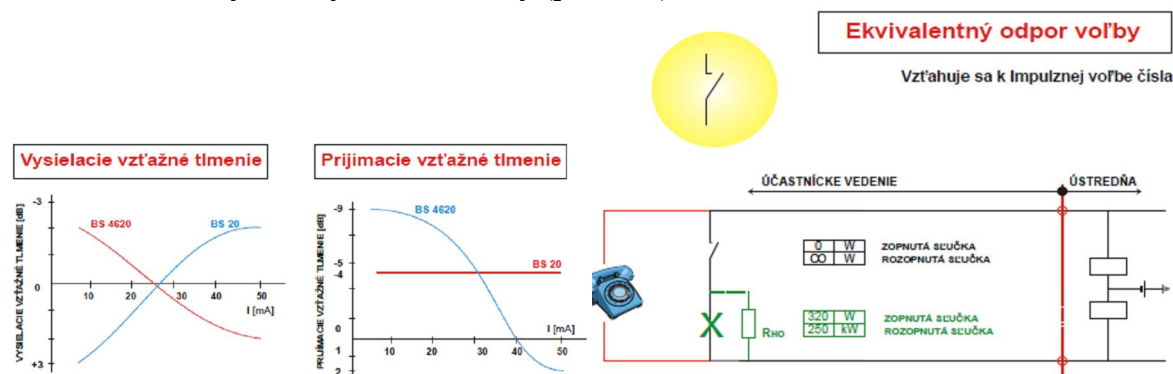
Hovorová impedancia je charakteristická pre hovorový obvod (Z)

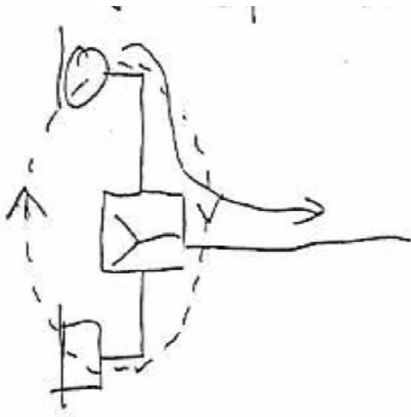


Vysielacie vzťažné tlmenie (VVT) – vyslaný signál musí byť na takej úrovni, aby na vstupe do ústredne bol dostatočne veľký na spracovanie

Prijímacie vzťažné tlmenie (PVT)

Vzťažné tlmenie miestnej väzby (VTMV) – ak je malé tlmenie, vytvorí sa slučka, zosilnenie by bolo viac ako 1 a systém by bol nestabilný (pískanie)

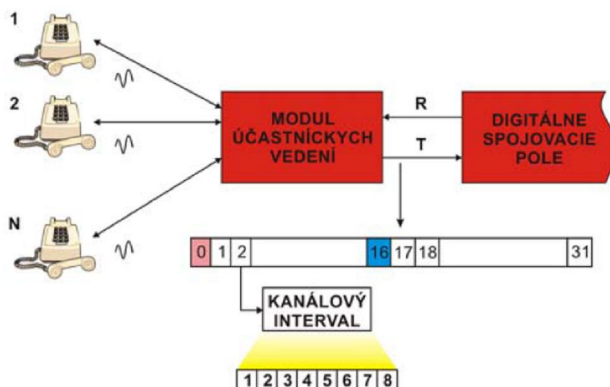




automatická regulácia VVT a PVT – nie sú rovnaké podmienky pre telefón, ktorý je blízko pri ústredni a ďaleko od ústredne. Ak sa vzdiaľujeme od ústredne, musíme zväčšiť zosilnenie, ale na to potrebujeme viacej energie od ústredne.

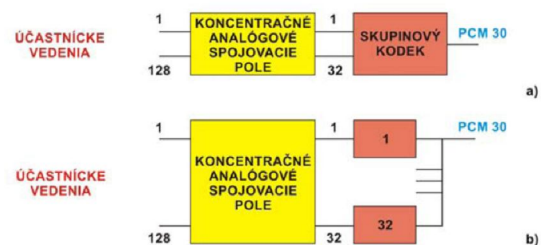
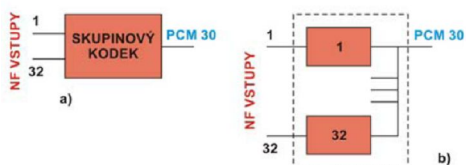
Pripojenie analógových vstupov do digitálneho spojovacieho poľa

PRIPOJOVANIE ANALÓGOVÝCH TERMINÁLOV



PRIPOJOVANIE ANALÓGOVÝCH ÚČASTNÍCKYCH VSTUPOV - KONCENTRÁCIA

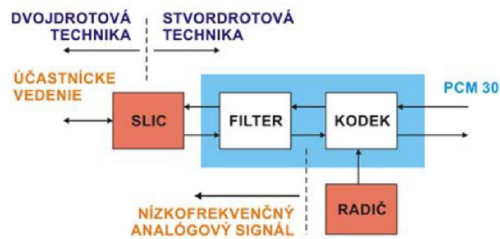
PRIPOJOVANIE ANALÓGOVÝCH ÚČASTNÍCKYCH VSTUPOV - KODEKY



Kodek – dopĺňa spoluprácu digitálnej ústredne s analógovým terminálom
Ak sa nepoužije koncentračné pole, priradí sa ku každému kodeku riadenie

Účastnícké sady v spojovacom systéme (BORSCHT)

ANALÓGOVÁ ÚČASTNÍCKA SADA



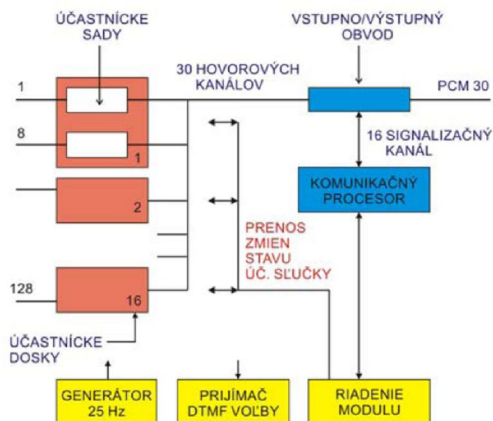
BORSCHT

SLIC – Subscriber line interface circuit – napája sa terminál

BORSCHT- B- battery
O- overvoltage protection
R- ringing
S- supervision
H- hybrid (prevod z 2 na 4 drôt)
T- test

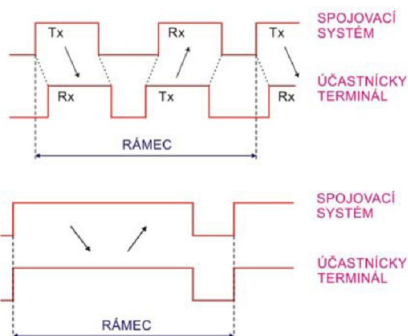
Analógový účastnícky model

ANALÓGOVÝ ÚČASTNÍCKY MODUL

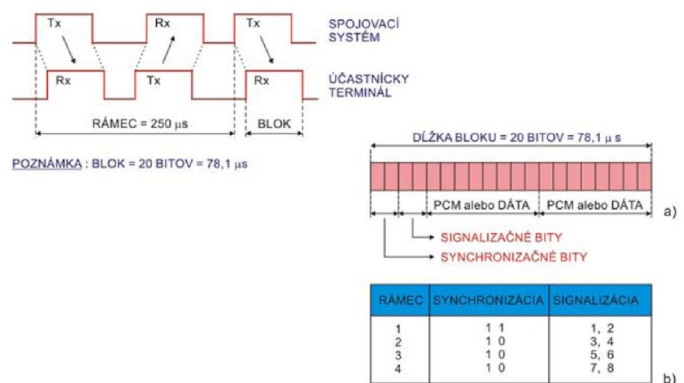


DIGITÁLNE SPOJOVACIE SYSTÉMY

PRINCÍPY PRENOSU NA ÚČASTNÍCKOM VEDENÍ



PRINCÍPY PRENOSU NA ÚČASTNÍCKOM VEDENÍ



Prenos digitálneho signálu na účastníckom vedení

ARCHITEKTÚRA DIGITÁLNEJ ÚČASTNÍCKEJ SADY

