

Koncepti digitalne komutacije kola

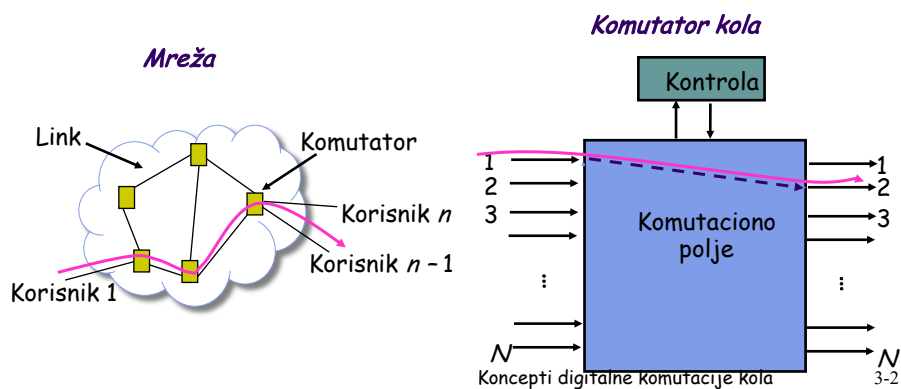
Koncepti digitalne komutacije kola

3-1

1

Mreža sa komutacijom kola

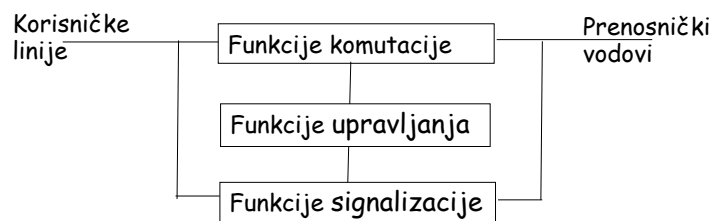
- Kola sadrže dodijeljene resurse u vidu sekvence linkova i komutatora mreže
- *Komutatori kola* povezuju ulazne i izlazne linkove



2

Osnovne funkcije komutacionog sistema

- Komutacija (komutacioni proces - uspostavljanje i raskidanje puteva kroz komutaciono polje)
- Signalizacija (prijem i slanje signala koji nose podatke potrebne pri posluživanju poziva)
- Upravljanje (obrada primljenih podataka i upravljanje aktivnostima pri posluživanju poziva)



Poziv: Iniciranje veze od strane korisnika.

Posluživanje poziva: Funkcije koje se obavljaju pri uspostavljanju i raskidanju odgovarajuće veze.

Koncepti digitalne komutacije kola

3-3

3

Telefonska mreža

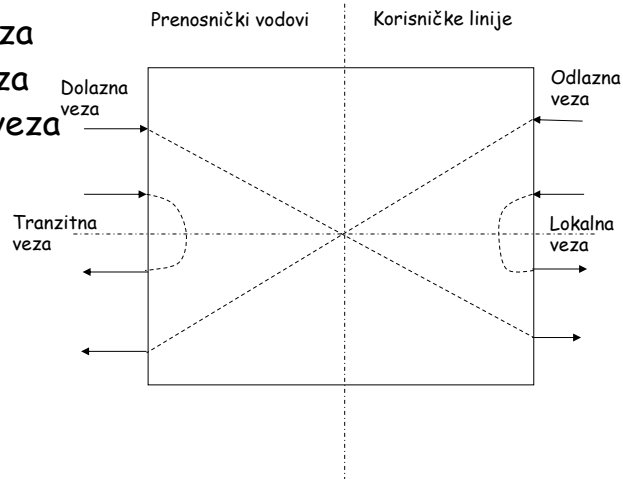
Koncepti digitalne komutacije kola

3-4

4

Tipovi veza kroz telefonsku centralu

- ❑ Lokalna veza
- ❑ Odlazna veza
- ❑ Dolazna veza
- ❑ Tranzitna veza



7

Tipovi veza kroz telefonsku centralu

- ❑ Put lokalne veze kroz komutaciono polje između dvije korisničke linije, odnosno odgovarajućih korisničkih organa
- ❑ Put odlazne veze kroz komutaciono polje od odgovarajućeg korisničkog organa do odlaznog prenosničkog organa
- ❑ Put dolazne veze kroz komutaciono polje od odgovarajućeg dolaznog prenosničkog organa do korisničkog organa
- ❑ Put tranzitne veze kroz komutaciono polje od dolaznog do odlaznog prenosničkog organa

8

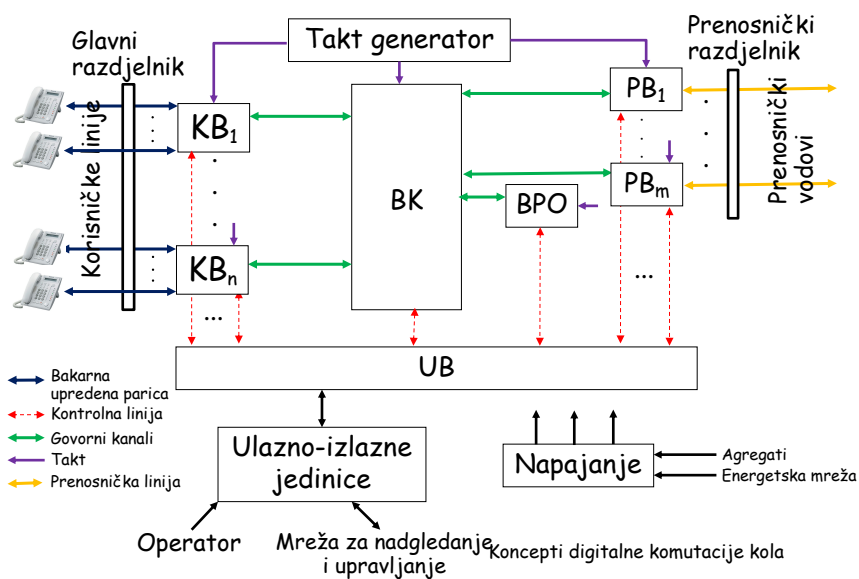
Telefonski komutacioni sistem

Koncepti digitalne komutacije kola

3-9

9

Struktura telefonskog komutacionog sistema



Koncepti digitalne komutacije kola

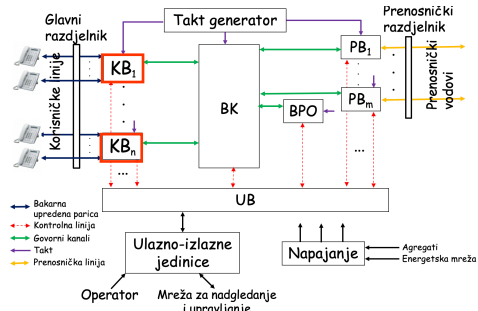
3-10

10

Struktura telefonskog komutacionog sistema

Korisnički blok (KB)

- Na njega se preko glavnog razdjelnika povezuju bakarne upredene parice od korisnika
- Svakom korisniku se dodjeljuje odgovarajući korisnički organ (npr. korisnički organ analogni)
- Savremene centrale u njemu imaju prijemnike (DTMF signalizacija) i predajnike tonskih signala (tonovi slobodnog bjanja i zauzeća)
- Govornim kanalima je povezan na blok komutacije
- Preko kontrolnih linija obavještava upravljački blok o akcijama korisnika ali i prima komande od upravljačkog bloka
- Obavlja funkciju koncentracije (od 4:1 do 7:1) radi boljeg iskorišćenja resursa centrale pri čemu se stepen koncentracije bira tako da vjerovatnoća blokiranja bude manja od propisane vrijednosti (1% ili 0.1%)



Koncepti digitalne komutacije kola

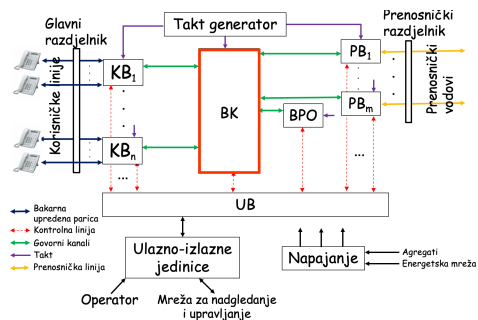
3-11

11

Struktura telefonskog komutacionog sistema

Blok komutacije (BK)

- Obavlja funkciju komutacije za korisničke linije i prenosničke vodove (koji to zahtijevaju)
- Povezan je govornim putevima sa korisničkim i prenosničkim blokovima
- Preko kontrolnih linija upravljački blok kontroliše komutaciju i zauzetost resursa, odnosno preko njih se u fazi inicijalizacije sisteme spušta softver koji se izvršava u komutaci



Koncepti digitalne komutacije kola

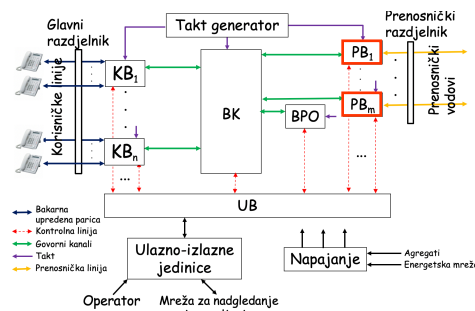
3-12

12

Struktura telefonskog komutacionog sistema

Prenosnički blok (PB)

- Preko prenosničkog razdelnika povezuje komutacioni sistem sa drugim telefonskim komutacioni sistemom
 - Govorne veze
 - Signalizacione veze
 - Sinhronizacione veze
 - Veze za upravljanje i nadgledanje telefonskom mrežom
- Preko prenosničkog razdelnika povezuje komutacioni sistem sa korisnicima koji imaju veće protoke (ISDN primarni korisnici, PBX,...).
- Preko ovog bloka se komutacioni sistem uključuje u telefonsku mrežu.
- Ovaj blok je vezan govornim kanalima sa blokom komutacije, a kontrolnim linijama sa upravljačkim blokom radi kontrole komunikacije sa drugim komutacionim sistemima (upravljački blokovi međusobno komuniciraju preko signalizacije).
- Preko kontrolnih linija se u toku inicijalizacije sistema spušta softver koji se izvršava na prenosničkom bloku.



Koncepti digitalne komutacije kola

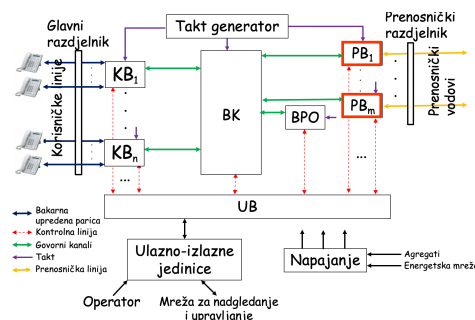
3-13

13

Struktura telefonskog komutacionog sistema

Blok pomoćnih organa (BPO)

- Koristi se za neke pomoćne funkcije u komutacionom sistemu poput generisanja govornih signala (npr. obaveštenje da je biran nepostojeći pretplatnik).
- U starijim komutacionim sistemima je posjedovao prijemnike i generatore tonских signala
- U slučaju korišćenja analogne signalizacija (R2) sadrže generatore i prijemnike tonских signala.



Koncepti digitalne komutacije kola

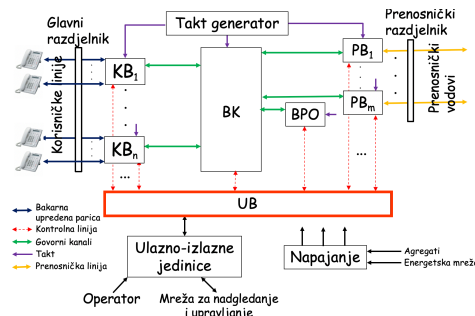
3-14

14

Struktura telefonskog komutacionog sistema

Upravljački blok (UB)

- **Upravljačka funkcija**
 - kontrola svih ostalih blokova u centrali i prikupljanje informacija od njih koje se potom obrađuju i pohranjuju
 - periodično ispituje ispravnost svih blokova u sistemu i ako se detektuje neki neispravan blok prvo se pokušava njegov oporavak ponovnom inicijalizacijom (resetom) tog bloka, a ako to ne da rezultate onda se obaveštava operater o problemu
 - prilikom inicijalizacije sistema vrši spuštanje softvera na sve ostale blokove u sistemu radi njihovog ispravnog funkcionisanja
 - kontrolnim linijama vezan za sve ostale blokove u sistemu.
- **Administrativna funkcija**
 - podrazumijeva čuvanje podataka o svim korisnicima (tarifni podaci o ostvarenim vezama, servisi koje korisnik može da koristi,...)
 - operater koji kontroliše rad centrale i vrši sve neophodne izmjene i analize o korisnicima je povezan na ovaj blok svojim računarom. Ova veza može da bude ostvarena i preko npr. modema tako da nije neophodno neposredno prisustvo operatera kod centrale
 - u slučaju komutacionih sistema na višem hijerarhijskom nivou telefonske mreže, koje su bitne za ispravno funkcionisanje telefonske mreže, operater se uvek nalazi uz centralu radi pravovremenog i brzog reagovanja usled pojave nekih nepravilnosti u radu centrale
 - operater sve podatke o korisnicima, centrali i svim njenim dijelovima dobija iz upravljačkog bloka



Koncepti digitalne komutacije kola

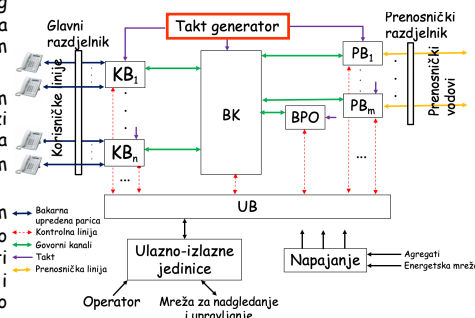
3-15

15

Struktura telefonskog komutacionog sistema

Takt generator

- Generiše sve taktova koji se koriste u komutacionom sistemu.
- Sinhronizacija na takt koji se dobija iz komutacionog sistema sa višeg hijerarhijskog nivoa, da bi se mogla ostvariti sinhronizacija pri prenosu sa drugim komutacionim sistemima.
- Komutacioni sistem na najvišem hijerarhijskom nivou dobija takt iz oscilatora na bazi cezijuma ili rubidijuma i dalje ga distribuira komutacionim sistemima na nižem hijerarhijskom nivou.
- U slučaju prekida veze sa komutacionim sistemima iz kojih se dobija informacija o taktu onda ovaj blok počinje da koristi sopstveni oscilator znatno manje preciznosti i tada proizvođači garantuju podnošljiv rad do nekoliko dana što se smatra dovoljnim za otklanjanje kvara
- Postoji mogućnost i da se informacija o taktu dobija preko GPS sistema (rijetko se koristi u nacionalnim telefonskim mrežama jer GPS sistem nije pod kontrolom nacionalnih operatera što je bezbjedonosni problem)



Koncepti digitalne komutacije kola

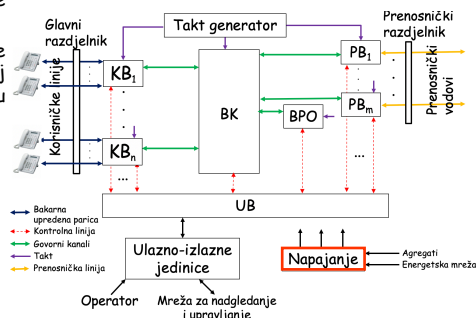
3-16

16

Struktura telefonskog komutacionog sistema

Napajanje

- Napaja sve blokove komutacionog sistema radi njihovog ispravnog funkcionisanja,
- Napajanje telefonskih aparata koji su u slučaju nestanka struje u domaćinstvu i dalje operativni.
- Napajanje se dobija iz javne električne mreže, ali u slučaju kvara na javnoj električnoj mreži u pogon se stavljaju agregati koji služe kao rezerva.



Koncepti digitalne komutacije kola

3-17

17

Analogna korisnička linija

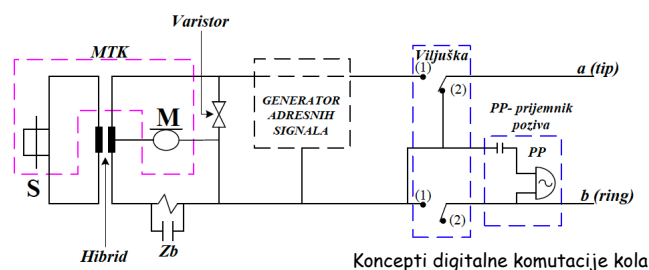
Koncepti digitalne komutacije kola

3-18

18

Analogni telefonski aparat (ATA)

- Stari mehanički telefonski aparati (koji imaju brojčanik i mehaničke i pasivne električne elemente) koji omogućavaju samo dekadno biranje.
- Elektronski telefonski aparati (redukovan je broj mehaničkih dijelova tako što je većina mehaničkih dijelova zamijenjena elektronskim delovima) koji omogućavaju i dekadno i tonsko (DTMF) biranje.
- ATA na svom kraju ima upredenu paricu (linije a i b (oznaka u Evropi), koje se još označavaju sa tip i ring (oznaka u Americi)).
- Preko upredene parice, ATA je povezan na glavni razdjelnik na strani telefonske centrale.
- ITU-T organizacija je definisala Z-interfejs koji propisuje standarde za vezu između analognih telefonskih aparata (ATA) i telefonske centrale.
- Ulazna impedansa Z-interfejsa je $600\ \Omega$, frekvencijski opseg je 300Hz-3400Hz, a potreban odnos signal/šum 30dB.

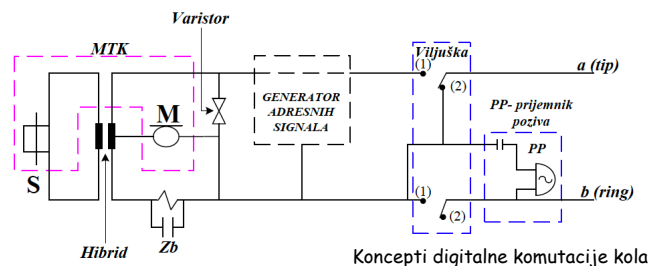


19

Analogni telefonski aparat (ATA)

MTK (mikrotelefonska kombinacija)

- Telefonska slušalica koju čine mikrofoni (M) i slušalica (S)
- Mikrofon se ponaša kao otpornik čija je otpornost manja što je jači zvučni signal, tako da pošto se telefon napaja jednosmjernim naponom promjena otpornosti mikrofona mijenja intenzitet struje (20-80mA) u parici koji je analogno modulisan govornim signalom.
- Na sličan način se dolazni govorni signal u KOA modulše intenzitet struje čije varijacije izazivaju treperenje opne u slušalici.
- MTK se na telefonsku paricu povezuje preko transformatora koji se naziva hibrid.

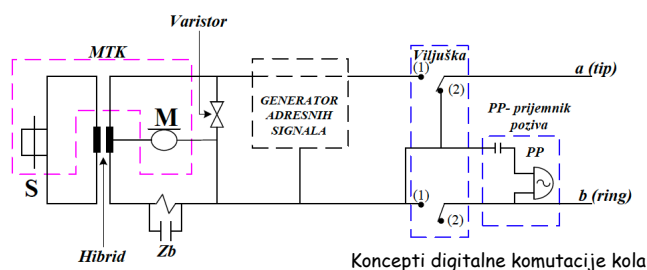


20

Analogni telefonski aparat (ATA)

Hibrid

- Vraća dio signala sa mikrofona na slušalicu radi boljeg subjektivnog osjećaja telefonskog razgovora
- U MTK se prenos signala obavlja se 4 žice (po dvije za M i S) a hibrid omogućava prijelaz na dvije žice kojima je ATA povezan na telefonsku centralu
- Ranije se implementirao transformatorima dok se danas koriste elektronska kola

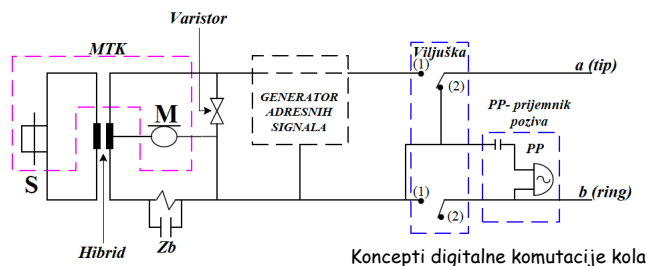


21

Analogni telefonski aparat (ATA)

Varistor

- Otpornik čija otpornost zavisi od napona (veći napon znači da je otpornost varistora manja).
- Kompenzuje nivo signala koji generiše govornik preko mikrofona.
- Ako govornik govori glasnije, na mikrofona će se generisati jači signal tj. mikrofona će imati manju otpornost, pa će napon na varistoru biti veći, čime će se smanjiti njegova otpornost.
- Pošto se smanjuje otpornost varistora, veći intenzitet struje će teći kroz varistor.
- Vršiti se podešavanje nivelisanje modulisanje jačine struje kroz paricu, odnosno jačina govornog signala koji će da čuje slušalac.
- Time je postiže da slušalac uvek čuje sličan nivo jačine govornog signala, bez obzira da li govornik govori normalnim ili povišenim intenzitetom glasa.



22

Analogni telefonski aparat (ATA)

Generator adresnih signala

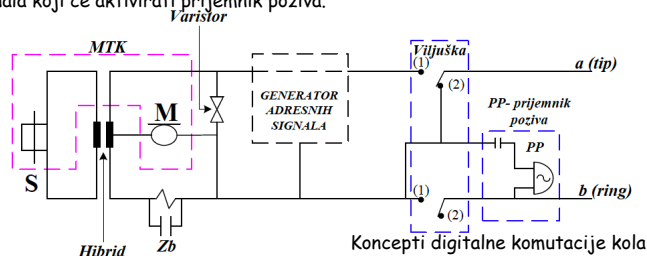
- Šalje cifre (adresu) pozvanog korisnika.
 - Dekadno biranje (prekidanje strujne petlje)
 - Tonsko biranje (slanje kombinacije tonova)

Viljuška

- Prekidač koji uključuje/isključuje govorni dio telefona i prijemnik poziva.
- Kada je MTK spuštена, ATA se nalazi u stanju hook-on i tada je uključen prijemnik poziva. Viljuška se nalazi u položaju (2) kada je MTK spuštена.
- Kada je MTK podignuta, ATA se nalazi u stanju hook-off i tada je uključen govorni deo telefona, a isključen je prijemnik poziva. Viljuška se nalazi u položaju (1) kada je MTK podignuta..

Prijemnik poziva (zvono)

- Uključen dok je MTK spuštена
- U slučaju poziva centrala će na paricu umjesto izvora jednosmjernog napona povezati generator pozivnog signala koji će aktivirati prijemnik poziva.



3-23