

## 6. Digitální spojovací systémy

---

- SUB ( sub addressing) je doplňková volba o velikosti 20B,
- CUG (closed user groups) jsou uzavřené skupiny uživatelů.

### 6.8 Vlastnosti a služby digitálních ústředen

Spojovací systémy 4. generace mají následující vlastnosti [bel], [cla1]:

- decentralizované řízení (plně nebo částečně), řada úkonů je buď částečně nebo plně předávána řídicím jednotkám zodpovědných za konkrétní části spojovacího systému. Řízení je u čtvrté generace víceprocesorové, ty se objevují na různých úrovních už ne pouze v centrální řídicí části, jak tomu bylo u třetí generace,
- ve spojovacím poli je T článek pro změnu časové polohy, tento článek musí být obsažen ve všech spojovacích polích 4. generace,
- systémy jsou poměrně snadno škálovatelné, vlastností 4.generace je modularita a rozšíření se provádí přidáváním dalších modulů.



Obr. 6.32 Digitální ústředna EWSD

Hardware spojovacích systémů 4.generace je konstruován modulárně, vyznačuje se kombinací dílčích podsystémů a definovaných rozhraní, části ústředny mohou být různě kombinovány, sloužit jako:

---

## 6. Digitální spojovací systémy

---

- místní ústředna,
- tranzitní ústředna,
- kombinovaná místní/tranzitní,
- mezinárodní,
- pro mobilní sítě,
- kontejnerová/venkovská ústředna.

Na obrázku je typický modulární systém 4. generace, ve skříních jsou police (shelf), v jednotlivých zásuvných pozicích (slot) jsou osazeny moduly. Účastnické moduly obsahují analogové či ISDN BRI porty, které jsou vyvedeny na hlavní rozvaděč MDF (Main Distribution Frame). Většina ústředen 4. generace se vyvinula ze spojovacích systémů třetí generace tím, že byla změněna koncepce, přechod vyžadoval rozsáhlé změny HW a SW, je to případ nejznámějších ústředen jako je EWSD, S12, ESS.

Software se skládá z operačního systému (většinou RMX, Real Time Unix) a uživatelského SW. Digitální systémy 4. generace umožňují nasazení ISDN, základních a primárních přípojek, komunikace mezi ústřednami 4. generace probíhá pomocí signalizace SS7, na účastnické straně je podporována DSS1. Síťová SS7 je podporována i uvnitř systému, tzn. že i vnitřní signalizace probíhá po společném kanále, zde ovšem řada výrobců byla značně tvořivá a takřka každý si vnitřní SS7 upravil.

Rozsah poskytovaných doplňkových služeb je dosti rozsáhlý, např.:

- AOC, Advice of Charge (AOC-S, AOC-D, AOC-E), upozornění na poplatek,
- CLIP (Calling Line Identification Presentation), zobrazení čísla volajícího,
- COLP (Connected ...), zobrazení čísla volaného,
- CLIR (Calling Line Identification Restriction), potlačení čísla volajícího,
- COLR (Connected Line Identification Restriction), potlačení čísla volaného,
- CD, Call Deflection, odklonění volání,

## 6. Digitální spojovací systémy

---

- CFU, Call Forwarding Unconditional, nepodmíněné přesměrování,
- CFB, Call Forwarding Busy, přesměrování při obsazení,
- CFNR, Call Forwarding No Reply, přesměrování při neohlášení se,
- CH, Call Hold, přidržení volání,
- CW, Call Waiting, čekající volání,
- CUG, Closed User Group, uzavřené skupiny uživatelů,
- CCNR, Completion of Calls on No Reply, zpětné volání při neohlášení,
- CCBS, Completion of Calls to Busy Subscribers, zpětné volání při obsazení,
- CONF, Conference Call, konference,
- DDI, Direct Dialing In, provolba,
- ECT, Explicit Call Transfer, předání hovoru,
- MCID, Malicious Call Identification, zachycení zlomyslného volání,
- MSN, Multiple Subscriber Number, vícenásobné úč. číslo,
- PR, Parallel Ring, paralelní vyzvánění,
- TP, Terminal Portability, přenositelnost terminálu,
- SUB, Subaddressing, subadresace umožňuje přenést 20B jedním směrem (volanému)
- UUS, User to User Signaling, meziuživatelská signalizace, 4B oběma směry,
- DND, Don Not Disturb, nerušit,
- LH, Line Hunting, sériová linka (vyhledání volné).

### 6.9 Spojovací systém EWSD

Systém EWSD (Elektronisches Wählsystem Digitales) firmy Siemens byl poprvé uveden do provozu v roce 1981 v Jihoafrické Republice. Od té doby se značně rozšířil a

---

## 6. Digitální spojovací systémy

---

v devadesátých letech byl zaveden i do telekomunikační sítě v ČR. Je použitelný univerzálně v jednotlivých úrovních sítí od nejnižší místní v kontejnerovém provedení o velikosti 6 100 Pp až po ústředny velikosti až 250 000 Pp a v oblasti tranzitních ústředí až po 64 000 Pp.

Po roce 2000 došlo k modernizaci systému EWSD:

- zvětšení maximální kapacity HOST z dnešních 250 000 na 600 000 přípojek,
- zvětšení maximální kapacity tranzitních ústředí z dnešních 64 000 na 240 000 přípojných bodů,
- zvětšení maximální kapacity RSU z dnešních 5 000 na 50 000 přípojek,
- zavedení vnitřního provozu v RSU a mezi RSU,
- zvětšení maximálního počtu signalizačních kanálů CCS7 v jedné ústředně z dnešních 500 na 1 500,
- zvětšení centrálního spojovacího pole umožňující namísto max. 512 připojit až 2016 LTG a zvládnout provoz až 100 00 Erl.,
- parametr BHCA (Busy Hour Call Attempts) se zvýšil z 2,7 mil na 4 mil.,
- zvýšil se počet MSU/s CCS 7 (Message Signaling Point/sec) značek signalizace CCS7 z 50 000 na 100 000.

V oblasti služeb zavedl Siemens tzv. ADSS (Advanced Subscriber Services) - moderní účastnické služby, pro analogové účastníky např. zobrazení čísla volajícího. V oblasti pobočkových ústředí a sítí byla zaveden QSIG. Služba Geocentrex, tzv. virtuální PBX, umožní vytvoření virtuální pobočkové ústředny pro účastníky připojené na veřejnou síť a Centrex complex umožňuje soustředit služby spojovatelky pro více PBX různých institucí, umístěných např. v jedné budově. Služby inteligentních sítí IN (Intelligent Network) se zavádí do EWSD pomocí samostatného přídatného modulu, nebo modulu integrovaného do LTG. EWSD umožňuje službu freephone, což je volání placené volaným, reverse charging (potvrzení volaného, že souhlasí se zaplacením), služba předplacených hovorů, přesměrování volání v závislosti na době, local number portability (přenositelnost čísla v

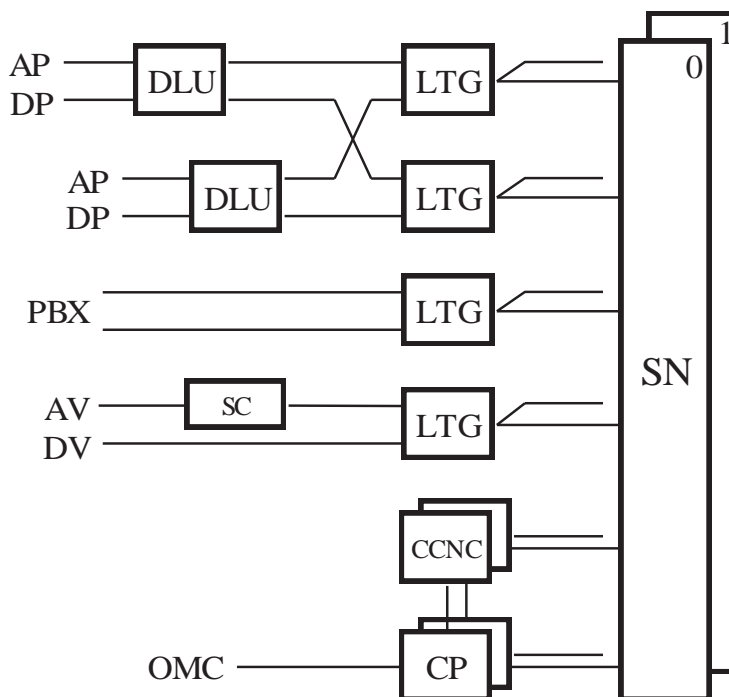
---

místní síti), placení kreditními kartami či dálkové hlasování. Rovněž jsou v EWSD podporovány rozhraní přístupových sítí V5.1 a V5.2.

Spojovací systém EWSD pracuje s tříčlankovým spojovacím polem TST nebo pětičlankovým polem TSSST. Spojovací pole je zdvojené. Řízení systému je částečně decentralizované, dvouúrovňové. Centrální řídicí komplex, realizovaný koordinačním procesorem, zajišťuje společné funkce ústředny. Periferní moduly mají své decentralizované řízení, každý modul vlastní řídicí jednotku nebo skupinový procesor. Jednotlivé řídicí jednotky a skupinové procesory v určitých fázích řízení komunikují mezi sebou napřímo signalizačním kanálem, v některých etapách řízení spojovacího pochodu je jejich vzájemná spolupráce zprostředkována koordinačním procesorem.

### 6.9.1 Architektura a moduly EWSD

Systém EWSD obsahuje několik vzájemně propojených, relativně samostatných subsystémů a přesně definovanými rozhraními.



Obr. 6.33 Blokové schéma EWSD

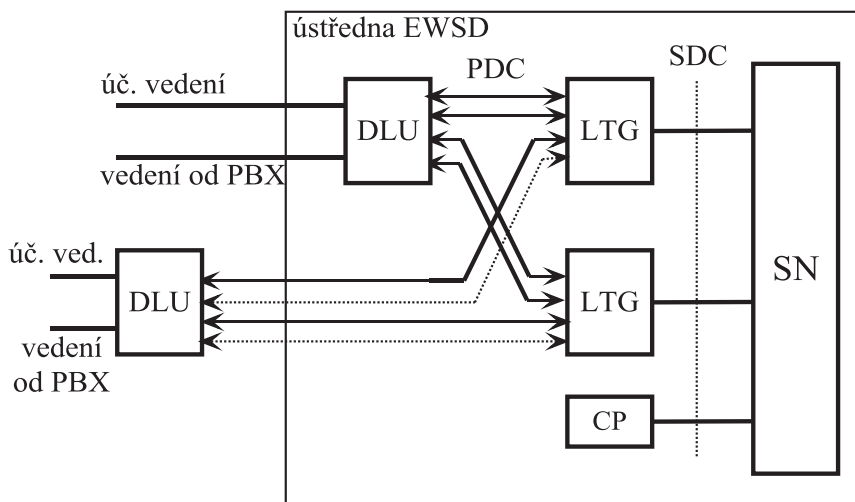
## 6. Digitální spojovací systémy

---

Základní subsystémy jsou:

- digitální jednotky účastnických vedení DLU, Digital Line Unit,
- moduly pro připojování účastnických a spojovacích vedení LTG, Line Trunk Group,
- spojovací pole SN, Switching Network,
- koordinační procesor CP, Coordination Processor,
- řízení sítě společných signalizačních kanálů CCNC, Common Channel Network Control,
- signalizační převodník SC, Signaling Converter.

Na obrázku je blokové schéma EWSD, k jednotkám DLU jsou připojeny analogové a digitální přípojky, k LTG se připojují digitální vedení (PRI) a analogová vedení přes signalizační konvertor SC, ke koordinačnímu procesoru je připojeno středisko údržby a dohledu OMC (Operation and Maintenance Control).



Obr. 6.34 Připojení DLU na LTG

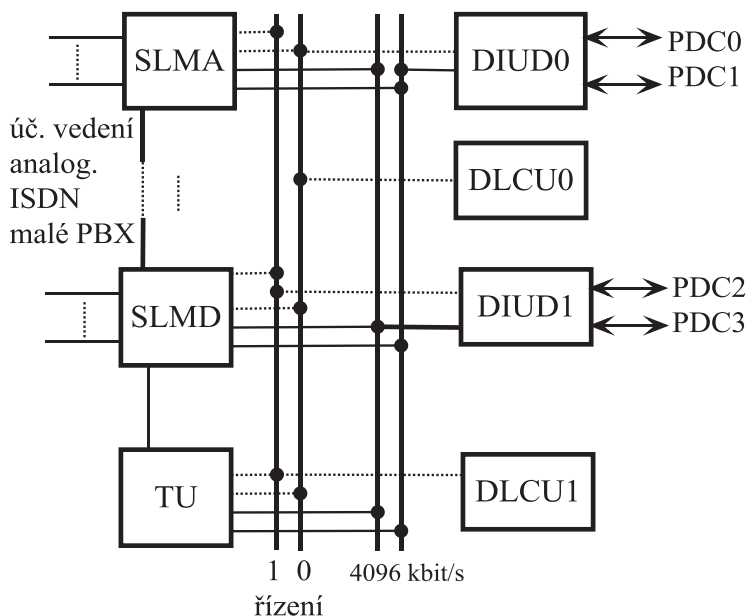
*Digitální jednotka účastnických vedení DLU umožňuje připojení 256 účastnických vedení. Lze ji umístit v ústředně (místní DLU) nebo jako vzdálenou DLU. Pracuje jako*

---

## 6. Digitální spojovací systémy

koncentrátor, na LTG se připojuje dvěma nebo čtyřmi multiplexy PCM 1. řádu PDC (Primary Data Carrier), v závislosti na počtu přípojek. Multiplexy PCM, vycházející z jedné DLU, se připojují z důvodů provozního zabezpečení na dva moduly LTG. Z modulu LTG vede do spojovacího pole SN jeden multiplex PCM 2. řádu SDC (Secondary Data Carrier), tj. 128 kanálů.

Zdvojené řízení DLU, označené DLUC, pracuje metodou sdílení zátěže. Řídí předávání informací mezi DLU a LTG. Pracuje se zjednodušeným signalizačním systémem č. 7. Velkou část spojovacích funkcí v DLU řídí skupinový procesor GP (Group Processor) modulu LTG, samotná DLU je relativně jednoduchá. Lze ji ekonomicky využít jak pro malý počet přípojek, tak i pro plnou kapacitu. Řídící funkce DLU zajišťuje především skupinový procesor v modulu LTG, na který je DLU připojena, a dále mikroprocesor v každém účastnickém modulu SLM (Subscriber Line Modul). Mikroprocesor vytváří rozhraní ke skupinovému procesoru. Změny programového vybavení pro nové služby se uskutečňují pouze ve skupinovém procesoru GP v modulu LTG.



Obr. 6.35 Blokové schéma DLU

Hlavními částmi digitální jednotky účastnických vedení DLU jsou:

- jednak zásuvné jednotky účastnických modulů SLM,

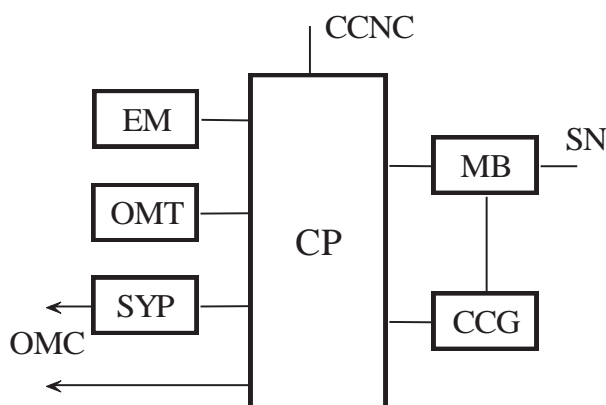
## 6. Digitální spojovací systémy

---

- SLMA pro analogové účastnické přípojky, obsahuje účastnické sady SLCA (Subscriber Line Circuit Analog) s individuálními kodeky a filtry v jednom obvodu,
- SLMD pro účastnické přípojky ISDN. Digitální jednotku DLU je možno osadit kombinovaně oběma typy SLMA a SLMD (jednotné připojení na konektorech), modul SLMD obsahuje účastnické sady SLCD,
- dvě jednotky digitálního rozhraní DIUD pro digitální vedení k připojení PDC,
- dvě řídicí jednotky DLUC,
- dvě sítě 4096 kbit/s pro přenos informací mezi SLM a jednotkami DIUD,
- dvě sítě řídicí sítě pro přenos informací mezi SLM a řídicími jednotkami DLUC,
- zkušební jednotka TU k testování telefonních přístrojů, účastnických vedení a sad.

*Koordinální procesor CP zajišťuje nejdůležitější systémové funkce:*

- uložení a správa programů, ústřednových a účastnických dat,
- směrování provozu, výběr cest ve spojovacím poli SN,
- zónování, ukládání tarifních údajů do paměti,
- dohled nad subsystemy EWSD, vyhodnocování výsledků diagnostických programů, detekce a lokalizace chyb, rekonfigurace.



Obr. 6.36 Blokové schéma přiřazených modulů k CP

---



## 6. Digitální spojovací systémy

---

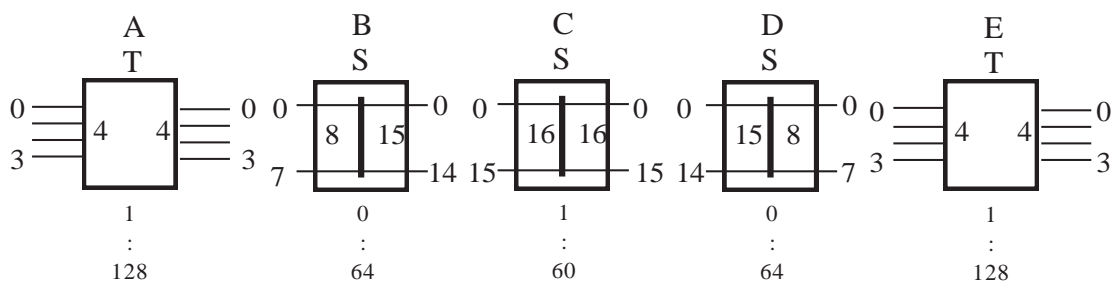
Koordinační procesory se dělí dle typu použití na jednoprocessorové a víceprocessorové, např. jednoprocessorový CP112 má výkonnost 60 000 volání v HPH (BHC) – zálohování zdvojením úrovně řízení, CP103 je rovněž jednoprocessorový, ale některé jednotky má zdvojené a výkonnost 220 000 BHC – zálohování zdvojením, dalším je multiprocessorový CP113. Koordinační procesor CP113 pracuje v režimu n+1, používá dva typy procesorů: BAP (Base processor) a CAP (Call processor).

Ke koordinačnímu procesoru se bez ohledu na jeho typ přiřazují další funkční celky:

- MB (Message Buffer), vyrovnávací paměť pro koordinaci výměny zpráv mezi CP, SN, LTG a CCNC,
- CCG (Central Clock Generator), zdroj hodin pro synchronizaci ústředny,
- SYP (System Panel) , indikace zatížení CP a poruchových stavů,
- OMT (Operation and Maintenance Terminal) , terminál obsluhy a údržby,
- EM (External Memory) vnější paměť pro data o tarifech, měření provozu, souborů programů pro restart.

### 6.9.2 Spojovací pole EWSD

Spojovací pole EWSD pro malé (15 LTG) a střední kapacity (63 LTG ) je tříčlánkové TST, s připojením 63 LTG umožňuje konečnou kapacitu 30.000 účastnických přípojek nebo 7500 spojovacích vedení.



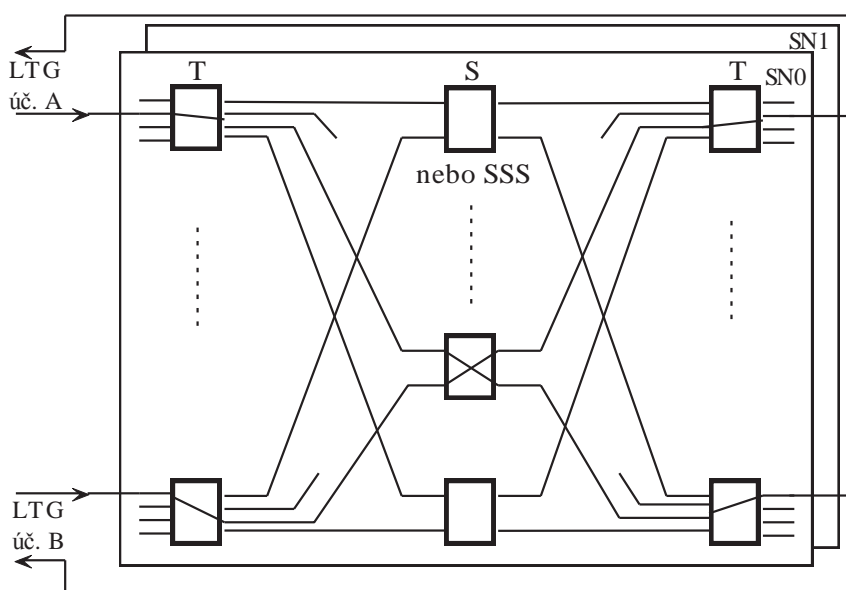
Obr. 6.37 Články spojovacího pole pro kapacitu 65536

---

## 6. Digitální spojovací systémy

Spojovací pole lze rozšiřovat přidáváním modulů, např.:

	T	S	S	S	T	počet kanálů 64kbps
počet modulů	1	0	1	0	1	512
počet modulů	128	64	60	64	128	65536



Obr. 6.38 Blokové schéma propojených článků spojovacího pole

Pro velké a velmi velké kapacity se používá pětičlávková struktura TSSST. Spojovací pole je zdvojeno, má úroveň 0 a1, každé spojení se vždy současně propojuje přes obě úrovně, při poruše se okamžitě využívá náhradního spojení přes bezporuchovou úroveň pole.

### 6.10 Spojovací systém S12

*Spojovací systém S12* je o několik let mladší než EWSD, koncepce je odlišná. V ČR je SEL ALCATEL 100 S12 použita pouze jako HOST nebo tranzitní ústředna u Telefónicy O2. EWSD se v ČR používá jako tranzitní, HOST ústředna, i jako mezinárodní ústředna