



Spojovací soustavy

přednáška č.2.

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

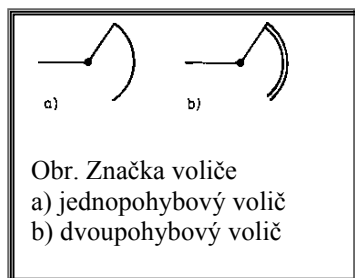
Obsah

Obsah	2
2. Spojovací systémy 1. generace	3
2.1. Voličové spojovací pole	3
2.2. ústředny 1. generace	5
2.3. Automatické tel. ústředny - rozdělení	6
2.4. Ústředna P 51p	6
2.5. Asynchronní voličové ústředny	9

2. Spojovací systémy 1. generace

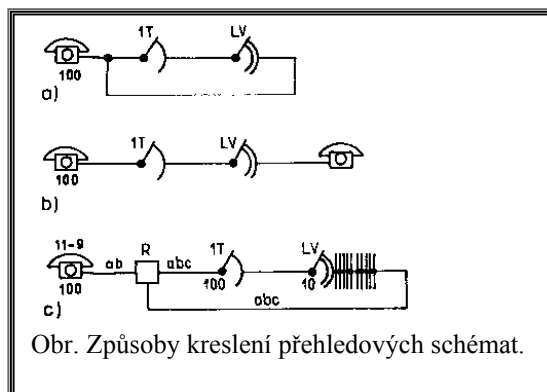
2.1. Voličové spojovací pole

- používá se u ústředen 1. generace
- v nabíhacích stupních - u synchronních systémů jako třídiče
- u asynchronních systémů jako hledače



nabíhací stupeň - část ústředny, kterou úč. neovládá volbou, přes nabíhací stupeň se úč. dostává na určovací stupeň (voliče), protože z celkového počtu úč. volá současně (10-20 %) nedá se žádnému úč. přímo volič, ale zapojí se přes nabíhací stupeň

určovací stupeň - voliče, na kterých si úč. určí volbu číslic žádaného úč.



dle způsobu připojení úč. vedení k voličům rozeznáváme spojovací pole :

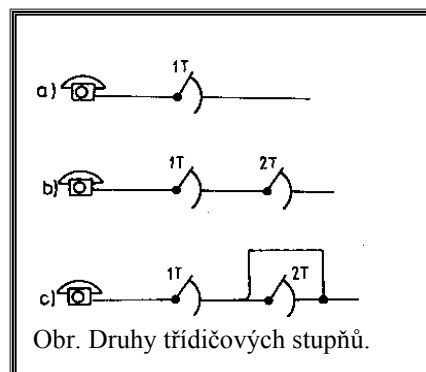
- třídičové - úč. vedení je připojeno k ramenům voliče
- hledačové - úč. vedení je připojeno ke kontaktnímu poli voliče

přehledová schémata ústředen:

a/ s vratnou spojkou

b/ často používané

c/ s vyznačením úrovní v LV



R - releová sada

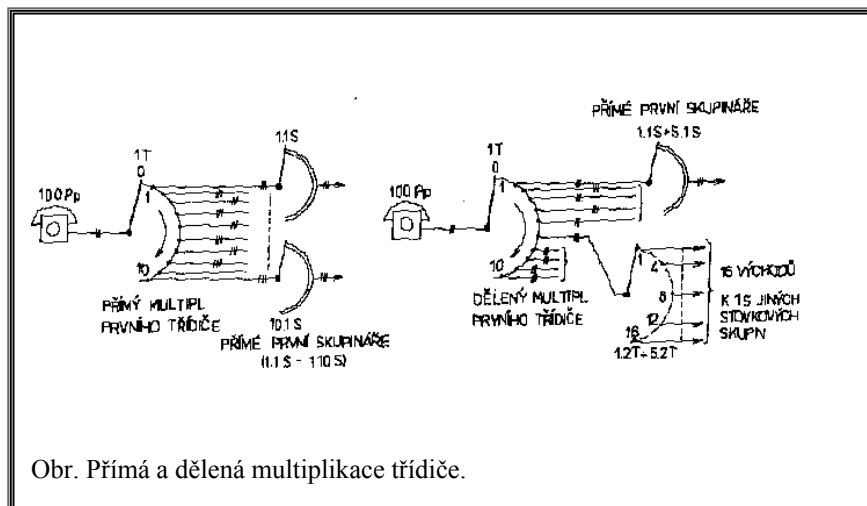
- přijímá impulsy z úč. vedení a předává je LV
- zkouší volané úč. vedení na obsazení
- vyzvání volaného úč.
- po ukončení hovoru uvede volič do klidu a započítá hovor

hledačové spojovací pole

úč. jsou zapojeni do kontaktního pole voličů, hledače mívají více kontaktů než třídiče

- při zvednutí mikrotelefonu se rozeběhnou hledače a když volič najde volajícího úč., zastaví se na jeho kontaktu
- používá se u asynchronních systémů

dělená multiplikace - v ústřednách se silným provozem je koncentrační část (třídiče) dvoustupňová, první stupeň tvoří třídiče s 10-ti východy, druhý stupeň třídiče s 16-ti východy, na 1. třídičích je porušena přímá multiplikace na deset prvních skupinářů vlastní stovkové skupiny úč. a je převedena na tzv. multiplikaci dělenou - několik východů z 1. třídičů směřuje na vlastní skupinář přímo, ostatní směřují vzniklá volání na 2. třídiče a odtud na skupináře jiných stovkových skupin, kde právě není silný provoz



2.2. ústředny 1. generace

- synchronní - volbou úč. čísla se současně ovládají voliče, tzv. přímá volba
- asynchronní - volbou vytvořené impulsy se ukládají do registru, tzv. nepřímá volba

volící stupně - voliče s dekadicky seskupeným kontaktním polem -čtvercový volič, dělí úč. dekadicky do skupin -skupinář (1S,2S,3S atd.), úč. na voliči volí pouze jednu číslici z úč. čísla; linkový volič LV vyhledá linku volaného úč., úč. na voliči volí poslední dvě čísla

synchronní skupina

a/ jednostupňová

b/ dvoustupňová

c/ třístupňová

w ... počet volených sérií (číslic) úč. čísla

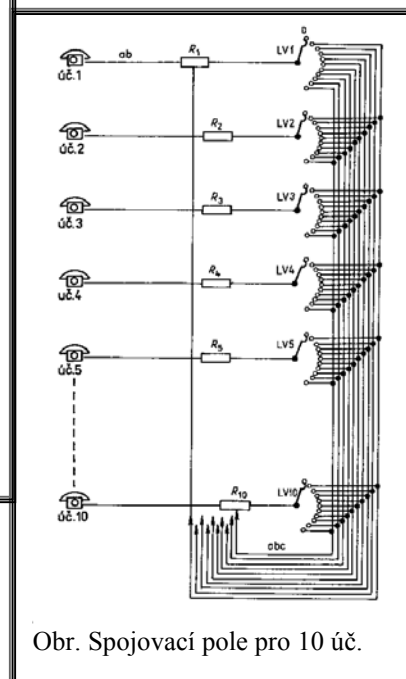
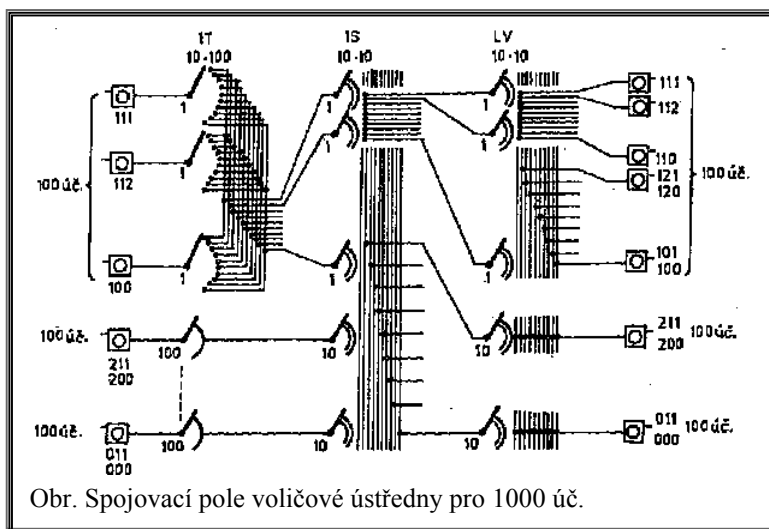
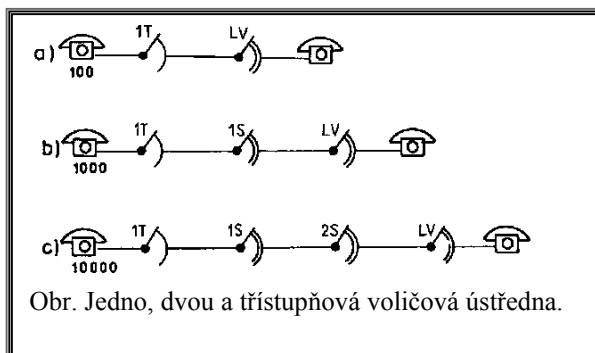
q... počet volících stupňů (počet skupinářů za sebou + LV)

$$w = q + 1$$

např. : pro spojení dvou úč. je potřeba volit sérii 6-ti čísel

$$q = w - 1 = 6 - 1 = 5 \text{ stupňů} \quad (1S,2S,3S,4S \text{ a LV})$$

Příklady spojovacích polí pro deset a tisíc úč.

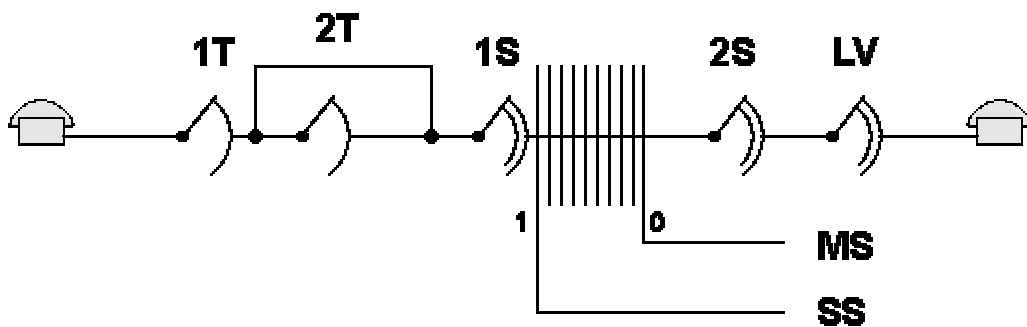
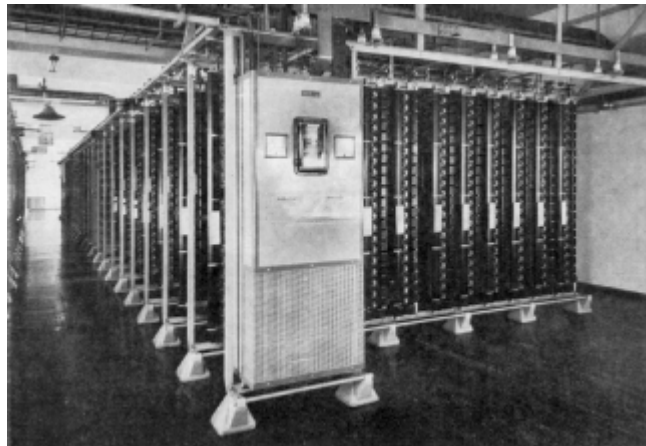


2.3. Automatické tel. ústředny - rozdělení

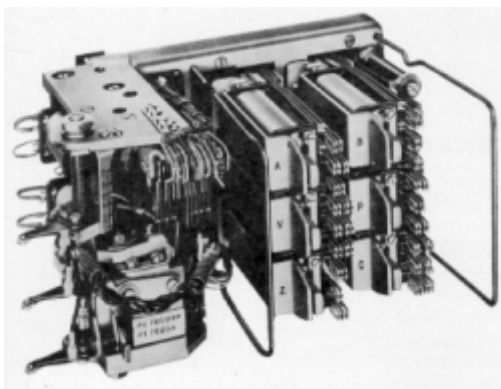
- ústředny 1. generace - systémy s krokovými voliči
- ústředny 2. generace - asynchronní systémy s křížovými spínači
- ústředny 3. generace - analogové systémy s centrálním programovým řízením (procesor), elektromechanickým či elektronickým spojováním
- ústředny 4. generace - digitální systémy s rozprostřeným řízením a elektronickým spojováním

2.4. Ústředna P 51p

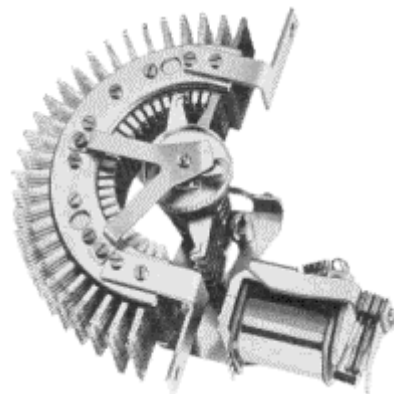
První systém tohoto typu byl u nás uveden do provozu v roce 1959.



Přehledové schéma systému

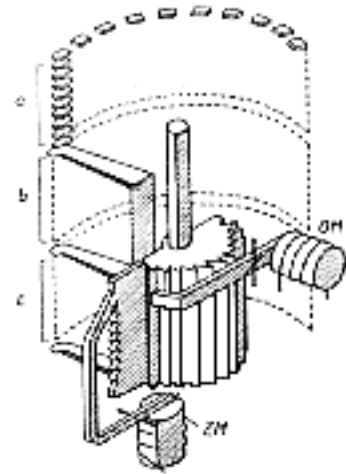


dvoupohybový čtvercový volič



jednoupohybový volič

Základním stavebním prvkem tohoto systému je stovková skupina účastnických přípojek připojených na pole *linkových voličů (LV)*. Deset těchto skupin je připojeno na úroveň *druhého skupináře (2S)*. Každá skupina LV je připojena na odpovídající úroveň skupináře. Deset stovkových skupin tak vytvoří jednu tisícovou skupinu. Deset takových tisícových skupin se stejným způsobem připojí na úroveň *prvního skupináře (1S)*. Tím vzniká desetitisícová skupina, která je považována za maximální kapacitu jedné ústředny. Linkové voliče a skupináře jsou sestaveny z dvoupohybových (čtvercových) voličů.

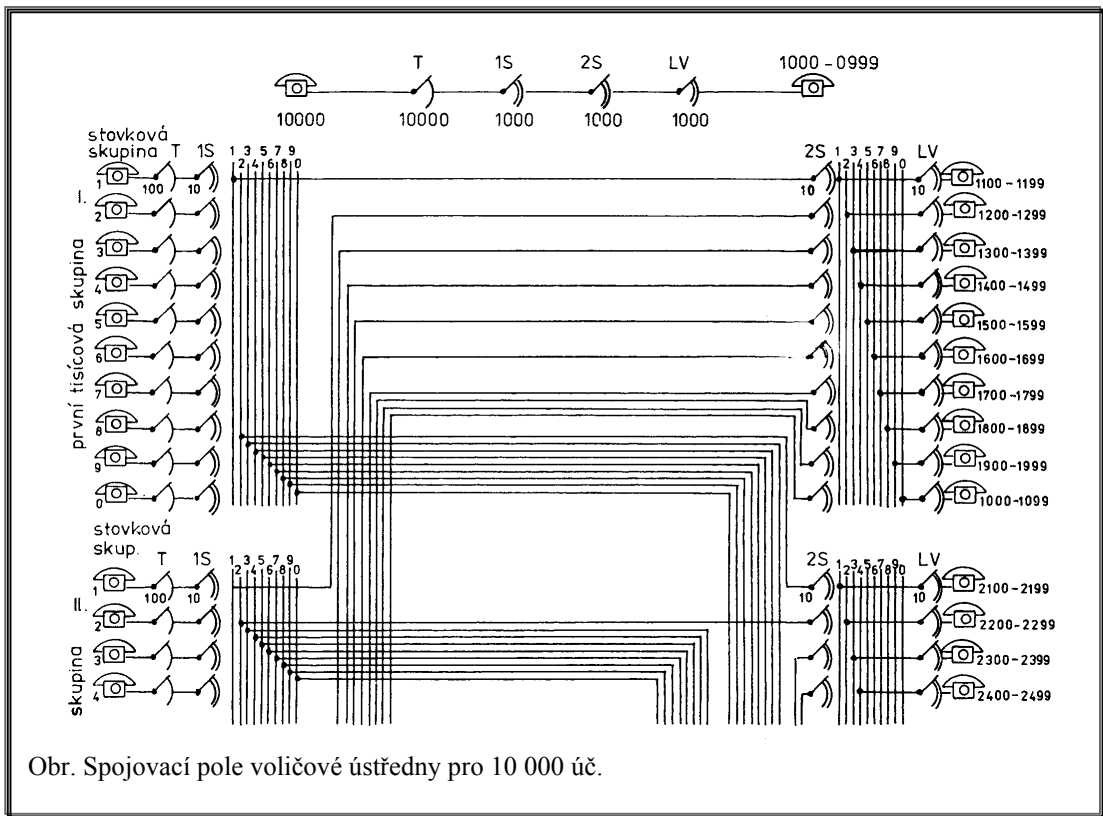


Některé úrovně prvního skupináře nejsou využity k připojení účastníků, ale využívají se jiným způsobem. Na schématu se například využívá *úroveň* pro propojení na *služební stupeň (SS)* a *úroveň 0* pro propojení do *meziměstské nebo mezinárodní sítě (MS)*.

V sestavě podle schématu systému má každý účastník čtyřmístné číslo ve tvaru TSDJ, kde T (tisíce) odpovídá číslu úrovně na 1S, S (stovky) odpovídá číslu úrovně na 2S, D (desítky) odpovídá číslu úrovně na LV a J (jednotky) odpovídá kroku v úrovni LV. Protože je pevný vztah mezi číslem účastníka a polohou voličů, označuje se toto číslování jako *nepružné*

- jako samostatné se staví pro největší kapacitu 10 000 úč., pro větší počet se vyhradí více voličových sálů, kde se umístí několik desetitisícových ústředn a propojí se mezi sebou přes vložené skupinářové stupně

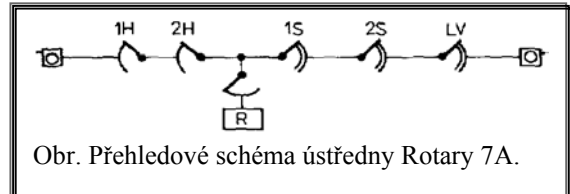
- obsahuje deset tisícových skupin; každá tisícová skupina je složena z deseti stovkových skupin; každá stovková skupina 1T má deset východů, na které jsou zapojeny 1S; pro tisícovou skupinu úč. je 100 skupinářů 1S, kde stejné kroky stejných úrovní jsou promultiplovány, z první úrovně 1S jde deset východů k první skupině 2S, z druhé úrovně 1S jde deset východů k druhé skupině 2S atd. , až z poslední úrovně 1S jde deset východů k desáté skupině 2S; každá skupina 2S (obsahuje 10 x 10, tj. 100 skupinářů 2S) má ve stejných úrovních stejné kroky promultiplovány, takže z první úrovně odchází deset východů na LV; pro každou tisícovou skupinu je 100 linkových voličů LV



- úč. 2401 volá úč. 2455: zvednutím mikrotele. se v ústředně rozběhne 1T a vyhledá volný východ (buď přímo nebo přes 2T) na 1S, odkud dostane oznamovací tón; pčistoupí k volbě tel.č. 2455, volbou první číslice 2 se ramena voliče 1S dostanou do druhé úrovně, ve které najdou volný východ k 2S, který se obsadí; volbou druhé číslice 4 se ramena voliče 2S dostanou do čtvrté úrovně, v které vyhledají volný východ k LV, který obsadí; volbou třetí číslice 5 se ramena LV dostanou do páté úrovně, volbou čtvrté číslice 5 se ramena LV dostanou v úrovni na pátý kontakt; potom se úč. 2455 nazkouší přes vratnou spojku na jeho 1T a je-li volný, tak se vyzvoní; úč. 2455 se přihlásí a následuje - hovor, rozpojení, započítání hovoru a vrácení voličů do klidu

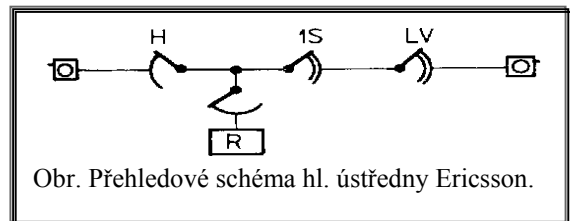
2.5. Asynchronní voličové ústředny

-volbou úč. čísla se nenastavují přímo voliče, ale volené číslice se ukládají do registru, tím se dosáhne určitého čas. uvolnění při volbě a v sestavě voliče (chod voliče není vázán na sled impulsů z číselnice); voliče se nastavují impulsy z registru; je-li u volaného úč. obsazeno, čeká se na jeho uvolnění; nabíhající stupeň je tvořen prvním a druhým hledačem; úč. jsou zapojeni do kontaktního pole prvního hledače (Mc Berty - až 200 kontaktů); pro stovkovou skupinu úč. je např. 15 až 20 prvních hledačů propojeno paralelně, jejich počet je dán velikostí provozního zatížení; volající úč. se dostane přes nabíhací stupeň na volný první skupinář 1S, který přivolá registr R; registrové hledače se rozběhnou a hledají volající 1S, při jeho nalezení se na něm zastaví a mezi registrem

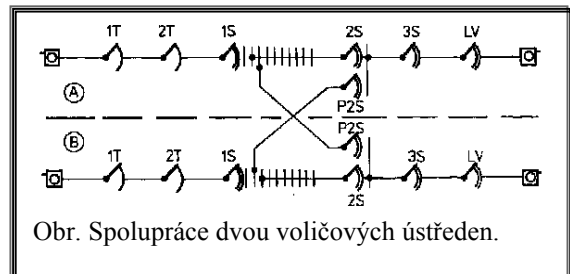


Obr. Přehledové schéma ústředny Rotary 7A.

a 1S se propojí všechny signální cesty, poté se úč. vyšle oznamovací tón; úč. vyšle číslo, které přijme registr, ten provede převod (translaci) a vysílá k jednotlivým určovacím stupňům řídicí impulsy, po vyslání jednotlivých sérií impulsů se registr odpojí a může být použit pro jiná volání; po skončeném řízení určovacích stupňů registrem uskutečňuje linkový volič LV nazkoušení volaného úč.; je-li volný tak jej vyzvoní, následuje přihlášení, hovor, rozpojení a započítání hovoru volajícímu (systém ROTARY 7A). Voličový systém Ericsson používal hledače Hultmann, které měly až 500 kontaktů. Po druhé svět. válce se v Československu rozvíjela telefonní síť výhradně na systému P51 a asynchronní voličové ústř. byly nahrazeny P51.



Obr. Přehledové schéma hl. ústředny Ericsson.



Obr. Spolupráce dvou voličových ústředn.

Ústředna P51 doznala v národní verzi několik modifikací – P51p, P52p. Poslední P51 se postavily začátkem 80-let, v druhé polovině 80-let se hromadně začaly nahrazovat středové ústředny P51 v MTO druhou generací (PK 202, PK 201), další P51 se už nestavěly. Jsou známy případy, kdy ústředna P51 byla v provozu přes 60 let. Síťování ústředn první generace má omezené možnosti a nelze dodržet v celé síti jednotný číslovací plán. V digitální překryvné síti byla první generace už téměř zcela nahrazena.