

## Лекція 18

**Тема:** Цифрова система комутації Alcatel 1000 E-10.

**Час заняття:** 90 хвилин.

### Список використаної літератури

1. И.Ф. Болгов и др. Электронно–цифровые системы коммутаций, 1985, с.142.
2. Мірталібов А.Я., Мірталібов Ф.А. «Системи комутації в електрозв'язку». Навчальний посібник. Частина II. Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій. Київ – 2003р. - 255с.
3. А.Я. Мірталібов, Ф.А. Мірталібов. Альбом схем з дисципліни «Цифрові системи комутації». Навчальний посібник. Державний університет інформаційно комунікаційних технологій. Київ – 2006р. – 61с.
4. Кривуца В.Г., Булгач В.Л., Мірталібов А.Я., Мірталібов Ф.А. «Цифрові системи комутації електрозв'язку». Монографія. Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій. – К.: 2006. – 394с.
5. Цифровые системы коммутации для ГТС/под ред. В.Г. Карташевского и А.В. Рослякова. – М.: Эко-Трендз, 2008. – 352с.: ил.

### План лекції

1. Функціональна архітектура ЦСК Alcatel 1000 E-10.
2. Підсистема абонентського доступу CSN.
3. Підсистема комутації та керування ОСВ-283.

#### *1. Функціональна архітектура ЦСК Alcatel 1000 E-10.*

ЦСК Alcatel 1000 E-10 є повністю цифровою системою з часовим розподілом каналів та розподіленим програмним керуванням.

Ця система побудована на відкритій архітектурі, в якій функції розділені між програмними та апаратними модулями, що зв'язані жорстко визначеними інтерфейсами. Програмні та апаратні модулі повністю незалежні один від одного. Така архітектура робить можливою безперервну еволюцію апаратного та програмного забезпечення, що захищає систему від старіння.

Alcatel 1000 E-10 може використовуватися в якості опорної, транзитної або комбінованої опорно-транзитної АТС на місцевих, міжміських, міжнародних телефонних мережах. Крім звичайного телефонного зв'язку, система може надавати своїм абонентам всі сучасні комутаційні послуги.

Система обробляє сигналізацію по виділеному каналу або по загальному каналу в різних кодах: десяткові коди Strowger, EMD або R6, МККТТ R2, №5 та інші багаточастотні коди при сигналізації по виділеному каналу та код МККТТ №7 для сигналізації по загальному каналу.

Система Alcatel 1000 E-10 (рис.1) складається з трьох незалежних функціональних блоків:

- підсистеми абонентського доступу, яка забезпечує підключення аналогових та цифрових АЛ;
- блоку комутації та керування, який виконує обробку викликів та комутацію каналів;
- блоку супроводження та технічного обслуговування, якому належать всі функції адміністрування мережі.

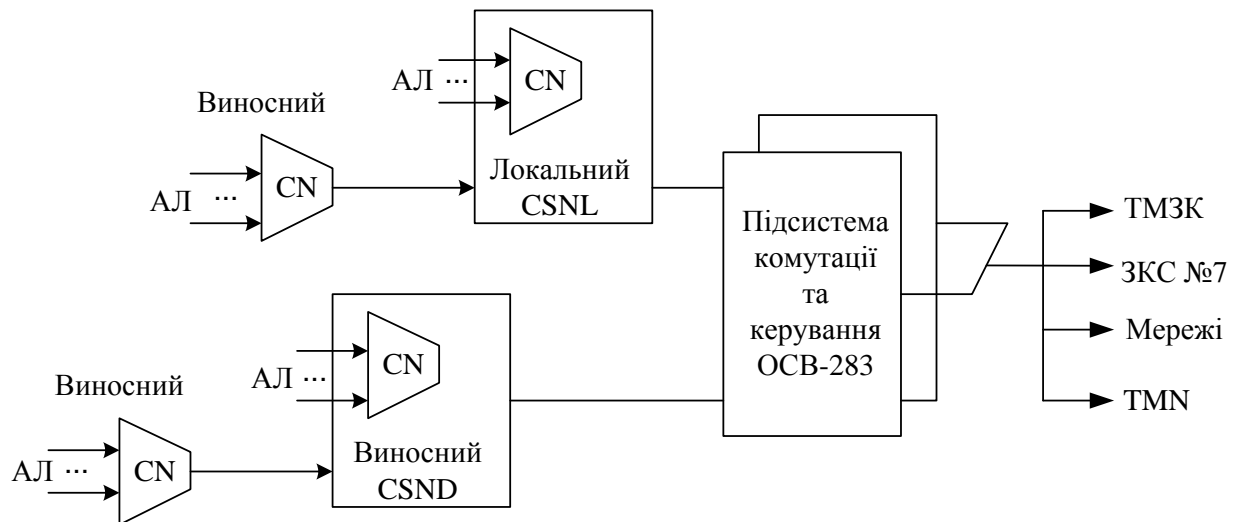


Рис.1 – Блок-схема системи комутації Alcatel 1000 E-10

Два останніх функціональних блоки утворюють підсистему комутації та керування (ОСВ-283).

## 2. Підсистема абонентського доступу CSN.

Цифровий блок абонентського доступу CSN дозволяє підключити:

- двох-, трьох- або чотирьохпровідні аналогові АЛ;
- цифрові АЛ з базовою швидкістю потоку 144 кбіт/с: 2 базових (В) канали по 64 кбіт/с та один канал даних (D) 16 кбіт/с (базовий доступ 2В+D);
- ІКМ-тракти від УВАТС з первинним доступом 30В+D (2048 кбіт/с).

Для цих типів ліній CSN забезпечує наступні функції.

Для аналогових АЛ:

- підключення ліній та подача живлення;
- нагляд за станом шлейфу;
- передавання ОСВ-283 всіх команд сигналізації абонента;
- передавання абоненту всіх команд сигналізації ОСВ-283;
- аналогово-цифрове перетворення;
- збір даних по вимірюванню трафіку;
- індивідуальне тестування кожної лінії та виявлення несправностей;
- заміна несправного абонентського обладнання резервним, що дозволяє уникнути термінового втручання обслуговуючого персоналу;
- встановлення локальних з'єднань між підключеними абонентами у випадку втрати зв'язку CSN з опорною станцією ОСВ-283 (автономний режим роботи CSN).

Для цифрових АЛ:

- з'єднання ліній;
- активізація/деактивізація ліній у випадку лінії 2В+D;
- розподілення каналів В та D;
- передавання в ОСВ-283 усіх сигналів каналу D;
- визначення шляхів та маршрутизація для каналів В та D;
- збір даних по вимірюванню трафіку;
- індивідуальне тестування, технічне обслуговування та захист, специфічне для кожної цифрової лінії;
- заміна несправного абонентського обладнання резервним;
- можливість автономного режиму роботи CSN.

CSN представляє собою пристрій зв'язку (рис.2), призначений для різних географічних рішень: може бути локальним (CSNL) або віддаленим (CSND) відносно ОСВ-283.

CSN складається з двох частин - модуля керування та комутації (UCN) та концентраторів (CN). CN, до яких підключаються абоненти, можуть бути як локальними (CNL), так і віддаленими (CNE) відносно UCN.

Таким чином, має місце децентралізація на двох рівнях, що забезпечує значну гнучкість у виборі місця розміщення CSN та CN. Для прямого підключення CSNL до головної комутаційної матриці (MCX) ОСВ-283 використовується від 2 до 16 матричних ліній (LR). Перші дві лінії (LR0 та LR1) передають сигналізацію МККТТ №7 по каналу TS16.

CSND підключається до MCX ОСВ-283 через мультипроцесорну станцію (SMT). Для підключення CSND до SMT використовується від 2 до 16 ІКМ-трактів, в яких канал TS0 використовується для передачі слова сигналізації циклу в парних циклах та тривоги ІКМ-трактів в непарних циклах. Канали TS16 перших двох ІКМ-трактів (ІКМ0 та ІКМ1) використовуються для передачі повідомлень сигналізації МККТТ №7.

Для підключення концентратора CNL до модулю UCN даного CSN використовуються від 2 до 4 внутрішніх ліній зв'язку (LRI). Всі часові інтервали TS16 цих ліній зв'язку використовуються для переносу сигналізації HDLC ("керування лініями даних високого рівня"). Дана сигналізація використовується для передачі повідомлень між концентратором та модулем UCN. А для підключення концентратора CNE до модулю UCN використовується від 1 до 4 ІКМ-трактів. Канали TS16 переносять сигнали HDLC.

Основна функція CN - це концентрація навантаження, що надходить від аналогових та цифрових абонентів. Крім того, CN включає пристрої тестування, ІКМ-інтерфейсу та тактування.

Кожний CN може обслуговувати до 256 аналогових ліній або 128 цифрових ліній з базовою швидкістю. CN може бути навантажений будь-яким сполученням з 16 абонентських плат. Кожна абонентська плата під'єднує 16 аналогових ліній або 8 цифрових ліній з базовою швидкістю, або 1 цифрову лінію з первинною швидкістю. Аналогові та цифрові абонентські плати є взаємозамінюючими, їх кількість на стативі може змінюватися пропорційно потребам.

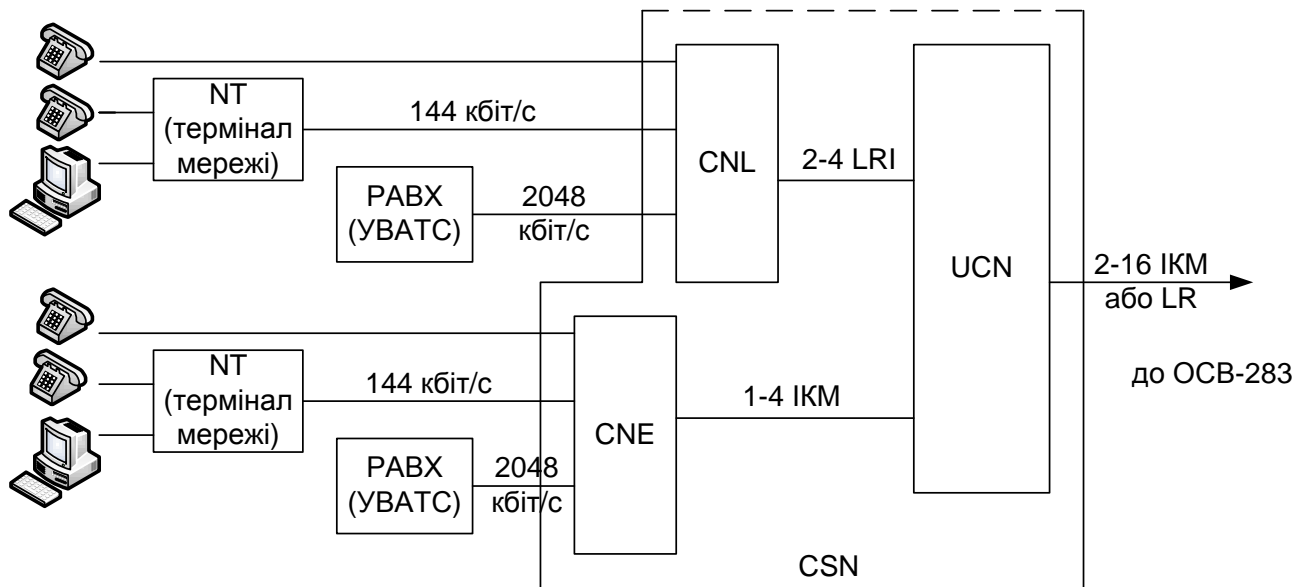


Рис.2 – Структурна схема підсистеми абонентського доступу CSN

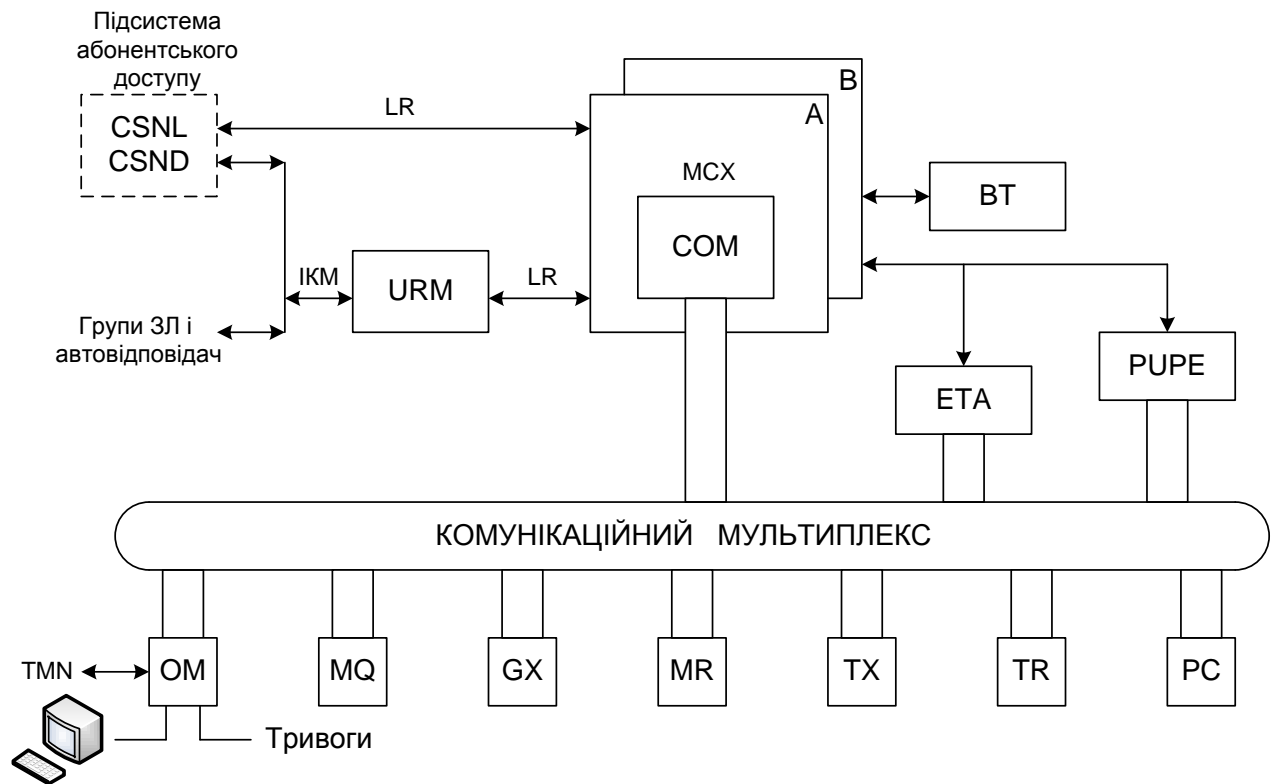


Рис.3 – Структурна схема підсистеми комутації і керування OCB-283

UCN забезпечує функцію керування та основні комутаційні функції CSN.

- багатошарова архітектура з децентралізованими функціями реального часу, зосередженими на абонентських платах;
- розміщення якомога більшого обсягу даних в UCN;
- захист функцій керування шляхом дублювання на основі режиму “активний/резервний”.

### *3. Підсистема комутації та керування ОСВ-283.*

ОСВ-283 представляє собою сполучення апаратних та програмних засобів, які виконують наступні функції:

- головний пристрій керування;
- комутаційна матриця;
- синхронізація;
- ІКМ-мультиплексний доступ;
- сервісні блоки;
- управління конфігурацією.

ОСВ-283 базується на мультипроцесорних станціях, які виконують функції керування та комутації.

ОСВ-283 можна розглядати, як сукупність функціональних модулів, кожний з яких вирішує відповідні задачі (рис.3).

Матриця МСХ виконує функцію комутації та дозволяє підключити до 2048 матричних ліній. LR являється внутрішнім ІКМ-трактом з разрядністю 16 біт на канал (32 канали). Матриця МСХ керується функцією СОМ (контролером матриці). СОМ здійснює встановлення, нагляд та перехресчування з'єднань.

База часу (ВТ) виробляє імпульси синхронізації для LR та ІКМ-трактів, а також для годинника комутатора. Генерація синхроімпульсів може бути автономною або підпорядкованою зовнішньому ритму.

Контролер ІКМ-трактів (URM) забезпечує інтерфейс між зовнішніми ІКМ-трактами та ОСВ-283. Ці ІКМ-тракти надходять від віддалених блоків абонентського доступу або віддалених концентраторів, від зустрічних АТС та вузлів, а також від автовідповідача.

Менеджер додаткового обладнання (ЕТА) підтримує генератори тону, приймачі та генератори частоти, годинник комутатора.

Обробник сигналізації МККТТ №7 (PUPE) здійснює обробку протоколу сигналізації №7, а також перемикає повідомлень блоків CSN.

Контролер сигналізації №7 (РС) здійснює керування мережею сигналізації №7 та захист PUPE. Крім того, РС вирішує різні задачі по спостереженню, які не зв'язані безпосередньо з сигналізацією №7.

Обробник викликів (MR) відповідає за встановлення з'єднань та припинення з'єднань. Він приймає рішення, необхідні для обробки з'єднань після дослідження абонента та аналізу, проведеного менеджером бази даних (TR). MR обробляє виклики, які надходять, звільняє обладнання, подає команду про з'єднання або роз'єднання. Додатково MR відповідає за різні задачі керування (тести ЗЛ, різні види спостереження).

Менеджер TR керує базами даних абонентів та груп ЗЛ. TR постачає MR, по його запиту, характеристики абонентів та ЗЛ, що необхідні для встановлення та розриву з'єднань. TR також встановлює відповідність між отриманим набором цифр та адресами груп ЗЛ або абонентів.

Таксировщик та вимірювач трафіку (TX) виконує функцію нарахування платні за телефонний зв'язок. TX відповідає за підрахунок суми платні за кожне з'єднання, зберігання інформації про платню кожного абонента станції. Додатково TX вирішує задачі по нагляду за ЗЛ та абонентами.

Контролер комутаційної матриці (GX) відповідає за встановлення та захист з'єднань після отримання:

- вимог з'єднання або роз'єднання, які надходять від обробника викликів MR або розподільника повідомлень (MQ);
- повідомлень про помилки, що видаються контролером COM.

MQ відповідає за розподілення та формування внутрішніх керуючих повідомлень між різними функціональними модулями (MR, TX, URM, ETA, GX).

Модуль супроводження та технічного обслуговування (OM) вирішує різні задачі керування та технічного обслуговування системи Alcatel 1000 E-10.

OM здійснює:

- завантаження програмного забезпечення та даних, необхідних для ОСВ-283 та CSN;
- тимчасове зберігання інформації по детальному рахунку;
- збір даних про тривоги, що надходять від мультипроцесорних станцій;
- центральний захист системи.

Крім того, OM надає двонаправлений зв'язок з мережею TMN. Доступ до OM забезпечує маршрутизатор повідомлень OM (OC). Функціональні модулі зв'язані один з одним через комутаційний мультиплекс. Ця сукупність мультиплексів служить для зв'язку між окремими елементами ОСВ-283.

Кожна система ОСВ-283 має:

- один мультиплекс MIS для взаємодії між функціями керування (MR, TX, TR, MQ, GX, PC) або між функціями керування і програмного супроводження та технічного обслуговування (OM);
- від 1 до 4 мультиплексів MAS для взаємодії між функціями комутації (URM, COM, ETA, PUPE) та функціями керування;
- мультиплекс тривоги (MAL), який виконує збір тривоги по електроживленню.

Апаратне забезпечення ОСВ-283 (рис.4) базується на мультипроцесорних станціях (SM). Існує один базовий тип SM – мультипроцесор Alcatel 8300 з різними варіантами:

SMC- мультипроцесорна станція керування;

SMA- мультипроцесорна станція додаткового обладнання;

SMT- мультипроцесорна станція підключення ІКМ-систем;

SMX- мультипроцесорна станція керування комутаційною матрицею;

SMM - мультипроцесорна станція супроводження та технічного обслуговування.

В кожному SM завантажуються логічні машини для виконання відповідних функцій. Мультипроцесорні станції SMX створюють головну комутаційну

матрицю MCX, яка складається з двох гілок: А та В. Крім мультипроцесорних станцій, в ОСВ-283 входить станція синхронізації та бази часу (STS). Матриця MCX з'єднується з мультипроцесорними станціями та STS за допомогою ліній LR.

Зв'язок між мультипроцесорними станціями відбувається через мультиплекси (MIS та MAS):

- MIS забезпечує зв'язок керуючих станцій SMC зі станцією технічного обслуговування SMM. Кожна система ОСВ-283 має один мультиплекс MIS;
- MAS (загальностанційний мультиплекс доступу до мультипроцесорних станцій) - забезпечує зв'язок керуючих станцій SMC зі станціями SMT, SMA та SMX. Залежно від конфігурації ОСВ-283 може мати від 1 до 4 мультиплексів MAS.

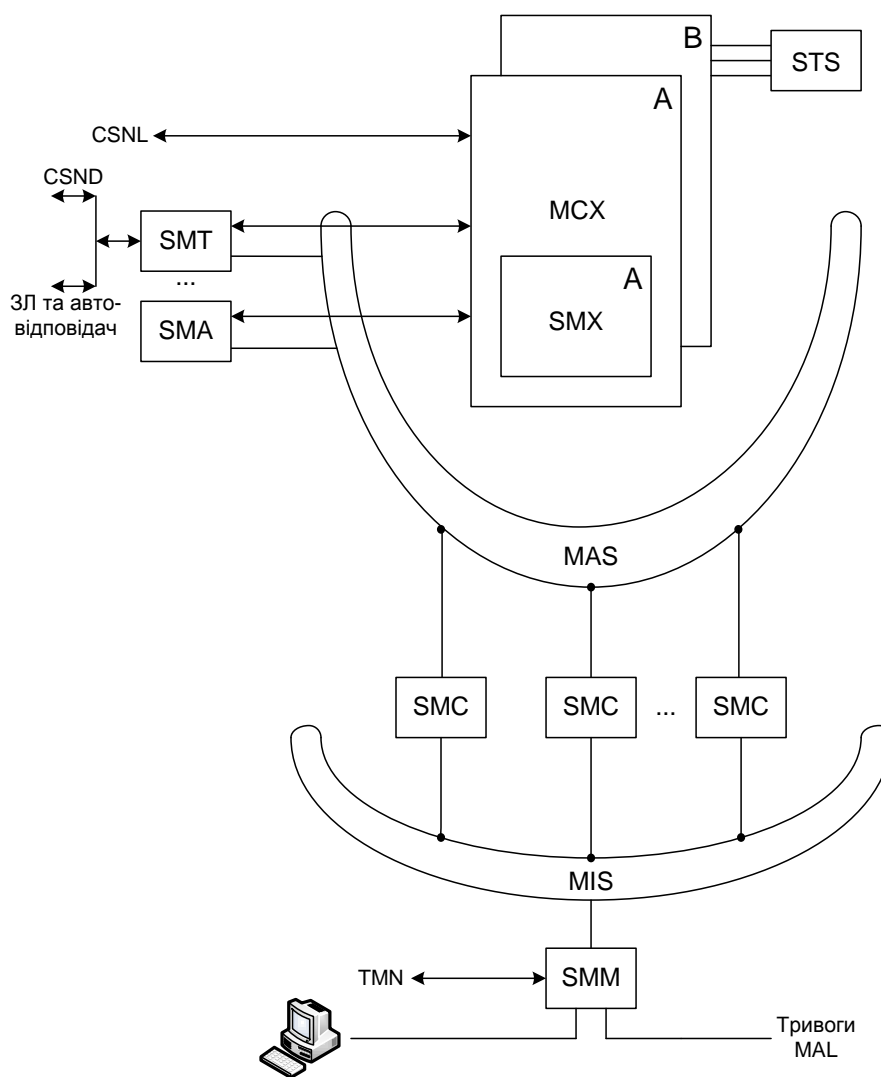


Рис.4 – Архітектура апаратного забезпечення ОСВ-283

Розробили: доц.каф.КС  
доц.каф.КС

Ткаленко О.М.  
Поліванов В.І.