

Ім'я користувача:
приховано налаштуваннями конфіденційності

ID перевірки:
1016351750

Дата перевірки:
12.06.2024 18:49:23 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Library + My Database

Дата звіту:
14.06.2024 14:32:37 EEST

ID користувача:
100011372

Назва документа: Резніченко Назар ТК-41 дип

Кількість сторінок: 25 Кількість слів: 6290 Кількість символів: 44328 Розмір файлу: 224.00 KB ID файлу: 1016155469

38.4% Схожість

Найбільша схожість: 18.4% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: EF-5639)

Пошук збігів з Інтернетом не проводився

36.9% Джерела з Бібліотеки 28

Сторінка 27

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 39

2 ПРИНЦИПИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТЕЛЕФОННИХ МЕРЕЖ ЗАГАЛЬНОГО КОРИСТУВАННЯ

2.1 Основні принципи реконструкції мережі та обґрунтування вибору системи комутації

Розвиток мереж сільських адміністративних районів повинний здійснюватися винятково на цифровому обладнанні. У кожному регіоні чи області допускається використання тільки одного чи двох типів станцій. Це дозволило не допускати на нашу мережу застарілу техніку.

Сучасний підхід полягає в розробці єдиної системи комутації із широким діапазоном зміни ємності. Визначальним при виборі такого підходу стало дослідження залежності зміни загальної вартості системи і питомої вартості абонентського номера від числа абонентів, що включаються.

Для українських телефонних мереж актуальні наступні цифрові системи комутації: EWSD, 5ESS, SI-2000, “Свроквант”, ЄС-11, що до даного часу забезпечують значну номерну ємність у нашій країні і випускаються на спільних або українських підприємствах. Можна зробити висновок про наявність єдиного технологічного і програмного рівня розроблених систем.

Станції системи SI-2000 забезпечують всі основні телефонні функції (місцеві, вихідні, вхідні і транзитні з'єднання), а також велика кількість додаткових послуг. Характерною ознакою телефонних станцій SI-2000 є наявність як цифрових, так і аналогових лінійних комплектів, що дозволяє гнучко вирішувати питання стикування з аналоговими з'єднувальними лініями. На базі системи можна організувати надійний зв'язок на всіх рівнях телефонних мереж.

Цифрова система комутації “Свроквант” забезпечує можливість роботи зі всіма видами лінійних сигналізацій на мережах зв'язку загального користування та відомчих мережах. З'єднувальні лінії із зустрічними АТС можуть бути організовані як по цифрових системах передачі ІКМ-30 та ІКМ-15, так і по системах передачі з частотним розділенням каналів.

Цифрова система комутації “Свроквант” може працювати з АТС зарубіжних фірм по цифрових трактах ІКМ-30 з сигналізацією по двох виділених сигнальних каналах, а також по ЗКС N7.

Цифрова система комутації “Свроквант” програмним способом надає абонентам великий набір додаткових видів обслуговування (ДВО), включаючи можливість доступу до цифрової мережі інтегрального обслуговування ЦМІО (ISDN) і реалізації послуг вузькосмугової ЦМІО.

Сукупність станцій “ЄС-11”, які є складовою частиною цифрових систем комутації “ЛАН-2000” може використовуватись в якості кінцевих, вузлових та транзитних станцій на цифрових ділянках телефонних мереж сільських адміністративних районів. Станція забезпечує можливість встановлення внутрішньостанційних, вихідних, вхідних, транзитних місцевих та міжнародних з’єднань для сертифікованих терміналів (модемів) передачі даних, факсимільного зв’язку тощо, які передбачають телефонний алгоритм встановлення з’єднань. Для з’єднання будь – якого виду станція забезпечує можливість напівпостійної цифрової комутації каналів 64 кбіт/с, груп з 2-30 каналів 64 кбіт/с, а також трактів Е1.

В процесі реконструкції конкретної мережі рекомендується використовувати тільки однотипне комутаційне обладнання, що знімає проблеми сумісності, спрощує й робить дешевше експлуатацію і підготовку кадрів. У цьому плані застосування цифрової системи комутації “ЄС-11” є кращим у порівнянні з багатьма іншими типами комутаційного обладнання.

Реконструкцію мережі електров’язку сільського адміністративного району варто починати з побудови в райцентрі опорно-транзитної (ОПТС) чи транзитної (ТС) станції системи “ЄС-11”, що виконує роль центральної станції чи вузла сільсько-приміського (ВСП) відповідно. Часто на цьому етапі доцільно зберігати існуючу координатну чи навіть декадно-крокову ЦС (ВСП), у яку залишаються включеними ті напрямки зв’язку, де відсутні цифрові системи передачі (ЦСП). На нову ЦС “ЄС-11” обов’язково переключаються від “старої” ЦС усі цифровізовані пучки ЗЛ, напрямок до зонової АМТС і пучки ЗЗЛ і ЗЛМ від РАТС райцентру.

8

Виходячи із описаних вище технічних характеристик систем комутації, для заміни обладнання існуючої АТСК – 100/2000 в місті Сколе Львівської області, використаємо цифрову систему комутації “ЄС-11”, яка ще тривалий час зберігатиме можливість нарощення телефонних ємностей та буде здатною легко інтегруватись в широкосмугові ЦМІО, та враховуючи те, що станція є вітчизняного виробництва, технічне обслуговування станції забезпечить високі економічні показники дохідності підприємства.

2.2 Структура цифрової системи комутації “ЄС-11”

Станції "ЄС-11" призначені для використання в якості кінцевих, вузлових та транзитних станцій на цифрових ділянках телефонних мереж (ТМ) сільських адміністративних районів (САР). Станції можуть використовуватися в якості районних автоматичних телефонних станцій (РАТС) і підстанцій для розвитку телефонної мережі на територіях райцентру та інших міст САР. Обладнання станцій ЄС-11 може також використовуватися на міських та відомчих телефонних мережах.

Станції ЄС-11/150, ЄС-11/240 можуть використовуватися на ТМ САР, як кінцеві (КК) і, як вузлові станції (ВС) з обмеженою кількістю напрямків. Основу станції складає один блок абонентського доступу (БАД 240).

Абонентські лінії (АЛ) станції вмикаються у ТЕЗи АК15 (кожний на 15 АЛ), тому ємність станції нарощується з кроком 15 АЛ;

З'єднання з іншими станціями мережі можливі по цифрових лінійних трактах (ЛТ) із швидкістю передачі 1024 кБіт/с чи 2048 кБіт/с або по 2-х, 3-х, 4-х, 6-ти провідних аналогових ЗЛ.

Станція "ЄС-11/150", "ЄС-11/240" дозволяє збільшити телефонну ємність у населеному пункті, шляхом збереження існуючої АТСК-50/200, із підключенням її до себе через трьохпровідні з'єднувальні лінії за допомогою ТЕЗів УК10. ТЕЗ УК10 встановлюється на місце ТЕЗу АК15 і, таким чином, кожний УК10 зменшує максимальну ємність станції на 15 абонентів.

Станції "ЄС-11/700" можуть використовуватися, як кінцеві або вузлові станції ТМ САР. При замовленні потрібного варіанту виконання станції .ЄС-11/700. треба враховувати наступне:

❓ якщо станція призначена для роботи в якості КС, то її абонентська ємність може досягати 700 номерів при підключенні до 3-х ЛТ 2048 кБіт/с. До складу такої станції входять два блоки БАД 240 і блок БАД 200;

❓ якщо станція призначена для роботи в якості ВС, то її абонентська ємність може досягати 480 номерів, а кількість напрямків зв'язку може бути до 40 по ЛТ 2048 кБіт/с. До складу ВС входять два блоки БАД 240 і блок комутації й керування (БКК).

Станції ЄС-11/10000 можуть використовуватися як кінцеві, вузлові та районні автоматичні телефонні станції (РАТС) ТМ САР. Станції, в залежності від потрібної ємності, включають один базовий статив (Ст.Б) і, за потреби, один чи кілька стативів розширення (Ст.Р). Базовий статив включає блок БКК і до 5-ти блоків БАД 240. Статив розширення вміщує до шести блоків БАД 240. Таким чином Ст.Б забезпечує підімкнення до 1175 АЛ, а кожний Ст.Р до 1410 АЛ. При використанні ЄС-11/10000 у якості КС чи РАТС їх ємність може бути до 13500 абонентів. При використанні станції у якості вузлової її максимальна ємність залежить від кількості напрямків зв'язку і телефонного навантаження. Далі БАД 240 іменується - БАД.

2.3 Міжстанційна сигналізація

Існують різні мережі зв'язку, відмінні за призначенням, номенклатурою послуг, методами комутації й передавання інформації, рівнем інтелектуальності тощо. Сигналізація забезпечує взаємодію різних мереж, кінцевого обладнання користувачів з мережею, а також вузлів мережі, в яких, залежно від типу мережі, здійснюється комутація або маршрутизація з метою встановлення фізичного або віртуального з'єднання. Сигналізація - це сукупність сигналів, потрібних для встановлення контролю і руйнування з'єднань на мережі електровз'язку, та

процедур і протоколів обміну цими сигналами (протоколом у даному випадку називають набір правил і алгоритмів сигнального обміну).

Історично склалося так, що перші системи сигналізації розроблялися для телефонної мережі загального користування (ТМЗК), причому при розробці нового комутаційного обладнання часто паралельно розроблялася специфічна для нього сигналізація (наприклад, для керівних сигналів: декадний код для декадно-крокових АТС, багаточастотний код "два з шести" для координатних АТСК, полярно-числовий - для станцій типу К-100/2000, часовий - для К-50/200). Аналогічно змінювалися способи сигналізації залежно від типу систем передачі (СП): лінійні сигнали передавалися в розмовному спектрі однією (звичайно 2600 Гц) чи двома частотами (наприклад, 1200 і 1600 Гц), по одному, двох чи навіть трьох виділених сигнальних каналах (ВСК), закріплених за індивідуальними розмовними каналами і організованих на частотах поза розмовним спектром (залежно від типу СП - 3825, 3850, 4000 Гц) або в окремому каналному інтервалі (КІ) цифрової СП (ЦСП) (КІ 16 в ІКМ30, КІ 0 в ІКМ15, КІ 67...70 в ІКМ120 - кожний ВСК викорис-тує один біт такого КІ у певному циклі передавання й має швидкість 500 біт/с).

З початком цифровізування ТМЗК розпочався й процес її конвергенції (тобто зближення й часткового злиття) з іншими типами мереж електров'язку. Відповідно виникла потреба у створенні універсальної системи сигналізації, придатної для будь-якого цифрового обладнання комутації й передачі будь-яких цифрових мереж. Такою стала спільноканальна сигналізація (СКС), що забезпечує швидкісне передавання будь-яких потрібних сигнальних повідомлень та іншої службової інформації по окремих виділених цифрових каналах 64 кбіт/с, спільних для одного чи групи напрямків зв'язку. Ця сигналізація постійно розвивається й удосконалюється, зберігаючи сумісність з попередніми версіями. На даний момент один спільний канал сигналізації здатен реально обслуговувати порядку 2000 розмовних каналів. Застосування СКС звільняє від функцій сигналізації обладнання каналів корисного навантаження, тому здешевлює його. Крім того, забезпечується надійне й швидкісне передавання сигнальної інформації й

можливість, за потреби, вводити нові типи сигнальних повідомлень, передавати інші службові дані (наприклад, дані техексплуатації).

Спільноканальну сигналізацію називають централізованою, на відміну від перелічених раніше децентралізованих сигналізацій, в яких шлях передавання сигнальної інформації завжди прив'язаний до каналу, яким передаються дані користувача. Децентралізовані сигналізації об'єднують терміном **CAS (Channel Associated- Signalling)** - дослівно це "сигналізація, прив'язана до каналу", але звичайно перекладається, як "сигналізація виділеними каналами" (тут під ВСК треба розуміти й сигнальні канали (частоти) виділені безпосередньо у розмовному спектрі).

У цих прикладах розглянуто міжстанційні сигналізації. Подібний до них шлях пройшла й абонентська сигналізація - від специфічних аналогових до універсальних цифрових - абонентської цифрової системи сигналізації № 1 (АЦСС № 1 чи (E)DSSI - (Enhanced) Digital Subscriber **Signalling**) для вузькосмугової цифрової мережі з інтеграцією служб N-ISDN (Narrowband ISDN) та АЦСС № 2 (DSS2) для широкосмугової B-ISDN (Broadband ISDN). Відзначимо, що універсальність DSS1, зокрема, дозволяє застосовувати її, за потреби, й на міжстанційних ділянках мережі.

Застосування сучасних універсальних цифрових сигналізацій є однією з основних передумов створення Єдиної національної системи зв'язку України (ЄНСЗУ), а також національної НІІ (National Information Infrastructure) й глобальної інформаційної інфраструктури ГІІ (Global Information Infrastructure), призначеної надавати будь-яким споживачам за прийнятною ціною будь-які існуючі інфокомунікаційні послуги незалежно від місцезнаходження абонента й часу з підтримкою мобільності абонента й номадизму (номадизм означає властивість підтримувати послугу, якою користується абонент в процесі руху, навіть при його переміщенні на територію, де ця послуга не надається). Зазначимо, що в сучасному розумінні ЄНСЗУ є фактично транспортним середовищем для створення НІІ, але в процесі розвитку ЄНСЗУ ці поняття можуть збігтися.

На ТМЗК України досі переважає аналогове обладнання комутації і передачі, тому існує значне розмаїття застарілих методів і систем сигналізації. На окремих ділянках одного телефонного з'єднання часто використовуються різні системи сигналізації, що збільшує тривалість і зменшує надійність встановлення з'єднань. Впроваджені цифрові системи комутації (ЦСК) повинні передбачати достатню номенклатуру кодів сигналізації для взаємодії з аналоговим оточенням, що відповідно збільшує їхню вартість. Таким чином, розвиток ТМЗК має спрямовуватися, між іншим, і на поступову ліквідацію застарілих методів сигналізації.

Щоб на цифровій мережі правильно сприймати передану цифрову інформацію, необхідна синхронна й синфазна робота трактів передавання і приймання. У загальному випадку на цифровій мережі необхідно забезпечити тактову (поелементну), циклову і надциклову синхронізацію. Тактова синхронізація здійснюється за частотою, щоб досягти однакових тактових частот всіх трактів передавання, та за фазою, щоб досягти однакових чи кратних тривалості циклу передачі затримок групових сигналів у будь-яких напрямках зв'язку. На кожній станції мережі тактова частота у трактах передавання визначається її тактовим генератором (ТГ), а у трактах приймання - ТГ зустрічної станції. Якщо тактова частота, що приймається, перевищує частоту ТГ станції, то інформація у вхідні буфери записується з більшою швидкістю, ніж зчитується. Це іноді призводить до втрати окремих бітів. Якщо співвідношення частот зворотне, то інколи повторно зчитуються окремі біти і теж виникає спотворення інформації. Відповідно мають місце так звані просковзування першого і другого типів. Порушення циклової синхронізації призводять до просковзування циклів передачі (кадрів), втрат меж комірок АТМ тощо.

Зазначимо, що цифрові мережі асинхронного режиму перенесення інформації (АТМ – Asynchronous Transfer Mode) теж є синхронними, а асинхронність означає лише відсутність закріплення часових інтервалів для конкретних з'єднань - дані користувачів відповідно до їх появи асинхронно об'єднуються для передавання спільним синхронним цифровим трактом.

Отже, належна синхронізація є важливою передумовою створення ЄНСЗУ, НИ, ГП.

Взаємодія станції “ЄС-11” ґрунтується на використанні внутрішньосистемного сигнального протоколу каналів сигналізації (ВСКС), утворених у відповідних трактах E1 і E½. Припускається використання двох ВСК для лінійних і багаточастотного коду “2 з 6” для керівних сигналів.

Станція має можливість обмінюватися з існуючими АТС координатного, квазіелектронного та інших типів:

- керівними сигналами сигналізації R1, R1.5, R2, R2D або багаточастотного коду два із шести (імпульсний човник) у розмовних каналах ЛТ 2048 і 1024 кбіт/с та по ФЗЛ;

- лінійними сигналами сигналізації R1, R1.5, R2, R2D, часового коду і батарейними, а також керівними сигналами декадного коду у виділених сигнальних каналах (ВСК) лінійних трактів 2048 і 1024 кбіт/с та по трьохпровідних ФЗЛ однобічної дії (у т.ч. універсальних).

Передбачено такі методи обміну інформацією з існуючими АТС і АМТС:

- імпульсний човник при місцевих з’єднаннях і з’єднаннях від АМТС;

- імпульсний пакет при з’єднаннях до АМТС (інформація передається у відповідь на сигнал запиту, який приймається від АМТС частотами $f_0=700$ і $f_2=1100$ Гц (комбінація 2) із тривалістю послілки не менше 70 мс);

- безінтервальний пакет для передачі на АМТС інформації АВН (у відповідь на лінійний сигнал запит АВН, який може супроводжуватися послілкою частоти $(500\pm 2,5)$ Гц тривалістю (100 ± 10) мс).

В системі станцій “ЄС-11” кожний блок станцій представляє собою повністю закінчену одиницю, яка може працювати окремо в поєднанні з іншими типами станцій.

Всі блоки станції можна з’єднати разом, створивши при цьому цифрову комутаційну систему “ЄС-11”. В системі можна під’єднати потрібну кількість блоків БАД, БЛС. Кількість цих блоків від ємності станції, навантаження на з’єднувальні лінії. Абонент звонячі в межах однієї станції користується повністю

цифровим зв'язком. Сигнали передаються з одного блоку в інший через тракти Е1 в БКК, де вони проходять комутацію, обробку і розподілення на потрібний напрямок.

2.4 Види і склад сигналів сигналізації на телефонній мережі

На ТМЗК застосовують три групи сигналів: акустичні (інформаційні), лінійні та керівні (регістрові).

Акустичні сигнали призначені для інформування абонентів про стан з'єднання. Це різноманітні тональні сигнали і записані стандартні фрази "автоінформатора" ("номер набрано неправильно", "номер не задіяно", "номер змінено", "номер відімкнено", "апарат відімкнено абонентом", "очікуйте", "викликайте телефоністку" тощо), а також сигнал посилення виклику з параметрами: частота (25 ± 2) Гц, напруга (95 ± 5) В, тривалість послілки ($1 \pm 0,1$) с і паузи ($4 \pm 0,4$) с для місцевого і, відповідно, ($1,2 \pm 0,12$) с та ($2 \pm 0,2$) с для вхідного міжміського зв'язку. Повна номенклатура тональних сигналів можлива на програмно керованих станціях, але реалізується вкрай рідко. Більшість станцій ТМЗК передбачають лише обов'язкові сигнали: "готовність (відповідь) станції", "зайнято" і "контроль посилення виклику". Вимоги до параметрів тональних сигналів досі регламентує керівний документ, що передбачає, зокрема, надмірні припустимі відхилення їх частот (± 25 Гц для частоти 425 Гц, ± 50 Гц для частот 950, 1400 і 1800 Гц). На аналогових АТС часом не витримуються і нормативні відхилення, тому, наприклад, при виході у мережу Internet модеми не завжди безпомилково розрізняють тональні сигнали.

Рівень передавання тональних сигналів в аналогових стиках 2 з абонентськими (АЛ) і С зі з'єднувальними лініями (ЗЛ) цифрової станції має становити (-10 ± 5) дБм, за винятком сигналів "сповіщення" й "попередження", для яких припускаються відповідно (-15 ± 5) дБм та (-2 ± 2) дБм. Рівень передавання в цифрових стиках із ЗЛ А, А₁: 0 ± 1 дБ. Коефіцієнт нелінійних спотворень кожної з частот не повинен перевищувати 5 %, а нестабільність частот всіх тональних сигналів повинна бути не більшою за $\pm 0,5$ %.

До тональних сигналів належать:

- готовність (відповідь) станції - неперервне посилення частоти 425 Гц;
- контроль посилення виклику - періодичне посилення частоти 425 Гц, послідовно послідовно (1 ± 0,1) с і (4 ± 0,4) с для місцевого та (1,2 ± 0,12) с і (2 ± 0,2) с для міжміського зв'язку;
- **зайнято** - періодичне посилення частоти 425 Гц, послідовно послідовно 0,3...0,4 с;
- зайнято через перевантаження - періодичне посилення частоти 425 Гц, послідовно послідовно 0,15...0,2 с;
- тональний виклик - періодичне посилення трьох частот з діапазону 400...700 Гц (послідовно перша, друга і третя частоти загалом протягом (1 ± 0,1) с з паузою (4 ± 0,4) с;
- вказівний сигнал - періодичне посилення одночасно частот 950, 1400 і 1800 Гц, послідовно послідовно (0,33±0,07) с і (1±0,25) с (сигнал інформує абонента про неможливість встановлення з'єднання через стабільну причину, наприклад, відімкнення викликуваної АЛ);
- **очікування** - сигнал інформує абонента про потребу почекати при міжміському зв'язку або у послугі встановлення виклику на очікування і має параметри такі самі, як у вказівного сигналу;
- **сповіщення** - періодичне посилення частоти 425 Гц, послідовно послідовно (0,2 ± 0,02) с, пауза (5 ± 0,05) с у послугі встановлення виклику на очікування для інформування абонента про надходження нового виклику;
- неповне зібрання - разове посилення частоти 425 Гц протягом (0,65 ± 0,35) с для відповідного інформування учасників конференц-зв'язку;
- відімкнення учасника конференц-зв'язку - сигнал з такими самими параметрами, що й попередній;
- **втручання** - періодичне посилення частоти 425 Гц з послідовно послідовно й непарною паузою (0,25 ± 0,025) с і з парною паузою (1,25±0,3) с для інформування абонента про підімкнення до з'єднання телефоністки чи привілейованого абонента відомчої АТС (ВАТС);

- закінчення сплаченого періоду - сигнал передається у лінію таксофона за (20 ± 2) с до кінця цього періоду у вигляді двох чи трьох посилок 1400 Гц по $(1 \pm 0,1)$ с з такою самою паузою;
- готовність до приймання інформації - запрошення замовляти додаткову послугу, сигнал 425 Гц, непарні посліди і паузи $(0,25 \pm 0,025)$ с, парні $(0,75 \pm 0,075)$ с - цей сигнал, як правило, замінюють сигналом "готовність станції".

Лінійні сигнали передаються по ЗЛ, замовно-з'єднувальних лініях (ЗЗЛ), міжміських ЗЛ (ЗЛМ) та міжміських каналах і призначені для фіксування й активування основних етапів з'єднання (вихідний стан, відповідь, зайняття тощо).

У прямому напрямку передаються сигнали: зайняття, роз'єднання, відбій абонента А (тільки по ЗЛ і ЗЗЛ), автоматичний виклик (тільки по ЗЛМ), повторний виклик (тільки по ЗЛМ і міжміських каналах).

Сигнали зворотнього напрямку з'єднання такі: контроль вихідного стану, блокування, звільнення, зайнято, абонент вільний (тільки по ЗЛМ), відповідь абонента Б, відбій абонента Б, запит АВН тільки по ЗЛ і ЗЗЛ, зняття запиту АВН (тільки по ЗЛ і ЗЗЛ). Лінійні сигнали передаються й приймаються комплектами РЗЛ аналогових станцій, кінцевим лінійним обладнанням або виділеними блоками лінійної сигналізації цифрових АТС, до яких відповідні сигнальні канали зовнішніх трактів напівпостійно промикаються цифровим комутаційним полем (ЦКП) станції.

Лінійні сигнали передаються також і по ААЛ шляхом замикання чи розмикання шлейфа - від абонента, що викликає, зайняття і відбій, від абонента якого викликають, - відповідь і відбій.

Керівні сигнали призначені для перенесення адресної і супутньої інформації у процесі керування встановленням з'єднання. Вони передаються від абонентських терміналів у керувальні пристрої станції та між керувальними пристроями різних станцій. По ААЛ передаються тільки набрані цифри номера абонента Б та, у разі двотонної багаточастотної сигналізації DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency), додаткові сигнали, відповідні кнопкам #, *. Склад сигналів по

ЗЛ, ЗЗЛ, ЗЛМ та міжміських каналах залежить від способу сигналізації, який значною мірою визначається типами обладнання взаємодіючих станцій. Загалом у прямому напрямку передаються: номер абонента Б, дані АВН (по ЗЛ, ЗЗЛ), підтвердження чи перезапиту сигналів зворотного напрямку, а по міжміських каналах ще й сигнал кінця набору, категорія пріоритетності виклику і сигнал ввімкнення лунопригнічувачів. У зворотному напрямку передаються запити і перезапиту адресної інформації, підтвердження приймання, сигнал зайнятості абонента Б, сигнал завершення встановлення з'єднання.

2.5 Способи й коди передавання сигналів

Майже всі абонентські лінії на ТМЗК є аналоговими з передаванням лінійних і керівних сигналів шлейфовими імпульсами і повільним декадним кодом. Навіть там, де є можливості застосування двотонної багаточастотної сигналізації DTMF (Dual-Tone Multi-Frequency), вони не реалізовані і, у кращому випадку, пропонуються абонентам у вигляді додаткової послуги. В окремих випадках абоненти застосовують телефони з визначниками АВН, і несанкціоновано запитують (лінійним сигналом і надсиланням частоти 500 Гц) і отримують по АЛ дані АВН (код "два з шести", безінтервальний пакет).

Способи і коди передавання сигналів по ЗЛ, ЗЗЛ, ЗЛМ і міжміських каналах занадто різноманітні і, головним чином, застарілі - повільні й такі, що не забезпечують функціональної повноти сигналізації. Ще досі на міських телефонних мережах (МТМ) є значною частка фізичних ЗЛ (ФЗЛ). Ними лінійні сигнали передаються гальванічним способом - батарейними імпульсами шляхом подання потенціалу станційної батареї (60 В) по розмовних проводах "а" і "б" та, для трипроводових ФЗЛ, проводом "с". Інколи лінійні сигнали передаються шлейфовими імпульсами, тобто шляхом замикання й розмикання шлейфу ФЗЛ (проводів "а" і "б"). Керівні сигнали передаються багаточастотним кодом "два з шести" (імпульсний "човник" та, для даних АВН, безінтервальний пакет) чи декадним кодом у разі відсутності засобів багаточастотної сигналізації хоча б на одній із взаємодіючих станцій. Дані АВН на аналогових АТС генеруються

окремим обладнанням і завжди передаються кодом "два з шести", безінтервальним пакетом. Вкрай рідко, але ще трапляються ФЗЛ і на телефонних мережах сільських районів (ТМСР) - ними лінійні сигнали передаються часовим, а керівні - декадним кодом, ті й інші індуктивними імпульсами, що вимагає складних і ненадійних комплектів реле з'єднувальних ліній (РЗЛ).

Досить помітною є частка напрямків зв'язку, обладнаних СП з частотним розділенням каналів (ЧРК). У них керівні сигнали коду "два з шести" завжди передаються безпосередньо у розмовних каналах, а спосіб для передавання лінійних і декадних керівних сигналів визначається типом СП:

- у СП без виділеного сигнального каналу має місце сигналізація у розмовній смузі (in-band signalling) на частоті 2600 Гц лінійним кодом "Новий" (наприклад, СП типу К-60) або з використанням двох частот, 1200 і 1600 Гц;
- для СП з одним ВСК застосовується позасмугова сигналізація (out-of-band signalling) на частоті 3825 чи 3850 Гц, зокрема специфічним кодом "Норка" у СП типу "КАМА", а на ТМСР - часовим кодом чи двома сигнальними каналами -ВСК і у розмовній смузі на частоті 2600 Гц.

При цьому замість імпульсів постійного струму передаються послілки сигнальних частот відповідної тривалості.

Цифровізовані напрями зв'язку звичайно передбачають обмін керівними сигналами багаточастотного коду (БЧК) "два з шести" чи, інколи, сигналізації R2D у розмовних КІ, а лінійних і декадних керівних сигналів:

- двома ВСК у лінійних трактах Е1 (КІ 16), Е2 (КІ 67...70) та, на ТМСР, Е1/2 (КІ 0);
- на ТМСР у трактах Е1 і Е1/2 одним ВСК часовим кодом чи двома каналами - ВСК і у розмовному КІ на частоті 2600 Гц.

19

Лінійні сигнали передаються специфічними кодовими комбінаціями або послідовністю одиниць відповідної тривалості, причому кожний ВСК використовує один біт сигнального КІ у певному циклі передавання й має

Рисунок 2.1 - Розподіл ВСК тракту E1 (2048 кбіт/с) за розмовними каналами



швидкість 500 біт/с. Відповідність ВСК каналам корисного навантаження ілюструє рисунок 2.1 на прикладі тракту E1. Звичайно використовуються два ВСК ("a", "b") з чотирьох можливих: "a", "b", "c", "d". Слід мати на увазі, що в нульовому циклі передачі сигнальний КІ 16 використовується для надциклової синхронізації, а в циклах 1... 15 - для передавання лінійних сигналів та керівних сигналів декадного коду.

В окремих напрямках зв'язку між цифровими станціями застосовується СКС7, але не всі цифрові системи, впроваджені на ТМЗК України, мають можливості спільноканальної сигналізації, а у деяких системах ці можливості обмежені - часом функціонально неповною є підсистема ISUP користувача ISDN і/або відсутні підсистеми керування сигнальними з'єднаннями **SCCP**, транзакційних можливостей TCAP та технічної експлуатації OMAP, що не дозволяє реалізовувати всі послуги ISDN та інтелектуальної мережі й створювати повноцінну мережу СКС.

В станціях "СС-11" передбачено наступні типи з'єднувальних ліній:

- для напрямків зв'язку з однотипним обладнанням ЦСК "Лан-2000" та з цифровими АТС інших типів через універсальні ЦЗЛ двобічної чи одnobічної дії, утворені каналами трактів E $\frac{1}{2}$ (стик A1) чи E1 (стик A);

20

- у напрямках до аналогових АТС - універсальні ЗЛ двобічної чи однобічної дії, утворені у трактах Е1 (стик А) та Е½ (стик А1), які закінчуються на зустрічних АТС обладнанням аналого-цифрового перетворення (АЦП) і комплектами низькочастотних закінчень (КНЗ);
- у разі ввімкнення станції безпосередньо в аналогову ЦС - універсальні трьохпровідні фізичні ЗЛ (ФЗЛ) однобічної дії (стик С22), або універсальні 4-х провідні ЗЛ (стики С1 і Е&М).

Станція забезпечує роботу по кабельним трьохпровідним ФЗЛ з наступними параметрами:

- послаблення на частоті 1020 Гц до 4,5 дБ;
- опір шлейфа до 2,0 кОм;
- ємність шлейфа до 1,6 мкФ;
- опір ізоляції понад 20 кОм;
- опір проводу с до 700 Ом.

В цифрових системах комутації "СС-11" передбачено такі цифрові лінійні стики:

- типу А зі швидкістю передачі сигналу 2048 кбіт/с;
- [?] типу А1 із швидкістю передачі сигналу 1024 кбіт/с.

У стика А повинні передбачатися наступні лінійні коди:

- [?] код АМІ (ЧПІ) біполярний код із чергуванням полярності імпульсів, у якому двійкові символи передаються трійковим сигналом і послідовні двійкові одиниці подаються елементами сигналу зі змінною позитивною й негативною полярністю й однаковою амплітудою, а двійкові нулі елементами сигналу з нульовою амплітудою;
- [?] код НДВЗ (МЧПІ) модифікований біполярний код АМІ, у якому чергування полярності знаків порушуються за правилом: кожний блок із чотирьох послідовних нулів замінюється блоком 000V або V00V, вибір якого здійснюється так, що число імпульсів В між послідовними імпульсами одиниць непарне і тому у сигнал не вводиться постійна складова. Тут літера В позначає імпульс, введений відповідно до правила чергування полярності, літера V імпульс, що порушує це чергування.

У цифровому лінійному стику типу А1 повинні передбачатися наступні лінійні коди

- код АМІ;
- код HDB3;
- уніполярний код (код ОМС).

2.6 Внутрішньосистемна сигналізація в ЦСК

У сучасних цифрових системах комутації (ЦСК) сигналізація по внутрішньосистемних ЗЛ часто організується на основі неповної чи спрощеної версії СКС7, інколи - як повнофункціональна СКС7. Припустиме й застосування DSSI.

В деяких ЦСК застосована власна, не стандартизована міжнародно внутрішньосистемна сигналізація. Наприклад, в системі 5ESS процесори локальних комутаційних модулів SM (Switching Module) взаємодіють один з одним і з головним процесором адміністративного управління й технічного керування AP (Administrative Processor) по 16-розрядних керівних каналах внутрішніх 256- або 512-канальних міжблокових оптичних ліній (в кожній лінії - один керівний канал, номер якого унікальний для неї). В цих каналах біт 0 використовується для втручання процесора AP, біт 1 не використовується, біти 2...7 містять частину передаваного специфічного для системи сигнального пакета, що передається (6 розрядів), біти 8...12 є повтором бітів 0...4, біт 13 використовується у процедурах тестування, 14 - для циклової синхронізації, 15 - для контролю парності кодового слова. Міжпроцесорні пакетні сигнальні повідомлення комутуються (лише основні біти пакета 2...7) спеціальним комутатором повідомлень MSGS (MeSSaGe Switch). Якщо винесення модуля SM (RSM – Remote SM) на відстань до 300 м застосовуються такі самі оптичні лінії, а при відстані понад 300 м - будь-які лінії зі стандартною структурою циклу ІКМ. У цьому разі керівний канал (один на 256 розмовних) продовжується в будь-якому стандартному каналі 64 кбіт/с (крім КІ 0), який в одному КІ містить 6 бітів сигнального пакета.

В деяких вітчизняних ЦСК тимчасово (до завершення розробки СКС) для взаємодії з виносними комутаційними модулями (ВКМ) тимчасово застосовується БЧК "два з шести" і два ВСК для лінійних сигналів, а для взаємодії ВКМ з ЦТЕ системи - модемний зв'язок (наприклад, в ЦСК ЄС-11).

2.7. Абонентська сигналізація

Абонентська сигналізація на ТМЗК забезпечує:

- передавання абонентським терміналом по ААЛ і розпізнавання станцією керівних сигналів (запиту з'єднання, відбою, адресної інформації, замовлення й відміни додаткових послуг);
- передавання станцією у ААЛ, які викликають, сигналів виклику;
- передавання абонентам, яких викликають і які викликають, на різних етапах встановлення з'єднання відповідних тональних акустичних сигналів.

По цифрових АЛ (ЦАЛ) ISDN передбачається сигнальний обмін каналами D за допомогою абонентської цифрової системи сигналізації DSSI.

По ААЛ адреса інформація передається шлейфовими або двотоновими багаточастотними імпульсами (DTMF).

При шлейфовому передаванні номера передбачаються полярність живлення ААЛ плюс на проводі "а", мінус на проводі "b" і припустимі тривалості розмикання шлейфа 20...95 мс, замикання шлейфа 20...65 мс, а міжсерійний інтервал -120...500 мс. Розмикання й замикання шлейфа на час, менший за 20 мс, сприймається станцією як завади, розмикання на час понад 500 мс - як відбій.

При тональному наборі номера кодом DTMF він передається від номеронабирача частотами 697, 770, 852 і 941 Гц у верхній групі та 1209, 1336, 1477 і 1633 Гц - у нижній при стабільності частот $\pm 1,5\%$, рівні частоти нижньої групи (-6 ± 2) дБ і частоти верхньої групи (-3 ± 2) дБ, причому рівень частоти верхньої групи в двочастотному сигналі має бути на (2 ± 1) дБ більшим за рівень частоти нижньої групи. Тривалість сигналу повинна становити (70 ± 5) мс без часу наростання, а пауза між послідовними має бути не меншою 65 мс. Одночасно з

23

передаванням адресної інформації припускається дія заважаючих факторів: сигналу "відповідь станції" (425 ± 25) Гц з рівнем до -5 дБм0 (тільки протягом приймання першої цифри) та перешкод у смузі (460...3400) Гц з сумарним рівнем, принаймні на 20 дБ нижчим рівня сигнальної частоти нижньої групи. Комбінації коду DTMF подані в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Відповідність інформації тонального набору комбінаціям частот

Нижня група частот, Гц	Верхня група частот, Гц			
	1209	1336	1477	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	0

Станції "ЄС-11" передбачають підімкнення двохпровідних аналогових абонентських ліній(ААЛ) з інтерфейсом Z.

Станції забезпечують роботу по індивідуальних ААЛ із параметрами:

- послаблення на частоті 1020 Гц до 6 дБ при діаметрі жил абонентського кабелю не менше 0,5 мм, до 4,5 дБ при жилах 0,4 мм та до 3,5 дБ при жилах 0,32 мм;
- опір шлейфа АЛ не більше 1700 Ом з урахуванням опору телефонного апарату;
- ємність між проводами або будь-яким проводом і землею до 1,0 мкФ (без врахування ємності кінцевого абонентського пристрою);
- опір ізоляції між проводами або будь-яким проводом і землею не менше 20 кОм;

Станції забезпечують підімкнення спарованих ТА (без взаємного зв'язку) по ААЛ із параметрами:

- послаблення на частоті 1020 Гц до 6 дБ;
- опір шлейфа АЛ не більше 1700 Ом з урахуванням опору телефонного апарату;

24

- ємність між проводами або будь-яким проводом і землею до 1,0 мкФ (без врахування ємності кінцевого абонентського пристрою);
- опір ізоляції між проводами або будь-яким проводом і землею не менше 20 кОм;
- перехідне послаблення між колами двох абонентських ліній на станційному боці на частоті 1020 Гц не менше 69,5 дБ.

Станції забезпечують підімкнення у ААЛ телефонних апаратів з дисковими або кнопковими номеронабирачами, з імпульсним або двотональним багаточастотним способом передачі номерної інформації, із додатковою кнопкою R, чи без неї та з індукторним чи тональним викликом.

Станції забезпечують підімкнення у ААЛ універсальних таксофонів місцевого та міжміського зв'язку одно та двобічної дії з імпульсним або двотональним багаточастотним способом передачі номерної інформації, із власним пристроєм тарифікації чи з керуванням тарифікацією зі станції надсиланням тарифних імпульсів 16 кГц.

3 ТОПОЛОГІЯ ІСНУЮЧОЇ МЕРЕЖІ СІЛЬСЬКОГО АДМІНІСТРАТИВНОГО РАЙОНУ

3.1 Організація зв'язку на АТС міста Сколе

Телефонний зв'язок між абонентами сільської телефонної мережі встановлюється з допомогою обладнання автоматичних телефонних станцій (АТС). Мережі сільського телефонного зв'язку (МСТЗ) обслуговують абонентів, розміщених на території сільського адміністративного району. До складу сільської телефонної мережі (СТМ) входять всі телефонні станційні і лінійні споруди районного центру, міст районного підпорядкування, селищ та інших населених пунктів району. МСТЗ будується як єдина телефонна мережа внутрішньорайонного зв'язку загального призначення. Особливістю сільських телефонних мереж являється наявність невеликих абонентських груп, віддалених одна від одної на значні віддалі. В зв'язку з цим на СТМ використовуються станції малої та середньої ємності – в основному від декількох десятків до декількох сотень і рідше до декількох тисяч номерів.

Центральною станцією (ЦС) сільської телефонної мережі району являється телефонна станція районного центру. Центральна станція має зв'язок з автоматичною міжміською телефонною станцією (АМТС) через замовно з'єднувальні лінії (ЗЗЛ). Через центральну станцію абоненти СТМ можуть викликати спеціальні служби – пожежну охорону, швидку допомогу, міліцію і так далі. В населених пунктах району встановлюються кінцеві станції (КС), включені в ЦС за допомогою з'єднувальних ліній двохсторонньої або односторонньої дії. З метою зменшення витрат на лінійні споруди, віддалені від райцентру кінцеві станції включаються у вузлові станції (ВС), які мають безпосередній зв'язок з центральною станцією. Через ВС організується транзитний зв'язок між КС та ЦС. Зв'язок між кінцевими станціями одного вузла здійснюється через ВС без заняття з'єднувальних ліній до ЦС і її приборів.

Одним із ефективних засобів зменшення витрат на з'єднувальні лінії являється використання апаратури ущільнення, яка дозволяє по одній парі проводів повітряної або кабельної лінії зв'язку отримати декілька з'єднувальних ліній.

В даному дипломному проекті пропонується провести заміну обладнання центральної станції, в якості якої використовується апаратура координатної АТС типу АТСК-100/2000, на цифрову систему комутації "ЄС-11" та організувати зв'язок з існуючими на мережі станціями. Заміну обладнання електромеханічної АТС на цифрову систему комутації розглянемо для Сколівського району Львівської області.

Для районного центру міста Сколе спроектуємо центральну станцію абонентської ємності 2250 номерів та організуємо її зв'язок з існуючим на мережі сільського адміністративного району станціями.

Оскільки, мережа Сколівського району включає достатньо велику кількість телефонних станцій та займає значну територію, то пропонуємо:

- частину кінцевих станцій включити безпосередньо в центральну станцію;
- в селищі Славське організувати вузловий район для абонентів сільських АТС розміщених на значно ближчій віддалі до селища;
- другий вузловий район організувати в селищі Козьова для абонентів сільських АТС розміщених на значно ближчій віддалі до селища.

Зв'язок центральної станції та станцій розміщених в селах району здійснюється по каналах зв'язку, організованих за допомогою цифрових систем передачі. Зв'язок між вузловими станціями і кінцевими станціями вузлового району здійснюється по каналах зв'язку, які організуються за допомогою апаратури цифрових систем передачі.

Станції "ЄС-11" забезпечують застосування закритої або відкритої без індексу чи з індексом виходу системи нумерації абонентів і мають можливість приймання від абонента різної кількості цифр номера залежно від напрямку

зв'язку- від 3-х цифр при виклику спецслужб до 16-ти цифр при міжнародних з'єднаннях.

В даному проєкті на СТМ доцільно використати закриту п'ятизначну систему нумерації.

Види обладнання, нумерація абонентських ліній та місце розташування систем комутації на мережі Сколівського району показано в таблиці 3.1:

Таблиця 3.1 – Склад телекомунікаційної мережі району

Назва АТС	Тип обладнання	Ємність АТС	Нумерація абонентів	Місце розташування
ЦС	ЦСК "ЄС-11"	2250	61111-63350	М. Сколе
КС-1	АТСК50/200М	100	71111-71100	С. Крушельниця
КС-2	АТСК50/200М	50	71311-71350	С. Дубина
КС-3	АТСК50/200М	150	71511-71650	С. Підгородці
КС-4	АТСК50/200М	100	71711-71700	С. Сопіт
КС-5	АТСК50/200М	100	72111-72100	С. Труханів
КС-6	АТСЕ Квант	512	72311-72822	С. В. Синьовидне
КС-7	АТСК50/200М	150	73111-73250	С. Н. Синьовидне
КС-8	АТСК50/200М	50	73311-73350	С. Орів
КС-9	АТСК50/200М	150	73411-73550	С. Гребенів
КС-10	АТСК50/200М	100	73711-73700	С. Коростів
КС-11	АТСК50/200М	100	73911-73900	С. Корчин
КС-12	АТСК50/200М	150	74111-74250	С. Тухля
КС-13	АТСК50/200М	50	74311-74350	С. Либохора
ВС-3	ЦСК ЄС-11	642	31111-31752	С. Славське
КС-31	АТСК50/200М	50	31811-31850	С. Лавочне
КС-32	АТСК50/200М	50	31911-31950	С. Н. Рожанка
КС-33	ЦСК ЄС-11	175	32111-32285	С. Волосянка
ВС-4	АТСК50/200М	100	41111-41100	С. Козьова

Продовження таблиці 3.1

КС-41	ЦСК ЄС-11	115	41211-41325	С.Тисовець
КС-42	АТСК50/200М	150	41411-41550	С.Орява
КС-43	АТСК50/200М	100	41611-41600	С.Завадка
КС-44	АТСК50/200М	50	41811-41850	С. Задільська
КС-45	ЦСК ЄС-11	190	42111-42290	С.Тухолька
КС-46	АТСК50/200М	50	42411-42450	С.Сможе
КС-47	ЦСК ЄС-11	220	42511-42720	С.Плав'я
КС-48	АТСК50/200М	50	42811-42850	С.Климець
КС-49	АТСК50/200М	50	42911-42950	С.Жупани

3.2 Додаткові види послуг і додаткові можливості

Станція забезпечує дозвіл на додаткові послуги абонентам згідно заповненої карти замовлення. Перехід станції у режим додаткових послуг здійснюється після короткочасного відбою (натискування клавiші * або FLESH на тональному телефоні; натискання "ВАЖІЛЬ" на час від 0,4 до 1,5 с на імпульсному телефоні). Відміна послуги здійснюється натискування клавiші # для телефонів з тональним набором або "ВАЖІЛЬ" і вводом певного коду для телефонів з імпульсним набором.

На всіх станціях передбачено такі додаткові послуги для абонентів:

- попереджувальний виклик;
- прямий виклик - з'єднання (без набору) із заданим номером;
- тимчасове обмеження вхідного зв'язку;
- переадресація у випадку відсутності абонента на інший номер;
- переадресація за не відповіді абонента;
- повідомлення про виклик- сповіщення про надходження нового виклику (call waiting service) при зайнятості абонента. Дана послуга включається автоматично після встановлення абонентом загального ДВО та інші.

5 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ЦСК “ЄС-11”

Цифрова система комутації “ЄС-11” побудована по модульному принципу. Базовий блок абонентського доступу (БАД) розрахований на 240 портів. Один порт використовуємо для модулю тестування. Для центральної станції міста Сколе використаємо

$$N_{\text{БАД}} = N_{\text{ЦС}} / N_{\text{порт}} \quad (5.1)$$

де $N_{\text{ЦС}}$ – ємність центральної станції,

$N_{\text{порт}}$ – кількість абонентських ліній, які можна включити в БАД.

$$N_{\text{БАД}} = 2250 / 240 = 10 \text{ (блоків)}$$

БАД комплектується ТЕЗами абонентських закінчень АК15, ТЕЗом модуля тестування МТ, ТЕЗами системи електроживлення Д60, Д95, Д5, ТЕЗ процесора КВ2.

Кількість ТЕЗів АК, які необхідно встановити на станції буде:

$$N_{\text{АК}} = N_{\text{БАД}} * N_{\text{ТЕЗАК}} \quad (5.2)$$

де $N_{\text{БАД}}$ – кількість блоків БАД,

$N_{\text{ТЕЗАК}}$ – кількість ТЕЗів АК в блоці БАД.

$$N_{\text{АК}} = 10 * 16 = 160 \text{ (шт)}$$

Блок БАД комплектується ТЕЗами абонентських закінчень АК15, ТЕЗом модуля тестування МТ, ТЕЗами системи електроживлення Д60, Д95, Д5, ТЕЗ процесора КВ2.

Типовий елемент заміни (ТЕЗ) АК15 містить 15 двохпровідних абонентських ліній. Функціонально ТЕЗ АК 15 складається із:

- цифрового блоку;
- 15 буферів абонентських закінчень.

Функціонально цифровий блок складається із :

- РІС- процесора фірми “MICROCHIP” з вбудованою внутрішньою програмною пам’яттю;
- Двох мікросхем PLD, активних програмуючих матриць.

PIC- процесор призначений для загального керування ТЕЗом АК15, прийому сигналів синхронізації і керування із вхідного потоку, а також видачу у вихідний потік сигналів синхронізації і вихідних сигналів з буферів абонентських закінчень.

Для проклучення трактів E1 та E1/2, які включаються в систему від станцій мережі та від блоку БАД на АТС-ЦС необхідно використати блок комутації і керування (БКК). БКК розрахований на включення 90 трактів E1. БКК комплектується ТЕЗами процесора KB83, ТЕЗами процесора K16, ТЕЗами системи електроживлення Д60, Д5. ТЕЗ K16 з'єднаний з ТЕЗом KB83 одним 8Мбіт потоком, а другим 8Мбіт потоком з'єднаний з другим ТЕЗом KB83. Таким чином, якщо один із ТЕЗів KB83 виходить з ладу або потік перевантажений комутація відбувається через доступний інший ТЕЗ KB83. В ТЕЗі використано процесор фірми AMD Am186ES-40KI/W, який працює від зовнішнього генератора 33 МГц. FLASH пам'ять – об'єм 128 Кслів. Оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) – об'єм 2048 Кбайт. Енергонезалежний ОЗП – таймер –об'єм 32 Кбайт.

ТЕЗ K16 – комутаційний процесор з наявністю від 1 до 6 повністю комутуваних трактів E1 і двома 8 Мбіт потоками. ТЕЗ виконано на мікропроцесорі 80C188EB20 з тактовою частотою 40 МГц.

- FLASH пам'ять – об'єм 128 Кбайт;
- Оперативний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) – об'єм 512 Кбайт.
- Енергонезалежний ОЗП – таймер –об'єм 32 Кбайт.

Під'єднання до комп'ютера відбувається через один із двох послідовних портів RS-232. Для забезпечення комутації на ЦС необхідно встановити один блок БКК, оскільки сума трактів, що необхідно влючити в БКК буде N=42 тракти

БКК комплектується ТЕЗами процесора KB83, ТЕЗами процесора K16, ТЕЗами системи електроживлення Д60, Д5. ТЕЗ K16 з'єднаний з ТЕЗом KB83 одним 8Мбіт потоком, а другим 8Мбіт потоком з'єднаний з другим ТЕЗом KB83. Таким чином, якщо один із ТЕЗів KB83 виходить з ладу або потік перевантажений комутація відбувається через доступний інший ТЕЗ KB83.

Схожість

Джерела з Бібліотеки

28

1	External file	ID файлу: EF-5639	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	4 Джерело	18.4%
2	Студентська робота	ID файлу: 1015216381	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	2 Джерело	14.5%
3	Студентська робота	ID файлу: 1015007374	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	3 Джерело	11.5%
4	Студентська робота	ID файлу: 1015216377	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	2 Джерело	10.3%
5	Студентська робота	ID файлу: 1015216354	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	4 Джерело	6.01%
6	Студентська робота	ID файлу: 1015216368	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		4.94%
7	Студентська робота	ID файлу: 1015007364	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University	2 Джерело	2.56%
8	Студентська робота	ID файлу: 1015227441	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		2.34%
9	Студентська робота	ID файлу: 1008348337	Навчальний заклад: Lutsk National Technical University		1.57%
10	Студентська робота	ID файлу: 1016126771	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		1.57%
11	Студентська робота	ID файлу: 1015050010	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		1.13%
12	Студентська робота	ID файлу: 1015176019	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.97%
13	Студентська робота	ID файлу: 1015375164	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine	2 Джерело	0.76%
14	Студентська робота	ID файлу: 1008312218	Навчальний заклад: National Technical University of Ukraine "Kyj...		0.17%
15	Студентська робота	ID файлу: 1015292195	Навчальний заклад: Donetsk National Technical University		0.14%
16	Студентська робота	ID файлу: 1016155472	Навчальний заклад: Lviv Polytechnic National University		0.14%