Реферат

**на тему:**

Транкінгові системи зв'язку

**1. Вступ**

Однією з основних тенденцій розвитку систем зв'язку є пошук найбільш ефективних шляхів використання частотного діапазону. Це позитивно позначиться як на зручності користування, так і на положенні справ з можливістю виділення частот.

Слово “транк” походить від англійського trunk – пучок, символ, у телефонії цей термін означає “магістраль”.

Транкінг – це сукупність каналів зв'язку, розподіляються автоматично між користувачами. У звичайній системі за групою користувачів “А” закріплені канал А, за групою “У” – канал В и т.д. Якщо користувач із групи “А” виявляє, що канал А зайнятий, то з цим нічого не можна поробити, навіть якщо канал У вільний. У результаті цього пожежна чи машина швидка допомога, оснащена такою системою, приїжджає на сорок хвилин пізніше, а міліцейська не приїжджає взагалі, тому що ловити злочинця вже пізно.

У транкінгових системах замість одного каналу, до якого звертається трохи користувачів, міститься група каналів (символ), доступних усім користувачам даної системи. Коли хто-небудь з них захоче провести сеанс зв'язку, він автоматично одержує доступ до будь-якого вільного каналу. По закінченні з'єднання канал може бути автоматично наданий іншому.

**2. Різновиду транкінгових систем.**

Існує кілька базових різновидів транкінгових систем.

**Без каналу керування.**

У цьому випадку вільний канал “позначається” спеціальним сигналом – маркером. Центральая станція такої системи периодицески передає визначену послідовність, автоматично розпізнавану станцією абоненти. У випадку

виклику радіостанція займає кожної з вільних каналів. Усе це відбувається непомітно для користувача – не потрібно безладно натискати клавіші і прислухатися до шумів ефіру.

До таких систем відносяться SmarTrunk II фірми “SmarTrunk System inc.” і Larcer фірми “CES”.

Достоїнства таких систем – це дешеве базове і периферійне устаткування, простота установки й експлуатації.

Недоліки цих систем:

при збільшенні кількості каналів і завантаження системи істотно збільшується час пошуку вільного радіоканалу для встановлення зв'язку;

час установлення зв'язку більше, ніж в інших систем;

неможливість створення багатозонових систем;

скорочений набір функцій і сервісу.

**2. Другий різновид** транкінгових систем має канал керування. Присутність його зводить до мінімуму час чекання з'єднання. У цьому випадку система сама визначає наявність незайнятих каналів і переключає на них станцію абонента.

**А. Система з виділеним каналом.**

Багато найбільших компаній використовують при побудові системи керування на основі виділеного каналу.

Мікропроцесорний блок керування контролює всі базові станції в зоні обслуговування. Один з каналів виділяється для використання винятково з метою правління і являє собою своєрідне “керівне ланка” даної системи. Його основна функція – установлення з'єднання між двома абонентами системи.

Робота цієї системи здійснюється так: Припустимо, що диспетчер хоче вийти на зв'язок із усіма користувачами якої те групи, наприклад, транспортного відділу. Він натискає кнопку, після чого передавач центральної станції посилає коротку послідовність цифрових даних. Ці дані однозначно визначають зухвалий пристрій і вводять у центральний системний контролер заявку на використання каналу. По її одержанні визначається вільний канал і посилає всім користувачам цікавлячої диспетчера групи відповідне повідомлення. Користувачі автоматично переключаються на обраний контролером канал. Користувачі інших груп при цьому продовжують сканування виділеного контрольного каналу.

До систем з виділеним каналом керування відносяться SmartNet, SmartZone фірми Motorola і всі системи, побудовані на основі протоколу MPT 1327 – ACCESSNET, ActioNet, TaitNet.

У таких систем наявність виділеного каналу керування збільшує загальна кількість радіоканалів системи.

При використанні виділеного каналу керування всі запити на доступ до системи здійснюються через цей канал. При цьому максимальне використання ресурсів, забезпечуване методом ALOHA, застосовуваному в системах з виділеним каналом керування, складає близько 37%. У результаті ресурси системи обмежені навіть при передачі по керуючому каналі копітких пакетів.

Система обробляє всі запити, що надходять, тільки послідовно. При збільшенні завантаження і зменшенні числа вільних каналів час чекання збільшується експоненциально.

**Б. Транкінгові системи без виділеного контрольного каналу.**

У системах такого роду в місце спеціально виділеного каналу використовується один із приемопередатчиков центральної станції. За тією чи іншою групою нажестко закріплюється один з каналів, що він не зайняв. У противному випадку блок керування (контролер), що розподіляє канали системи, переключає користувача на будь-який вільний. Якщо зайняті всі канали, апарат сповіщає про це при спробі почати сеанс зв'язку.

Постійне відновлення інформації досягається за допомогою того, що не зайнятий у сеансу зв'язку приемопередатчик і визначеною частотою передає короткі пакети даних закріпленим за ним лобильним пристроям і центральним станціям. У такий спосіб постійно мається інформація про вільні на даний момент каналу. Ці дані використовуються при атоматическом переключенні пристроїв.

**3. Побудова транкінгових систем.**

При побудові великих міжрегіональних систем у транкінгових мережах може бути передбачена можливість роумінгу, тобто використання радіостанцій в інших пунктах. Якщо ви приїхали з Москви в Сибір, будь ласка, використовуйте свою рідну радіостанию для зв'язку з регіональним відділенням де-небудь у Минусинске.

**Однозонова система**

Спочатку транкінгові системи будувалися по однозоновому принципі, коли весь канальний ресурс закріплювався за однією центральною станцією. Антена такої станції звичайно розташовувалася за принципом маяка – у найбільш високій крапці передбачуваної зони обслуговування.

**Побудови однозонової системи:**

Прийлмопередатчик кожного каналу контролюється спеціальним блоком керування – контролером. Максимальне число каналів на центральній станції – 24, причому один з них керуючий. Для приведення сеансу зв'язку він надає кожної з вільних каналів системи. Загальна взаємодія системи здійснюється через блок сполучення.

По загальній шині передачі данних він з'єднаний з контролерами каналів, забезпечуючи функціональне керування, облік і тарифікацію з'єднань, а так само контроль її стану і конфігурацію через термінал керування SYSCON. Термінал може підключатися безпосередньо через порт RS 232 чи, якщо ви хочете заслужити репутацію прогресивного молодого фахівця, по модему.

Незважаючи на порівняльну простоту однозонових систем як при установці, так і в експлуатації, вони мають два істотних недоліки:

**А.** Єдиним способом збільшення числа абонентів, що обслуговуються, є збільшення число робочих каналів. При обмеженій зоні обслуговування це приводить до збільшення числа радіостанцій, що працює зі значною потужністю, що, у свою чергу, робить ефір схожим на ринкову площу, тобто веде до сильних перешкод. Але навіть якщо зважиться збільшити число каналів, варто мати на увазі, що їхнє число все рівно не нескінченно.

**Б.** Інший недолік – це неможливість розширення зони обслуговування.

Побудова однозонової системи практично не залежить від робочого діапазону частот і визначається вимогами до числа каналів, мінімально можливим розносом частот прийому і передачі, а також кроком сітки прийомних і передавальних частот. Також важливе призначення системи, тобто який стандарт, обраний для роботи в системі (SmarTrunk, MPT-1327, LTR і т.п.) чи буде організоване підключення до телефонної системи загального користування (Тфоп) і чи передбачається подальше розширення системи по числу чи каналів зоні обслуговування.

Для спрощення систему можна розділити на двох частин: антенно-фідерні пристрої і базове приемопередающее і комутаційне устаткування.

**Можливі варіанти побудови антенно-фідерного тракту.**

**А.** Найбільше простій і дешевої станції (БС) системи, у якій кожен передавач і кожен приймач має свою антену. Він відносно дешевий, по цьому одержав поширення на зорі розвитку транкінгових систем. Прийнятний тільки для малоканальних (на 1-2 каналу) систем з малим радіусом обслуговування, оскільки важко установити поруч багато антен.

Оскільки рознести антени в просторі на необхідну відстань досить складно, приходиться використовувати малоефективні, що зменшують радіуси дії, антени і включати на виході передавачів

додаткові пристрої, для усунення интермодуляционних перешкод. Звичайно це смугові фільтри на основі об'ємних резонаторів. Якщо крок сітки частот досить малий (<200 – 300 Кгц ), приходиться доповнювати фільтри чи ізоляторами використовувати спеціалізовані смугові фільтри з ізоляторами. Фільтруючі пристрої (преселектори) необхідні і на входах приймачів, щоб вони не “забилися” сигналами передавачів.

Якщо застосовувати якісні фільтруючі пристрої, вартість такого варіанта побудови різко зростає, тобто губиться єдина його перевага. До того ж розвивати систему можна, тільки встановлюючи додаткові антени. Тому в настоящиее час цей варіант не використовується.

**Б.** Технічно значно кращий спосіб, що дозволяє оптимізувати число антен і оптимальний по співвідношенню ціна / якість для систем маючих чотири – шість каналів.

У цьому варіанті кожен передавач працює на свою антену, а приймачі працюють на одну антену через розподільну панель із преселектором і попереднім підсилювачем (для компенсації загасання в антенному кабелі і преселекторі). У результаті з'являється можливість застосовувати високоефективні багатоелементні вібраторні антени чи фазированние антенні ґрати і встановлювати попередній підсилювач безпосередньо в антени з дистанційним харчуванням по коаксіальному кабелі, що дозволяє одержати найкраще співвідношення сигнал / шум.

Застосування тільки одного селектора мінімізує вартість системи при досить високих параметрах.

У цьому випадку, як і в першому варіанті потрібні додаткові фільтруючі пристрої на виході передавачів для усунення интермодуляционних перешкод. Вимоги до них аналогічні описаними вище. Тому що кожен передавач працює на свою антену, знижуються вимоги до підбора їхніх частот, тобто крок сітки частот передачі може бути великим чи нерегулярної. Але при кроці менш 200 – 300 Кгц можуть знадобитися ізолятори в тракті передавача. Вони забезпечать необхідний ступінь розв'язки й усунуть интермодуляцию, але це може сильно підвищити вартість системи.

З недоліків можна відзначити необхідність розміщення досить великого числа антен, то може виявитися скрутним при необхідності установки їх на щоглі і роботі в діапазоні VHF. Проте, це один із самих популярних варіантів для систем ємністю до 4 каналів і роботі в діапазонах VHF і UHF.

**Багатозонова система.**

Припустимо, що з'явилася велика група користувачів, що бажають скористатися послугами такої системи, але знаходиться на відстані, як мінімум у два рази перевищуючим радіус дії системи.

Для рішення цієї проблеми було запропоновано розділити передбачувану територію обслуговування на кілька зон великого чи малого радіуса дії. Цей зв'язок одержав найменування стільникової. Далі мова йтиме не про системи стільникового зв'язку, а лише про спосіб організації системи. Серед побудованих по такому принципі систем найбільше поширення одержали системи на основі специфікації MPT-1327. Цей стандарт гарний тим, що:

**А.** Як відкритий стандарт, він дозволяє знизити ціни на продукцію за рахунок конкуренції великого числа виробників.

**Б.** Модульний принцип побудови дозволяє плавно поліпшувати систему від простої однозонової до многозоговой з великою територією, що обслуговується. Додавання і закриття каналів і центральних станцій не вимагають

внесення змін у програмне чи забезпечення вимикання харчування існуючого устаткування.

**В.** Гнучкість системи, що обумовлює легкість конфигурирования – у тому числі за допомогою звичайної чи портативний ЕОМ через убудований порт обміну даними. Ви берете свій ноутбук…і усі. Більше для зміни конфігурації нічого не потрібно.

**М.** Можливість повного обліку і, якщо необхідно, тарифікації всіх з'єднань.

**Д.** Технічні параметри керування можуть бути задані для кожної конкретної центральної станції. Вони можуть автоматично зміняться, у залежності від часу чи доби для тижня, оптимизируя тим самим функціонування системи.

**Побудова багатозонової системи:**

Будується шляхом об'єднання центральних станцій. Її серце – центральний вузол, на який покладені усі функції керування. До складу вузла входять центральний процесор і комутатор розмовних каналів. При цьому центральний процесор може керувати до 10 центральними станціями по звичайних провідних лініях через порти RS 232. Комутатор здійснює з'єднання розмовних каналів відповідно до команд, що надійшли з центрального процесора.

Багатозонові системи можуть мати або радіальну, або лінійну структуру.

**Лінійні багатозонові системи.**

Споконвічно мають яскраво виражений производственно – технологічний характер, тому виконуються в малоканальном варіанті (звичайно не більш 4-х каналів). Тому що довжина подібних систем складає до декількох сотень кілометрів, у них застосовується чергування частот (як правило, трьох).

Для побудови многозонових систем використовується кабельна чи радіорелейна лінія зв'язку з наскрізним телефонним каналом. Причому зонове приемопередающие устаткування розташовується в місці установки регенераторів у кабельних лініях зв'язку чи в місцях переприйому у випадку радіорелейних ліній зв'язку. Побудова многозонових лінійних систем можливо в двох варіантах.

Перших призначений для одне-, двухканальних систем з невеликим навантаженням. Його відмінна риса є використання одного контролера для всі лінії зв'язку. У результаті виходить одноканальна система великої довжини, у якій абоненти можуть зв'язатися один з одним незалежно від місця розташування і мають можливість для виходу на АТС чи диспетчера.

По сигналі з контролера включаються передавачі по всій лінії зв'язку, аналогічно НЧ сигналу з контролера подається одночасно на всі передавачі. Сигнал, що з'являється на кожнім з базових приймачем, подається на вхід контролера.

Як додаткове достоїнство даного варіанта можна відзначити можливість контролю розмов диспетчером, що необхідно в аварійних ситуаціях. Застосування даної системи оптимально при забезпеченні зв'язком аварійних бригад на чи нафтопроводах лініях електропередачі.

Другий варіант технічно більш досконалий і дозволяє коштувати системи більшої ємності. Тут лінія зв'язку використовується тільки для можзогового обміну, що дозволяє об'єднати зони з довільною конфігурацією і числом каналів.

Число каналів у кожній зоні вибирається по числу працюючих у ній абонентів, а число межзогових ліній зв'язку – по числу абонентів, яким потрібно зв'язок між зонами. У такій системі може існувати розподіл на двох груп абонентів – із правом роумінгу і працюючих тільки у своїй зоні. Як достоїнство можна відзначити можливість організації виходу абонентів на АТС кожної зони.

Третій варіант аналогічний побудові лінійної системи з одним контролером на кілька зон, але у відмінності від нього має не лінійну, а зіркоподібну структуру зі збереженням тієї ж ідеології побудови.

Тут також як і в першому варіанті, існує можливість автоматичного роумінгу з використанням тільки зонового устаткування, але при переїзді з зони в зону зв'язок переривається. Так само в зонах, що сусідять, необхідно використовувати різні частоти. Можна об'єднати досить вилучені друг від друга зони, які не можна перекрити одним передавачем.

**Побудова великих міжрегіональних систем.**

Можна об'єднати через міжрегіональний процесор до 16 систем MPT-1327, здійснюючи комунікацію розмовних каналів через додатковий комутатор. Стандарт MPT-1327 задовольняє всією основною вимогою, пред'явленим до стандартів подібного роду: він забезпечує вам можливість широкого вибору апаратного забезпечення різних виробників і об'єднання разразнених мереж у єдину. Крім того, системи, засновані на даному стандарті, не просто ефективні, але і вигідні економічно. У багатьох системах передбачена перевірка кожної радіостанцій на право користування зв'язком при кожнім виклику, що забезпечує досить ефективний захист інформації.

**4. Висновок.**

Для російських умов найбільш придатним є LTRt + SMRlink системи. По сукупності техніко – експлутаційних і цінових параметрів, ці системи перевершують аналогові транкінгові системи.

Розгортання LTRt + SMRlink систем дозволить не тільки встановлювати багатофункціональні недорогі транкінгові системи, але і з їх допомогою поєднувати вже існуючі системи інших протоколів.

Усі системи, що використовують відкритий протокол LTRt по визначенню забезпечують роботу звичайних LTRt радіостанцій будь-якого виготовлювача, а їхня відмінність між собою полягає в основному методами об'єднання базових станцій у многозонових системах, загальним керуванням системами, методами пошуку і реєстрації абонентів у зонах і варіантами зв'язку з мережами загального користування.

Системи на базі протоколу LTRt + SMRlink, у порівнянні із системами на базі протоколу MPT-1327 забезпечують:

Можливість побудови мультипротокольних систем, що дозволяють будь-якої базової станції в багатозоновій системі забезпечувати зв'язком з радіостанциями стандарту LTRt, ARCnet, а так само зі звичайними не транкінговими радіостанциями. Це дозволяє абонентам, що мають радіостанції різних протоколів, що працюють у різних діапазонах частот зв'язується між собою, начебто вони працюють в одній системі з єдиним протоколом.

Можливість побудови мультичастотних систем, коли частина каналів працює в одному частотному діапазоні (наприклад, 800 Мгц), інша частина в другому (900 Мгц, 400 Мгц, 300 Мги, 147-174 Мгц) і т.д. Можлива так само організація зв'язку з радіостанциями КВ діапазону (3-30 Мгц) при установки додаткового устаткування.

Для зв'язку з телефонною мережею загального користування

абонент системи може по своєму бажанню вийти в

будь-яку зону і відповідно на будь-яку зонову АТС,

використовуючи тільки міжзонові лінії зв'язку.

Транкінгові системи стандарту MPT-1327 – і багатозонові призначені для організації оперативного і радіотелефонного зв'язку в містах і населених пунктах з можливістю практично необмеженого нарощування кількості абонентів і охоплюваної території.

**Використана література:**

1. Дещо про транкінгові системи. – К., 2000.
2. Новое в технике. – М., 2001.