

Ретранслятор серії SLR 5000

1.1 Опис

Ретранслятор Motorola серії SLR 5000 має модульну гнучку конструкцію аналогових і цифрових станцій для сучасних і майбутніх комунікаційних систем.

Використовуються наступні конфігурації станції:

- Конвенціональна аналогова
- Цифрова система (MOTOTRBO)
 - Конвенціональна система MOTOTRBO DMR Tier 2 — односайтова
 - Конвенціональна система MOTOTRBO DMR Tier 2 — IP Site Connect
 - Транкінгова система MOTOTRBO Capacity Plus
 - Транкінгова система MOTOTRBO Linked Capacity Plus
 - Транкінгова система MOTOTRBO Connect Plus
- Цифрова система вибору MOTOTRBO
- Транкінгова система LTR
- Транкінгова система Passport
- Транкінг MPT1327

Система ретранслятора серії SLR 5000 може бути настроєна на автономний режим або на підключення до внутрішньої мережі, як і у випадку експлуатації в режимі IP Site Connect.

Будучи ретранслятором, пристрій прослуховує одну частоту передачі, а потім ретранслює її на частоті приймання, надаючи, таким чином, абонентам радіочастотний інтерфейс. При настроюванні на експлуатацію як аналогову станцію - ретранслятор підтримує роботу з більшістю існуючих аналогових систем, що забезпечує плавний перехід на систему MOTOTRBO.

При настроюванні для експлуатації в цифровому режимі ретранслятор надає додаткові послуги. Цифровий ретранслятор працює в режимі TDMA, який фактично ділить один канал на два віртуальні канали за допомогою тимчасових сегментів, завдяки чому кількість користувачів подвоюється. Ретранслятор використовує вбудований набір сигналів для оповіщення польових радіостанцій про зайнятий/неробочому статусі кожного з каналів (тимчасового сегмента), типи трафіка й навіть джерела й призначення інформації.

Ретранслятор серії SLR 5000 відповідає концепції використання елементів, замінних у ході експлуатації, яка дозволяє здійснювати ремонт в умовах експлуатації й забезпечує максимальний час безвідмовної роботи системи. Концепція використання елементів, замінних у ході експлуатації, також дозволяє кінцевому користувачеві/ фахівцеві з технічного обслуговування знизити витрати на підтримку запасів.

Перелік елементів, замінних у ході експлуатації базової моделі ретранслятора серії SLR 5000:

- Модем, замінний у ході експлуатації
- Підсилювач потужності, замінний у ході експлуатації
- Блок живлення, замінний у ході експлуатації

- Передня панель, замінна в ході експлуатації

Примітка. Деякі програмні функції, доступні завдяки CPS, можна настроїти за допомогою інтерактивної довідки або звернувшись до регіонального представників. для даного регіону.

- Світлодіодні індикатори передньої панелі
- Usb-Порт

1.2 Робочі функції

Нижче наведені стандартні функції моделі SLR 5000.

- Конвенціональний режим роботи MOTOTRBO (двослотово технологія TDMA, модуляція 4FSK).
- Конвенціональний аналоговий режим роботи (FM).
- Тривалий режим циклічної роботи при температурі від -30°C до +60°C.

• Відповідає наступним стандартам або перевершує їх:

- TIA603D
- ETSI 086
- ETSI 113
- ETSI TS 102 361-1, частина 1: протокол радіоінтерфейсу DMR
- ETSI TS 102 361-2, частина 2: голосові й загальні служби й засобу

DMR

- ETSI TS 102 361-3, частина 3: протокол пакетних даних DMR
- Цифровий вокодер AMBE +2™
- Генерація синтезованої частоти
- Гніздового рознімання типу «N» антени (передавач)
- Гніздового рознімання типу BNC антени (приймач)
- Порт Ethernet (мережа)
- Установлений попереду порт USB (для обслуговування).
- 12 портів, що настроюються, GPIO (цифровий)
- 4, що настроюються порту GPI (аналоговий)
- 2, що настроюються порту GPO (аналоговий)
- Живлення для контролерів незалежних виробників (1 A)
- Стабільність частоти: 1,5 PPM (температура й однорічне старіння)

(ОВЧ і УВЧ)

- Можливість використання зовнішнього опорного сигналу
- Імпульсний блок живлення підтримує напругу 85-264 В змінного струму (47-63 Гц)
- Кілька джерел живлення (змінний струм, постійний струм або змінний струм з відновленням живлення від акумулятора).
- Вбудований зарядний пристрій для акумуляторів на 3 A
- Діагностичні тестування станції — фіксований набір тестів, що проводяться при введенні в експлуатацію
- Габаритні розміри (У x Ш x Г): 44 x 483 x 370 мм (1,75 x 19 x 14,6 дюймів) 1RU

- Вага: 8,62 кг (19 фунтів) без шафи й іншого периферійного встаткування

Мережний інтерфейс Motorola:

- IP Site Connect
- Діагностика й керування ретранслятором (Repeater Diagnostics and Control, RDAC)
- Linked Capacity Plus
- Connect Plus

Інтерфейс контролера незалежного виробника:

- Телефонний з'єднувач
- Багатокодовий інтерфейс придушення перешкод (панель ретранслятора)
 - Тональний адаптер дистанційного керування.
 - Транкінгова система LTR
 - Транкінгова система Passport
 - Транкінг MPT1327

Крім того, є додатково наведені нижче функції.

Дані функції предустановлені, але їх можна змінювати за допомогою ПО для користувацького програмування (CPS).

- 64 частоти приймання та передачі — на заводі запрограмовані частоти 1 Tx, 1 Rx
- Робота з сіткою частот 12,5 кГц або 25 кГц — на заводі запрограмоване значення 12,5 кГц.
- Код придушення перешкод на канал 1 Tx і 1 Rx (PL або DPL) — на заводі запрограмоване значення «CSQ».
- Ідентифікація базової станції (Base Station Identification, BSI) — на заводі запрограмоване значення «BLANK» («BLANK» відключає BSI).
- Пріоритет PTT — на заводі запрограмований повтор шляху.

1.3 Діапазони частот і рівні потужності

Ретранслятор SLR 5000 підтримує наступні діапазони частот і рівні потужності,

ОВЧ 136-174 МГц, потужність 1-50 Вт;

УВЧ 400-470 МГц, потужність 1-50 Вт.

1.4 Технічні характеристики

Число каналів - 64

Генерація частоти - Синтезована

Вхідна напруга змінного струму 100-240 В при 47-63 Гц

Вхідна напруга постійного струму 11,0-14,4 В

Тип блоку живлення - Імпульсний

Вага станції - 8,62 кг (19 фунтів)

Діапазон температур - від -30 до +60°C (від -22 до +140°F)

Відносна вологість 95%, без конденсації при 50°C (122°F)

Рознімання антен:

передавач: антена типу «N»

Приймач: антена типу BNC

Режими роботи - напівдуплексний/дуплексний режим

Висота - 44 мм (1,75 дюйма)

Ширина - 483 мм (19 дюймів)

Глибина - 370 мм (14,6 дюймів)

Режим очікування (лінія змінного струму 117 В/220 В) 0,18 А/0,25 А

50 Вт при передачі на номінальній потужності (лінія змінного струму 117 В/220 В) - 1,5 А/0,9 А

У режимі очікування (13,6 В постійного струму) - 0,73 А

50 Вт при передачі на номінальній потужності (13,6 В постійного струму) - 9,5 А

Частота опорного сигналу

Внутрішня стабільність частоти (PPM) 0,5 PPM (температура)

Можливість використання зовнішнього опорного сигналу

Діапазони робочих радіочастот

136-174 МГц; 400-470 МГц

Приймач

Вибірковість - 25 кГц/12,5 кГц (TIA603D) - 80 дБ/50 дБ, 75 дБ/50 дБ

Вибірковість 25 кГц/12,5 кГц (TIA603) - 80 дБ/65 дБ, 75 дБ/65 дБ

Вибірковість 25 кГц/12,5 кГц (ETSI) - 70 дБ/63 дБ

Чутливість (SINAD 12 дБ) - 0,3 мкВ

Чутливість (коефіцієнт помилок по елементах 5%) - 0,3 мкВ

Усунення інтермодуляційних викривлень (TIA603D) - 80 дБ

Усунення інтермодуляційних викривлень (ETSI) - 70 дБ

Придушення неправильних сигналів (TIA603D) - 85 дБ

Придушення неправильних сигналів (ETSI) - 75 дБ

Кондуктивне побічне випромінювання -57 дБм

Викривлення звукового сигналу - <3%

Аудіовивід на TIA/ETSI

Частотно-модульовані шуми і перешкоди 25 кГц/12,5 кГц -50 дБ/-45 дБ

Усі зазначені вище технічні характеристики відповідають стандартам TIA603D, ETSI 300 – 086 і ETSI 300 – 113, якщо не зазначене інше.

Передавач

Номінальна вихідна потужність (тривалий режим) 1-50 Вт

Інтермодуляційне загасання - 40 дБ

Потужність по сусідньому каналу 25 кГц/12,5 кГц - 75 дБ/60 дБ

Модуляція - 4FSK

Помилка у величині FSK 1%
 Широкополосний шум (1 МГц) при номінальній вихідній потужності - 152 дБ нижче несучої/Гц
 Номінальне відхилення системи - $\pm 2,5$ кГц при 12,5 кГц; $\pm 5,0$ кГц при 25 кГц
 Паразитні гармоніки й паразитне випромінювання
 -36 дБм < 1 ГГц
 -30 дБм > 1 ГГц
 Викривлення звукового сигналу - <3%
 Аудіовивід - на TIA/ETSI
 Частотно-модульовані шуми і перешкоди 25 кГц/12,5 кГц -50 дБ/-45 дБ
 Ідентифікатор у базі FCC ABZ99FT3094 ABZ99FT4096
 Коди FCC по випромінюванню 11K0F3E, 16K0F3E – аналоговий режим;
 7K60FXD, 7K60F7D, 7K60FXE, 7K60F7E, 7K60F7W – цифровий режим.

1.5 Принцип роботи

Ретранслятор серії SLR 5000 забезпечує радіоканал між ретранслятором і раціями абонентів. Система ретранслятора одержує вхідні сигнали за допомогою зовнішньої, що ухвалює (Rx) антени, потім здійснює їхнє посилення, фільтрацію й демодуляцію в пакети даних або голосові пакети. На цьому етапі дані направляються на передавач ретранслятора для передачі на рації абонентів, і/або дані передаються через провідний інтерфейс для поширення на підключені до мережі ретранслятори, консолі або інші елементи мережної інфраструктури.

Ретранслятор серії SLR 5000 містить у собі модем, підсилювач потужності, передню панель і блок живлення. Ці модулі ставляться до елементів, замінних у ході експлуатації.

- Модуль модему складається із трьох підсистем, які містять у собі підсистему приймача, облучателя й керування станцією. Ці підсистеми описуються нижче загалом.

а. Підсистема приймача являє собою приймач із подвійним гетеродинамним, який ухвалює радіосигнал з передавача абонента. Потім він перетворює отриману підсумкову проміжну частоту з аналогового виду в цифрове слово у форматі сигналу зі зрушенням на 90 градусів. І, нарешті, приймач доставляє сигнал зі зрушенням на 90 градусів через шину SSI на підсистему керування станцією для демодуляції. Крім того, у підсистемі приймача передбачена можливість самоконтролю й самодіагностики за допомогою програмного забезпечення, а також самокалібрування (регулювання підсистеми приймача під час експлуатації не потрібно).

б. Ключовим компонентом підсистеми керування станцією є хост DM8148/ процесор DSP від компанії Texas Instruments. У загальному випадку модуль керування станцією управляє всією координацією функцій ретранслятора. Зокрема, підсистема керування станцією надає наступні функціональні можливості:

- Зберігає й запускає попередньо завантажене програмне забезпечення ретранслятора.
- Управляє вхідним і вихідним трафіком радіочастотних і звукових сигналів.
- Надає вбудований порт USB для локального налаштування, узгодження й діагностики за допомогою наступних додатків:
 - ПО для користувацького програмування (CPS)
 - Додаток налаштування Tuner Application
 - Програмне забезпечення для діагностики й керування ретранслятором (Repeater Diagnostics and Control, RDAC)
- Надає порт Ethernet для підключення до сайту по протоколу IP і вилученої роботи за допомогою програми RDAC.
- Надає можливість підключення по інтерфейсу GPIO для взаємодії з контролерами незалежних виробників.
- Надає можливість звукового підключення для аналогового ретранслятора.
- Передає дані й управляє підсистемою приймача по шинах SPI і SSI відповідно.
- Передає дані й управляє підсистемою опромінювача по шинах SPI і SSI відповідно.
- Управляє заданою потужністю модуля підсилювача потужності по шині SPI.
- Дозволяє управляти конфігурацією й усувати несправності всіх підсистем, включаючи блок живлення й підсилювач потужності.
- Генерує внутрішні опорні сигнали.
- Забезпечує керування модулем світлодіодних індикаторів на передній панелі.

в. Модуль підсилювача сигналів **підсилює** модульований радіочастотний сигнал проміжної потужності, що подавалася з модему. Після цього він подає посилений сигнал на порт антени передавача з **рівнем** потужності, відповідним до номінального діапазону потужності ретранслятора, для передачі на рації абонентів. Крім основного **завдання** — посилення, підсилювач потужності забезпечує для ретранслятора наступні апаратні функції:

- Придушення гармонік.
- Придушення інтермодуляційного загасання.
- Визначення коефіцієнта стоячої хвилі по напрузі.
- Керування ПЧ-потужністю (первинні засоби).

- Вимірювальні прилади для діагностики.
- Зниження потужності для температури, коефіцієнта стоячої хвилі по напрузі й напруги.
- Самокалібрування (регулювання підсилювача потужності під час експлуатації не потрібно).

г. На модулі передньої панелі розташовані світлодіодні індикатори для відображення статусу й робочого стану ретранслятора. Крім того, на передній панелі розташований Usb-Порт для конфігурації й налаштування ретранслятора.

д. Модуль блоку живлення виконує подачу живлення постійного струму на модем, підсилювач потужності й передню панель. Його також можна використовувати для подачі допоміжного живлення (номінальне значення: 13,6 В постійного струму) на кілька контролерів незалежних виробників. Крім того, цей модуль може працювати в трьох різних режимах вхідних сигналів:

- Тільки вхідний сигнал змінного струму.
- Тільки вхідний сигнал постійного струму.
- Змінний струм з відновленням живлення від акумулятора.

Крім подачі живлення на зазначені елементи, замінні в ході експлуатації, і контролери, джерело живлення також надає наступні функції:

- Подача сигналів про несправність у ланцюгах змінного струму на модем.
- Захист виходів від перевантаження по струму.
- Інтегрований 2-етапний зарядний пристрій на 3 А.