LTE 465.201 МГц 100 %

Канал: FDD 6275 [5000.00 кГц]
Модуляция: QAM
Скорость: 4200 кБод
Тип доступа: OFDMA

BS[13]: MTS (Russia) 250-01 TAC=17771 ECI=561685:4629
# UMTS: 10714 (FDD), 10762 (FDD), 10738 (FDD), 10713 (FDD)
# LTE: Inter: 38100, 3200, 1802

# ЭРА-2019

## Станция мониторинга и анализа радиообмена

### Радиоконтроль

Контроль использования радиочастотного спектра, проверка соблюдения частотных назначений эксплуатантами радио-передающего оборудования.

### Защита информации

Оперативное обнаружение и локализация радиообмена по системным признакам, определение демаскирующих признаков радиозакладочных устройств.

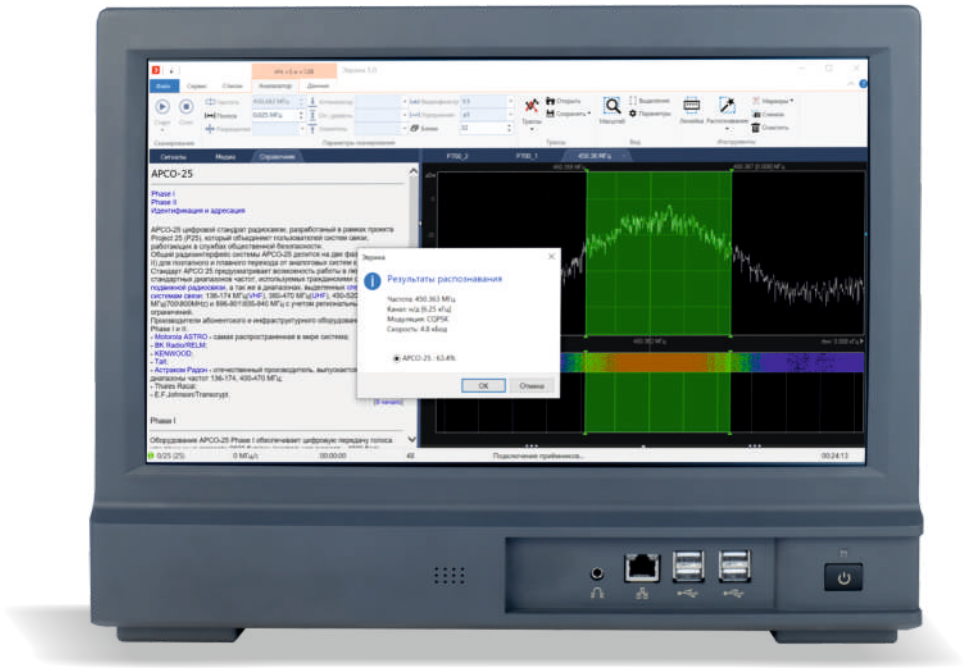
### Специальные задачи

Выявление функционирующих сетей наземной радиосвязи, определение их принадлежности, режимов работы и интенсивности использования.

www.rusmonitor.ru

РИКОМ

## Преимущества




- **Высочайшая производительность и обнаружительная способность**
  ЭРА - это высокоскоростной панорамный приемник с производительностью более 30 ГГц в сек.
- **Машинное распознавание радиообмена**
  ЭРА автоматически распознает сигналы более 50 различных систем и протоколов подвижной радиосвязи, беспроводных интерфейсов и телерадиовещания на физическом уровне (PHY) и декодирует сигналы до уровня системной информации (MAC).
- **Принципиально новый уровень достоверности и информативности**
  ЭРА- это принципиально новый уровень достоверности и информативности радио-мониторинга, по сравнению с приборами спектрального анализа и векторными анализаторами, без дополнительных затрат на переподготовку оператора.
- **Специальные инструменты для выявления радиозакладочных устройств**
  ЭРА позволяет оперативно выявлять сигналы радиозакладочных устройств с помощью инструментов, которые специально разработаны для проведения мероприятий по технической защите информации.
- **Отечественное прикладное программное обеспечение**
  Свидетельство о государственной регистрации управляющей программы ЭВРИКА № 2020612704. Программа включена в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных (запись в реестре №11434 от 20.09.2021).

# Возможности

## Скоростной обнаружитель

В ЭРА предусмотрены два полностью независимых радиоприемных тракта. Первый предназначен для панорамного анализа спектра и сбора данных о сигналах, второй - для распознавания и локализации сигналов без остановки панорамного анализа.

Два независимых приемника и панорамный анализ спектра на скорости более 30 ГГц/сек обеспечивают высочайший уровень производительности и обнаружительной способности.

## Встроенный антенный коммутатор

| **Антенные входы** | |
|---|---|
| НЧ | 100 кГц...26 МГц |
| ВЧ | 26 МГц...8 ГГц |
| СВЧ | 8...12 ГГц |
| ВЧ | 26 МГц...8ГГц |
| ВЧ (с питанием и управлением) | 26 МГц...8 ГГц |

| **Выход ПЧ** (26 МГц...8 ГГц) | |
|---|---|
| Центральная частота | 70 или 92 МГц |
| Полоса | 10 или 50 МГц |

Количество и частотные диапазоны антенных входов ЭРА оптимизированы для широкополосного радиомониторинга. Радиоприемные тракты ЭРА используют общую антенную систему, переключение антенн в разных поддиапазонах производится автоматически.

Два коммутируемых антенных входа позволяют оператору организовать в диапазоне 26 МГц - 8 ГГц работу в двух пространственно разнесенных зонах с автоматическим сравнением уровней сигналов.

В ЭРА предусмотрен выделенный антенный вход с подачей команд управления и питания 12В и по коаксиальному кабелю для удаленной работы с магистральными усилителями и СВЧ преобразователями.

# Распознавание радиообмена

Машинное распознавание радиообмена - это технология эвристического анализа сигнально-кодовых конструкций и декодирования битового потока наземных систем радиосвязи УКВ и СВЧ диапазонов.
Возможность оперативного получения достоверной информации о стандарте связи и системной информации, включая идентификаторы сетей и сетевые адреса устройств, позволяют ЭРА решать многие прикладные задачи радиомониторинга на принципиально другом техническом уровне.

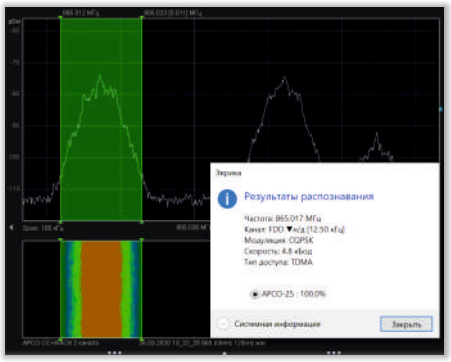
Для задач контроля использования радиочастотного спектра распознавание радиообмена позволяет достоверно определить класс излучения, а также контролировать соблюдение частотных назначений эксплуатантами радиопередающего оборудования.

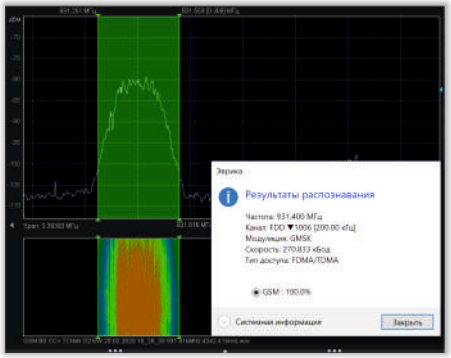
Для задач выявления радиозакладочных устройств распознавание, которое выполняется независимо от частоты, в том числе, для сигналов за пределами стандартной канальной сетки, позволяет выявлять сигналы радиозакладочных устройств на фоне сопоставимого по спектральной мощности внешнего радиообмена, определять демаскирующие признаки радиозакладочных устройств и локализовывать радиообмен по системным признакам.

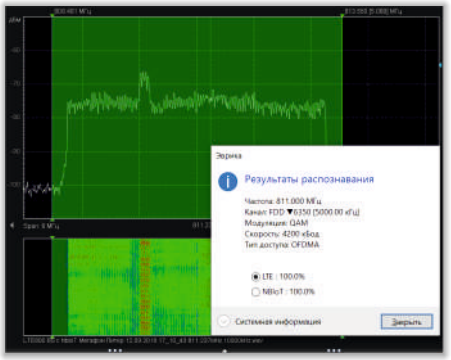
Основное отличие алгоритмов распознавания радиосигналов ЭРА от аналогов, предлагаемых в измерительном оборудовании - это полная автоматизация процесса. Оператору не требуется настраивать распознавание или передавать ему дополнительные данные о распознаваемом стандарте связи.

## Поддерживаемые стандарты связи

| | |
|---|---|
| **Подвижная радиосвязь** | |
| TETRA | BS*, MS, DMO |
| APCO-25 | C4FM, CQPSK<br>CCH*, TCH |
| DMR | BS* и MS |
| dPMR | dPMR446* |
| NXDN | NXDN48 \ NXDN96<br>BS*, MS |
| MPT1327 | BS, канал 12.5 кГц |
| McWill | BS |
| iDEN | BS* |
| Tetrapol | CCH*, TCH*<br>каналы: 10, 12.5 кГц |
| EDACS | 4800, 9600 бод |
| **Сотовая связь** | |
| GSM, EDGE | BS*,MS |
| UMTS, HSPA\HSPA+ | FDD-BS *, MS<br>3.84 Mcps, MBSFN |
| CDMA IS-95 | BS |
| LTE (advanced) | FDD-BS* и MS, TDD-BS*<br>каналы: 1.4,3, 5, 10, 20 МГц |
| **IoT** | |
| NB-IoT | BS |
| LoRaWAN\p2p | каналы: 125,250,500кГц; SF 6-12 |



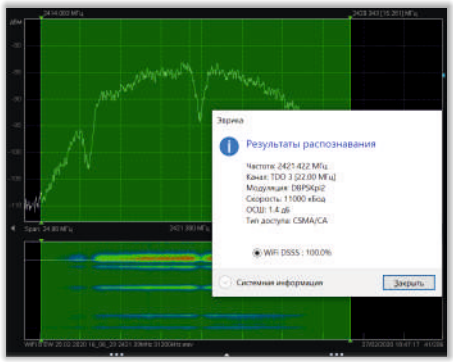



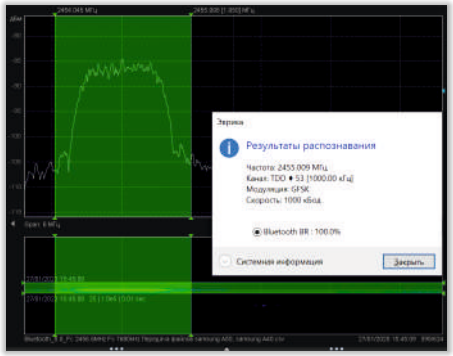
# Распознавание радиообмена

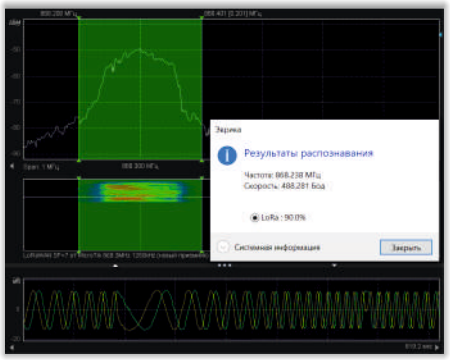
## Поддерживаемые стандарты связи

| | |
|---|---|
| **Широкополосный доступ** | |
| WiFi 802.11 * | b (DSSS 20 МГц)<br>g\n,a\n,ac (OFDM 5,20,40 МГц)<br>Ubiquiti AirMax<br>InfiNet SkyMAN<br>Mikrotik Nstream, NV2 |
| WiMAX 802.16 e,d | BS-FDD, BS-TDD<br>каналы: 3.5, 5,7, 8.75,10 МГц |
| **Беспроводные интерфейсы** | |
| Bluetooth* 802.15.1 | BR, LE каналы 1 Мб\с |
| ZigBee* 802.15.4 | SubGHz, 2.4 GHz |
| Z-Wave* | R1,R2,R3 |
| Wireless M-Bus | режимы: T,S |
| **Беспроводные телефоны** | |
| DECT 1G8\1G9 | RFP*, PP |
| WDECT 2G4\5G8 | RFP*, PP |
| **Широковещательные станции** | |
| FM stereo+RDS | |
| SECAM-D\K | |
| DVB-T\DVB-H* | 8k канал 8МГц |
| DVB-T2 | 16k канал 8МГц |
| DAB\DAB+ | |
| **Прочие** | |
| CCTV | ЧМ каналы: 5, 8 МГц |

* Системная информация: идентификаторы сетей, сетевые адреса, коды операторов, режимы работы и тд.




## Обмен данными

ЭРА поддерживает открытые форматы для обмена IQ данными, в том числе, записанными на оборудовании сторонних производителей: wav, pcm, csv(Keysight), txt(Anritsu), wv(Rohde& Schwarz). Пользователи могут сохранять и обмениваться обнаруженными сигналами для их сравнения и распознавания.

## Справочная информация

Встроенная справочная система – это уникальная гипертекстовая база данных по типам сигналов и системам радиосвязи, которая предназначена для поддержки оператора, когда информации от автоматических алгоритмов недостаточно для принятия решения, например, при низком отношении сигнал\шум или при обнаружении нестандартных сигналов.

# Пользовательский интерфейс

Многооконный пользовательский интерфейс ЭРА позволяет оператору всегда иметь под рукой самую актуальную информацию о радиоэфире в виде структурированного списка сигналов и спектральной панорамы.

## База сигналов

Для формирования базы обнаруженных сигналов в ЭРА используется усовершенствованный алгоритм, который автоматически следит за изменениям радиочастотной обстановки, уточняет параметры существующих сигналов и добавляет новые сигналы в список.

В качестве порога для различения сигналов может использоваться уровень, задаваемый оператором, значение превышения сигнала над шумом или спектральная панорама, снятая в другой электромагнитной обстановке.

Автоматическая группировка списка сигналов по формализованным признакам позволяет оператору структурировать полученную информацию и оперативно реагировать на появление новых сигналов.

Вместе с информацией о сигнале в базе данных хранятся записи его реализаций в виде изображений, спектральных трасс и IQ данных.

## Задания

Специальный функционал формирования заданий позволяет оператору гибко настраивать ЭРА для радиомониторинга в полностью автоматическом режиме.

При обнаружении сигнала с заданными параметрами, прибор оповестит оператора выбранным способом, а также выполнит заранее запрограммированные оператором действия.

# Выявление радиозакладочных устройств

В рамках задачи поиска радиозакладочных устройств в помещении, регистрация отдельных сигналов и анализ сигнальных параметров, в условиях наличия сопоставимого спектральной плотности внешнего радиообмена, недостаточно эффективны.

Для эффективного выявления современных радиозакладочных устройств необходима идентификация радиообмена по системным признакам, таким как стандарт, протокол связи, режим работы, направление связи, сетевой адрес и т.д.

Распознавание системных признаков позволяет ЭРА выявлять сигналы радиозакладочных устройств на фоне внешнего, относительно проверяемого помещения, радиообмена, в том числе, в условиях, когда по сигнальным признакам это затруднительно или невозможно.

Распознавание позволяет индивидуализировать радиообмен по устройствам, в том числе, при совместном доступе к частотному каналу, например TDMA (LTE, DECT, Bluetooth и др.), CSMA/CA (WiFi, ZigBee и др.) и выделять сигналы радиозакладочных устройств на фоне внешнего радиообмена легальных систем радиосвязи.

Также распознавание радиообмена позволяет достоверно исключить из анализа потенциальные источники ложных тревог: сигналы базовых станций подвижной и сотовой связи, радиовещательные станции и т.д.

## Определение демаскирующих признаков

Распознавание радиообмена в ЭРА - это уникальная функция, которая позволяет определять и идентифицировать демаскирующие признаки сигналов радиозакладочных устройств, выявление которых другими методами невозможно, а именно:

- маскирование сигналов радиозакладочных устройств в диапазонах базовых станций подвижной и сотовой связи, в диапазонах широковещательной радиосвязи;
- работу беспроводных интерфейсов за пределами стандартной канальной сетки и в нестандартных частотных диапазонах, например WiFi 900, WiFi2300 и тд. ;
- потенциально опасные режимы работы стандартных интерфейсов, такие как прямое подключение WiFi (AdHoC и Direct), LoRa p2p и тп.

## Локализация радиообмена по системным признакам

Метод локализации радиообмена по системным признакам в ЭРА основан на достоверном определении принадлежности сигналов, принимаемых в контролируемом помещении, к системам связи, которые могут использоваться радиозакладочными устройствами для передачи информации, например, сигналы абонентских устройств сотовой и беспроводной телефонной связи, сигналы беспроводных интерфейсов, дальность действия которых ограничена размерами помещения, например, Bluetooth, ZigBee и т.д.

## Автоматическая классификация событий

Выявление потенциально опасных сигналов осуществляется в ЭРА автоматически по совокупности демаскирующих признаков и данных о локализации сигнала. Совместная обработка нескольких признаков и достигнутый в ЭРА уровень достоверности результатов радиомониторинга позволяет принимать решение об опасности сигнала без участия оператора и автоматически создавать протокол с результатами мероприятия.

# Технические характеристики

| | | |
|---|---|---|
| Диапазон рабочих частот | | |
| | | 100 кГц...12 ГГц |
| | исполнение 1 | 26 МГц...8 ГГц |
| Чувствительность по входу (в полосе 10 кГц с ОСШ 10 дБ) | | |
| | 100 кГц-26 МГц | -80 дБмВт |
| | 26 МГц-8 ГГц | -90 дБмВт |
| | 8 ГГц-12 ГГц | -75 дБмВт |
| Динамический диапазон (с учетом АРУ), не менее | | |
| | | 90 дБ |
| Максимальный уровень входного сигнала (с выключенным предусилителем) | | |
| | 100 кГц-26 МГц | -10 дБмВт |
| | 26 МГц-12 ГГц | 0 дБмВт |
| Входной аттенюатор | | |
| | автоматический | 30 дБ |
| | ручной* | 30 дБ |
| Предусилитель (26МГц-12ГГц)* | | |
| | | 10 дБ |
| Максимальная полоса параллельного анализа спектра | | |
| | | 50 МГц |
| Разрешение по частоте при панорамном анализе спектра | | |
| | | от 150 Гц до 15 кГц |
| Демодуляторы (в полосе до 500кГц) | | |
| | | АМ, ЧМ |
| Широкоформатный дисплей | | |
| | | 15.6" fullHD (1920x1080p) |
| Интерфейсы ввода-вывода | | |
| | | 1 GB LAN, USB 2.0 (4 шт.) |
| Форматы обмена IQ данными | | |
| | | wav, pcm, csv, txt, wv |
| Время запуска | | |
| | | не более 40 сек. |
| Напряжение питания | | |
| | | 220 В, 50 Гц |
| Потребляемая мощность, не более | | |
| | | не более 80 Вт |
| Габаритные размеры | | |
| | | 165x306x395 мм |
| Масса | | |
| | | 7.5 кг |
| Диапазон рабочих температур | | |
| | | $+10^0...+35^0$C |

* Только для базового исполнения.