

ATCE1612 — серия эмуляторов радиоканала

Серия **ATCE1612** включает две модели: **ATCE1612AD** — конфигурация с 4, 8 или 16 РЧ-входами и выходами, до MIMO 16×16; **ATCE1612AF** — масштабируемая конфигурация до 64 РЧ-входов и 64 РЧ-выходов, с поддержкой MIMO 32×32 в двунаправленном режиме.

Модели серии

ATCE1612AD



Рис. 1. ATCE1612AD

Модель с выбором 4, 8 или 16 РЧ-входов и 4, 8 или 16 РЧ-выходов. РЧ-входы поддерживают двунаправленный режим I/O и конфигурирование однонаправленного или двунаправленного режима. Максимальная конфигурация MIMO — 16×16.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

ATCE1612AF

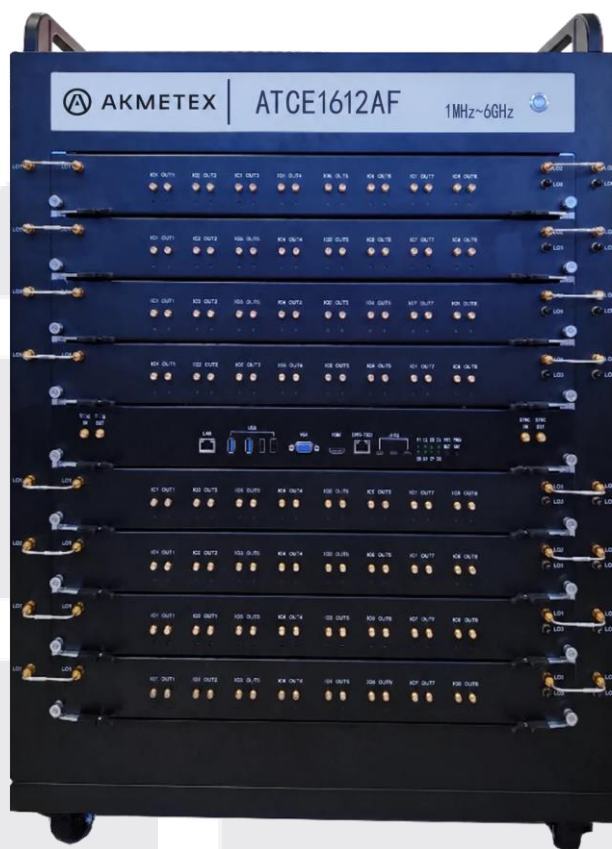


Рис. 2. ATCE1612AF

Масштабируемая модель с количеством РЧ-входов и РЧ-выходов до 64. РЧ-входы поддерживают двунаправленный режим I/O и конфигурирование однонаправленного или двунаправленного режима. Поддерживается MIMO 32×32 в двунаправленном режиме.

Обзор серии

ATCE1612 — серия специализированных эмуляторов радиоканала для точного воспроизведения сложных характеристик беспроводных каналов, включая потери в тракте распространения, задержку, многолучевые замирания и шум. Оборудование позволяет воспроизводить реальные условия распространения сигнала для сравнительных и повторных испытаний, ускоряя выявление и устранение проблем. Основные области применения — комплексная оценка характеристик систем беспроводной связи и испытания высокопроизводительных приёмников. Серия предназначена для применения в авиации, космической технике, радиолокации, беспроводной связи, спутниковом интернете и других областях.

Основные особенности

- Генерация моделей радиоканала.
- Моделирование замираний в реальном времени.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

- Динамическое моделирование условий среды.
- Полностью цифровой генератор шума.
- Моделирование MIMO-каналов.
- Моделирование и имитация топологии самоорганизующихся сетей.
- Генерация помеховых сигналов различных стандартов.
- Поддержка стандартных, предварительно заданных и пользовательских моделей радиоканала.

Функциональные возможности

Интуитивно понятный и гибкий пользовательский интерфейс

Частота приёма и передачи, мощность и другие параметры каналов отображаются в наглядной форме; интерфейс дополнен схемой физических соединений для удобства подключения. Поддерживаются различные способы задания параметров модели канала, включая пользовательские модели, стандартные модели и импорт файлов моделей.

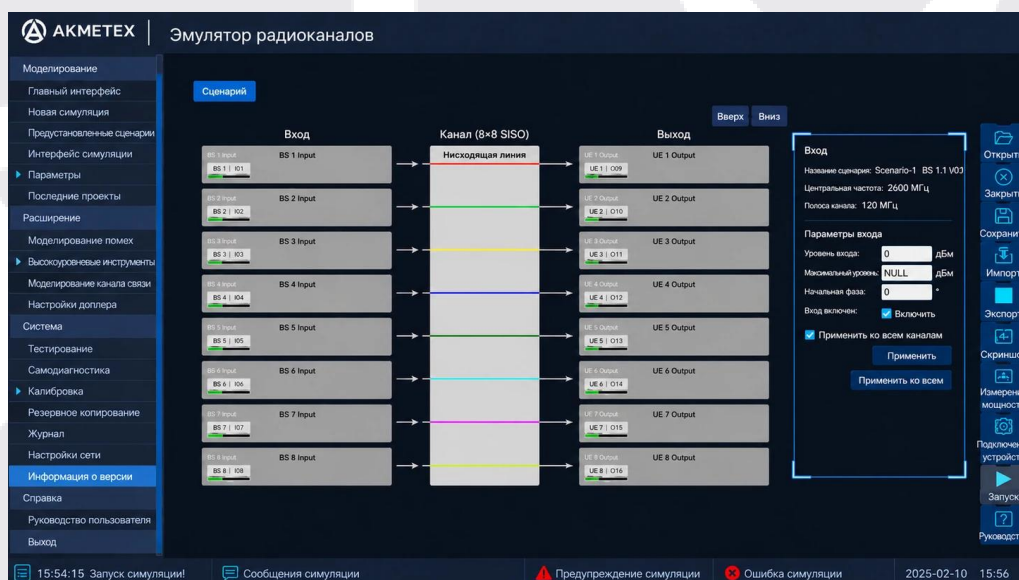


Рис. 3. Интерфейс эмулятора радиоканала ATCE1612

Поддержка различных типов замираний

Поддерживаются Constant, Rayleigh, Rician, Nakagami, Jakes, Classic 3 dB, Flat, Circular Arc, Gaussian, Double Gaussian, Lognormal, Suzuki, Pure Doppler, Butterworth и пользовательские модели.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

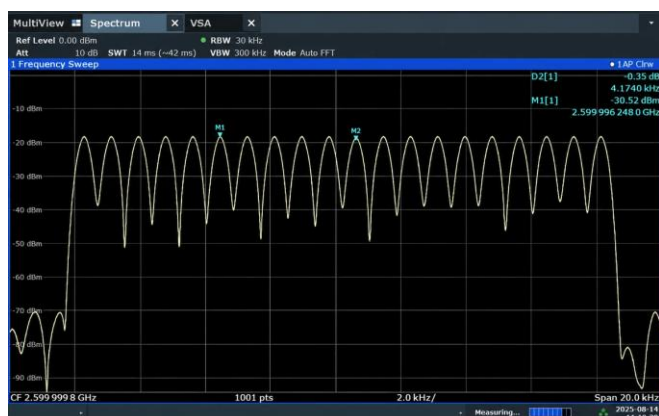


Рис. 4. Flat

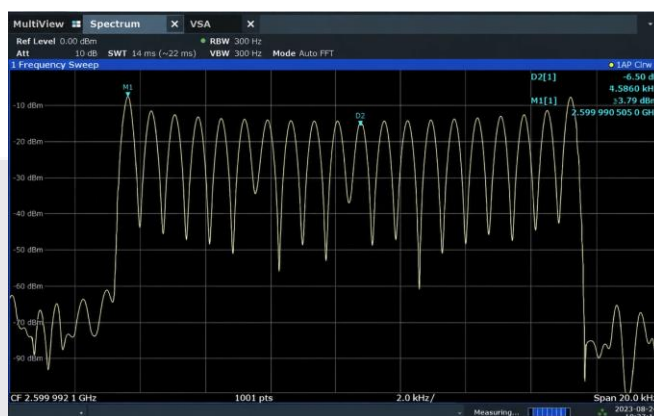


Рис. 5. Jakes

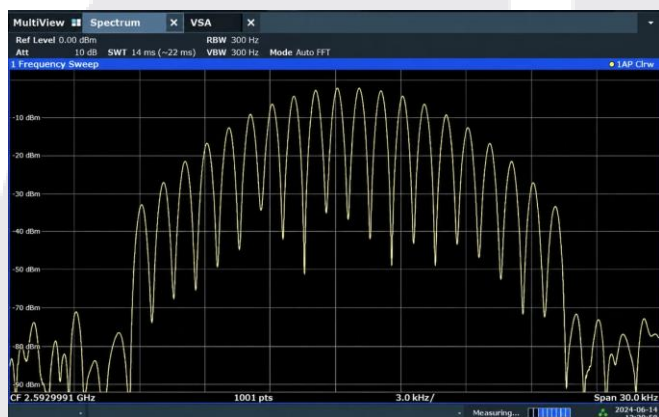


Рис. 6. Gaussian

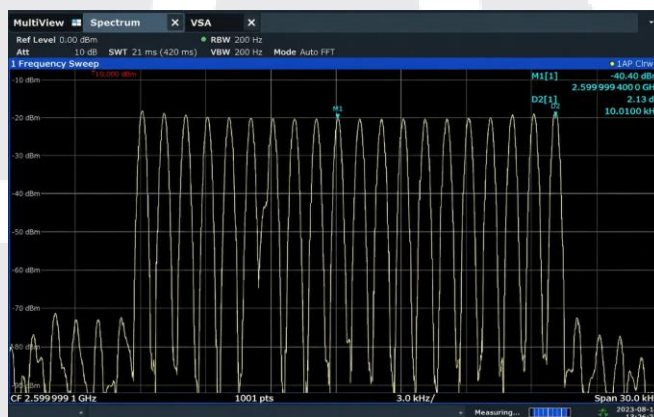


Рис. 7. Classic 3 dB

Большой диапазон и высокое разрешение моделирования задержки

Поддерживается моделирование задержки распространения до 3 с с разрешением 0,1 нс. При изменении задержки обеспечивается непрерывность фазы сигнала без скачков.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

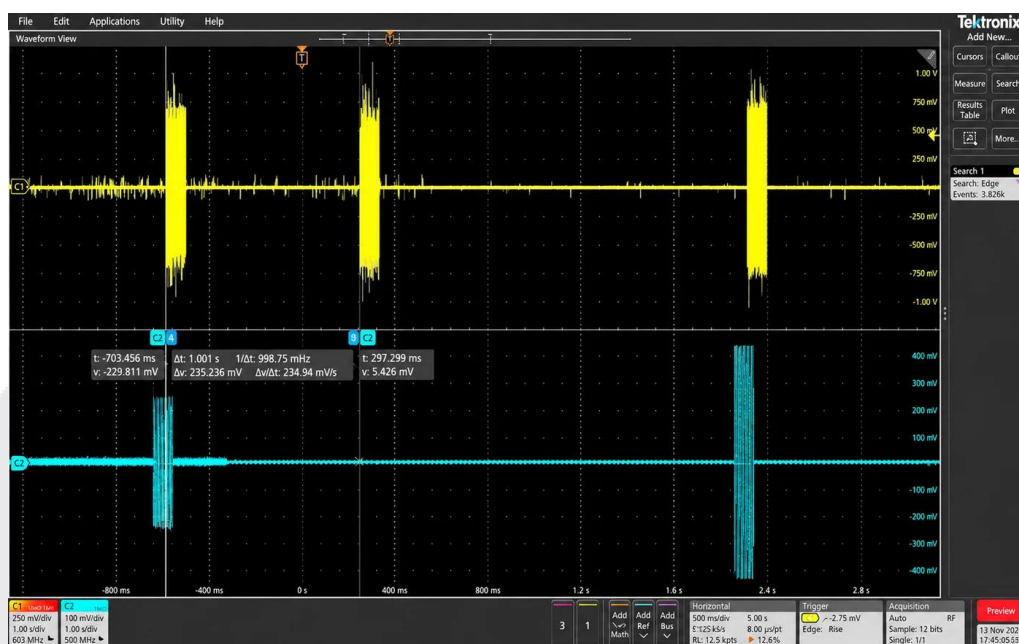


Рис. 8. Моделирование задержки распространения

Динамическое моделирование среды

Параметры модели радиоканала могут обновляться в реальном времени в соответствии с изменениями динамического сценария. Поддерживается динамическое моделирование количества многолучевых составляющих, формы спектра замираний, типа замираний, доплеровского сдвига, задержки и мощности.

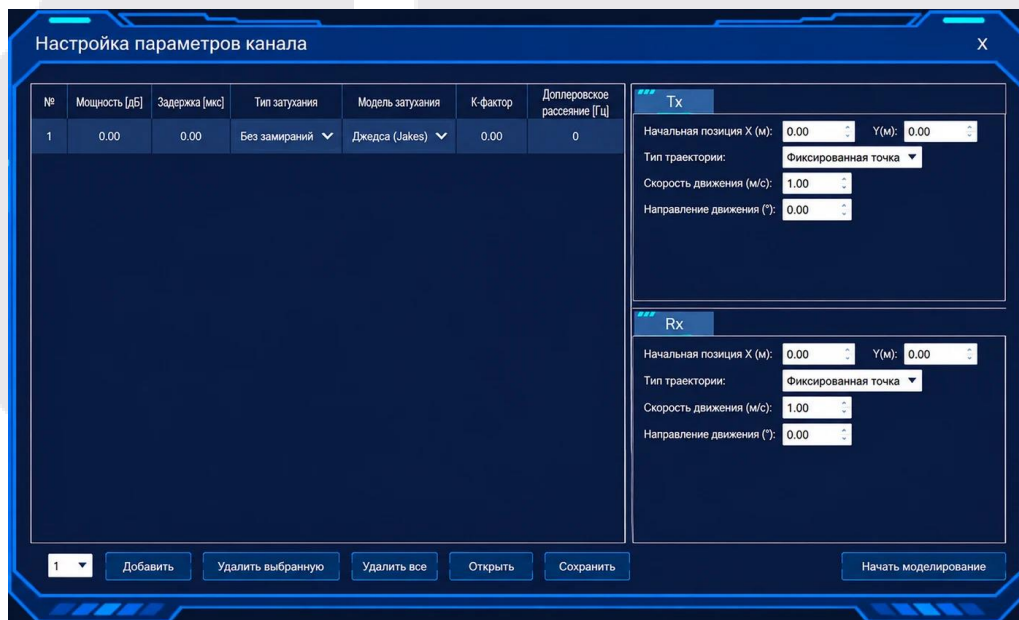


Рис. 9. Настройка параметров динамической модели радиоканала

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Гибко конфигурируемая аппаратная платформа

Аппаратная платформа имеет модульную архитектуру. Одна РЧ-приёмопередающая плата и одна плата обработки сигналов образуют один двунаправленный MIMO-модуль 2×2. Изменяя количество MIMO-модулей, можно гибко масштабировать конфигурацию MIMO.

Моделирование MIMO-каналов

Серия поддерживает моделирование SISO- и MIMO-каналов. Радиочастотные порты поддерживают двунаправленный ввод и вывод сигналов, что позволяет моделировать восходящие и нисходящие линии связи. ATCE1612 поддерживает конфигурации 2×2, 8×4, 2×2 (двунаправленная) и 16×16; ATCE1612AF дополнительно поддерживает конфигурацию 32×32 (двунаправленная).



Рис. 10. Схема подключения передающих и приёмных терминалов к ATCE1612

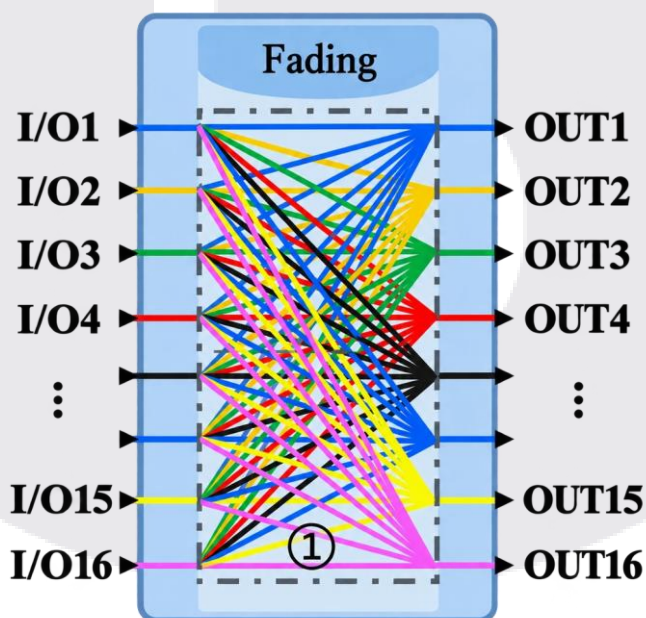


Рис. 11. Моделирование MIMO-канала

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Моделирование сценариев спутниковой связи

Эмуляторы серии позволяют точно моделировать сложные характеристики беспроводного канала спутниковой связи, включая потери в тракте распространения, задержку распространения, многолучевые замирания и шум. Специализированное программное обеспечение трёхмерного визуального моделирования спутникового канала позволяет быстро создавать реалистичные сценарии спутниковой связи.

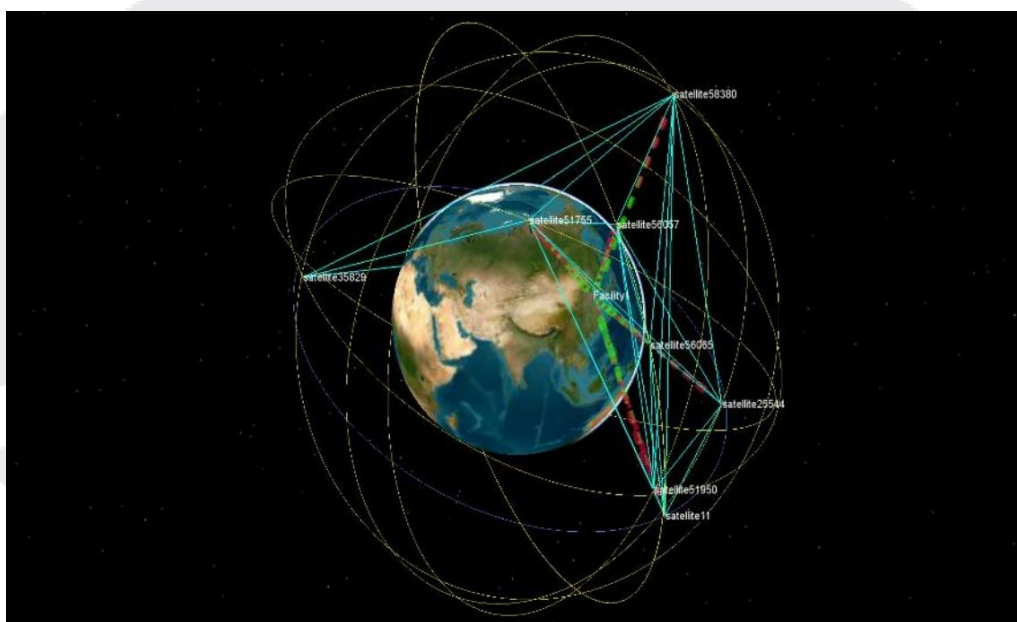


Рис. 12. Трёхмерное моделирование спутникового канала

Типовые применения

Комплексная оценка характеристик систем связи

ATSE1612 позволяет моделировать сложные сценарии распространения беспроводных сигналов и применяется для комплексной оценки характеристик систем связи, включая испытания многоканальных сигналов с замираниями и MIMO-каналов.

Испытания высокопроизводительных приёмников

ATSE1612 позволяет моделировать потери в тракте распространения с большим динамическим диапазоном выходного сигнала, высокоточное задание задержки и различные типы замираний. Это обеспечивает проведение испытаний высокопроизводительных приёмников и поддержку их разработки, проектирования, тестирования и оптимизации.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Технические характеристики

Параметр	ATCE1612AD	ATCE1612AF
РЧ-каналы		
Количество РЧ-входов	4 / 8 / 16 — на выбор; двунаправленные (I/O), одно- /двунаправленный режим	До 64; двунаправленные (I/O), одно-/двунаправленный режим
Количество РЧ-выходов	4 / 8 / 16 — на выбор	До 64
Диапазон частот	1 МГц–6 ГГц	1 МГц–6 ГГц
Максимальная полоса одного канала	500 МГц	500 МГц
Диапазон мощности входного сигнала	–50 dBm...+35 dBm (peak)	–50 dBm...+35 dBm (peak)
Диапазон мощности выходного сигнала	–120 dBm...0 dBm	–120 dBm...0 dBm
Точность мощности входного сигнала	±1 dB при мощности выходного сигнала ≥ –100 dBm ±2 dB при мощности выходного сигнала < –100 dBm	±1 dB при мощности выходного сигнала ≥ –100 dBm ±2 dB при мощности выходного сигнала < –100 dBm
Развязка между каналами	135 dB @ 2 ГГц, типовое значение	135 dB @ 2 ГГц, типовое значение
Фазовая согласованность каналов	1 МГц–6 ГГц: ≤ ±2°	1 МГц–6 ГГц: ≤ ±3°
Разрешение установки выходного уровня	0,1 dB	0,1 dB
Поддерживаемые конфигурации MIMO	2×2; 8×4; 2×2 (двунаправленная); 16×16	2×2; 8×4; 2×2 (двунаправленная); 16×16; 32×32 (двунаправленная)
Замирания и параметры радиоканала		
Модели замираний	Constant, Rayleigh, Rician, Nakagami, Jakes, Classic 3 dB, Flat, Circular Arc, Gaussian, Double Gaussian, Lognormal,	Constant, Rayleigh, Rician, Nakagami, Jakes, Classic 3 dB, Flat, Circular Arc, Gaussian, Double Gaussian, Lognormal,

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	Suzuki, Pure Doppler, Butterworth и пользовательские модели	Suzuki, Pure Doppler, Butterworth и пользовательские модели
Количество трасс замирания на канал	До 48	До 48
Доплеровский сдвиг	-6 МГц...+6 МГц	-6 МГц...+6 МГц
Динамический диапазон замираний	≥110 dB	≥110 dB
Диапазон моделирования задержки	До 3 с; разрешение 0,1 нс	До 3 с; разрешение 0,1 нс
Типы источников помех	AWGN, CW, гребенчатая помеха, скачкообразная перестройка частоты, частотное сканирование, импульсная помеха, равномерно распределённая помеха	AWGN, CW, гребенчатая помеха, скачкообразная перестройка частоты, частотное сканирование, импульсная помеха, равномерно распределённая помеха
Стандартные модели радиоканала	3GPP LTE, WCDMA, GSM, 3GPP (IS-54, IS-95), ITU3G, WLAN, 3GPP 38.901 и др.	3GPP LTE, WCDMA, GSM, 3GPP (IS-54, IS-95), ITU3G, WLAN, 3GPP 38.901 и др.
Конструктивные и эксплуатационные характеристики		
Конструктивное исполнение	Настольное шасси	Настольное шасси
Габаритные размеры (Ш × В × Г)	≤440 × 266 × 600 мм (без учёта ручек)	≤620 × 900 × 600 мм (без учёта ручек и колёс)
Максимальная потребляемая мощность	≤1500 Вт	≤3500 Вт
Цвет	Чёрный	Чёрный
Питание	220 VAC ±22 В; 50 Гц ±5 Гц	220 VAC ±22 В; 50 Гц ±5 Гц

Опции и расширения

Опция / расширение	ATCE1612	ATCE1612AF
Сигналы КВ/УКВ	Аналоговые: FM, AM, CW, USB, LSB и др. Цифровые: ASK, MSK, 2FSK,	Аналоговые: FM, AM, CW, USB, LSB и др. Цифровые: ASK, MSK, 2FSK,

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	4FSK, 8FSK, 16FSK, BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/4$ -QPSK, $\pi/2$ -DBPSK, $\pi/4$ -DQPSK, $\pi/8$ -D8PSK, 8PSK, 8PSK-EDGF, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM и др.	4FSK, 8FSK, 16FSK, BPSK, QPSK, OQPSK, $\pi/4$ -QPSK, $\pi/2$ -DBPSK, $\pi/4$ -DQPSK, $\pi/8$ -D8PSK, 8PSK, 8PSK-EDGF, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 256QAM, 1024QAM и др.
Сигналы линий передачи данных	Link11, Link16, Link4A и другие сигналы	Link11, Link16, Link4A и другие сигналы
Сигналы зарубежных радиостанций	2G ALE, 3G ALE, PLRS, PR4G, SINCGARS и др.	2G ALE, 3G ALE, PLRS, PR4G, SINCGARS и др.
Максимальная полоса одного канала с опцией	1 ГГц	1 ГГц
Расширение диапазона частот	Модули 6–18 ГГц, 6–40 ГГц, 6–50 ГГц и др.	Модули 6–18 ГГц, 6–40 ГГц, 6–50 ГГц и др.
ПО трёхмерного визуального моделирования	Каналы «спутник–земля», «спутник–спутник», многомерные пространственные спутниковые сети; моделирование облаков, дождя и тумана	Каналы «спутник–земля», «спутник–спутник», многомерные пространственные спутниковые сети; моделирование облаков, дождя и тумана
Библиотека моделей	Географические модели на основе GIS, модели антенн, модели оборудования	Географические модели на основе GIS, модели антенн, модели оборудования

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.