

ATSP9020 - производственный тестер беспроводных терминалов

Содержание

[Обзор продукта](#)[Основные возможности](#)[Поддерживаемые технологии](#)[Высокий процент прохождения с первого раза](#)[Производительность и режимы тестирования](#)[Интерфейсы](#)[Технические характеристики RF-генератора](#)[Технические характеристики RF-анализатора](#)[Дополнительные RF-характеристики и синхронизация](#)[Конфигурация и программные опции](#)

Обзор продукта

С развитием и коммерциализацией технологий 5G смартфоны, планшеты и коммуникационные модули должны поддерживать всё больше технологий и диапазонов частот. Одновременно существенно растёт число параметров передатчиков, приёмников и антенн, которые необходимо проверять. Это повышает требования к производительности, загрузке и гибкости тестового оборудования. ATSP9020 специально предназначен для испытаний беспроводных терминалов в условиях серийного производства.

Описание продукта

ATSP9020 — измерительный прибор для калибровки, комплексного тестирования и проверки беспроводного терминального оборудования. Он выполняет испытания передатчиков и приёмников для сотовых и несотовых технологий. Высокая точность измерений обеспечивается проверенными полностью автоматическими технологиями компенсации опорного уровня, частоты и температуры.

ATSP9020 поддерживает параллельное тестирование для оптимизации времени испытаний и коэффициента использования тестового оборудования. В компактном корпусе реализованы 8 двунаправленных полнодуплексных RF-портов In/Out и 1 отдельный однонаправленный RF-выход Tx AUX; прибор допускает вертикальную и горизонтальную установку. Низкое энергопотребление и активное охлаждение позволяют снижать стоимость тестирования и использовать прибор на автоматизированных производственных линиях. Поддерживаются дистанционное управление и измерения, оптимизация времени тестирования и коэффициента использования оборудования. По сравнению с тестированием одного DUT широковещательная передача DL и перекрёстная оптимизация времени теста существенно сокращают время калибровки и проверки.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Поддерживается плавная миграция с существующих тестовых конфигураций и инструментов, что сокращает время разработки.



ATSP9020. Производственный тестер беспроводных терминалов.

Основные возможности

ATSP9020 содержит один радиочастотный модуль TRx с 8 двунаправленными полнодуплексными портами (In/Out) и 1 однонаправленным передающим портом (Out). В приборе объединены функции генерации и анализа RF-сигналов. Технологии broadcast, list mode, ARB и параллельного тестирования используются для максимального повышения пропускной способности производственной линии. ATSP9020 предназначен для производственной калибровки и проверки и поддерживает сотовые и несотовые системы.

- Диапазон частот 400 МГц–6 ГГц; максимальная полоса 160 МГц.
- Один модуль поддерживает 8 полнодуплексных RF-портов с функцией broadcast и 1 симплексный передающий порт.
- Поддерживаются генерация произвольных форм сигналов и последовательностное тестирование для различных беспроводных терминалов.
- Двойная структура хранения по 8 ГБ повышает производительность и гибкость производственного тестирования.
- Надёжные RF-характеристики и стабильная программная архитектура повышают процент успешного прохождения производственных тестов.
- Малошумящее активное охлаждение и низкое общее энергопотребление позволяют работать в различных температурных условиях производственной линии.

Поддерживаемые технологии

ATSP9020 поддерживает тестирование большинства распространённых технологий связи: мобильных сотовых стандартов, сотовых IoT-технологий и несотовых стандартов. Также поддерживаются RF-тесты SparkLink SLB/SLE.

Категория	Технологии
Сотовые технологии	5G NR (sub-6 GHz); RedCap; LTE / LTE-Advanced; C-V2X; WCDMA; GSM/EDGE; CDMA2000; TD-SCDMA

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Несотовые технологии	WLAN IEEE 802.11 a/b/g/n/ac/ax/be; Bluetooth до 5.0; SparkLink SLE; SparkLink SLB; Zigbee
GNSS	GPS; BeiDou
IoT	NB-IoT; CAT M1

Возможности тестирования

- Широковещательная передача нисходящего сигнала для повышения эффективности тестирования приёмника.
- Последовательный приём восходящих сигналов с синхронным и быстрым переключением между несколькими терминалами.
- Модуль генерации ARB поддерживает многосегментные формы сигналов с различными частотами дискретизации и полосами, а также несколько режимов воспроизведения.
- До 10 000 каналов list mode для максимального сокращения времени испытаний.
- Поддержка производственных тестовых инструментов HiSilicon / Qualcomm / MTK / UNISOC и технологий LIST / NSVFS / RFVFS / Selftest.

Ориентация на высокий процент прохождения с первого раза

- Высокая абсолютная точность: типовая неопределённость мощности передачи / опорного уровня <0,5 dB.
- Высокая повторяемость: типовое значение повторяемости мощности передачи / опорного уровня <0,03 dB.
- Высокая линейность: типовая линейность мощности передачи / опорного уровня <0,15 dB.
- Мощность передачи достигает -5 dBm, что позволяет работать в трактах с повышенными потерями.
- Минимальная мощность передачи достигает -130 dBm; опорный уровень — до -30 dB; шумовой пол при приёме на опорном уровне ниже, чем у конкурирующих приборов.
- В корпусе распределено несколько температурных датчиков. Точность тестирования автоматически компенсируется с учётом температурных характеристик RF-узлов. При различных температурах обеспечиваются требуемые абсолютная точность, повторяемость и линейность для поддержания высокого процента прохождения производственной линии, с особым вниманием к точности слабых сигналов.

Производительность и режимы тестирования

Производственная линия терминалов одновременно предъявляет требования к эффективности тестирования и стоимости. Количество каналов, поддерживаемых одним прибором, и интеллектуальное разделение каналов являются важными показателями производительности тестовой системы.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

ATSP9020 поддерживает обычное тестирование, ping-pong, MUTEX/SYNC и Smart Channel. Один ATSP9020 может обеспечивать производительность от 1 до 8 обычных приборов. Прибор позволяет выполнять ping-pong тестирование нескольких терминалов, а также подключаться к нескольким антенным портам одного терминала для последовательного тестирования.

Один радиочастотный модуль TRx ATSP9020 может использоваться как один или несколько (не более 8) независимых приборов. Каждый из них поддерживает RF-последовательности для различных режимов ARB. Это позволяет адаптировать систему к текущим и будущим задачам калибровки и проверки терминалов, повышать эффективность испытаний и снижать затраты на производственное тестирование и обслуживание.

- Параллельное тестирование: одновременная выборка и вычисление нескольких показателей, параллельное получение и расчёт данных, многопоточные вычисления.
- Оптимизация скорости SCPI: пакетная передача команд, макрокоманды, конвейерная обработка, разделение и объединение длинных команд.
- Быстрое переключение ARB: загрузка через PCIe x4, распознавание повторяющихся форм сигналов и многоуровневое переключение форм сигналов на микросекундном уровне.

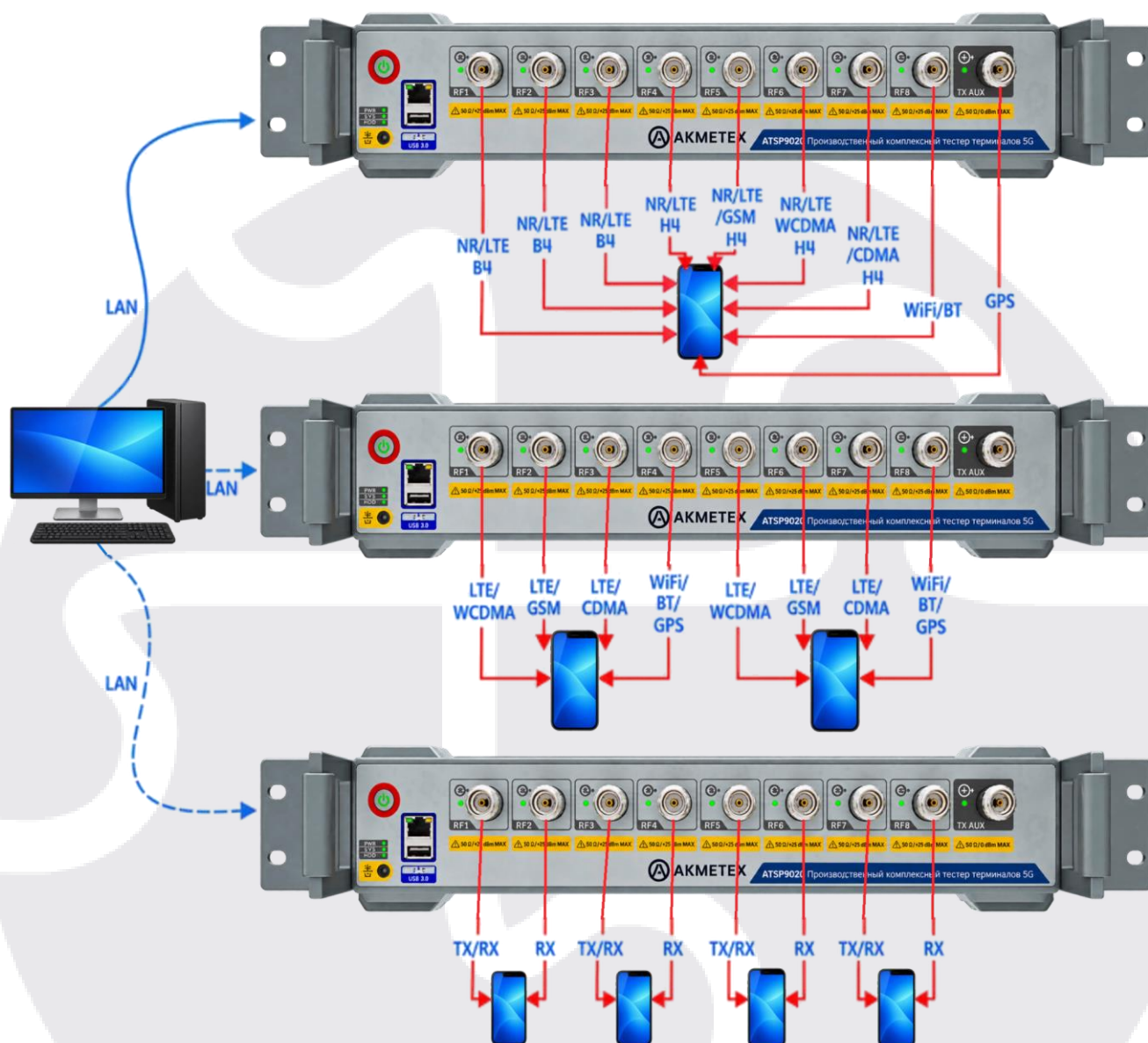


ATSP9020. Режимы тестирования: Single DUT, Interleaving и DL broadcast.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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



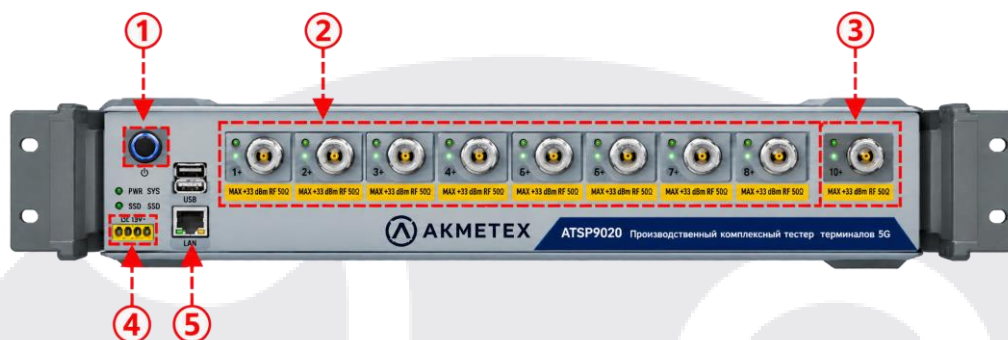
ATSP9020. Пример многотерминального тестирования Multi-UE.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

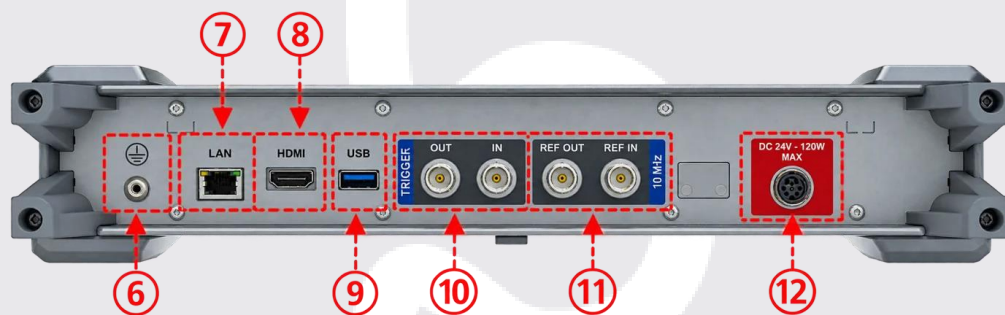
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Интерфейсы



ATSP9020. Передняя панель и назначение интерфейсов.

№	Интерфейс
1	Кнопка питания Power On/Off ×1
2	RF1–RF8 I/O, N-type: дуплексный / широкополосный режим, быстрое подключение (fast insertion)
3	RF OUT ×1, N-type, Tx AUX: широкополосный режим, быстрое подключение (fast insertion)
4	LED-индикация Ready / Remote / Error и IP RST
5	LAN ×1 и USB ×1



ATSP9020. Задняя панель и интерфейсы.

№	Интерфейс
6	Разъём заземления ×1
7	LAN ×1
8	HDMI ×1
9	USB ×1

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

10	Trigger In/Out, BNC
11	Опорная частота 10 МГц, BNC
12	Разъём адаптера питания

Технические характеристики RF-генератора

Параметр	Значение
Диапазон частот	400 МГц–6000 МГц
Разрешение по частоте	0,1 Гц
Диапазон выходного уровня RF1–RF8	400–4000 МГц: CW –130...–5 dBm; PEP до –5 dBm; overranging PEP до 0 dBm. 4000–6000 МГц: CW –120...–10 dBm; PEP до –10 dBm; overranging PEP до –5 dBm.
Диапазон выходного уровня Tx AUX	400–4000 МГц: CW –80...+8 dBm; PEP до +8 dBm; overranging PEP до +13 dBm. 4000–6000 МГц: CW –80...+8 dBm; PEP до +8 dBm; overranging PEP до +13 dBm.
Разрешение выходного уровня	0,01 dB
Неопределённость выходного уровня RF1–RF8, мощность >–120 dBm	+20...+30 °C: 400–2700 МГц <0,6 dB; 2700–4000 МГц <1,2 dB; 4000–6000 МГц <1,2 dB. +5...+45 °C: 400–2700 МГц <1,0 dB; 2700–4000 МГц <2,0 dB; 4000–6000 МГц <2,0 dB.
Неопределённость выходного уровня Tx AUX, уровень >–80 dBm	+20...+30 °C: 400–2700 МГц <0,8 dB; 2700–4000 МГц <1,6 dB; 4000–6000 МГц <1,6 dB. +5...+45 °C: 400–2700 МГц <1,2 dB; 2700–4000 МГц <2,0 dB; 4000–6000 МГц <2,0 dB.
Разбаланс выходного уровня RF1–RF8	Тип. <0,6 dB
FDA — диапазон частотно-зависимого ослабления	–30...0 dB; диапазон с гарантированной точностью –10...0 dB
Утечка несущей	При выходном уровне > –80 dBm: < –50 dBc. При выходном уровне –110...–130 dBm: абсолютный уровень утечки < –130 dBm.
Подавление 2-й гармоники	>30 dB
Подавление 3-й гармоники	>40 dB
Подавление негармонических составляющих	Смещение от несущей >5 кГц, выходной уровень >–40 dBm, полномасштабный CW-сигнал:

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	400–3300 МГц: >60 dB; 3300–3600 МГц: >25 dB; 3600–6000 МГц: >40 dB.
Фазовый шум	Смещение от несущей ≥ 1 МГц: 400–3300 МГц: <–120 dBc (1 Гц); 3300–6000 МГц: <–117 dBc (1 Гц).
Выходной SNR RF1–RF8	Смещение 5 МГц от несущей, выходной уровень >–30 dBm: 400–3300 МГц: >90 dB, тип. >98 dB (1 кГц); 3300–6000 МГц: >89 dB (1 кГц); >122 dB, тип. >128 dB (1 Гц).
Максимальная RF-полоса	160 МГц
Память ARB	8 ГБ
Длина слова ARB	16 бит I/Q на канал

Технические характеристики RF-анализатора

Параметр	Значение
Диапазон частот	400 МГц–6000 МГц
Разрешение по частоте	0,1 Гц
Диапазон входного уровня, RBW=1 кГц	400–4000 МГц: CW –84...+34 dBm; PEP до +36 dBm. 4000–6000 МГц: CW –74...+34 dBm; PEP до +36 dBm. Максимальный входной уровень DC: 0 В DC.
Динамический диапазон опорного уровня, CW	400–4000 МГц, RBW 1 кГц: >100 dB; 4000–6000 МГц, RBW 1 кГц: >97 dB
Диапазон опорного уровня, полный динамический диапазон, CW	400–4000 МГц, RBW 1 кГц: –8...+42 dBm; 4000–6000 МГц, RBW 1 кГц: +2...+42 dBm
Неопределённость входной мощности +20...+30 °C	400–3300 МГц <0,5 dB, тип. <0,3; 3300–4000 МГц <1,0 dB, тип. <0,6; 4000–6000 МГц <1,0 dB, тип. <0,6
Неопределённость входной мощности +5...+45 °C	400–3300 МГц <0,7 dB; 3300–4000 МГц <1,2 dB; 4000–6000 МГц <1,2 dB
Максимальная полоса приёма	160 МГц
Неравномерность в полосе	< $\pm 0,1$ dB @20 МГц; < $\pm 0,3$ dB @40 МГц; < $\pm 0,5$ dB @80 МГц; < $\pm 1,0$ dB @160 МГц
Отклик 2-й гармоники	<–30 dBc
Отклик 3-й гармоники	<–50 dBc

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Подавление зеркального канала	25 dBc
Шумовой пол	@ опорном уровне >-10 dBm: <-135 dBFS/Hz; @ опорном уровне <-20 dBm: <-147 dBm/Hz
Линейность заданного опорного уровня	+20...+30 °C, 0...-40 dB: $<0,15$ dB, тип. $<0,1$ dB
Паразитные отклики	Полномасштабный однотоновый входной сигнал: 400–3300 МГц: <-55 dB; 3300–3700 МГц: <-40 dB; 3700–6000 МГц: <-40 dB.
Фазовый шум @1 МГц	400–4000 МГц: <-120 dBc (1 Гц); 4000–6000 МГц: <-117 dBc (1 Гц).
Источники запуска	FREE RUN; IF power; MARKER; Fixed cycle
Диапазон теста потерь тракта	0–12 dB
Неопределённость потерь тракта RF1–RF8, +20...+30 °C	400–2700 МГц: $<0,5$ dB, тип. $<0,3$ dB; 3300–6000 МГц: $<0,9$ dB, тип. $<0,6$ dB.

Дополнительные RF-характеристики и синхронизация

КСВН

Порт / диапазон	КСВН
RF1–RF8, 400–3300 МГц	$<1,3$
RF1–RF8, 3300–4000 МГц	$<1,5$
RF1–RF8, 4000–6000 МГц	$<1,5$
Tx AUX, 400–4000 МГц	$<1,8$
Tx AUX, 4000–6000 МГц	$<2,2$

Развязка

Условие	900 МГц	2400 МГц	3800 МГц	6000 МГц
Измеритель мощности: любой OFF-порт → активный порт, RF-генератор активен	тип. >50 dB	тип. >55 dB	тип. >60 dB	тип. >50 dB
Измеритель мощности: любой OFF-порт → активный порт, RF-генератор на активном порту выключен	тип. >95 dB	тип. >85 dB	тип. >80 dB	тип. >65 dB
RF-генератор: активный порт → любой OFF-порт	тип. >80 dB	тип. >70 dB	тип. >65 dB	тип. >50 dB

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

RF-генератор: порт измерителя мощности → порт RF-генератора	тип. >60 dB	тип. >60 dB	тип. >60 dB	тип. >60 dB
Порт RF-генератора → порт измерителя мощности, генератор на порту измерителя выключен	тип. >50 dB	тип. >40 dB	тип. >35 dB	тип. >25 dB

Параметр	Значение
Время переключения порта list mode	<50 мкс
Время установки мощности передачи	<50 мкс, тип. <3 мкс
Время установки опорного уровня приёма	<50 мкс, тип. <3 мкс
Время переключения частоты / частоты дискретизации	<300 мкс
Количество конфигурируемых каналов (single)	10 000 (макс.)
Объём данных одной выборки	8 ГБ

Внутренний ОСХО и опорная частота

Параметр	Значение
Выходная амплитуда ОСХО	1,2 В ±200 мВ
Неопределённость	±0,1 Гц @ 10 МГц
Максимальное старение / год	<5×10 ⁻⁸
Максимальное старение / день	<1×10 ⁻⁹
Диапазон мощности внешнего 10 МГц опорного сигнала	-15...+25 dBm
Диапазон частоты внешней опоры 10 МГц	10 МГц ±5 Гц
Время стабилизации при переключении опорного генератора	<10 мкс
Температурная стабильность 10...45 °C	<5×10 ⁻⁹
Фазовый шум	-85 dBc/Hz @1 Гц; -120 @10 Гц; -140 @100 Гц; -150 @1 кГц; -155 @10 кГц
Амплитуда выхода 10 МГц	2 В ±200 мВ
Точность опорного выхода 10 МГц	±0,1 Гц @ 10 МГц
Амплитуда входа 10 МГц	0,4–4 В

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Дополнительные характеристики

Параметр	Значение
Габариты	386 мм (Ш) × 400 мм (В) × 61,4 мм (Г)
Масса	8 кг

Конфигурация и программные опции

Аппаратная часть

№	Наименование	Модель
1	Основной блок производственного тестера связи ATSP9020	ATSP9020A

Программное обеспечение

№	Наименование	Модель
2	ATSP9020-WM100 — пакет генерации и измерений LTE V1.0	ATSP9020-WM100
2.1	ATSP9020-WM101 — генерация и измерения LTE	ATSP9020-WM101
2.2	ATSP9020-WM102 — генерация и измерения LTE-A	ATSP9020-WM102
2.3	ATSP9020-WM103 — генерация и измерения LTE Cat-M1	ATSP9020-WM103
2.4	ATSP9020-WM104 — генерация и измерения LTE R14 C-V2X PC5	ATSP9020-WM104
3	ATSP9020-WM200 — пакет генерации и измерений WCDMA V1.0	ATSP9020-WM200
4	ATSP9020-WM300 — пакет генерации и измерений TD-SCDMA V1.0	ATSP9020-WM300
5	ATSP9020-WM400 — пакет генерации и измерений GSM V1.0	ATSP9020-WM400
6	ATSP9020-WM500 — пакет генерации и измерений CDMA2000 V1.0	ATSP9020-WM500
7	ATSP9020-WM700 — пакет Connectivity Waveforms and Measurements V1.0	ATSP9020-WM700
7.1	ATSP9020-WM701 — WLAN IEEE 802.11a/b/g/n, генерация и измерения	ATSP9020-WM701
7.2	ATSP9020-WM702 — WLAN IEEE 802.11ac, генерация и измерения	ATSP9020-WM702
7.3	ATSP9020-WM703 — WLAN IEEE 802.11ax SISO, генерация и измерения	ATSP9020-WM703
7.4	ATSP9020-WM704 — WLAN IEEE 802.11be SISO, генерация и измерения, 160 МГц	ATSP9020-WM704

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

7.5	ATSP9020-WM710 — Bluetooth Classic 1.x/2.x/3.x, генерация и измерения	ATSP9020-WM710
7.6	ATSP9020-WM711 — Bluetooth Low Energy 4.0/4.1/4.2, генерация и измерения	ATSP9020-WM711
7.7	ATSP9020-WM712 — Bluetooth Low Energy 5.0, генерация и измерения	ATSP9020-WM712
7.8	ATSP9020-WM720 — SparkLink Low Energy (SLE), генерация и измерения (G/T)	ATSP9020-WM720
7.9	ATSP9020-WM721 — SparkLink Basic (SLB), генерация и измерения (G/T)	ATSP9020-WM721
7.10	ATSP9020-WM740 — LR-WPAN (Zigbee), генерация и измерения	ATSP9020-WM740
7.11	ATSP9020-SparkLink Automated Testing Tools/SEQUENCE (G/T)	
8	ATSP9020-WV800 — пакет GNSS Waveforms and Measurements V1.0	ATSP9020-WV800
8.1	ATSP9020-WV801 — сигналы GPS	ATSP9020-WV801
8.2	ATSP9020-WV802 — сигналы BeiDou	ATSP9020-WV802
9	ATSP9020-WM900 — пакет RedCap Waveforms and Measurements V1.0	ATSP9020-WM900
10	ATSP9020-WMA00 — пакет 5G NR FR1 Waveforms and Measurements V1.0	ATSP9020-WMA00
11	ATSP9020-PathLoss — пакет PathLoss Waveforms and Measurements V1.0	ATSP9020-MSB00
12	ATSP9020-Smart Measurement Suites	ATSP9020-MM000
12.1	ATSP9020-Smart Channel Test Suites V1.0	ATSP9020-MM001
12.2	ATSP9020-Mutex/Sync Test Suites V1.0	ATSP9020-MM002

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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