

WJ5900A WaveJudge — анализатор беспроводных сетей 5G реального времени

Анализ и поиск неисправностей в беспроводных сетях и устройствах с декодированием протокольных сообщений, коррелированным с RF-графиками

Для чего нужен WJ5900A: задачи и решаемые проблемы

WJ5900A WaveJudge предназначен для пассивного захвата и анализа реальных радиосигналов и протокольного обмена в беспроводных системах. Прибор помогает инженеру одновременно видеть происходящее на RF-уровне и в сигнализации, чтобы быстрее определить источник сбоя и локализовать проблему при разработке и отладке беспроводных устройств и сетей.

- поиск и локализация неисправностей RF и сигнализации в беспроводных сетях и устройствах;
- отладка 5G NR и других беспроводных технологий, включая WLAN, NTN, LTE и V2X;
- декодирование протокольных сообщений 5G NR в реальном времени и сопоставление событий сигнализации с RF-графиками;
- выявление ситуаций, когда причина ошибки находится в радиочасти, а когда — в протокольном обмене;
- анализ широкополосных сигналов FR1 и FR2 с полосой канала до 800 МГц на RF-порт;
- параллельное наблюдение нескольких RF-каналов благодаря конфигурациям от 2 до 8 RF-портов на шасси.

Эффективный поиск и устранение неисправностей

Keysight WJ5900A WaveJudge 5G Real-Time Wireless Analyzer — уникальное решение для пассивного захвата и анализа сигналов. Полоса канала до 800 МГц на каждый RF-порт и от 2 до 8 RF-портов на шасси делают прибор подходящим для отладки и поиска неисправностей на этапе разработки любых беспроводных технологий, включая 5G, WLAN, NTN, LTE и V2X.



Определения и условия

Прибор соответствует заявленным спецификациям при выполнении следующих условий:

- если прибор ранее хранился при температуре в пределах допустимого диапазона хранения, но вне допустимого рабочего диапазона, перед включением он должен находиться при температуре окружающей среды в пределах рабочего диапазона не менее двух часов;
- после включения прибор должен прогреваться не менее 30 минут.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Спецификация

Спецификации описывают параметры характеристик, на которые распространяется гарантия на изделие, и действительны при температуре от 20 до 35 °C, если не указано иное.

Типовые значения

Типовые значения содержат дополнительную информацию о характеристиках изделия, на которую гарантия не распространяется. Это характеристики сверх спецификаций, которым соответствуют 95 % устройств с доверительной вероятностью 95 %. Эти данные, приведённые в исходном документе курсивом, не включают неопределённость измерений и действительны только при комнатной температуре 23 °C.

Номинальные значения

Номинальные значения указывают ожидаемые характеристики или описывают параметры изделия, полезные при его применении, но не покрываемые гарантией на изделие.

Общие характеристики

Этот документ описывает рабочие параметры и основные технические характеристики анализатора беспроводных сетей реального времени WJ5900A WaveJudge 5G. Сначала приведены общие возможности, затем — спецификации прибора и каждого модуля.

Ключевые особенности

- уникальное решение для пассивного захвата и анализа сигналов;
- декодирование 5G NR в реальном времени;
- 3GPP 5G NR Releases 15–18, включая 5G NR NTN, RedCap и V2X;
- 3GPP LTE Releases 9–16;
- IEEE Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac/ax/be/bn;
- SSD-накопитель для длительных IQ-захватов при поиске периодически возникающих неисправностей;
- высокие характеристики EVM и декодирования;
- масштабируемое число портов на шасси: 2, 4, 6 или 8;
- полоса канала до 800 МГц, с вариантами 100 или 400 МГц;
- единый RF-модуль охватывает диапазоны FR1 и FR2; модуль mmWave обеспечивает преобразование частоты до 42,5 ГГц;
- неограниченное по времени выполнение анализа 5G NR;
- потоковая аналитика и построение графиков;
- расширенные триггеры и точки останова стека;
- расширенная фильтрация и визуализация.

Форматы модуляции

- OFDMA/SC-FDMA с BPSK;
- QPSK;
- 16QAM;
- 64QAM;

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

- 256QAM;
- 1024QAM;
- 4096QAM;
- Zadoff-Chu.

Графики

- созвездие;
- двумерное физическое представление;
- мощность во временной области;
- EVM в зависимости от поднесущей;
- EVM в зависимости от времени символа;
- ранг MIMO по поднесущим;
- ранг MIMO по символам;
- спектральная неравномерность (частотная область);
- амплитудная неравномерность (временная область);
- CCDF, PAPR;
- спектральная мощность;
- амплитуда, фаза и частота во время сигнала синхронизации;
- импульсная характеристика.

Примеры статистических параметров

- EVM;
- пиковый EVM;
- EVM опорного сигнала;
- ошибка частоты несущей и тактовой частоты дискретизации;
- IQ-смещение;
- коэффициент ошибок CFI;
- биты полезной нагрузки;
- RSSI, RSRP, RSRQ;
- MCS;
- N ресурсов;
- тип модуляции.

Технические характеристики прибора

В следующей таблице приведены характеристики и спецификации прибора, включая шасси.

Параметр	Спецификация
Входное напряжение и частота	100–120 или 220–240 В AC, 50–60 Гц, номинально
Потребляемая мощность (полностью укомплектованная конфигурация)	1100 Вт

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Размеры шасси (В × Ш × Д)	102 × 474 × 588 мм (4,0 × 18,7 × 23,1 дюйма)
Масса	13,9 кг (30,6 фунта)
Рабочая температура и влажность	20–35 °C; абсолютная влажность 30 г/м ³ ; относительная влажность 5–85 %, без конденсации
Температура и влажность хранения	–40–70 °C; абсолютная влажность 50 г/м ³ ; относительная влажность 5–85 %, без конденсации
Высота над уровнем моря	≤ 2000 м
ЭМС	Соответствует основным требованиям европейской Директивы EMC и UK Electromagnetic Compatibility Regulations 2016, а также действующим редакциям IEC/EN 61326-1; CISPR Pub 11, Group 1, Class A; AS/NZS CISPR 11; CAN ICES/NMB-001(A). Предупреждение: оборудование не предназначено для использования в жилых помещениях и в таких условиях может не обеспечивать достаточную защиту радиоприёма.
Безопасность / акустический шум	Заявление по акустике (European Machinery Directive): уровень звукового давления LpA < 70 дБ на рабочем месте оператора при нормальном режиме работы, по ISO 7779.
Калибровка	Регулярная калибровка не требуется
Стандартная гарантия	Один год (доступны варианты продления)

Разъёмы задней панели

Разъём / функция	Описание	Спецификация
LAN (Local Area Network)	Порты локальной сети	1 Gb Ethernet
GPS ANT input	Вход от GPS-антенны для точных временных меток	Для захвата требуется не менее 4 GPS-сигналов в течение 20–30 с; импеданс 50 Ом; связь AC; максимальное Vpp 1400 мВ; минимальное Vpp 800 мВ; максимальное напряжение/ток питания антенны 6 В / 100 мА; минимальный коэффициент усиления активной антенны 15 дБ;

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

		максимальный коэффициент усиления 50 дБ; максимальный коэффициент шума 1,5 дБ
PPS IN	Вход сигнала Pulse Per Second (PPS) для точных временных меток	PPS
PPS OUT	Выход PPS для синхронизации с внешним оборудованием	PPS
WAN	Порт глобальной сети	1 Gb Ethernet
LAN 1 и 2	Порты локальной сети	1 Gb Ethernet
SYNC OUT	4 порта для синхронизации с дополнительными шасси	—
SYNC IN	2 порта для синхронизации с дополнительными шасси	—

WJ5900A-RA1 RXJudge — характеристики RF-модуля приёмника

Следующие таблицы описывают характеристики и спецификации одного RF-модуля приёмника RXJudge в шасси.

Общие параметры

Параметр	Спецификация
Количество приёмных модулей на шасси	1 или 2
RF-входы	2 или 4

Амплитудные характеристики

Параметр	Спецификация
Переменный аттенюатор	65 дБ
Шаг аттенюатора	1 дБ
Диапазон измерений	RF-вход ≤ 5 dBm
Абсолютный максимум RF-входа	≤ 15 dBm
Абсолютная точность по амплитуде	$< \pm 1,5$ дБ, номинально
Относительная точность по амплитуде для соседних тонов с разном 1,44 МГц	$< \pm 0,2$ дБ, номинально

Частотные характеристики

Параметр	Описание	Спецификация
Выход синтезатора	Диапазон центральной частоты	500 МГц–8 ГГц
Выход синтезатора	Разрешение центральной частоты	0,03 Гц

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Выход синтезатора	Спектральная чистота / фазовый шум одной боковой полосы	См. рисунок 2 для шума на 4 ГГц
Выход опорной частоты	98,304 МГц ОСХО	Внешний опорный вход (опция): 10 МГц или 100 МГц
Выход опорной частоты	Температурная стабильность $\Delta F/F$ относительно 25 °С	± 20 ppb
Выход опорной частоты	Старение за год	± 200 ppb

RF-характеристики измерений

Режим	Параметр	Спецификация
Характеристики канала 100 МГц	Измеренный уровень шума EVM	0,3–1 %, номинально (см. рисунок 1)
Характеристики канала 100 МГц	Фактический уровень шумового пола	–90...–88 dBm, номинально
Характеристики канала 100 МГц	Теоретический уровень шумового пола	–94 dBm, номинально
Характеристики канала 100 МГц	Коэффициент шума (Atten = 0)	4–6 дБ, номинально

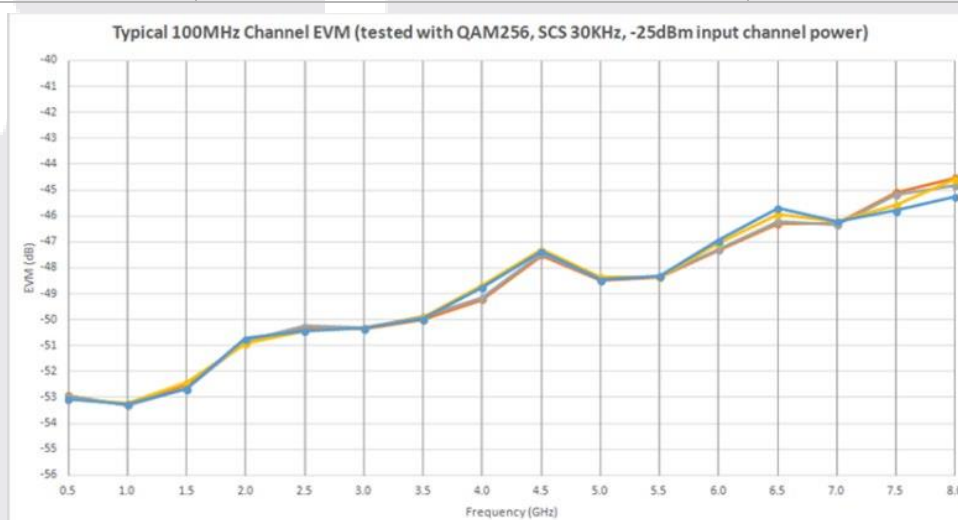


Рисунок 1. Измеренный уровень шума EVM

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

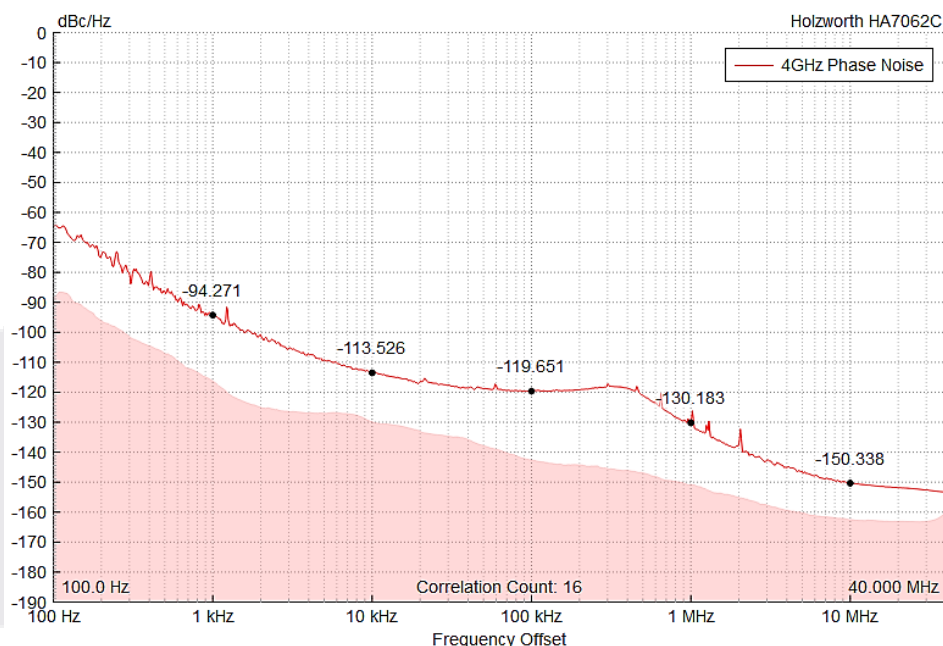


Рисунок 2. Измеренный фазовый шум на частоте 4 ГГц

Система дискретизации

Параметр	Спецификация
Разрядность A/D	16 бит
Тактовая частота A/D	983,04 МГц
Точность частоты дискретизации	< ±2 Гц

Полоса входного канала в зависимости от центральной частоты / LO

Центральная частота входной несущей / LO	Полоса входного канала
500–600 МГц	100 МГц
600–1310 МГц	200 МГц
1310–2000 МГц	400 МГц
2000–8000 МГц	800 МГц

Глубина анализа захвата не в реальном времени

Конфигурация	Полоса / порт	Глубина анализа
4-портовая	4 порта × 800 МГц/порт	0,546 с/порт
4-портовая	4 порта × 400 МГц/порт	1,092 с/порт
4-портовая	4 порта × 200 МГц/порт	2,184 с/порт
4-портовая	4 порта × 100 МГц/порт	4,368 с/порт

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

2-портовая	2 порта × 800 МГц/порт	1,092 с/порт
2-портовая	2 порта × 400 МГц/порт	2,184 с/порт
2-портовая	2 порта × 200 МГц/порт	4,368 с/порт
2-портовая	2 порта × 100 МГц/порт	8,736 с/порт

Разъёмы передней панели

Разъём / группа	Описание	Спецификация
RF In 1–4	RF-входы	Разъём 2,92 мм, гнездо; импеданс 50 Ом; связь AC; вход ≤ 5 dBm
LO Out 1 и 2	Выход локального генератора на внешний mmWaveJudge (расширение до FR2)	—
mmWave 1 и 2	Выход питания на внешний mmWaveJudge (расширение до FR2)	—
Ref Clk input	Вход опорной частоты	SMA, гнездо; импеданс 290 Ом; связь DC; максимальное Vpp 1800 мВ; минимальное Vpp 800 мВ
Trig In	Триггерный вход	SMA, гнездо; высокий импеданс; связь DC; максимальное Vpp 1800 мВ; минимальное Vpp 0 мВ; уровень запуска 800 мВ
Aux Out	Вспомогательный выход	SMA, гнездо; высокий уровень ≥ 2,6 В; низкий уровень ≤ 0,4 В; нагрузочная способность 12 мА
LED indicators	Lock (верхний)	RF LO синхронизирован
LED indicators	Lock (нижний)	Система дискретизации синхронизирована
LED indicators	mmWave1 и 2	Обнаружен mmWave RRH
LED indicators	Err	Аппаратный отказ
LED indicators	Ext Ref	Синхронизация по внешней опоре

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

LED indicators	Prog Mezz	Мезонинная плата обнаружена и работает
RF-1–4 outputs	Цифровые выходы основной полосы	Пропускная способность 50 Гбит/с

WJ5900A-DA1 IntelliJudge — характеристики модуля

Следующие таблицы описывают характеристики и спецификации одного модуля IntelliJudge в шасси.

Общие характеристики

Параметр	Спецификация
DSP	8-ядерный DSP, 1,25 ГГц
SDRAM (DSP)	4 ГБ
FPGA	Xilinx XCKU115
SDRAM (FPGA)	8 ГБ
SSD	3,6 ТБ

Разъёмы передней панели модуля IntelliJudge

Разъём	Описание	Спецификация
SRIO-1 и 2	Связь между шасси	6 ГГц × 4 линии = 20 Гбит/с
RF-1–4	Цифровой вход основной полосы	50 Гбит/с

Упрощение поиска неисправностей RF и сигнализации

Keysight WJ5900A WaveJudge 5G Real-Time Wireless Analyzer упрощает поиск и устранение проблем RF и сигнализации.

- уникальное решение для пассивного захвата и анализа сигналов;
- декодирование сигналов 5G NR в реальном времени;
- поддержка FR1 и FR2 с полосой канала до 800 МГц.

Для получения дополнительной информации перейдите по следующим ссылкам.

- WJ5900A WaveJudge 5G Real-Time Wireless Analyzer
- [SJ001A WaveJudge Wireless Analyzer Toolset](#)
- [WJ001000A WaveJudge Wireless Analyzer software](#)
- [WJ1000A mmWaveJudge Remote Receiver](#) (для расширения до FR2)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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