

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

YCMETER YC1100 5G-A Communications Test Set

Комплекс для тестирования терминалов 5G / 5G-A и эмуляции сети 5G NR FR1

Обзор

YC1100 5G-A построен на широкополосной платформе тестирования беспроводной связи собственной разработки YCMETER. Комплекс сочетает высокую вычислительную производительность базовой полосы, широкую полосу анализа сигнала, развитые RF-ресурсы и поддержку нескольких стеков беспроводных протоколов.

Устройство предназначено для моделирования беспроводной сети, комплексного тестирования терминалов и проверки прикладных сервисов. В YC1100 реализованы стек 5G Core и стек сети радиодоступа; поддерживаются архитектуры 5G NR NSA и SA, что позволяет устанавливать с терминалом сквозное соединение и проверять сигнальные функции, протокольные процедуры и реальные сервисы передачи данных.

RF-тестирование охватывает мощность передатчика терминала, спектральные характеристики, качество модуляции и характеристики приёмника. В исходном документе заявлено соответствие тестовых функций требованиям 3GPP TS 38.508-1, TS 38.521-1 и TS 38.521-3.



YCMETER YC1100 5G-A Communications Test Set

Ключевые возможности

Полная реализация протокольных стеков 5G Core и 5G RAN.

Поддержка 5G NR NSA и SA.

Эмуляция сети 5G и установление end-to-end соединения с тестируемым терминалом.

Проверка сигнальных функций терминала, протокольных процедур и реальных сервисов передачи данных.

Измерение мощности передатчика, качества сигнала, спектральных характеристик и параметров приёмника.

Рабочий диапазон RF: 300 МГц - 7,125 ГГц.

RF-конфигурации, указанные в обзорном блоке: 4T2R / 8T4R.

Примечание по исходному буклету. На обзорной странице отдельно указана «полоса анализа 800 МГц», тогда как в таблице векторного анализатора приведена RF-полоса приёма 400 МГц. Кроме того, в основном описании поддержка LTE Cat1/Cat4 и 5G RedCap названа будущим расширением, а в боковом блоке той же страницы — поддерживаемой функцией. Ниже эти значения не объединяются и не исправляются.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Векторный анализатор сигнала

Параметр	Значение
Рабочий диапазон частот	300 МГц - 7,125 ГГц
Частотное разрешение	1 Гц
Точность частоты	Определяется опорной временной базой
VSWR, 380-600 МГц	< 1,5 nominal
VSWR, > 600 МГц - 2 ГГц	< 1,35 nominal
VSWR, > 2 - 4 ГГц	< 1,5 nominal
VSWR, > 4 - 7,125 ГГц	< 1,6 nominal
CW level accuracy, +5...+30 дБм; 300 МГц - 3 ГГц	±0,43 дБ, тип.
CW level accuracy, +5...+30 дБм; >3 - 4,2 ГГц	±0,71 дБ, тип.
CW level accuracy, +5...+30 дБм; >4,2 - 7,125 ГГц	±0,79 дБ, тип.
CW level accuracy, -60...+5 дБм; 300 МГц - 3 ГГц	±0,3 дБ, тип.
CW level accuracy, -60...+5 дБм; >3 - 4,2 ГГц	±0,33 дБ, тип.
CW level accuracy, -60...+5 дБм; >4,2 - 7,125 ГГц	±0,4 дБ, тип.
Плоскостность уровня в полосе 100 МГц вокруг центральной частоты	±0,5 дБ
Спектральная плотность шума	< -135 дБм/Гц nominal
Максимальный входной уровень CW	В исходной таблице указано «400 MHz»; единица измерения выглядит несогласованной
RF-полоса приёма	400 МГц

Векторный генератор сигнала

Параметр	Значение
Рабочий диапазон частот	300 МГц - 7,125 ГГц
Частотное разрешение	1 Гц
Точность частоты	Определяется опорной временной базой
VSWR, 380-600 МГц	< 1,5 nominal
VSWR, > 600 МГц - 2 ГГц	< 1,3 nominal

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

VSWR, > 2 - 4 ГГц	< 1,5 nominal
VSWR, > 4 - 7,125 ГГц	< 1,6 nominal
Range 1	OUT: -110...+10 дБм; IO: -110...0 дБм
Точность CW, Range 1; 300 МГц - 3 ГГц	±0,68 дБ, тип.
Точность CW, Range 1; >2 - 4 ГГц	±0,62 дБ, тип. (диапазон приведён так в исходнике)
Точность CW, Range 1; >4,2 - 7,125 ГГц	±0,72 дБ, тип.
Range 2	OUT: -100...+10 дБм; IO: -100...0 дБм
Точность CW, Range 2; -100...+3 дБм, 300 МГц - 4,2 ГГц	±0,4 дБ, тип.
Точность CW, Range 2; >4,2 - 7,125 ГГц	±0,6 дБ, тип.
Точность выходного уровня	±0,1 дБ
Плоскостность выходного уровня в полосе 100 МГц	±0,5 дБ, тип.
Широкополосный шумовой фон	< -130 дБм/Гц, тип.
Фазовый шум	-103 dBc @ 100 кГц, nominal; -103 dBc @ 300 кГц, nominal
RF-полоса передачи	400 МГц
2-я гармоника, 380 МГц - 4 ГГц, P < -10 дБм	> 40 dBc nominal
2-я гармоника, >4 - 7,125 ГГц, P < -10 дБм	> 50 dBc nominal
3-я гармоника, 380 МГц - 4 ГГц, P < -10 дБм	> 65 dBc nominal
3-я гармоника, >4 - 7,125 ГГц, P < -10 дБм	> 75 dBc nominal

5G NR FR1 System Simulator

Базовые параметры

Параметр	Значение
Сетевая архитектура	SA, NSA
Дуплекс	TDD, FDD
Cyclic Prefix	Normal CP
Subcarrier Spacing	15 кГц, 30 кГц
Максимальная полоса	Одна несущая: 100 МГц; Carrier Aggregation: до 800 МГц
Алгоритмы integrity	NIA2, NIA1, NIA0

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Алгоритмы шифрования	NEA0, NEA1, NEA2
EVM нисходящего сигнала	< 1% RMS nominal @ PDSCH, bandwidth = 100 МГц, modulation = QPSK, power = -10 дБм

Физический уровень

Генерация NR-PSS / NR-SSS.

Генерация NR-PDCCH; DCI formats: 00, 10, 01, 11.

Генерация NR-PDSCH: mapping type A / type B; DMRS type 1 / type 2; PTRS; 256QAM; до 2 Layer; до 4 Тх-антенн.

Демодуляция NR-PUSCH: mapping type A / type B; DMRS type 1 / type 2; PTRS; 256QAM; до 2 Layer; до 4 Rx-антенн.

Демодуляция NR-PUCCH: Format 0 и Format 2.

Демодуляция NR-SRS.

Демодуляция NR-PRACH: Formats 0, 1, 2, 3, A1-A3, B1-B3.

MAC / RLC / PDCP / RRC

Уровень	Возможности
MAC	Пользовательская настройка планирования UL/DL; slot configuration; MCS; symbol start / length; Time Domain List.
RLC	Сегментация и сборка; RLC Acknowledged Mode; RLC Unacknowledged Mode.
PDCP	Integrity и шифрование; управление sequence number, отбрасывание SDU, reordering / передача.
RRC	3GPP TS 38.331 Release 17; RRCSetupRequest / RRCSetup / RRCSetupComplete; UL/DL Information Transfer с прозрачной передачей NAS; RRC Reconfiguration / Complete; RRC Reestablishment / Complete.

Core Network, данные и RF-измерения терминала

Категория	Возможности
Core Network	Release 17; NIA2/NIA1/NIA0; NEA0/NEA1/NEA2; установление нескольких PDU Session.
Сервисы данных UE	Установление соединения терминала с внешним сервером; ping; FTP и HTTP.
Передатчик UE	Измерение мощности передачи; качества передаваемого сигнала, включая EVM, carrier leakage, in-band emissions и спектральную плоскостность; спектральные измерения OBW, ACLR и SEM.
Приёмник UE	Измерение BLER.

Аппаратные характеристики прибора

Параметр	Значение
Питание	100 / 120 / 220 / 240 В AC, 50/60 Гц

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Потребляемая мощность	1400 Вт
Размеры без ножек и ручек	177 × 427 × 617 мм
Размеры с ножками и ручками	195 × 437 × 675 мм
Масса, полная конфигурация	20 кг
Рабочая температура и влажность	+10...+40 °C; 5-85% RH
EMC	2014/30/EC; EN 61326-1; EN 61326-2-1; EN 55011 Class A
RF-разъёмы	RF IN / RF OUT: N-type female, 50 Ом nominal
Конфигурация RF-портов	IO/OUT: 2 группы на RF-плату; независимый OUT: 2 группы на RF-плату
Видеоинтерфейс	HDMI для внешнего монитора
USB	2 × USB 3.0 Type-A
LAN	Ethernet RJ-45, 1000 Мбит/с

Временная база, внешний опорный сигнал и триггер

Параметр	Значение
Максимальный дрейф опорной частоты	±50 ppb / 2 years, тип.
Время прогрева	30 минут
Внешний опорный вход/выход	BNC input / BNC output
Синусоидальный reference	10 МГц
Прямоугольный reference	10 МГц, duty cycle > 40%
Диапазон входного напряжения	0,4-2 Vpp
Импеданс	50 Ом nominal
Внешний триггер	BNC input / BNC output
Гарантия	1 год
Рекомендуемый интервал калибровки	1 год

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Передняя и задняя панели



Передняя панель YC1100



Задняя панель YC1100

№	Интерфейс	№	Интерфейс
1	Кнопка включения	8	USB / LAN / HDMI
2	RF3 IN/OUT	9	TRIG OUT
3	RF3 OUT	10	TRIG IN
4	RF4 OUT	11	10 MHz OUT
5	RF1 IN/OUT	12	10 MHz IN
6	RF1 OUT	13	Вход питания
7	RF2 OUT	14	Сетевой выключатель

Опции и составные модули

Артикул	Наименование	Описание
Аппаратное обеспечение		
YC-H-B001	YC1100 Base Hardware Platform	Базовая аппаратная платформа: шасси, материнская плата и другие аппаратные компоненты.
YC-H-B100	YC1100 Control Unit	Главный контроллер.
YC-H-B200	YC1100 Baseband Processing Unit	Цифровой модуль обработки базовой полосы.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

YC-H-B300	YC1100 Sub6G RF Processing Unit	RF-модуль Sub-6 GHz, 2T2R.
Программное обеспечение		
YC-S-A001	5G System Simulation Master Control Software V1.0	Базовое framework-ПО YC1100 и пользовательский интерфейс.
YC-S-S100	5G System Simulation High-Layer Protocol Software V1.0	Базовые функции высокоуровневого стека 5G NR Release 15. Совместно с PHY обеспечивает необходимые для SISO-сценариев процедуры: broadcast, random access, registration, paging и установление reference measurement channel.
YC-S-S101	5G System Simulation Physical Layer Software V1.0	Базовые функции физического уровня 5G NR Release 15. Совместно с high-layer software обеспечивает SISO-сценарии и соответствующие сигнальные процедуры.
YC-S-S102	5G RedCap System Simulation Software V1.0	Функции моделирования 5G RedCap, включая broadcast, random access и установление reference measurement channel.
YC-S-S100A	5G System Simulation NSA Protocol Software V1.0	Базовые функции LTE PHY и протокольного стека для RF-комплексных и conformance-тестов 5G NSA терминалов в режиме SISO.
YC-S-M100A	5G FR1 UE RF Transmitter Power Test Software V1.0	Измерение мощности передатчика 5G-терминала.
YC-S-M100B	5G FR1 UE RF Receiver Throughput Test Software V1.0	Тестирование throughput 5G-терминала и статистика BLER.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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