ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра портативные серии 4024

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра портативные серии 4024 (далее — анализаторы 4024) предназначены для измерений параметров спектра радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов 4024 основан на последовательном анализе частотного спектра сигналов. Преобразование синусоидального сигнала осуществляется с помощью селективного гетеродинного перестраиваемого приемника в цифровой код и отображается на экране дисплея.

Конструктивно анализаторы 4024 состоят из портативных моноблоков, на передней панели которых расположены органы управления и дисплей с сенсорным управлением. На верхней панели расположены разъемы: измерительные; BNC выхода промежуточной частоты, входа/выхода опорной частоты 10 МГц, входа внешней синхронизации, подключения антенны GPS; питания, а также интерфейсы LAN, USB и mini USB; гнезда карты расширения памяти SD и подключения наушников.

Результаты измерений и режимы работы отображаются на дисплее анализатора 4024. Анализаторы 4024 позволяют выполнять измерения частотных и амплитудных параметров спектра сигналов в автоматическом (через интерфейсы mini USB и LAN) и ручном режимах.

Анализаторы 4024 имеют модификации 4024A, 4024B, 4024C, 4024D, 4024E, 4024F, 4024G, отличающиеся друг от друга диапазоном частот.

Анализаторы 4024 могут иметь дополнительные опции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Функциональное назначение опций

Название опции	Описание опции
4024-006	Сетевой адаптер
4024-007	Литий-ионный аккумулятор
4024-008	Кабель Ethernet
4024-009	Карта MicroSD
4024-010	GPS антенна
4024-011	Режим измерения с внешним USB датчиком мощности
4024-012	USB датчик мощности 87230 (9 кГц - 6 ГГц)
4024-013	USB датчик мощности 87231 (9 кГц - 18 ГГц)
4024-014	USB датчик мощности 87232 (9 кГц - 26,5 ГГц)
4024-015	USB датчик мощности 87233 (9 кГц - 40 ГГц)
4024-016	Функция анализа помех
4024-017	Функция аналоговой демодуляции и анализа параметров модулированных сигналов АМ, ФМ, ЧМ
4024-018	Функция сканирования каналов
4024-019	Функция сканирования списка частот
4024-020	Выход промежуточной частоты
4024-021	Антенна 89101A (10 кГц - 20 МГц) (при наличии опции 4024-025)
4024-022	Антенна 89101B (20 МГц - 200 МГц) (при наличии опции 4024-025)
4024-023	Антенна 89101C (200 МГц - 500 МГц) (при наличии опции 4024-025)
4024-024	Антенна 89101D (500 МГц - 4 ГГц) (при наличии опции 4024-025)

Продолжение таблицы 1

Название опции	Описание опции
4024-025	Антенный усилитель 89401 (10 кГц - 4ГГц) (при наличии опции 4024-021, 022, 023 или 024), N(f)
4024-026	Антенна 89901 (1 ГГц - 18 ГГц), N(f)
4024-027	Антенна 89902 (18 ГГц - 40 ГГц), 2.92mm(f)
4024-028	Многофункциональная сумка-переноска
4024-029	Рюкзак-переноска
4024-030	Транспортный кейс
4024-031	Держатель антенны 89901 (при наличии опции 4024-026)
4024-032	Держатель антенны 89902 (при наличии опции 4024-027)
4024-033	Функция анализа сигналов
4024-034	Функция измерения напряженности поля
4024-035	4 ГГц Следящий генератор (100 кГц - 4 ГГц) (только для 4024A)
4024-036	6,5 ГГц Следящий генератор (100 кГц - 6,5 ГГц) (только для 4024B)
4024-037	9 ГГц Следящий генератор (100 кГц - 9 ГГц) (только 4024C)
4024-038	Функция пеленга (при наличии опций 4024-010, 050 и ориентированной антенны)
4024-039	Функция карты помех (при наличии опций 4024-010)
4024-040	АЗУ (автомобильное зарядное устройство)
4024-041	Всенаправленная штыревая антенна
4024-042	Направленная антенна (700 МГц - 4 ГГц)
4024-043	Направленная антенна (700 МГц - 6 ГГц)
4024-044	Направленная антенна (680 МГц - 10 ГГц)
4024-045	Направленная антенна (680 МГц - 20 ГГц)
4024-046	Направленная антенна (400 МГц - 4 ГГц)
4024-047	Направленная антенна (400 МГц - 6 ГГц)
4024-048	Направленная антенна (380 МГц - 10 ГГц)
4024-049	Направленная антенна (380 МГц - 20 ГГц)
4024-050	Внешний электронный компас (USB порт, при наличии опции 4024-038)
4024-051	6 ГГц всенаправленная антенна (680 МГц - 6 ГГц)
4024-052	8 ГГц всенаправленная антенна (300 МГц - 8 ГГц)
4024-053	VHF/UHF раздвижная штыревая антенна (140 МГц/430 МГц)
4024-054	Пассивная направленная антенна (700 МГц - 4 ГГц)
4024-055	Пассивная направленная антенна (700 МГц - 6 ГГц)
4024-056	Пассивная направленная антенна (680 МГц - 10 ГГц)
4024-057	Пассивная направленная антенна (680 МГц - 18 ГГц)
4024-058	Пассивная направленная антенна (680 МГц - 25 ГГц)
4024-059	Пассивная направленная антенна (680 МГц - 35 ГГц)
4024-060	N/SMA-JJ RF кабель (DC - 18 ГГц, 2 м)
4024-061	N/SMA-JJ RF кабель (DC - 18 ГГц, 1 м)

Общий вид анализаторов 4024 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и пломбирования приведен на рисунке 1.



а) Вид спереди



б) Вид сверху

Рисунок 1 - Общий вид анализаторов 4024

Программное обеспечение

Анализаторы 4024 имеют специализированное программное обеспечение (ПО). Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Spectrum Analyzer: 4024 Series
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.1.84
Цифровой идентификатор ПО (серийный номер)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот для модификаций, Гц: - 4024A - 4024B - 4024C - 4024D - 4024E - 4024F - 4024G	 от $9\cdot10^3$ до $4\cdot10^9$ от $9\cdot10^3$ до $6{,}5\cdot10^9$ от $9\cdot10^3$ до $9\cdot10^9$ от $9\cdot10^3$ до $20\cdot10^9$ от $9\cdot10^3$ до $26{,}5\cdot10^9$ от $9\cdot10^3$ до $32\cdot10^9$ от $9\cdot10^3$ до $44\cdot10^9$
Частота опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного кварцевого генератора в зависимости от количества лет с даты выпуска (Т), Гц	$\pm(T\cdot5\cdot10^{-7}+3\cdot10^{-7})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	$\pm(F\cdot d_{ог}+ 0{,}02\cdot F_{по} + 0{,}1\ F_{пп})$*
Допускаемые значения полос обзора	0 Гц; от 100 Гц до верхнего предела частоты модификации
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полос обзора, %:	±2
Средний уровень собственных шумов (при простом или усредняющем детекторе, ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, полосе пропускания 1 Гц), дБм**, не более: *Предусилитель выключен* - от 10 МГц до 20 ГГц включ. - св. 20 до 32 ГГц включ. - св. 32 до 40 ГГц включ. - св. 40 до 44 ГГц включ. *Предусилитель включен* - от 10 МГц до 20 ГГц включ. - св. 20 до 32 ГГц включ. - св. 32 до 40 ГГц включ. - св. 40 до 44 ГГц включ.	 -138 -135 -127 -120 -157 -154 -148 -140
Диапазон установки опорного уровня, дБм	от -120 до +30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня в диапазоне значений от -60 до 0 дБм, дБ	±1,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности из-за нелинейности шкалы дисплея, дБ	±1,0
Диапазон установки входного аттенюатора для модификаций, дБ: - 4024A, 4024B, 4024C - 4024D, 4024E, 4024F, 4024G	 от 0 до 30 от 0 до 50

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности при переключении входного аттенюатора, дБ	±1,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности в диапазоне от -50 до 0 дБм в диапазоне частот, дБ: -от 10 МГц до 13 ГГц включ. -св. 13 до 40 ГГц включ	 ±1,8 ±2,3
Опция — Следящий генератор	
Диапазон рабочих частот для модификаций, Гц,: - 4024A - 4024B - 4024C	 от 10^5 до $4\cdot10^9$ от 10^5 до $6{,}5\cdot10^9$ от 10^5 до $9\cdot10^9$
Диапазон выходной мощности, дБм:	от -40 до 0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки выходной мощности в диапазоне частот от 10 МГц до 9 ГГц, дБ	±2,5
Уровень фазовых шумов при отстройке частоты от несущей 1 ГГц, дБн/Гц***, не более: - 10 кГц - 100 кГц - 1 МГц	 -90 -95 -110

———————

* Где $d_{ог}$ - относительная погрешность частоты опорного кварцевого генератора, F - измеряемая частота; $F_{по}$ - полоса обзора; $F_{пп}$ - полоса пропускания

** Здесь и далее сокращение «дБм» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно мощности 1 мВт

*** Здесь и далее сокращение «дБн/Гц» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно уровня мощности на центральной (несущей) частоте в полосе 1 Гц

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность для модификаций, В·А, не более: - 4024A, 4024B, 4024C - 4024D, 4024E, 4024F, 4024G	 25 30
Габаритные размеры, мм, не более: — ширина — высота — длина	 338 218 100
Масса (без аккумулятора) для модификаций, кг, не более: - 4024A, 4024B, 4024C - 4024D, 4024E, 4024F, 4024G	 4,5 5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, % - атмосферное давление, кПа	 от +20 до +30 от 30 до 80 от 84 до 106
Тип измерительного разъема для модификаций: - 4024A, 4024B, 4024C,4024D, 4024E - 4024F, 4024G	 N-тип 2,4 мм

Знак утверждения типа

наносится на верхнюю панель анализаторов 4024 в виде голографической наклейки и на титульный лист технической документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность анализаторов 4024

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор спектра портативный	4024A, или 4024B, или 4024C, или 4024D, или 4024E, или 4024F, или 4024G	1 шт.
Опции к анализатору*	-	1 шт.
Шнур сетевого питания с адаптером*	-	1 шт.
Аккумулятор*	-	1 шт.
Методика поверки	МП 651-19-030	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
——— * Поставляется по заказу		

Поверка

осуществляется по документу МП 651-19-030 «Анализаторы спектра портативные серии 4024. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 12 ноября 2019 г.

Основные средства поверки:

- частотомер 53230A (регистрационный номер 51077-12 в Федеральном информационном фонде);

- стандарт частоты рубидиевый FS 725 (регистрационный номер 31222-06 в Федеральном информационном фонде);

- ваттметр N1914A с преобразователем N8487A (регистрационный номер 44731-10 в Федеральном информационном фонде) и преобразователем измерительным E4412A (регистрационный номер 57163-14 в Федеральном информационном фонде);
- генератор сигналов Agilent E8257D (регистрационный номер 53941-13 в Федеральном информационном фонде);
- анализатор спектра FSV13 (регистрационный номер 65533-16 в Федеральном информационном фонде).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам спектра портативным 4024

Приказ Росстандарта № 1621 от 31.07.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерения времени и частоты»

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «China Electronics Technology Instruments Co., Ltd.», КНР
Адрес: No.98, Xiangjiang Road, Хуандао, Циндао, 266555
Телефон: +86 532 868 966 91
Web-сайт: www.cetc-ei.com
E-mail: dongjt@ei41.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00
Web-сайт: www.vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии А.В. Кулешов

М.п. « ___ » _____ 2020 г.