

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра серии 4041

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра серии 4041 (далее — анализаторы 4041) предназначены для измерений параметров спектра радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов 4041 основан на последовательном анализе частотного спектра сигналов. Преобразование синусоидального сигнала осуществляется с помощью селективного гетеродинного перестраиваемого приемника.

Конструктивно анализаторы 4041 выполнены в виде моноблоков, на передней панели которых расположены: органы управления; дисплей с сенсорным управлением; измерительные разъемы, разъемы USB. На задней панели расположены разъемы: BNC выхода промежуточной частоты, входа/выхода опорной частоты 10 МГц, входа внешней синхронизации, подключения антенны GPS, питания, а также интерфейсы LAN, USB и VGA.

Результаты измерений и режимы работы отображаются на дисплее анализатора 4041. Анализаторы 4041 позволяют выполнять измерения частотных и амплитудных параметров спектра сигналов в автоматическом (через интерфейсы USB и LAN) и ручном режимах.

Анализаторы 4041 имеют модификации 4041D, 4041E, 4041F, 4041G, отличающиеся друг от друга диапазоном частот.

Анализаторы 4041 могут иметь дополнительные опции, приведенные в таблице 1.

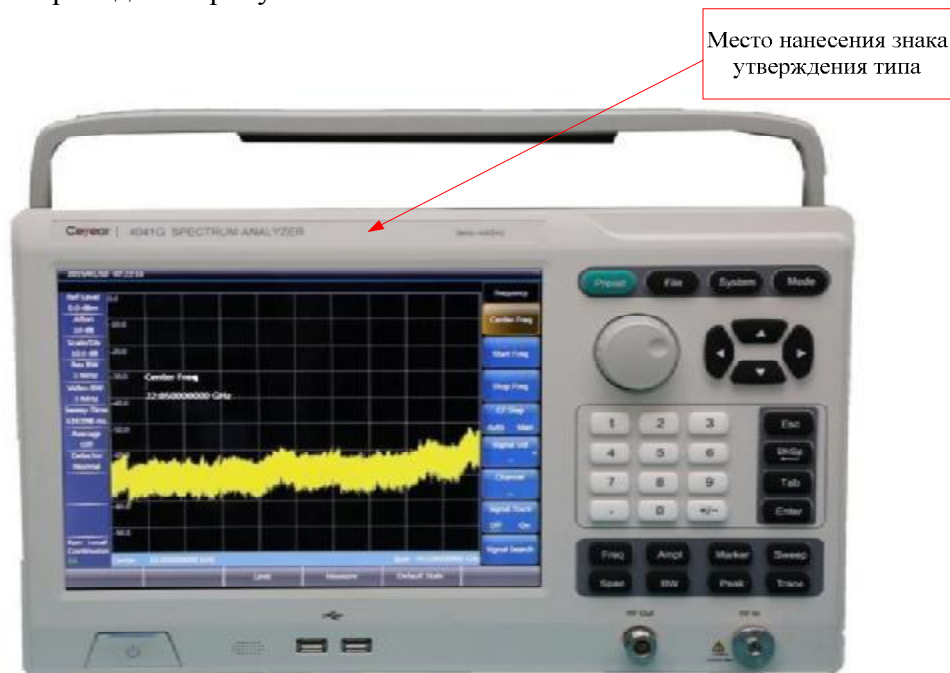
Таблица 1 - Функциональное назначение опций

Название опции	Описание опции
4041-H01	Следящий генератор (100 кГц - 20 ГГц)
4041-006	Кабель Ethernet
4041-007	GPS антенна
4041-008	Режим измерения с внешним USB датчиком мощности
4041-009	87230 USB датчик мощности (9 кГц - 6 ГГц)
4041-010	87231 USB датчик мощности (9 кГц - 18 ГГц)
4041-011	87232 USB датчик мощности (9 кГц - 26,5 ГГц)
4041-012	87233 USB датчик мощности (9 кГц - 40 ГГц)
4041-013	Функция анализа помех
4041-014	Функция аналоговой демодуляции и анализа параметров модулированных сигналов АМ, ФМ, ЧМ
4041-015	Функция сканирования каналов
4041-016	Функция сканирования списка частот
4041-017	Функция измерения напряженности поля
4041-018	Выход промежуточной частоты
4041-019	89101А антенна (10 кГц - 20 МГц) (при наличии опции 4041-025)
4041-020	89101В антенна (20 МГц - 200 МГц) (при наличии опции 4041-025)
4041-021	89101С антенна (200 МГц - 500 МГц) (при наличии опции 4041-025)
4041-022	89101D антенна (500 МГц - 4 ГГц) (при наличии опции 4041-025)
4041-023	89401 антенный усилитель (10 кГц - 4 ГГц) (при наличии опции 4041-021, 022, 023 или 024), N(f)

Продолжение таблицы 1.

Название опции	Описание опции
4041-024	89901 антенна (1 ГГц - 18 ГГц), N(f)
4041-025	89902 антенна (18 ГГц - 40 ГГц), 2.92mm(f)

Общий вид анализаторов 4041 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и пломбирования приведен на рисунке 1.



а) Вид спереди



б) Вид сзади

Рисунок 1 - Общий вид анализаторов 4041

Программное обеспечение

Анализаторы 4041 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: 4041 Series
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.2.0
Цифровой идентификатор ПО (серийный номер)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот для модификаций, Гц: – 4041D – 4041E – 4041F – 4041G	от $9 \cdot 10^3$ до $20 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $26,5 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $32 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $44 \cdot 10^9$
Частота опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте опорного кварцевого генератора в зависимости от количества лет с даты выпуска (Т), Гц	$\pm (T \cdot 5 \cdot 10^{-7} + 3 \cdot 10^{-7})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц	$\pm [F \cdot d_{gr} + 0,02 \cdot F_{по} + 0,1 \cdot F_{пл}] *$
Допускаемые значения полос обзора	0 Гц; от 100 Гц до верхнего предела частоты соответствующей модификации
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полос обзора, %	± 2
Номинальные значения полосы пропускания по уровню -3 дБ, Гц	от 1 до 10^7 (дискретно с шагом 1-3)
Пределы допускаемой относительной погрешности установки полос пропускания, %: – от 1 кГц до 3 МГц включ. – св. 3 до 10 МГц	10 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности из-за переключения полосы пропускания, дБ:	$\pm 1,2$
Уровень фазового шума при отстройке частоты от несущей 1 ГГц, дБн/Гц**: – 10 кГц – 100 кГц – 1 МГц – 10 МГц	-102 -106 -111 -123

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Средний уровень собственных шумов (при простом или усредняющем детекторе, тип усреднения - логарифмический, ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, полосе пропускания 1 Гц, дБм***: <i>Предусилитель выключен</i> – от 2 до 10 МГц включ. – св. 10 МГц до 20 ГГц включ. – св. 20 до 32 ГГц включ. – св. 32 до 40 ГГц включ. – св. 40 до 44 ГГц включ. <i>Предусилитель включён</i> – от 2 до 10 МГц включ. – св. 10 МГц до 20 ГГц включ. – св. 20 до 32 ГГц включ. – св. 32 до 40 ГГц включ. – св. 40 до 44 ГГц включ.	 -135 -138 -135 -127 -120 -150 -157 -154 -148 -140
Диапазон установки опорного уровня, дБм	от -120 до +30 с шагом 1 дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня в диапазоне значений от -60 до 0 дБм, дБ	±1,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня из-за нелинейности шкалы дисплея, дБ	±1,0
Диапазон установки входного аттенюатора, дБ	от 0 до 50 с шагом 10 дБ
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
<p>* Где F - измеряемая частота; F_{по} - полоса обзора; F_{пп} - полоса пропускания ** Здесь и далее сокращение «дБн/Гц» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно уровня мощности на центральной (несущей) частоте в полосе 1 Гц *** Здесь и далее сокращение «дБм» обозначает уровень мощности сигнала в дБ относительно мощности 1 мВт</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса (без опций), кг, не более	12
Габаритные размеры, мм, не более: – ширина – высота – длина	430 360 180
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 или 60 Гц, В	от 220 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	60
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: – 4041D и 4041E – 4041F и 4041G	N-тип 2,4 мм

Знак утверждения типа

наносится на верхнюю панель анализаторов 4041 в виде голографической наклейки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность анализаторов 4041

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор спектра	4041D, или 4041E, или 4041F, или 4041G	1 шт.
Опции к анализатору*	–	1 шт.
Шнур сетевого питания*	–	1 шт.
Методика поверки	МП 651-19-031	1 экз.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.
* Поставляется по заказу		

Поверка

осуществляется по документу МП 651-19-031 «Анализаторы спектра серии 4041. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 12 ноября 2019 г.

Основные средства поверки:

- частотомер 53230А (регистрационный номер 51077-12 в Федеральном информационном фонде);
- стандарт частоты рубидиевый FS 725 (регистрационный номер 31222-06 в Федеральном информационном фонде);
- ваттметр N1914А с преобразователем N8487А (регистрационный номер 44731-10 в Федеральном информационном фонде) и преобразователем измерительным E4412А (регистрационный номер 57163-14 в Федеральном информационном фонде);
- генератор сигналов Agilent E8257D (регистрационный номер 53941-13 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 серии 4041

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.