

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Частотомеры электронно-счетные 53150А, 53151А, 53152А

Назначение средства измерений

Частотомеры электронно-счетные 53150А, 53151А, 53152А (далее - частотомеры) предназначены для измерений частоты и уровня мощности радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Конструктивно частотомер выполнен в виде моноблока с усиленным корпусом, при этом частотомер можно использовать их как в настольном варианте, так и в составе приборной стойки.

Принцип действия частотомеров основан на подсчете количества периодов входного сигнала за определенный период времени путем сравнения с периодом сигнала опорного кварцевого генератора или с периодом сигнала внешнего стандарта частоты.

Управление режимами работы и считывание измерительной информации может производиться с помощью внешнего компьютера через интерфейсы IEEE-488 (GPIB) и RS-232.

В стандартном исполнении частотомер имеет опорный генератор с температурной компенсацией частоты. Частотомеры с опцией 001 снабжены термостабилизированным опорным генератором повышенной стабильности.

В частотомерах предусмотрена возможность подстройки частоты опорного генератора от внешнего стандарта частоты.

Частотомеры могут быть оснащены опцией 002, в которой предусмотрена возможность питания от внешнего источника постоянного тока или встроенного аккумулятора.

Результаты измерений и режимы работы отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее с подсветкой.

Частотомеры могут комплектоваться следующими опциями:

опция 010 – высокостабильный опорный генератор;

опция 106 – СВЧ вход 6 ГГц;

опция 115 – СВЧ вход 15 ГГц;

опция 150 – измерение параметров импульсов в СВЧ диапазоне;

опция 201 – дополнительные параллельные входы на задней панели;

опция 202 – дополнительный СВЧ вход на передней панели N-типа (по умолчанию с опциями 105 и 115);

опция 202 – дополнительный СВЧ вход на задней панели розетка SMA (по умолчанию с опциями 105 и 115);

опция 300 – дополнительная литий-ионная батарея и зарядное устройство;

опция 400 – дополнительный интерфейс КОП (GPIB).

По техническим требованиям частотомеры соответствуют ГОСТ 22261-94, по требованиям к условиям применения частотомеры соответствуют группе 3 по ГОСТ 22261-94 с расширенным диапазоном рабочих температур от 0 до 55 °С.

Внешний вид частотомеров 53150А, 53151А и 53152А одинаков и приведен на рисунках 1 и 2 с указанием места нанесения знака утверждения типа и мест пломбировки от несанкционированного доступа.



Рисунок 1 - Внешний вид лицевой панели частотомеров



Рисунок 2 – Внешний вид задней панели частотомеров

Программное обеспечение

Частотомеры имеют специализированное программное обеспечение (ПО), идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части которого приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Программное обеспечение для частотомеров серии 5315xA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 2060190
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики частотомеров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	53150А	53151А	53152А
<p>Диапазон измеряемых частот:</p> <ul style="list-style-type: none"> - канал 1 без фильтра низкой частоты (ФНЧ) - канал 1 с ФНЧ - канал 2 	<p>от 10 Гц до 125 МГц</p> <p>от 10 Гц до 50 кГц</p> <p>от 0,05 до 20 ГГц</p>	<p>от 10 Гц до 125 МГц</p> <p>от 10 Гц до 50 кГц</p> <p>от 0,05 до 26,5 ГГц</p>	<p>от 10 Гц до 125 МГц</p> <p>от 10 Гц до 50 кГц</p> <p>от 0,05 до 46 ГГц</p>
<p>Порог чувствительности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - канал 1 (СКЗ¹) <ul style="list-style-type: none"> на частотах от 10 до 30 Гц на частотах от 30 Гц до 125 МГц - канал 2 <ul style="list-style-type: none"> на частотах от 50 до 300 МГц на частотах от 0,3 до 12,4 ГГц на частотах от 12,4 до 18 ГГц на частотах от 18 до 20 ГГц на частотах от 20 до 26,5 ГГц на частотах от 26,5 до 40 ГГц на частотах от 40 до 46 ГГц 	<p>40 мВ</p> <p>25 мВ</p> <p>минус 20 дБм²</p> <p>минус 33 дБм</p> <p>минус 33 дБм</p> <p>минус 29 дБм</p> <p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>40 мВ</p> <p>25 мВ</p> <p>минус 20 дБм</p> <p>минус 33 дБм</p> <p>минус 33 дБм</p> <p>минус 29 дБм</p> <p>минус 25 дБм</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>40 мВ</p> <p>25 мВ</p> <p>минус 20 дБм</p> <p>минус 33 дБм</p> <p>минус 30 дБм</p> <p>минус 27 дБм</p> <p>минус 27 дБм</p> <p>минус 33 дБм</p> <p>минус 17 дБм</p>
Разрешение по частоте	от 1 Гц до 1 МГц		
<p>Пределы допускаемого относительного дрейфа частоты опорного генератора δ_0:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартное исполнение - опция 001 	<p>$\pm 1 \cdot 10^{-7}$ за месяц</p> <p>$\pm 1,5 \cdot 10^{-8}$ за месяц</p>		
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты при температуре $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$	<p>$\pm (\delta_0 \cdot F \cdot T_3 + 1 \text{ ед. мл. разряда})$,</p> <p>где F – частота сигнала, T_3 - количество месяцев эксплуатации после последней калибровки (поверки)</p>		
<p>Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности измерений частоты в диапазоне рабочих температур:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартное исполнение - опция 001 	<p>$\pm 1 \cdot 10^{-6}$</p> <p>$\pm 1 \cdot 10^{-8}$</p>		
Номинальное значение частоты и уровня сигнала внешней синхронизации	<p>1; 2; 5; 10 МГц</p> <p>от 1 до 5 В (СКЗ)</p>		
<p>Максимальный уровень входного сигнала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - канал 1 - канал 2 <ul style="list-style-type: none"> на частотах от 50 МГц до 2 ГГц на частотах от 2 до 46 ГГц 	<p>2 В (СКЗ)</p> <p>5 дБм</p> <p>13 дБм</p>		
Диапазон измеряемой мощности	от порога чувствительности до 7 дБм		
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности в диапазоне от минус 20 до 0 дБм:</p> <ul style="list-style-type: none"> на частотах от 50 МГц до 12,4 ГГц на частотах от 12,4 до 20 ГГц на частотах от 20 до 26,5 ГГц на частотах от 26,5 до 46 ГГц 	<p>$\pm 1,5 \text{ дБ}$</p> <p>$\pm 1,5 \text{ дБ}$</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>$\pm 1,5 \text{ дБ}$</p> <p>$\pm 1,5 \text{ дБ}$</p> <p>$\pm 2,0 \text{ дБ}$</p> <p>-</p>	<p>$\pm 1,0 \text{ дБ}$</p> <p>$\pm 1,5 \text{ дБ}$</p> <p>$\pm 1,5 \text{ дБ}$</p> <p>$\pm 2,0 \text{ дБ}$</p>

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение характеристики		
	53150А	53151А	53152А
Входной импеданс - канал 1 - канал 2	1 МОм; 60 пФ 50 Ом		
Тип соединителей - канал 1 - канал 2	BNC APC-3,5		
Напряжение сети питания переменного тока	от 90 до 132 В или от 216 до 264 В		
Частота сети питания переменного тока	от 47,5 до 66 Гц		
Напряжение внешнего источника питания постоянного тока	от 11 до 18 В		
Потребляемая мощность, не более	75 В·А		
Температура окружающего воздуха, °С: - без аккумуляторной батареи - с аккумуляторной батареей	от 0 до 55 от 0 до 40		
Габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм, не более	300 x 213 x 89		
Масса, кг, не более - без аккумуляторной батареи - с аккумуляторной батареей	4,0 6,4		
Примечания	¹ Среднее квадратическое значение; ² Здесь и далее в [дБм] выражен уровень мощности относительно 1 мВт		

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации и на корпус частотомера в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- частотомер электронно-счетный 53150А, или 53151А, или 53152А (по заказу) – 1 шт.;
- кабель питания от сети переменного тока – 1 шт.;
- кабель питания от источника постоянного тока – 1 шт.;
- аккумуляторная батарея (при установленной опции 002) – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.;
- паспорт – 1 шт.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом 651-15-26 МП «Инструкция. Частотомеры электронно-счетные 53150А, 53151А, 53152А. Методика поверки», утвержденным первым заместителем генерального Директора – заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» в августе 2015 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый FS725 (рег. № 31222-06), пределы допускаемой относительной погрешности частоты $10 \text{ МГц} \pm 1 \cdot 10^{-9}$;
- генератор сигналов E8257D (рег. № 53941-13), диапазон частот от 250 кГц до 50 ГГц (опция 550); пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня в диапазоне от минус 70 до 0 дБм до $\pm 1,3 \text{ дБ}$; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 7,5 \cdot 10^{-8}$;
- генератор сигналов произвольной формы 33250A (рег. № 52150-12): диапазон воспроизведения частоты от 1 мкГц до 80 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 1 \cdot 10^{-6}$;
- частотомер электронно-счетный 53132A (рег. № 26211-03), диапазон измерений от 0,1 Гц до 225 МГц (ВЧ) и от 100 МГц до 12,4 ГГц (СВЧ), пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-6}$, $\pm 4 \cdot 10^{-9}$ (опция 012);
- блок измерительный ваттметра N1914A (№ 57386-14), КСВН выхода калибратора не более 1,08; пределы допускаемой относительной погрешности установки выходной мощности сигнала калибратора $\pm 1,2 \%$;
- преобразователь измерительный термоэлектрический ваттметров поглощаемой мощности N8487A (№ 58375-14), диапазон частот от 0,05 до 50 ГГц, диапазон измеряемых значений мощности от минус 35 до плюс 20 дБм, пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня мощности $\pm 6,02 \%$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Частотомеры электронно-счетные 53150А, 53151А, 53152А. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к частотомерам электронно-счетным 53150А, 53151А, 53152А

- 1 ГОСТ 8.129-99 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».
- 2 Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies, Inc.», США
1400, Fountain Grove Parkway, MS 2US-A Santa Rosa, CA 95403.
<http://www.keysight.com>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз»
(ООО «Кейсайт Текнолоджиз»)
Юридический (почтовый) адрес: 113054, г. Москва, Космодамианская наб., 52 стр. 3
Телефон: (495) 797-39-00, факс: (495) 797-39-01.

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12

e-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.