

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

НАБОР КАЛИБРОВОЧНЫХ МЕР

СТАНДАРТ ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

СВЧ-ВАТТМЕТРЫ

ГРАВИМЕТР

ЗОНД КОПЛАНАРНЫЙ

АКУСТООПТИЧЕСКИЙ МОДУЛЯТОР

ИЗМЕРИТЕЛЬ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ

АНАЛИЗАТОР СПЕКТРА

ОСЦИЛЛОГРАФ ЦИФРОВОЙ

МИЛЛИТЕСЛАМЕТР

ПРОБНИК ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ

НАБОРЫ НАТРУЗОК ВОЛНОВОДНЫХ

ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕРСИЯ
КАТАЛОГА В ФОРМАТЕ PDF



Содержание:

• Миллитесламетр портативный универсальный ТП2-2У.....	3
• Трехкомпонентный феррозондовый магнитометр МПМ-ФЗ	5
• Измеритель мощности термисторный унифицированный МЗ-121.....	7
• Ваттметр оконечного типа волноводный термисторный МЗ-122.....	9
• Ваттметр проходного типа волноводный термисторный М1-37.....	11
• Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-120.....	13
• Ваттметр комбинированный проходящей мощности МК1-1	15
• Калибратор мощности коаксиальный М1-70, М1-35, М1-24	17
• Набор нагрузок волноводных	19
• Набор калибровочных мер волноводных.....	21
• Комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК-М.....	23
• Зонд измерительный копланарных линий передачи.....	25
• Осциллограф цифровой универсальный серии С8-3000	26
• Осциллограф модульный серии С8-3000М.....	29
• Пробник дифференцированный активный ПДА-1000.....	31
• Анализатор спектра многофункциональный цифровой АСЦМ-2.....	33
• Высокоточный относительный гравиметр «Пешеход».....	34
• Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-92.....	36
• Генератор частоты квантовый дисциплинированный ГЧКД1.2.....	38
• Измеритель интервалов времени ТМХ06-12	39
• Измеритель интервалов времени и частоты прецизионный универсальный ЧЗ-110	40
• Мера количества парамагнитных центров КПЦ	42
• Акустооптические модуляторы АОМ	44
• Антенный измерительный комплекс серии «Апертура»	48
• Программно-аппаратный комплекс для измерений рассеивающих свойств объектов «Сигнатура 2М».....	51
• Многофункциональный портативный сканер электромагнитного поля серии «Срез»	53
• Термисторы СВЧ.....	55



ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ») — один из крупнейших национальных метрологических институтов.

НАПРАВЛЕНИЯ ФГУП «ВНИИФТРИ»:

- ✓ воспроизведение национальной шкалы времени и эталонных частот;
- ✓ определение параметров вращения Земли;
- ✓ разработка, совершенствование, содержание, сличение и применение государственных первичных эталонов единиц величин;
- ✓ проведение фундаментальных и прикладных научных исследований;
- ✓ экспериментальные разработки.

ТЕКУЩИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- ✓ производство деталей путем механической обработки;
- ✓ поверхностный монтаж и сборка радиооборудования;
- ✓ гальваническое покрытие металлов;
- ✓ покрытие поверхностей деталей (покраска);
- ✓ испытания, калибровка и поверка.



ФГУП «ВНИИФТРИ» производит более 170 наименований продукции метрологического назначения, включая 35 типов радиоизмерительного оборудования и эталонов.

Предприятие нацелено на постановку новых работ по разработке и запуску производства новых типов средств измерений для расширения производимой продукции, а также для достижения технологического суверенитета Российской Федерации в области приборостроения и метрологического обеспечения.



Миллитесламетр портативный универсальный ТП2-2У



ОПИСАНИЕ

Состав ТП2-2У:

- измерительный зонд типа «С»
- измерительный зонд типа «М»
- электронный блок
- блок питания

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- Транспорт
- Металлургия
- Машиностроение
- Материаловедение
- Научные исследования в различных областях науки и техники

ТИП ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ЗОНДА

«М»

Рабочая часть зондов имеет плоскую форму

«С»

Рабочая часть зондов имеет цилиндрическую форму

ИЗМЕРЕНИЯ

Магнитная индукция в зазорах магнитных систем либо на поверхности постоянных магнитов

Магнитная индукция в катушках и соленоидах

Носимый прибор для эксплуатации в помещениях и в полевых условиях

Питание: 220 В, 50 Гц или четыре батареи типа АА

Продолжительность автономной работы 8 ч

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений магнитной индукции постоянного магнитного поля, средневывпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля, средневывпрямленного значения магнитной индукции переменного магнитного поля промышленной частоты, амплитудного значения магнитной индукции переменного магнитного поля, амплитудного значения магнитной индукции импульсного магнитного поля для исполнений:

ТП2-2У – от 0,01 до 1999 мТл (на пределах измерений 20, 200 и 2000 мТл)

ТП2-2У-01 – от 0,001 до 199,9 мТл (на пределах измерений 2, 20 и 200 мТл)

ТП2-2У-02 – от 0,1 до 1999 мТл (на пределах измерений 200 мТл, 2000 мТл, 20 Тл)

ТП2-2У-03 – от 0,01 до 1999 мТл (на пределах измерений 20, 200 и 2000 мТл)

ТП2-2У-03-20 – от 0,01 до 19,99 мТл (на пределах измерений 20 мТл)

ТП2-2У-04 – от 0,001 до 199,9 мТл (на пределах измерений 2, 20 и 200 мТл)

ТП2-2У-05 – от 0,1 до 1999 мТл (на пределах измерений 200 мТл, 2000 мТл, 20 Тл)

ТП2-2У-08 – от 1 до 1999 мТл (на пределах измерений 2000 мТл)

РАБОЧИЙ ДИАПАЗОН ЧАСТОТ ПЕРЕМЕННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ:

от 0,2 до 10000 Гц при измерении амплитудного значения магнитной индукции

от 20 до 10000 Гц при измерении средневывпрямленного значения магнитной индукции

от 48 до 52 Гц при измерении средневывпрямленного значения магнитной индукции магнитного поля промышленной частоты

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ:

Устройство	Измерительный блок	Измерительный зонд «С»	Измерительный зонд «М»	Блок питания
Размеры д*ш*в, мм	170*85*37	d12*175	d12*200	110*90*60

Трехкомпонентный феррозондовый магнитометр МПМ-ФЗ



ОПИСАНИЕ

Трехкомпонентный феррозондовый магнитометр МПМ-ФЗ предназначен для измерений магнитной индукции и градиента магнитной индукции постоянного поля.

Имеются модификации с переносным индикаторным блоком и с непосредственным подключением к персональному компьютеру. Комплектуется одним или двумя (для измерения градиента магнитной индукции) первичными преобразователями.

Встроенное и прикладное программное обеспечение позволяет отображать численную и графическую измерительную информацию, осуществлять длительную запись результатов измерений в память индикаторного блока или персонального компьютера.

Прикладное программное обеспечение поддерживает операционные системы Windows и Astra Linux.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

Феррозондовый магнитометр МПМ-ФЗ представляет собой современное и эффективное средство измерения, которое может успешно заменить ряд импортных аналогов. Среди них: DM-050 от STL (Германия), Mag-03MC от Bartington Instruments Ltd (Великобритания), LEMI-024 и LEMI LCC (США, Украина), DFM24G от Billingsley Aerospace (США), HSF-200 от SMAGALL (КНР), и FGM3D от SENSYS (Германия).

Это подтверждает его универсальность и способность конкурировать с лучшими мировыми образцами.

Магнитометр предназначен для решения множества измерительных задач в полевых и лабораторных условиях и обеспечивает работу в широком диапазоне рабочих температур (от минус 30 до плюс 50 °C).

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- ✓ магниторазведка при поиске месторождений полезных ископаемых и археологических работах;
- ✓ контроль намагниченности нефтедобывающего оборудования;
- ✓ бесконтактная дефектоскопия трубопроводов;
- ✓ составление геомагнитных карт для целей навигации по магнитным полям;
- ✓ площадные и подводные съемки;
- ✓ трехкомпонентные вариационные станции;
- ✓ дистанционное зондирование Земли;
- ✓ оценка условий труда.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений, нТл	$\pm 200\,000^*$
Чувствительность, нТл	0,1
Нелинейность, %	не более 0,01
Пределы погрешности измерений, нТл	$\pm (0,005 \cdot \text{Визм} + 10)$
Частота дискретизации, Гц	от 5 до 800
Неортогональность, не более	0,1°
Диапазон рабочих температур, °С	от – 30 до +50
Масса, г	150

* - возможен вариант исполнения $\pm 70\,000$ нТл.

Измеритель мощности термисторный унифицированный МЗ-121



ОПИСАНИЕ

Измеритель мощности термисторный унифицированный (ИМТУ) МЗ-121 в комплекте с разными типами термисторных преобразователей предназначен для измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот, определяемых подключенным преобразователем. Измеритель обеспечивает работу с термисторными преобразователями нового поколения, а также имеет обратную совместимость с преобразователями серии М5 и М1.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Радиоэлектроника и телекоммуникации, научные исследования, производство и контроль качества, образование.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ функции учета температурного дрейфа термисторных преобразователей;
- ✓ обратная совместимость с преобразователями серий М5 и М1;
- ✓ одновременное подключение двух преобразователей;
- ✓ удаленный доступ по интерфейсу USB 2.0;
- ✓ высокая точность измерений на постоянном токе;
- ✓ широкий диапазон регулировки сопротивления.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений мощности, мВт	от 0,01 до 10
Диапазон регулировки мощности подогрева, мВт	от 10 до 80
Диапазон регулировки сопротивления, Ом	от 70 до 2000
Предел допускаемой погрешности установки сопротивления, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности, %	$\pm \left(0,2 + \frac{0,0015}{P_x^*} \right)$
Цифровой интерфейс	USB 2.0

* – значение измеренной мощности, мВт



Ваттметр оконечного типа волноводный термисторный МЗ-122 (диапазон частот – от 5,64 до 37,5 ГГц)



ОПИСАНИЕ

Измеритель МЗ-122 состоит из блока измерительного и комплекта первичных термисторных преобразователей оконечного типа (ПТО)*. Применяется для измерения падающей мощности на выходе генераторов и передатчиков, а также для градуировки и настройки СВЧ-трактов в диапазоне частот от 5,64 до 37,5 ГГц.

* – комплектность может быть сформирована по требованию Заказчика

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

МЗ-122 применяется в области систем обеспечения единства измерений мощности электромагнитных колебаний (ЭМК), выполняемых при разработке и градуировке СВЧ устройств. Он используется для измерения падающей мощности на выходе генераторов и передатчиков, а также для градуировки и настройки СВЧ-трактов в диапазоне частот от 5,64 до 37,5 ГГц.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

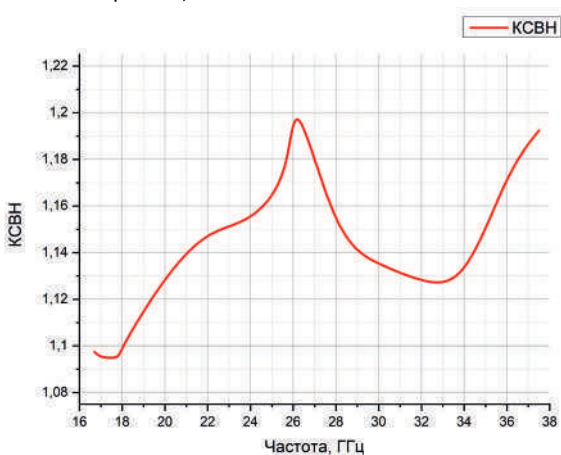
- ✓ функции учета температурного дрейфа термисторных преобразователей из комплекта поставки;
- ✓ удаленный доступ по интерфейсу USB 2.0;
- ✓ регулируемый коэффициент стоячей волны по напряжению преобразователей из комплекта поставки;
- ✓ высокая скорость измерений.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<p>Диапазон рабочих частот с преобразователем, ГГц:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ПТО-8 • ПТО-10 • ПТО-12 • ПТО-17 • ПТО-18 • ПТО-26 • ПТО-37 	<p>от 5,64 до 8,24 от 6,85 до 9,93 от 8,24 до 12,05 от 11,55 до 16,70 от 11,95 до 17,44 от 16,70 до 25,95 от 25,86 до 37,50</p>
<p>Диапазон измерений мощности непрерывных синусоидальных сигналов, мВт</p>	<p>от 0,01 до 10</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности, %</p>	$\pm \left(2,0 + \frac{0,05}{P_x^*} \right)$
<p>КСВН входа, не более</p>	<p>1,3</p>
<p>Время установления рабочего режима, мин</p>	<p>30</p>
<p>Цифровой интерфейс</p>	<p>USB 2.0</p>

* – значение измеренной мощности, мВт



Типовые значения КСВН преобразователей мощности ПТО-26 и ПТО-37

Ваттметр проходного типа волноводный термисторный М1-37 (диапазон частот – от 16,7 до 37,5 ГГц)



ОПИСАНИЕ

Ваттметр проходного типа М1-37 состоит из блока измерительного и выносного термисторного преобразователя проходного типа. Ваттметры предназначены для измерений мощности ЭМК при поверке, испытаниях и калибровке СВЧ-устройств, в том числе ваттметров оконечного типа, а также точных измерений мощности на выходе генераторов и передатчиков.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ возможность аттестации в качестве рабочего эталона 1-го разряда;
- ✓ функции учета температурного дрейфа термисторных преобразователей из комплекта поставки;
- ✓ высокая скорость измерений;
- ✓ облегченная конструкция;
- ✓ удаленный доступ по интерфейсу USB 2.0.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Поверка, испытания и калибровка СВЧ-устройств, измерение мощности на выходе генераторов и передатчиков, научные исследования, производство и контроль качества, образование.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон рабочих частот, ГГц:

- М1-37 (с ПТП 26 и ПТП 37)
- М1-37/1 (с ПТП 26)
- М1-37/2 (с ПТП 37)

от 16,70 до 37,50
от 16,70 до 25,86
от 25,86 до 37,50

Диапазон измерений мощности непрерывных синусоидальных сигналов, мВт

от 0,1 до 10

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения мощности, %

$$\pm \left(1,5 + \frac{0,05}{P_x^*} \right)$$

Модуль эффективного коэффициента отражения выхода, не более

0,03

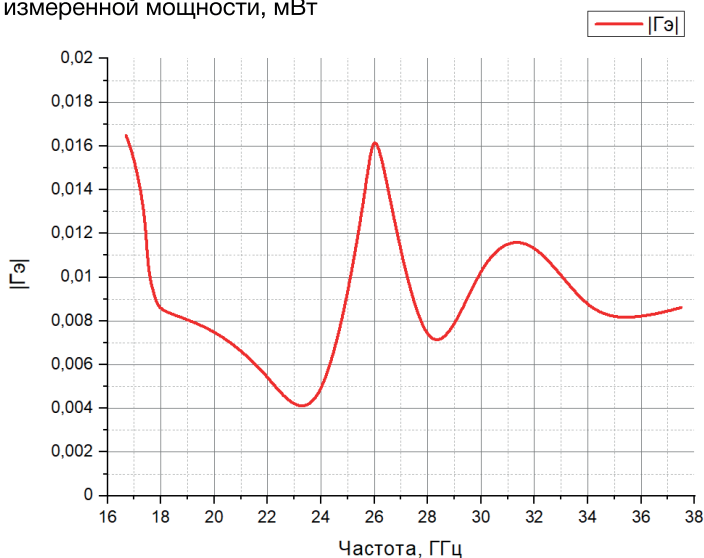
Время установления рабочего режима, мин

30

Цифровой интерфейс

USB 2.0

* – значение измеренной мощности, мВт



Типовые значения эффективного коэффициента отражения выхода ваттметра ПТП-26 и ПТП-37

Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-120 (диапазон частот от 118,1 до 178,6 ГГц)



ОПИСАНИЕ

Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-120 предназначен для измерений мощности электромагнитных колебаний, распространяемых в закрытых волноводных трактах, в качестве контрольно-измерительного оборудования при настройке и градуировке радиоэлектронной аппаратуры и при проведении научных исследований.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

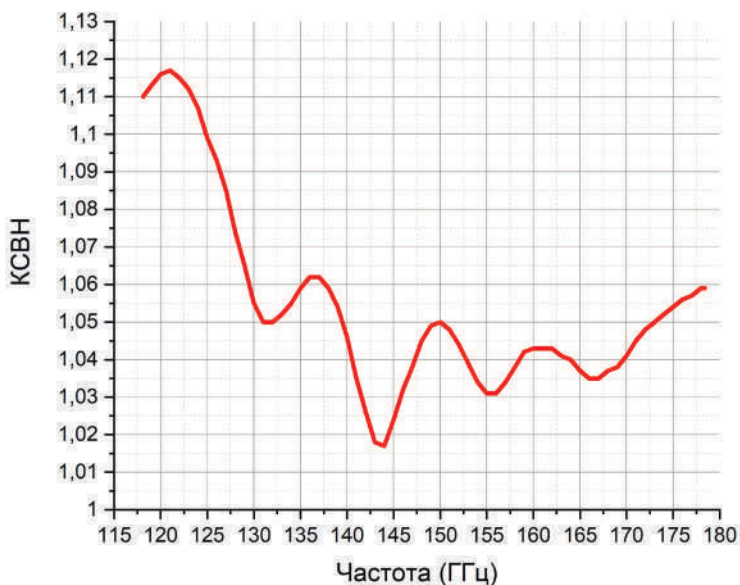
Настройка и градуировка радиоэлектронной аппаратуры, научные исследования, производство и контроль качества, обслуживание и ремонт, обучение и образование.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ превосходное согласование с линией передачи;
- ✓ изменение калибровочного коэффициента между стандартными частотами не более 0,5%;
- ✓ долговременная стабильность характеристик;
- ✓ удаленное управление по интерфейсу USB 2.0.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон рабочих частот, ГГц	от 118,1 до 178,6
Сечение волноводного тракта	1,6 × 0,8 мм
Диапазон измерений мощности	от 1 до 20 мВт
КСВН	не более 1,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности подогрева	не более ±0,2 %
Предел погрешности	±8,0 %



Типовые значения КСВН преобразователей мощности

Ваттметр комбинированный проходящей мощности МК1-1 (диапазон частот – от 5,64 до 37,5 ГГц)



ОПИСАНИЕ

Ваттметр комбинированный проходного типа МК1-1 предназначен для измерений мощности электромагнитных колебаний и КСВН в закрытых волноводных трактах, и применяется в качестве контрольно-измерительного оборудования при настройке и градуировке радиоэлектронной аппаратуры, а также её испытаниях и поверке средств измерений.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настройка и градуировка радиоэлектронной аппаратуры, испытания и поверка средств измерений, научно-исследовательские лаборатории и центры, производство и контроль качества, сервисные центры и ремонтные мастерские, образовательные учреждения.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ одновременное измерение мощности и КСВН;
- ✓ автоматизированное проведение работ по поверке волноводных ваттметров и их первичных преобразователей мощности;
- ✓ расчет погрешности поверки, ведение базы данных, обработка данных по требованию оператора, документирование полученных результатов и хранение их в базе данных;
- ✓ печать протокола поверки и свидетельства о поверке;
- ✓ возможность аттестации в качестве рабочего эталона 1-го разряда.

Окончание разработки запланировано в 2024 году

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон рабочих частот, ГГц:

МК1-1/35
МК1-1/28,5
МК1-1/23
МК1-1/17
МК1-1/16
МК1-1/11
МК1-1/7,2

от 5,64 до 8,24 ГГц
от 6,85 до 9,93 ГГц
от 8,24 до 12,05 ГГц
от 11,55 до 16,70 ГГц
от 12,05 до 17,44 ГГц
от 16,70 до 25,95 ГГц
от 25,95 до 37,50 ГГц

Диапазон измерений мощности непрерывных синусоидальных сигналов, мВт

от 1 до 10

Модуль эффективного коэффициента отражения выхода, не более

МК1-1/35-16
МК1-1/11-7,2

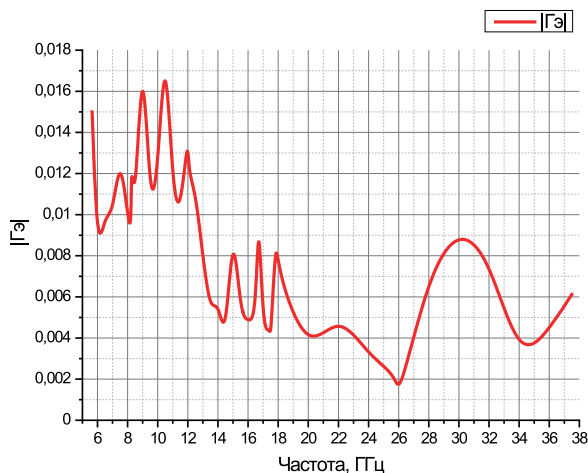
0,02
0,03

Погрешность измерений КСВН, не более

$\pm (5 \cdot K + 1) \%$

Погрешность измерений мощности

$\pm 1,6 \%$



Типовые значения КСВН преобразователей мощности

Калибратор мощности коаксиальный М1-70, М1-35, М1-24 (диапазон частот – от 10 МГц до 40 ГГц)



ОПИСАНИЕ

Калибраторы мощности коаксиальные предназначены для измерений проходящей в нагрузку СВЧ-мощности, поверки и калибровки ваттметров СВЧ-мощности оконечного типа, измерительных приемников, анализаторов спектра в диапазоне частот от DC до 67 ГГц в стандартизированных коаксиальных трактах.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

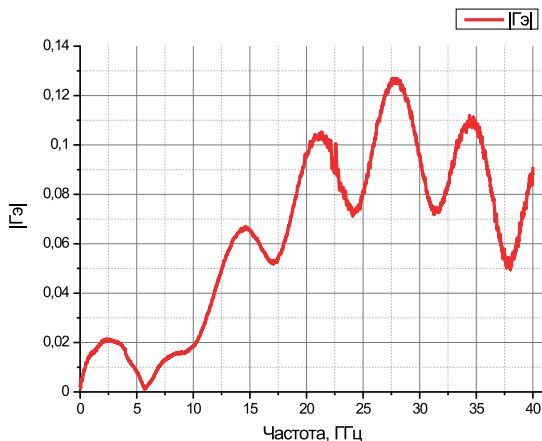
Поверка и калибровка ваттметров СВЧ-мощности оконечного типа, поверка и калибровка измерительных приемников и анализаторов спектра, научные исследования и разработки, производство и контроль качества, образовательные учреждения.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ высокая долговременная стабильность метрологических характеристик;
- ✓ эргономичность при проведении поверочных работ;
- ✓ цифровой интерфейс USB 2.0;
- ✓ комплекс программного обеспечения для проведения поверочных работ;
- ✓ высокая скорость измерений.

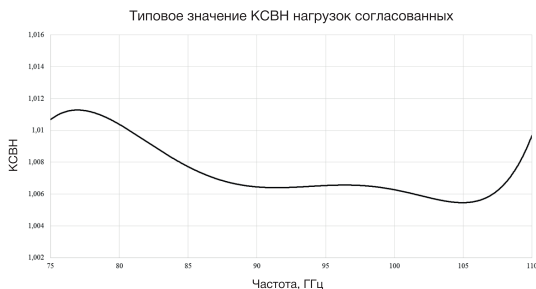
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Сечения коаксиальных трактов калибраторов мощности СВЧ, мм	7,0 / 3,04 3,5 / 1,52 2,4/1,04
Диапазон частот для сечения коаксиального тракта, ГГц: 7,0/3,04 мм 3,5/1,52 мм 2,4/1,04 мм	от 0,01 до 18 от 0,01 до 26 от 0,05 до 40
Диапазон измерения мощности СВЧ, мВт	от 0,1 до 100
Номинальное значение волнового сопротивления, Ом	50
Модуль эффективного коэффициента отражения выхода при известных значениях фазы и модуля $\Gamma_{\text{Э}}$ с доверительными границами абсолютной погрешности модуля $\Gamma_{\text{Э}} \pm 0,02$ при доверительной вероятности 0,95, не более	0,30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений на опорном уровне мощности в диапазоне частот, %: от 0,01 до 18 ГГц; свыше 18 и до 40 ГГц.	$\pm 0,8$ $\pm 2,5$



Типовые значения эффективного коэффициента отражения выхода ваттмера

Набор нагрузок волноводных



ОПИСАНИЕ

Комплекты нагрузок предназначены для использования при проведении испытаний, поверки и калибровки средств измерений (измерителей КСВН панорамных, векторных анализаторов цепей и др.), работающих в диапазоне частот от 2,14 до 178,4 ГГц. Размеры волноводных фланцев выполнены в соответствии с ГОСТ РВ 51914-2022.

Прецизионные волноводные фланцы данных нагрузок имеют фиксирующие отверстия и центрирующие штифты, которые обеспечивают точное сопряжение фланцев и высокую повторяемость результатов измерений.

В стандартный набор входят волноводные нагрузки с номинальным значением КСВН:

- 1,05;
- 2,0;
- 1,2;
- 4,5;
- 1,4;
- ключ;
- крепёжные винты и гайки;
- флешка с руководством по эксплуатации и характеристиками мер.

*комплектация набора может быть изменена под конкретные задачи по согласованию с Заказчиком.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Нагрузки могут применяться в качестве рабочих эталонов единицы ККО для проверки метрологических характеристик векторных и скалярных измерителей коэффициента отражения в волноводных трактах.

Значение ККО нагрузок определяется во всем диапазоне рабочих частот волноводного тракта на аппаратуре государственного эталона единицы ККО.

ННВ заменяют ранее выпускавшиеся наборы волноводных нагрузок типа Э9.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ возможность проведения комплектной поверки векторных и скалярных анализаторов цепей;
- ✓ возможность оперативного контроля точностных характеристик анализаторов цепей в ходе проведения измерений;
- ✓ высокая долговременная стабильность метрологических характеристик.

Диапазоны рабочих частот и сечения волноводных трактов производимых нагрузок волноводных

Диапазон частот, ГГц	Сечение волноводного тракта, мм	Диапазон частот, ГГц	Сечение волноводного тракта, мм
от 2,14 до 3,20	90,0×45,0	от 3,95 до 5,85	WR-187 (47,549×22,149)
от 2,59 до 3,94	72,0×34,0	от 4,90 до 7,05	WR-159 (40,386×20,193)
от 3,20 до 4,80	58,0×25,0	от 5,85 до 8,20	WR-137 (34,849×15,799)
от 3,94 до 5,64	48,0×24,0	от 7,05 до 10,0	WR-112 (28,499×12,624)
от 4,80 до 6,85	40,0×20,0	от 7,00 до 11,00	WR-102 (25,908×12,954)
от 5,64 до 8,15	35,0×15,0	от 8,20 до 12,40	WR-90 (22,860×10,160)
от 6,85 до 9,93	28,5×12,6	от 10,00 до 15,00	WR-75 (19,050×9,525)
от 8,15 до 12,05	23,0×10,0	от 12,40 до 18,00	WR-62 (15,799×7,899)
от 11,55 до 16,66	17,0×8,0	от 15,00 до 22,00	WR-51 (12,954×6,477)
от 12,05 до 17,44	16,0×8,0	от 18,00 до 26,50	WR-42 (10,668×4,318)
от 17,44 до 25,95	11,0×5,5	от 22,00 до 33,00	WR-34 (8,636×4,318)
от 25,95 до 37,50	7,2×3,4	от 26,50 до 40,00	WR-28 (7,112×3,556)
от 37,50 до 53,57	5,2×2,6	от 33,00 до 50,00	WR-22 (5,690×2,845)
от 53,57 до 78,33	3,6×1,8	от 40,00 до 60,00	WR-19 (4,775×2,388)
от 78,33 до 118,1	2,4×1,2	от 50,00 до 75,00	WR-15 (3,759×1,880)
от 118,1 до 178,4	1,6×0,8	от 60,00 до 90,00	WR-12 (3,0988×1,5494)
от 2,20 до 3,30	WR-340 (86,340×43,180)	от 75,00 до 110,00	WR-10 (2,5400×1,2700)
от 2,60 до 3,95	WR-284 (72,140×34,040)	от 90,00 до 140,00	WR-8 (2,0320×1,0160)
от 3,30 до 4,90	WR-229 (58,170×29,080)	от 110,00 до 170,00	WR-6 (1,6510×0,8255)

Пределы значений КСВН для номинальных значений КСВН нагрузок

Номинальное значение КСВН нагрузки	Пределы допускаемого отклонения КСВН от номинального значения
1,05	от 1,00 до 1,10
1,20	от 1,10 до 1,30
1,40	от 1,25 до 1,55
2,00	от 1,75 до 2,25
4,50	от 4,10 до 4,90

Набор калибровочных мер волноводных



ОПИСАНИЕ

Волноводные наборы калибровочных мер производства ФГУП «ВНИИФТРИ» предназначены для прецизионной калибровки ВАЦ в прямоугольных волноводных трактах. Наборы совместимы со всеми современными векторными анализаторами цепей. Наборы обеспечивают возможность проведения калибровок TRL, mTRL, TRRM с использованием согласованных нагрузок, как фиксированным, так и с подвижным поглотителем.

В стандартный набор калибровочных мер входят:

- отрезок линии $\lambda/8$;
- отрезок линии $3\lambda/8$;
- отрезок линии $\lambda/4$;
- мера короткого замыкания;
- согласованная подвижная нагрузка;
- согласованная фиксированная нагрузка;
- ключ;
- крепёжные винты и гайки;
- флешка с руководством по эксплуатации и характеристиками мер.

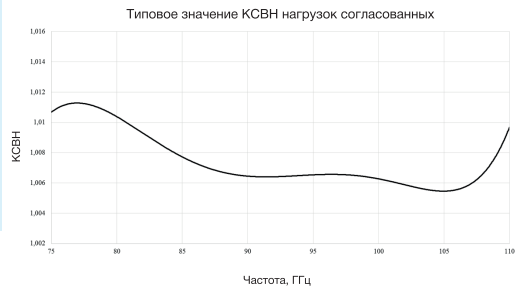
*комплектация набора может быть изменена под конкретные задачи по согласованию с Заказчиком.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Прецизионная калибровка векторных анализаторов цепей, оснащенных стандартизованными волноводными измерительными портами.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ соответствие присоединительных размеров волноводных фланцев российским стандартам;
- ✓ высокая долговременная стабильность метрологических характеристик;
- ✓ метрологическая прослеживаемость к государственному эталону.



Диапазоны рабочих частот и сечения волноводных трактов производимых калибровочных мер

Диапазон частот, ГГц	Сечение волноводного тракта, мм	Диапазон частот, ГГц	Сечение волноводного тракта, мм
от 2,14 до 3,20	90,0×45,0	от 3,95 до 5,85	WR-187 (47,549×22,149)
от 2,59 до 3,94	72,0×34,0	от 4,90 до 7,05	WR-159 (40,386×20,193)
от 3,20 до 4,80	58,0×25,0	от 5,85 до 8,20	WR-137 (34,849×15,799)
от 3,94 до 5,64	48,0×24,0	от 7,05 до 10,0	WR-112 (28,499×12,624)
от 4,80 до 6,85	40,0×20,0	от 7,00 до 11,00	WR-102 (25,908×12,954)
от 5,64 до 8,15	35,0×15,0	от 8,20 до 12,40	WR-90 (22,860×10,160)
от 6,85 до 9,93	28,5×12,6	от 10,00 до 15,00	WR-75 (19,050×9,525)
от 8,15 до 12,05	23,0×10,0	от 12,40 до 18,00	WR-62 (15,799×7,899)
от 11,55 до 16,66	17,0×8,0	от 15,00 до 22,00	WR-51 (12,954×6,477)
от 12,05 до 17,44	16,0×8,0	от 18,00 до 26,50	WR-42 (10,668×4,318)
от 17,44 до 25,95	11,0×5,5	от 22,00 до 33,00	WR-34 (8,636×4,318)
от 25,95 до 37,50	7,2×3,4	от 26,50 до 40,00	WR-28 (7,112×3,556)
от 37,50 до 53,57	5,2×2,6	от 33,00 до 50,00	WR-22 (5,690×2,845)
от 53,57 до 78,33	3,6×1,8	от 40,00 до 60,00	WR-19 (4,775×2,388)
от 78,33 до 118,1	2,4×1,2	от 50,00 до 75,00	WR-15 (3,759×1,880)
от 118,1 до 178,4	1,6×0,8	от 60,00 до 90,00	WR-12 (3,0988×1,5494)
от 2,20 до 3,30	WR-340 (86,340×43,180)	от 75,00 до 110,00	WR-10 (2,5400×1,2700)
от 2,60 до 3,95	WR-284 (72,140×34,040)	от 90,00 до 140,00	WR-8 (2,0320×1,0160)
от 3,30 до 4,90	WR-229 (58,170×29,080)	от 110,00 до 170,00	WR-6 (1,6510×0,8255)

Технические и метрологические характеристики калибровочных мер волноводных

Диапазон рабочих частот, ГГц	от 2,14 до 178,4
КСВН нагрузок согласованных	не более 1,01
Пределы допускаемой погрешности длины отрезков линий, мкм	от 5 ± до ±10
Присоединительные фланцы мер соответствуют стандартам: - для WR-340-WR-6 - для 1,6×0,8 - 90×45 мм	EIA ГОСТ 51914-2002

КИСК-М

Комплект для измерений соединителей коаксиальных



ОПИСАНИЕ

Модификации:

- КИСК-3,5 (3,5/1,52);
- КИСК-7М (7,0/3,04);
- КИСК-16М (16,0/6,95, 16,0/4,60).

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерения основных присоединительных размеров коаксиальных соединителей СВЧ-трактов при контроле их соответствия требованиям ГОСТ 13317, ГОСТ РВ 51914.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ быстрый и простой процесс измерения коаксиальных соединителей;
- ✓ компактный мобильный комплект;
- ✓ позволяет контролировать геометрические размеры, эллиптичность, соосность;
- ✓ набор для каждого типа уложен в отдельный деревянный кейс.



Подходит для измерений основных присоединительных размеров коаксиальных соединителей СВЧ-трактов 3,5/1,52.

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ

СОЕДИНИТЕЛЬ, вариант 1:

- тип «вилка»: диаметр 0,9h9 мм; 0,05 мм;
- тип «розетка»: диаметр $4,6^{+0,075}$ мм; 0,05 мм.

СОЕДИНИТЕЛЬ, вариант 2:

- тип «вилка»: диаметр 0,9h9 мм; 0,1 мм;
- тип «розетка»: диаметр $4,6^{+0,075}$ мм; 0,1 мм.

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ: 0,006 мм



Подходит для измерений основных присоединительных размеров коаксиальных соединителей СВЧ-трактов 7,0/3,04.

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ

- тип «вилка»: диаметр 1,7h9 мм; диаметр $8,04_{-0,036}^{+0,16}$ мм, отклонение от соосности внутреннего проводника относительно наружного;
- тип «розетка»: диаметр $8,06_{-0,16}^{+0,36}$ мм; $5,26_{-0,16}^{+0,15}$ мм.

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ: $\pm (0,006-0,03)$ мм



Подходит для измерений основных присоединительных размеров коаксиальных соединителей СВЧ-трактов 16,0/6,95; 16,0/4,6.

КОНТРОЛИРУЕМЫЕ РАЗМЕРЫ

- тип «вилка»: диаметр 3,3h9 мм (тип VIII); диаметр 6h9 мм (II); диаметр 18h11 мм; $8,24_{-0,14}^{+0,14}$ мм; $9,4_{-0,09}^{+0,09}$ мм, отклонение от соосности внутреннего проводника относительно наружного.
- тип «розетка»: $9,2_{-0,09}^{+0,09}$ мм; $8,24_{-0,26}^{+0,26}$ мм.

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ: $\pm (0,008-0,03)$ мм

КИСК-3,5М2

Позволяет проводить измерения основных присоединительных размеров коаксиальных соединителей СВЧ-трактов для типа 3,5 при контроле их соответствия требованиям ГОСТ 13317, ГОСТ РВ 51914.

- компактный, мобильный комплект.
- набор каждого типа уложен в отдельный деревянный кейс.

КИСК-7М2

Позволяет проводить измерения основных присоединительных размеров коаксиальных соединителей СВЧ-трактов для типа N при контроле их соответствия требованиям ГОСТ 13317, ГОСТ РВ 51914.

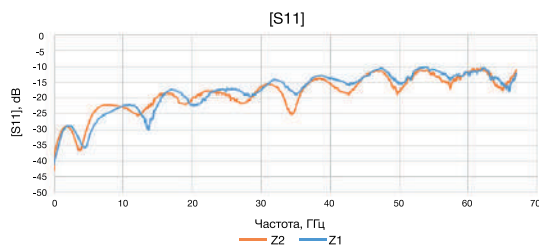
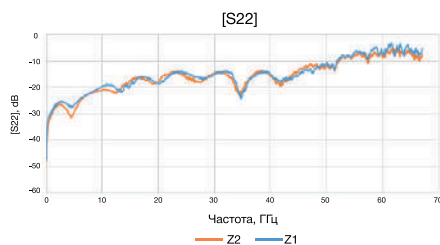
- компактный, мобильный комплект. Позволяет контролировать эллиптичность и отклонение от соосности внутреннего проводника относительно наружного.
- набор каждого типа уложен в отдельный деревянный кейс.

Зонд измерительный копланарных линий передачи



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочий диапазон частот, ГГц	0,1 до 50
Вносимые потери, дБ, не более	2,5
Обратные потери для номинального характеристического сопротивления 50 Ом, дБ, не менее	10
Номинальные размеры между осевыми линиями иглол наконечника измерительных зондов, мкм	100, 125, 150, 200, 250, 500
Конфигурация копланарной линии	Земля – Сигнал – Земля (GSG)
Тип коаксиального соединителя	1,85 мм (розетка)
Материал контакта зонда	никель



Осциллограф цифровой универсальный серии С8-3000



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Осциллографы серии С8-3000 предназначены для исследования (наблюдения, записи, измерения) амплитудных и временных характеристик электрических сигналов.

Технические характеристики и эргономичный интерфейс управления позволяют использовать осциллографы как в профессиональных областях, связанных с разработкой радиоэлектронной аппаратуры и телекоммуникационных систем, так и в учебных и научно-исследовательских лабораториях для обучения студентов и учащихся.

Высокоскоростной интерфейс и развитые программные средства удаленного управления, а также возможность реализации дополнительных функций по требованиям Заказчика позволяют применять прибор в распределенных измерительных системах и комплексах научного и производственного назначения.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ анализ входных сигналов во временной и частотной областях;
- ✓ высокая равномерность АЧХ во всем диапазоне полосы пропускания;
- ✓ высокоскоростной интерфейс и развитые программные средства удаленного управления;
- ✓ эргономичный интерфейс управления;
- ✓ склад запасных частей и сервисное обслуживание на территории РФ;
- ✓ минимальные сроки производства и поставки;
- ✓ возможность дополнительного комплектования активными дифференциальными пробниками ПДА-1000 с полосой пропускания до 1 ГГц.

Разработан в России в рамках программы по импортозамещению радиотехнической и контрольно-измерительной продукции.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Система вертикального отклонения

Количество каналов	4		
Полоса пропускания	2 канала, 50 Ом 4 канала, 1 МОм	C8-3100	C8-3050
		1000 МГц 350 МГц	500 МГц 250 МГц
Время нарастания переходной характеристики	2 канала, 50 Ом	0,5 нс	0,8 нс
	4 канала, 1 МОм	1,4 нс	1,5 нс
Разрешение АЦП	8 бит		
Максимальная частота сэмплирования		3,2 GSPS	2,5 GSPS
Диапазон коэффициента отклонения (КО)	при $R_{вх} = 50 \text{ Ом}$	от 2 мВ/деление до 0,5 В/деление	
	при $R_{вх} = 1 \text{ МОм}$	от 1 мВ/деление до 2 В/деление	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента отклонения ($\delta \text{ КО}$) %, не более	при КО от 10 мВ/дел. при КО 1, 2 и 5 мВ/дел.	± 2 $\pm 2,5$	

Система горизонтального отклонения

Диапазон коэффициента развертки (K_p)	от 1 нс/дел. до 50 с/дел.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента развертки, %	не более $\pm 0,005$
Разброс задержки между каналами	не более 1 нс
Диапазон регулировки задержки между каналами	$\pm 100 \text{ нс}$

Система запуска

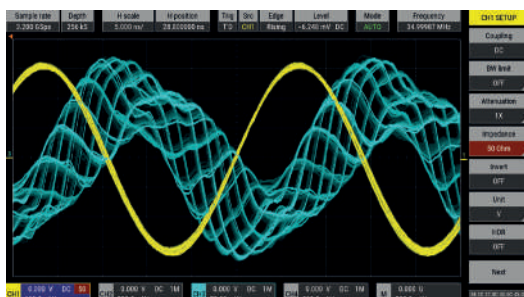
Стандартные типы запуска	по фронту, спаду, длительности импульса, автоматический, ждущий, однократный
Чувствительность запуска	0,4 деления

Общие данные

Габариты (Ш x В x Г)	410 x 255 x 190 мм
Масса	4,8 кг
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц	198...253 В
Потребляемая мощность	не более 150 Вт
Дисплей	цветной IPS-дисплей 11,6 дюйма (1920 x 1080)
Интерфейсы	LAN, USB, HDMI
Операционная система	встроенная
Рабочие условия эксплуатации	от +15 до +30 °C

Функции анализа и измерений

Автоматические измерения	уровень, размах напряжения, частота, ширина импульса, время нарастания, время спада
Курсорные измерения	уровень, размах, время, период
Математические операции с сигналом	БПФ (быстрое преобразование Фурье), суммирование, вычитание, умножение, деление, квадратный корень, инверсия, интегрирование, дифференцирование



Пример отображения сигналов осциллографом в двухканальном режиме



Пример отображения сигналов осциллографом в четырёхканальном режиме

Осциллограф модульный серии С8-3000М



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Осциллографы серии С8-3000М предназначены для исследования (наблюдения, записи, измерения) амплитудных и временных характеристик электрических сигналов.

Технические характеристики и эргономичный интерфейс управления позволяют использовать осциллографы как в профессиональных областях, связанных с разработкой радиоэлектронной аппаратуры и телекоммуникационных систем, так и в учебных и научно-исследовательских лабораториях для обучения студентов и учащихся.

Осциллографы модульные подключаются к компьютеру по интерфейсу USB. Обработка и визуализация данных осуществляется программным обеспечением, поставляемым вместе с осциллографом. Программное обеспечение имеет эргономичный пользовательский интерфейс, может быть сконфигурировано и доработано под требования заказчика. Допустимо использование нескольких осциллографов с одним компьютером.

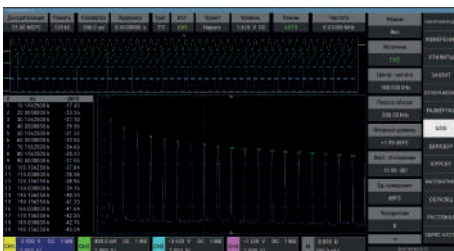
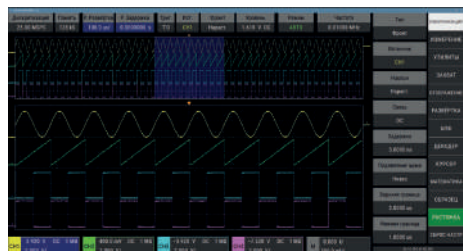
ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ анализ входных сигналов во временной и частотной областях;
- ✓ высокая равномерность АЧХ во всем диапазоне полосы пропускания;
- ✓ высокоскоростной интерфейс и развитые программные средства удаленного управления;
- ✓ эргономичный интерфейс управления;
- ✓ склад запасных частей и сервисное обслуживание на территории РФ;
- ✓ минимальные сроки производства и поставки;
- ✓ возможность дополнительного комплектования активными дифференциальными пробниками ПДА-1000 с полосой пропускания до 1 ГГц.

Разработан в России в рамках программы по импортозамещению радиотехнической и контрольно-измерительной продукции.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Входное сопротивление $R_{вх}$, переключаемое		50 Ом 1 МОм
Верхняя граничная частота полосы пропускания (F_p), ГГц, не менее	при $R_{вх} = 50$ Ом	Не менее 1 ГГц для С8-3100М, не менее 0,5 ГГц для С8-3050М
	при $R_{вх} = 1$ МОм или в четырёхканальном режиме	Не менее 0,35 ГГц для С8-3100М, не менее 0,25 ГГц для С8-3050М
Диапазон установки коэффициентов отклонения (КО)	при $R_{вх} = 50$ Ом	от 2 мВ/деление до 0,2 В/деление
	при $R_{вх} = 1$ МОм	от 1 мВ/деление до 2 В/деление
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента отклонения (δKO), %, не более	при КО 1, 2 и 5 мВ/деление	$\pm 2,5$
	при КО от 10 мВ/деление	± 2
Диапазон установки напряжения постоянного смещения, В / Абсолютная погрешность установки постоянного смещения, В, не более	при входном сопротивлении 50 Ом и КО до 0,05 В/деление	± 4 / $\pm 0,09$
	при входном сопротивлении 1 МОм и КО до 0,2 В/деление	± 2 / $\pm 0,08$
	при входном сопротивлении 1 МОм и КО от 0,5 В/деление	± 20 / $\pm 0,5$
Диапазон значений коэффициента развертки		от 1 нс/деление до 50 с/деление
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента развёртки, %, не более		0,005

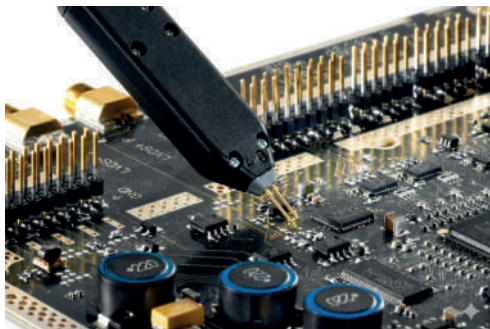


Пробник дифференцированный активный ПДА-1000



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Осциллографический активный пробник незаменим для различных применений, таких как отладка сложных электронных схем, измерение целостности сигналов высокоскоростной последовательной шины, оказывает минимальное влияние на сигналы в исследуемых цепях.



ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ возможность работать с любым измерительным оборудованием, имеющим входное сопротивление 50 Ом, в том числе осциллографами и анализаторами спектра любых производителей;
- ✓ питание от стандартного порта USB-A;
- ✓ пробник является дифференциальным, что позволяет производить измерения как в несимметричных, так и в симметричных цепях;
- ✓ широкий диапазон синфазного входного напряжения, позволяющий работать с трактами с широким диапазоном напряжений питания;
- ✓ эргономичный корпус.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Полоса пропускания (по уровню – 3 дБ), не менее		1 ГГц
Входная емкость, не более		1 пФ
Входное сопротивление		1 МОм $\pm$ 2%
Номинальное сопротивление нагрузки		50 Ом
Коэффициент передачи по напряжению на постоянном токе	при нагрузке на номинальное сопротивление нагрузки 50 Ом	0,1 $\pm$ 2%
Динамический диапазон по входу, не менее		$\pm$ 8 В
Максимальное допустимое входное напряжение, не менее		20 В
Напряжение смещения нуля, приведенное по входу, не более	в диапазоне температур окружающей среды от +15 °С до +30 °С после прогрева в течение не менее 20 мин	3 мВ
Напряжение питания		5 $\pm$ 0,5 В постоянного тока (разъем USB-A)
Потребляемый ток, не более		300 мА
Габариты (Д x Ш x В)		112 мм x 25 мм x 14 мм
Длина кабеля		1,2 $\pm$ 0,05 м

Анализатор спектра многофункциональный цифровой АСЦМ-2



ОПИСАНИЕ

Анализаторы спектра многофункциональные цифровые АСЦМ-2 предназначены для измерений уровней сигналов в полосах пропускания узкополосных фильтров (узкополосных спектров) и третьооктавных фильтров (третьооктавных спектров), отображения и сохранения узкополосных и третьооктавных спектров непрерывных и импульсных аналоговых сигналов в реальном масштабе времени.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ обеспечивает многоканальный независимый ввод и измерения параметров сигналов по 8 независимым измерительным каналам;
- ✓ обладает функциями долеоктавного и узкополосного анализа сигналов, когерентного анализа, спектрально-временного анализа, частотной лупы.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Основной областью применения АСММ является акустические (гидроакустические, виброакустические) измерения, а также многоканальные измерения спектральных и частотно-временных параметров сигналов в диапазоне частот от 1 Гц до 100 кГц.

Проходит испытания в целях утверждения типа средства измерения

Высокоточный относительный гравиметр «Пешеход»



А



Б



ОПИСАНИЕ

Принцип действия основан на использовании прецизионных пружинных весов. Измерение силы тяжести определяется путем измерения величины растяжения металлической пружины. Система регистрации перемещения пружины – емкостная.

Гравиметр оснащен высокоточными инклинометрами. Емкостная схема съема оригинальная, она разработана и испытана во ФГУП «ВНИИФТРИ», обладает чувствительностью к перемещениям около 0,1 нм.

ВНЕШНИЙ ВИД ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА

- **А** – штатив для горизонтирования гравиметра
- **Б** – внешний вид гравиметра с планшетом управления

ПРЕИМУЩЕСТВА

Гравиметр является аналогом зарубежного гравиметра Scintrex CG-6 по точности и эксплуатационным свойствам. Вместе с тем, по сравнению с ним, он обладает следующими преимуществами:

- ✓ более высокая ударостойкость в полевых условиях, поскольку используется металлический чувствительный элемент (Scintrex CG-6 оснащен хрупким кварцевым датчиком);
- ✓ возможность серийного конвейерного изготовления всех элементов прибора, включая чувствительный элемент (кварцевый чувствительный элемент Scintrex CG-6 изготавливается вручную);
- ✓ отсутствует необходимость аккумуляторных батарей большой емкости (в Scintrex CG-6 требуется постоянный подогрев кварцевого чувствительного элемента до 75 °С при любой внешней температуре).

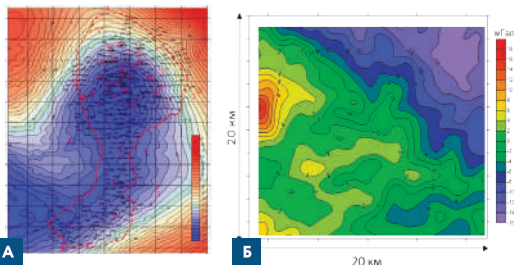
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Чувствительность, мкГал	0,1
Погрешность измерения разности ускорения свободного падения, мкГал	5

РАЗМЕРЫ НОСИМОГО ПРИБОРА «ПЕШЕХОД»

Диаметр, мм	130
Высота, мм	190
Вес, кг	до 7

ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРАВИМЕТРОВ



А – обнаружение газового месторождения по отрицательной аномалии силы тяжести (синий цвет) над ним;
Б – пример навигационной гравиметрической карты ускорения свободного падения.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАВИМЕТРА «ПЕШЕХОД»

Объект исследования	аномалии силы тяжести*
Метод исследований	последовательные измерения при помощи гравиметра на поверхности Земли. Расстояние между точками измерений от 1 м до 2-5 км

*Аномалия силы тяжести – это отклонение измеренного значения силы тяжести на поверхности Земли от её нормального значения.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЙ

В области геологии:	поиск, обнаружение и оконтуривание подземных неоднородностей плотности, например, месторождений углеводородов, рудных месторождений, разломов земной коры и т.д., контроль динамики разработки месторождений углеводородов.
В области инженерно-изыскательских работ:	поиск, обнаружение и оконтуривание подземных неоднородностей плотности, например, месторождений углеводородов, рудных месторождений, разломов земной коры и т.д., контроль динамики разработки месторождений углеводородов.
В области навигации:	создание навигационных гравиметрических карт для систем автономной навигации подвижных средств по гравитационному полю Земли.

Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-92



ОПИСАНИЕ

Стандарт частоты и времени рубидиевый имеет:

- два выхода синусоидальных сигналов 10 МГц
- два выхода синусоидальных сигналов 5 МГц
- два выхода импульсных сигналов 1 Гц
- вход для внешней синхронизации по сигналу (1 Гц с ручным запуском)
- коррекция выходной частоты через интерфейс RS-232 (1 Гц с ручным запуском)

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Высокостабильный по частоте источник стандартных частот применяется:

- в телекоммуникациях;
- в научных исследованиях;
- при поверке и калибровке СИ.

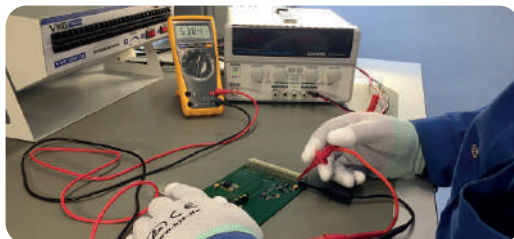
МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Эффективное значение напряжения выходных синусоидальных сигналов на нагрузке 50 Ом, В

$(1 \pm 0,2)$

Амплитуда импульсного сигнала 1 Гц на нагрузке 50 Ом, В

$>2,4$



Нестабильность частоты сигналов 5 и 10 МГц:

Интервал времени измерения, с	Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты, не более
1	$1,4 \cdot 10^{-11}$
10	$5 \cdot 10^{-12}$
100	$1,4 \cdot 10^{-12}$

Дрейф частоты сигналов 5 и 10 МГц:

Интервал времени наблюдения	Среднее относительное изменение частоты, не более
1 сутки	$\pm 2 \cdot 10^{-11}$
1 год	$\pm 2 \cdot 10^{-10}$
Относительное изменение частоты в диапазоне рабочих температур, более	
$\pm 3 \cdot 10^{-10}$	

Фазовый шум сигналов 5 и 10 МГц:

Отстройка от несущей частоты	Спектральная плотность мощности фазовых шумов, дБ/Гц	
	Несущая частота 5 МГц	Несущая частота 10 МГц
10 Гц	-100	-95
100 Гц	-130	-125
1 кГц	-140	-140
10 кГц	-145	-145



Генератор частоты квантовый дисциплинированный ГЧКД1.2



ОПИСАНИЕ

Стабилизация частоты генератора происходит за счет эффекта когерентного пленения населенностей (КПН).

ПРЕИМУЩЕСТВА

- Высокая точность выходного сигнала.
- Маленькие габариты.
- Малое энергопотребление.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- спутниковые навигационные системы, в том числе интегрированные с инерциальными навигационными системами,
- синхронизация оборудования и передачи данных в высокоскоростных вычислительных сетях,
- системы связи, включая широкополосную связь с быстрым переключением несущей частоты и спектральным уплотнением каналов,
- прецизионная измерительная аппаратура с повышенными требованиями к опорному генератору частоты (анализаторы спектра, векторные генераторы, частотомеры, осциллографы и т.д.).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Габариты, Ш x В x Г, мм	50,4 x 50,4 x 24,5	Относительное среднеквадратичное двухвыборочное отклонение (СКДО) частоты за интервал времени:	1 с - не более 5×10^{-11} 10 с - не более $1,6 \times 10^{-11}$ 100 с - не более 8×10^{-12} 1 ч - не более 8×10^{-12}
Энергопотребление, мВт	≤ 1000		
Выходная частота	1 Гц, 5 или 10 МГц	Синхронизация по входному сигналу, Гц	1
Относительная погрешность воспроизведения частоты	$\pm 5 \times 10^{-10}$	Напряжение питания, В	$3,3 \pm 1$

Измеритель интервалов времени TMX06-12



ОПИСАНИЕ

Измеритель интервалов времени TMX06-12 имеет 6 входных импульсных каналов, входные сигналы опорной частоты 5, 10, 100 МГц и ЖК-дисплей на передней панели прибора.

Принцип действия прибора заключается в высокоточном измерении интервалов времени между входными импульсами и общей шкалой времени, задаваемой источником опорной частоты. Источником опорной частоты является синусоидальный сигнал 5, 10 или 100 МГц, поданный на внешний вход. Прибор может работать от внутреннего кварцевого генератора (опция).

Частота внешнего опорного генератора определяется автоматически. Измерение длительности интервалов времени между импульсами производится на основании данных об их положении относительно общей шкалы.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измеритель интервалов времени TMX06-12 предназначен для прецизионного измерения интервалов времени в системах формирования эталонных сигналов времени и частоты. Применяется для решения прикладных задач в области измерений времени и частоты.

ПРЕИМУЩЕСТВА

- ✓ обеспечивает измерение интервалов времени между всеми возможными комбинациями пар входных сигналов.
- ✓ возможно управление и получение результатов измерений по интерфейсу Ethernet

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения интервалов времени, с	от минус 0,5 до 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, нс	$\pm 0,1$
Количество входов импульсных сигналов	6
Импеданс входов	50 Ом $\pm 1,5\%$
Потребляемая мощность, Вт, не более	25
Время установления рабочего режима, мин	не более 15
Гарантийный срок эксплуатации	1 год
Срок службы, лет, не менее	10
Масса, кг, не более	4
Типоразмер корпуса	19"1U

Измеритель интервалов времени и частоты прецизионный универсальный ЧЗ-110



Задняя панель ЧЗ-110

ОПИСАНИЕ

Измеритель интервалов времени и частоты прецизионный универсальный ЧЗ-110 предназначен для измерений интервалов времени, частоты и периодов сигналов, для формирования высокостабильных по частоте спектрально чистых синусоидальных сигналов частотой 5 и 10 МГц, а также импульсного сигнала 1 Гц, синхронизированного с национальной шкалой времени UTC(SU) по сигналам ГНСС ГЛОНАСС.

Имеются варианты исполнения: самостоятельного (приборного) и встроенного применения.

ОСОБЕННОСТИ

Измеритель интервалов времени и частоты прецизионный универсальный ЧЗ-110 является аналогом 53210А, 53220А, 53230А (США); АКИП-5102, АКИП 5102/1 (Тайвань); CNT-91R (Швеция).

Измеритель предназначен для решения множества измерительных задач в лабораторных условиях и обеспечивает работу в диапазоне рабочих температур (от + 15° до + 30°С) и атмосферном давлении от 70 до 106,7 кПа.

По устойчивости и прочности к механическим воздействиям изделие соответствует требованиям группы 5 ГОСТ 22261-94.

Встроенное программное обеспечение позволяет отображать численную измерительную информацию, осуществлять длительную запись результатов измерений на внешний USB-накопитель. Возможно дистанционное управление и получение результатов измерений по протоколу http.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ:

- в качестве эталонного оборудования для контроля метрологических характеристик при изготовлении частотно-временной аппаратуры;
- при поверке и калибровке средств измерений;
- в телекоммуникациях;
- в научных исследованиях.

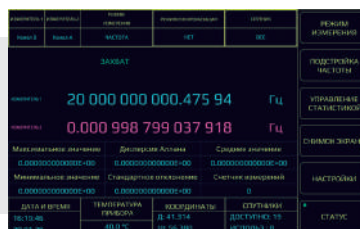
Характеристики измерителя интервалов времени и частоты прецизионного универсального ЧЗ-110:

Диапазон измеряемых интервалов времени, с	от -1000 до 1000
Пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерений интервалов времени, пс	±80
Случайная абсолютная погрешность измерения интервалов времени (предел допускаемого СКО), пс	20
Диапазон измеряемых частот сигналов: синусоидальных импульсных	от 1 МГц до 20 ГГц от 0,001 Гц до 20 ГГц
Диапазон измерений периода сигналов, с	от 0,05 нс до 1000с
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой шкалы времени за сутки, без синхронизации по сигналам ГНСС, мкс	±5
Пределы допускаемых смещений формируемой шкалы времени относительно национальной шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS*, нс	±150
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации импульсного сигнала 1 Гц внешним сигналом 1 Гц, нс	±100
Цена единицы младшего разряда, пс	1
Количество измерительных входов	3
Время установления рабочего режима, мин, не более	15
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха при температуре +20 °C, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - напряжение питания переменного тока, В - частота напряжения питания переменного тока, Гц	от +15 до +30 до 80 от 70 до 106,7 (от 537 до 800) от 198 до 242 от 49,5 до 50,5
Габаритные размеры, мм, не более: - ширина, - длина, - высота	343 327 140
Масса, кг, не более	5,5

* Примечание: через сутки работы в режиме синхронизации



Внешний вид ЧЗ-110 встраиваемого исполнения



Главное окно встроенного программного обеспечения

Мера количества парамагнитных центров КПЦ (ДФПГ, УДА, ОМ)



ОПИСАНИЕ

Меры количества парамагнитных центров предназначены для воспроизведения единицы КПЦ при проведении количественных измерений в веществах и материалах с использованием ЭПР-спектрометров.

Могут применяться в качестве рабочих эталонов в региональных государственных центрах по стандартизации, метрологии и сертификации, заводских, научно-исследовательских и других аналитических лабораториях.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ высокая долговременная стабильность метрологических характеристик;
- ✓ эргономичность при проведении поверочных работ;
- ✓ комплекс программного обеспечения для проведения поверочных работ;
- ✓ высокая скорость измерений.

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ЕДИНИЦЫ КПЦ

Предел допускаемой относительной погрешности 10%

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

Отечественное производство с первичной и периодической поверкой (ГЭТ 83-20)

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ

Работают с ЭПР-спектрометрами всех производителей

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон воспроизведения единицы КПЦ:

- мера КПЦ ОМ
- мера КПЦ УДА
- мера КПЦ ДФПГ

от 10^{14} до 10^{15}
от 10^{15} до 10^{17}
от 10^{16} до 10^{18}

Предел допускаемой относительной погрешности
воспроизведения единицы КПЦ, %

10

Габаритные размеры (длина x диаметр), мм

200 x 4

Рабочие условия применения:

температура окружающего воздуха, °C
относительная влажность воздуха при +20 °C

от +15 до +25
от 30 до 80



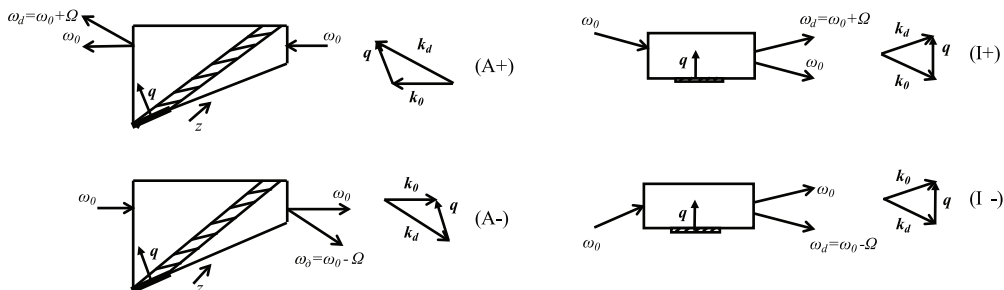
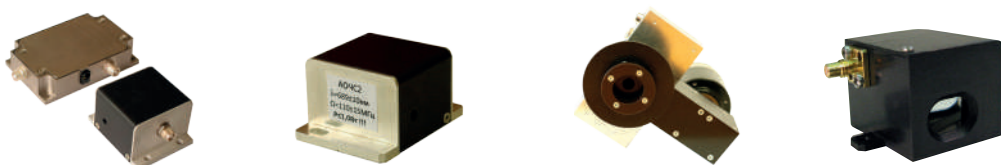
Акустооптические модуляторы АОМ



ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

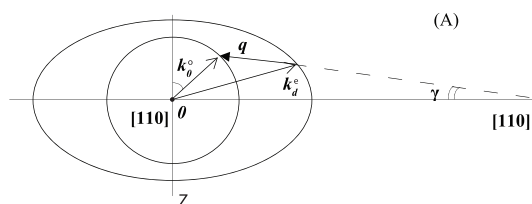
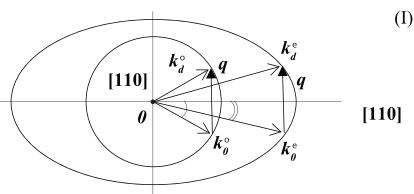
Энергии и импульсы фотонов падающего и дифрагировавшего световых пучков и фотонов ультразвуковой волны (УЗВ): $\omega_0 + \Omega = \omega_d$, $k_0 + q = k_d$ (фотон поглощается) и $\omega_0 = \omega_d + \Omega$, $k_0 = k_d + q$ (фотон рождается); здесь $-k_0$, k_d – волновые векторы фотонов падающего и дифрагировавшего излучения; q – волновой вектор фотонов УЗВ; ω_0 , ω_d – частота падающего и дифрагировавшего излучения, Ω – частота УЗВ.

СХЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АОМ С АНИЗОТРОПНОЙ (А) И ИЗОТРОПНОЙ (И) ДИФРАКЦИЕЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО (+) И ОТРИЦАТЕЛЬНОГО (-) ЧАСТОТНОГО СДВИГА

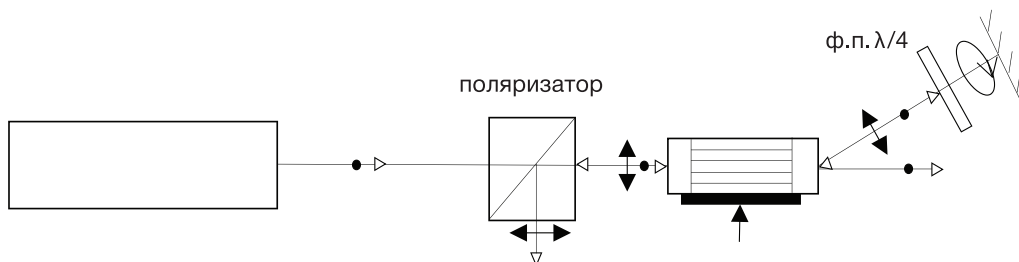


ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АОМ НА БАЗЕ АНИЗОТРОПНОЙ (А) И ИЗОТРОПНОЙ (И) ДИФРАКЦИИ

Свойство	АОМ на базе анизотропной (А) дифракции	АОМ на базе изотропной (И) дифракции
Направления поляризации подающего и дифрагировавшего пучков	ортогональны	параллельны
Возможность работы с излучением произвольной поляризации	нет	да
Возможность осуществления двухпроходной схемы	нет	да
Возможность увеличения контраста при использовании поляризаторов	да	нет
Возможные режимы дифракции	Брэгга	Брэгга, Рамана-Ната
Тип УЗВ	поперечная	продольная
Скорость УЗВ V , М/С	600 - 800	4200
Отношение длины к ширине пьезопреобразователя, L/H	3 - 5	10 – 20
Мощность управляющего ВЧ-сигнала, Вт	$\sim (10^{-1} - 10^{-2})$	~ 1

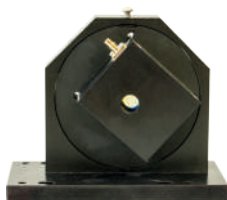
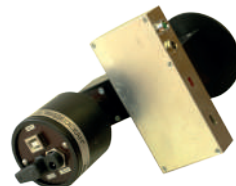


ДВУХПРОХОДНАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СХЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АОМ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ УДВОЕННОГО ЧАСТОТНОГО СДВИГА



БЕСПОЛЯРИЗАТОРНЫЙ АКУСТООПТИЧЕСКИЙ ЭЛЕКТРОННО-УПРАВЛЯЕМЫЙ МОНОХРОМАТОР ВИДИМОГО И БЛИЖНЕГО ИК- ДИАПАЗОНА

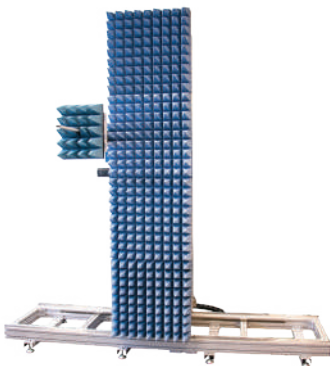
Параметр	Единицы	Фотон-4202
Спектральный диапазон	нм	600 - 1100
Диапазон рабочих частот	МГц	135 - 68
Входная угловая апертура	град.	3,6
Спектральное разрешение/длина волны	нм	1.8/633 6.2/1100
Ширина частотной аппаратной функции по уровню 0,5	КГц	350
Оптическое окно, диаметр	мм	9
Количество оптических поверхностей	шт.	4



ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ АОМ ДЛЯ РЕПЕРА ЧАСТОТЫ НА ХОЛОДНЫХ АТОМАХ СТРОНЦИЯ, РУБИДИЯ И ЦЕЗИЯ

Наименование АОМ	Тип и режим дифракции	Длина волны излучения λ_0 , нм	Рабочая полоса частот, МГц	Поляризация светового пучка	Эффективность дифракции, не менее, %	Активная апертура, мм	Мощность управляющего ВЧ-сигнала, Вт
Фотон-5201	А, Брэгга	690 ± 40	40 ± 5	линейная	90	3.5	0.15
Фотон-5202	А, Брэгга	500 ± 30	80 ± 10	линейная	90	3.5	0.06
Фотон-5205	А, Брэгга	460 ± 30	80 ± 10	линейная	90	3.5	0.05
Фотон-5211	А, Брэгга	680 ± 40	80 ± 10	линейная	90	3.5	0.15
Фотон-5212	А, Брэгга	710 ± 40	80 ± 10	линейная	90	3.5	0.15
Фотон-5206	А, Брэгга	460 ± 30	90 ± 10	линейная	90	3.5	0.04
Фотон-5207	А, Брэгга	460 ± 30	110 ± 10	линейная	90	3.5	0.04
Фотон-5203	А, Брэгга	690 ± 40	110 ± 10	линейная	90	3.5	0.15
Фотон-5204	А, Брэгга	690 ± 40	150 ± 10	линейная	90	3	0.4
Фотон-3211	И, Брэгга	690 ± 40	80 ± 10	произвольная	90	1.6	0.7
Фотон-3212	И, Брэгга	690 ± 40	110 ± 10	произвольная	90	1.2	0.6
Фотон-3208	И, Брэгга	690 ± 40	400 ± 100	произвольная	60	0.2	1.0
Фотон-3201	И, Брэгга	780 ± 40	80 ± 20	произвольная	90	2	1.5
Фотон-5208	А, Брэгга	780 ± 40	170 ± 10	линейная	70	2.8	0.3
Фотон-5209	А, Брэгга	780 ± 40	230 ± 10	линейная	70	2.3	0.5
Фотон-3207	И, Рамана-Ната	780 ± 40	5 - 10	произвольная	≈ 10	2	0.1
Фотон-3205	И, Рамана-Ната	780 ± 40	20 - 40	произвольная	≈ 10	2	0.5
Фотон-3204	И, Рамана-Ната	850 ± 40	20 - 40	произвольная	≈ 10	2	0.4

Антенный измерительный комплекс серии «Апертура»



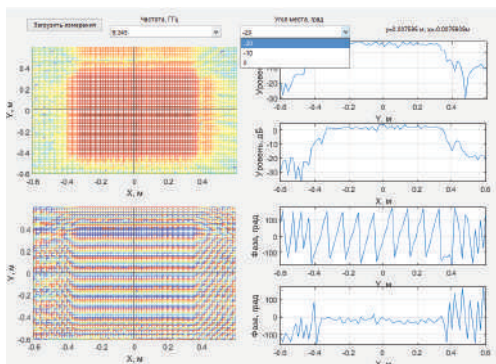
ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Антенные измерительные комплексы серии «Апертура» предназначены для измерений радиотехнических характеристик активных фазированных антенных решеток методом ближней зоны.

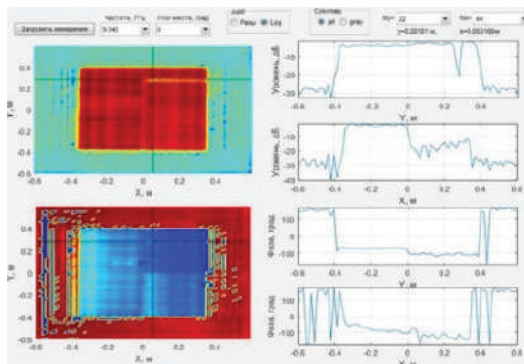
ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ высокий уровень автоматизации испытаний серийных изделий - реализация настройки, проведение измерений, оформление протокола нажатием одной кнопки;
- ✓ взаимодействие с объектом измерений, обеспечивающее возможность ускорения испытаний за счёт последовательной установки различных режимов работы изделия за одно сканирование;
- ✓ контроль плоскостности сканирования оптическими средствами в процессе измерений.

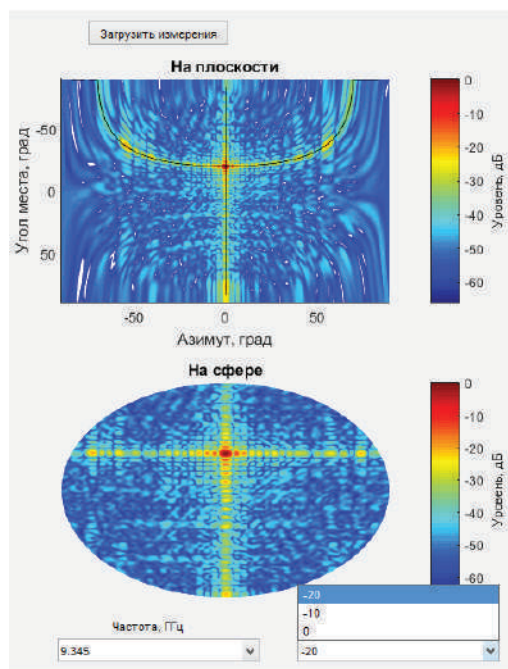
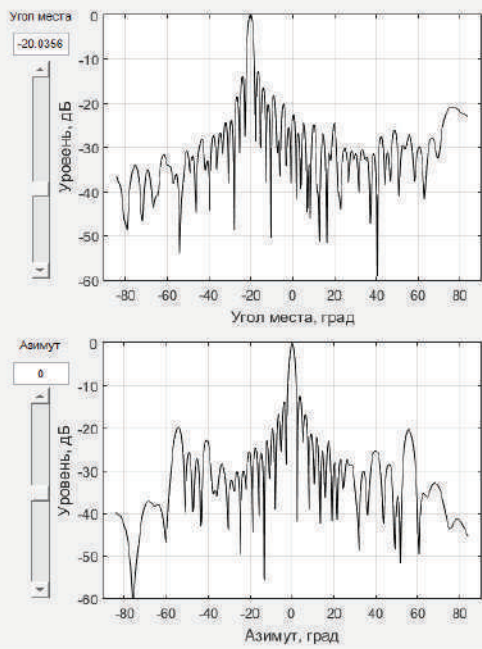




АФР, измеренное в ближней зоне



АФР, восстановленное на полотно АФР с отказавшим элементом



ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон частот	от 1 до 50 ГГц
Диапазон восстановления уровней диаграмм направленности	от 0 до -50 дБ
Диапазон углов восстановления диаграмм направленности	$\pm 70^\circ$
Пределы погрешности измерений уровней ДН	$\pm 1,0$ дБ (на уровне минус 30 дБ)
Диапазон измерений коэффициентов усиления антенн	от 15 до 60 дБ
Погрешность измерений коэффициента усиления	$\pm 0,8$ дБ (при погрешности КУ эталона $\pm 0,5$ дБ)
Максимальный размер зоны сканирования	5 x 5 м

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- измерения амплитудных и фазовых диаграмм направленности, поляризационных характеристик, коэффициентов усиления и ЭИИМ остронаправленных антенн;
- выдача результатов измерений АФР, объемных ДН и их сечений в требуемой системе координат в графическом/табличном виде;
- анализ результатов измерений, поэлементная диагностика антенных решеток за счет применения алгоритмов восстановления поля на апертуру антенны;
- измерения характеристик АФАР в режимах приема/передачи, на импульсных/непрерывных сигналах, на несущей/промежуточной частоте, параллельно для разных частот и режимов диаграммообразования.

Программно-аппаратный комплекс для измерений рассеивающих свойств объектов «Сигнатура 2М»



ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекс «Сигнатура 2М» предназначен для измерений интегральной и локальной эффективной площадей рассеяния объектов и построения двумерных радиолокационных изображений.

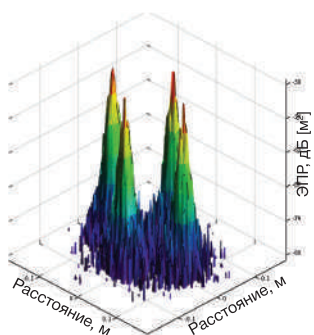
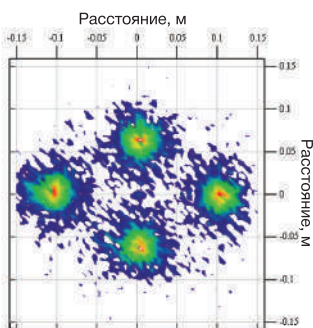
Комплекс «Сигнатура 2М» применяется при исследованиях рассеивающих характеристик мало- и среднеразмерных объектов, а также масштабных моделей.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

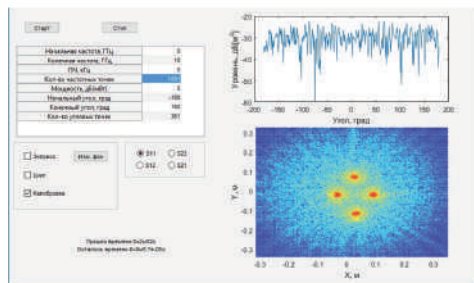
- ✓ синтез двумерных радиолокационных изображений в произвольном секторе углов (до 360°) (трехмерных радиолокационных изображений при использовании ПАК «Сигнатура 3М»);
- ✓ нормирование радиолокационных изображений в единице эффективной площади рассеяния;
- ✓ моностатическая схема облучения и приема полей;
- ✓ возможность фильтрации отдельных элементов радиолокационного изображения (блестящих точек) для частного анализа;
- ✓ возможность измерений как в «дальней зоне», так и в промежуточной зоне (при расстояниях свыше $D^2/(4\lambda)$, D – размер исследуемого объекта [м], λ – длина волны [м]);
- ✓ высокоэффективная фильтрация пространственных помех при анализе диаграмм обратного рассеяния.

ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

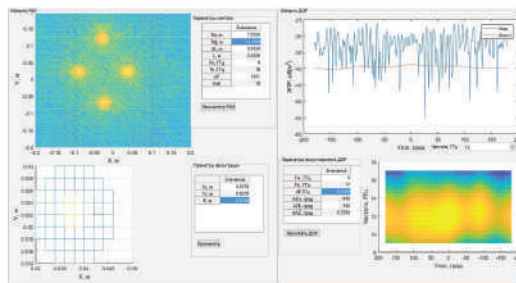
Диапазон частот, ГГц	от 1 до 50	
Диапазон измерений ЭПР, дБ [м²]	от -50 до 30	
Погрешность измерений элементов поляризационной матрицы рассеяния, дБ	на согласованных поляризациях	0,5...1,0
	на кроссполяризациях	1,5...2,5
Погрешность измерений локальной ЭПР, дБ	1,0...2,0	
Минимальный размер элемента разрешения на радиолокационном изображении	$\lambda/2$	
Пределы допускаемой погрешности измерений уровней диаграмм обратного рассеяния	$\pm (0,05 \dots 0,1) D$ [дБ], где D – измеряемый уровень в [дБ]	



Двумерное радиолокационное изображение тестового объекта (диапазон частот – 8-18 ГГц, сектор синтезирования – 360°) и его фотография

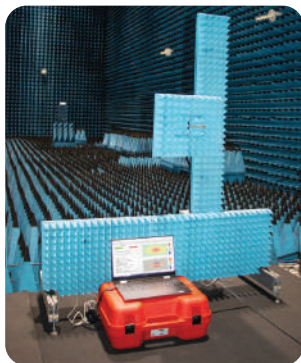


Диалоговое окно программы управления



Диалоговое окно программы обработки (пример фильтрации блестящей точки)

Многофункциональный портативный сканер электромагнитного поля серии «Срез»



ОПИСАНИЕ

Сканер представляет из себя программно-аппаратный комплекс, состоящий из устройства перемещения зондовой антенны, векторного анализатора цепей и управляющей ПЭВМ со специальным программным обеспечением. Сканер может комплектоваться векторными анализаторами цепей серии «Обзор», «Кобальт», Р4М, а также зарубежными аналогами.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Сканеры серии «Срез» предназначены для измерений распределений электромагнитных полей при оценке радиотехнических характеристик антенных устройств, рассеивающих свойств объектов и радиофизических свойств радиопоглощающих материалов на местах их эксплуатации.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

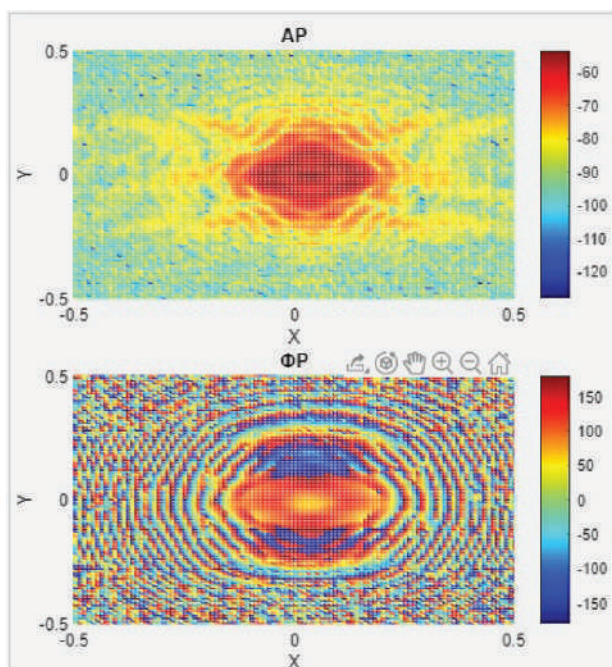
Специальное программное обеспечение сканера обеспечивает:

- ✓ автоматизированное управление работой сканера;
- ✓ сбор, обработка и визуализация результатов измерений;
- ✓ вычисление радиотехнических характеристик антенных устройств, рассеивающих свойств объектов и радиофизических свойств радиопоглощающих материалов (в зависимости от режима работы).

Сканеры могут комплектоваться измерительными приборами, приемными и передающими устройствами различных изготовителей. Размеры зоны сканирования варьируются в пределах от 0,5 до 1,5 м по каждой оси. Опционально возможно использование оптического канала контроля положения зонда для апостериорной коррекции результатов измерений.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон рабочих частот, ГГц	от 1 до 18
Максимальный размер зоны сканирования, м	1,2 x 1,2
Нелинейность плоскости сканирования (СКО), мм	0,5
Точность установки зонда в пределах плоскости сканирования, мм	$\pm 0,2$
Масса, кг	не более 50
Потребляемая мощность, Вт	не более 1300



Термисторы СВЧ



ОПИСАНИЕ

Термисторы СВЧ предназначены для измерений мощности электромагнитных колебаний и КСВН в волноводных трактах, применяются в качестве чувствительного элемента в ваттметрах и других измерительных приборах.

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ✓ высокая долговременная стабильность метрологических характеристик;
- ✓ возможность изготовления изделий с различными геометрическими размерами и характеристиками.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настройка и градуировка радиоэлектронной аппаратуры, испытания и поверка средств измерений, научно-исследовательские лаборатории и центры, производство и контроль качества, сервисные центры и ремонтные мастерские, образовательные учреждения.

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ

Полностью отечественное производство.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон сопротивлений при токе не более 0,001 А, кОм

от 2 до 6

Изменение коэффициента преобразования в диапазоне частот относительно среднего значения, %

50, не более

Коэффициент поглощения мощности электромагнитных колебаний, %	25, не менее
Температурный коэффициент расширения, %/°C	от 2,5 до 4,0
Чувствительность, Ом/мВт	от 0,2 до 0,3
Нестабильность мощности подогрева в стационарном тепловом режиме, мкВт	0,1, не более
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 1 до 50
Длина рабочего тела, мм	0,6; 1,0; 1,2
Диаметр рабочего тела, мм	от 0,25 до 0,40

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

[illegible]

[illegible]