радиоизмерительная аппаратура / каталог продукции

Elmika

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ



Elmika

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ПРИБОРОВ №1 В РОССИИ

УВАЖАЕМЫЕ ГОСПОДА!

В настоящее время на территории России единственным серийным производителем средств измерений миллиметрового диапазона является наша компания ООО НПП"Элмика", которая работает совместно с ЗАО "Элмика" Литва.

Специализация нашего предприятия – разработка, производство и поставка радиоизмерительных приборов, волноводных трактов, узлов и рупорных антен миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов волн.

Наши приборы поставлены на многие предприятия такие как: ОАО "Стрела", ОАО "Щегловский Вал", ЦКБА, КТРВ (корпорация тактического ракетного вооружения), ГОСНИИАС (государственный институт авиации и самолетостроения), ОАО "Салют", НИИ РЭК (Система) и др.
По результатам эксплуатации приборы имеют только положительные отзывы.

В настоящее время приборы выпускаются мелкими сериями и внесены в Госреестр. Так же наша компания разрабатывает по индивидуальным проектам и производит установки, стенды, волноводные тракты. Заказчикам поставлен ряд уникальных специализированных установок, - стенд горячих измерений и стенд холодных измерений для точной проверки выпускаемой продукции (ОАО "Плутон"), установки для поверки ваттметров поглощаемой мощности (32 ГНИИ Центр Минобороны). Установки подтвердили свои характеристики при испытаниях с целью утверждения типа и в настоящее время внесены в Госреестр. Кроме того приборы выпускаемые нашей компанией неоднократно получали призы за высокое качество на Международной выставке-конкурсе средств измерений, испытательного оборудования (MetrolExpo) в 2010г., 2011г, 2012г. и 2013г..



Москва
Зеленоград, проезд 4806, дом 5, стр. 23,
помещение XII, этаж 1, офис 56
тел.: (499) 733-66-20
(499) 940-15-13

www.elmika-ru.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ВОЛН

Генераторы сигналов ВЧ (генераторы сигналов) 4
Генераторы сигналов ВЧ (генераторы стандартных сигналов) 6
Панорамные измерители КСВН и ослабления 8
Измерители комплексных коэффициентов отражения и передачи 10
Частотомеры и преобразователи частоты 11
Аттенюаторы прямоотсчетные измерительные 12
Аттенюаторы прямоотсчетные измерительные (с дистанционным управлением) 13
Калориметрические измерители мощности 14
Ваттметры 17
Установки для поверки ваттметров 18
Стенд горячих измерений 19
Прибор горячих измерений 20

ВОЛНОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ И УЗЛЫ МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ВОЛН

Прямой волноводный отрезок 22
Волноводный изгиб 23
Скрутка 24
Направленный ответвитель 25
Волноводный тройник 26
Аттенюатор фиксированный 27
Аттенюатор развязывающий 28
Головка детекторная 30
Нагрузка короткозамкнутая подвижная 31
Нагрузка рассогласованная подвижная 32
Нагрузка согласованная 33

ВОЛНОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ И УЗЛЫ СУБМИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ВОЛН

35

СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

36

ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ ВЧ (генераторы сигналов)

Рабочий диапазон частот (33-142.8 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор сигналов высокочастотный серии Г4-xxxМ предназначен для проверки и настройки СВЧ - аппаратуры в условиях цехов, лабораторий и поверочных центров. Прибор может управляться дистанционно от персонального компьютера (ПК) через интерфейс КОП (GPIB, IEEE-488), интерфейсы RS-232C и USB 1.1. Прибор соответствует требованиям ГОСТ 22261-82 в части метрологических характеристик. **Заменяет генератор серии ВЧ Г4-xxx.**

- **Полный диапазон частот волновода**
- **Малогабаритный источник на ЛОВ**
- **Высокая выходная мощность**
- **Портативность**
- **Свипирование в полном диапазоне частот волновода**
- **Управление по КОП, USB, RS-232**

Данная серия генераторов представляет собой современные широкодиапазонные некалиброванные по уровню выходной мощности измерительные приборы. В качестве источника СВЧ колебаний используется малогабаритная пакетированная лампа обратной волны (ЛОВ), позволяющая получить высокую выходную мощность во всей полосе частот стандартного волновода. Приборы используют эффективное микропроцессорное управление ЛОВ, что обеспечивает качественно высокие характеристики прибора, делая его незаменимым при проведении панорамных измерений как в автоматическом, так и в ручном режимах работы, в лабораторных и промышленных условиях при разработке, производстве и ремонте различных узлов и систем миллиметрового диапазона волн. Приборы могут работать в режимах немодулированных колебаний, внутренней и внешней амплитудной импульсной модуляции, внешнего запуска, электронной перестройки частоты.

Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени не менее 16 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ ВЧ (генераторы сигналов)

Рабочий диапазон частот (25,95-142.8 ГГц)

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Точность установки частоты, %	Нестабильность частоты (15 мин)	Паразитная девиация частоты	Мин./ср. выходная мощность, мВт	КСВН выхода
Г4-156М	25.95 - 37.5	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	10/30	1,5
Г4-185М	37.5 - 53.57	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	10/30	1,5
Г4-186М	53.57 - 78.33	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	10/30	1,5
Г4-183М	78.33 - 118.1	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	3/10	1,5
Г4-161М	129.2 – 142.8	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	2/5	1,5

Внутренняя модуляция меандром с частотой	1,100 кГц
Время свипирования:	0.08, 1.0, 40 сек
Модуляция с внешним запуском:	
- длительность импульса	50 нс
- частота повторения	1-10 кГц
Внешняя модуляция меандром с частотой	0.3-10 кГц
Диапазон рабочих температур	5-40 ^{0}C
Питание от сети	200 ±20 В; 50-60, 400 Гц
Потребляемая мощность	250 В·А
Габаритные размеры	342x140x360 мм
Вес	10 кг
Управление от компьютера через интерфейс	КОП (IEEE-488), RS-232 или USB

БЕЗОПАСНОСТЬ

Уровень СВЧ - излучений НК, создаваемых прибором, не более $5 \cdot 10^{-5}$ Вт/м^2 на расстоянии 1 м от прибора.

Надежность прибора. Средняя наработка на отказ прибора τ_o не менее 10000 ч.

Вероятность отсутствия скрытых отказов не менее 0,95 за межповерочный интервал 12 мес при среднем коэффициенте использования 0,04.

КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Генератор сигналов высокочастотный
- Техническое описание инструкция по эксплуатаци
- Формуляр
- Кабель сетевой
- Аттенюатор развязывающий
- Волновод присоединительный
- Отвёртка - шестигранник

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- температура окружающей среды от +5 до +40 °C;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре до +25 °C

ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ ВЧ (генераторы стандартных сигналов)

Рабочий диапазон частот (33-142.8 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор сигналов высокочастотный серии Г4-xxxМ предназначен для проверки и настройки СВЧ - аппаратуры в условиях цехов, лабораторий и поверочных центров. Обеспечивает на выходе калиброванную частоту и мощность. Прибор может управляться дистанционно от персонального компьютера (ПК) через интерфейс КОП (GPIB, IEEE-488), интерфейсы RS-232C и USB 1.1. Прибор соответствует требованиям ГОСТ 22261-82 в части метрологических характеристик. В приборе предусмотрены возможности самодиагностики.

Заменяет генератор серии ВЧ Г4-xxx.

- **Малогабаритный источник на ЛОВ**
- **Калиброванная выходная мощность**
- **Портативность**
- **Свипирование в полном диапазоне частот волновода**
- **Управление по КОП**

Данная серия генераторов представляет собой современный широкодиапазонный СВЧ источник для измерений и поверки различных узлов и систем миллиметрового диапазона волн в промышленных и лабораторных условиях. Приборы обеспечивают высокую точность уровня выходной мощности в широком диапазоне ослаблений и частот, и могут работать в ручном и автоматическом режимах управления, как автономно так и в составе измерительных систем.

Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени не менее 16 ч при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

БЕЗОПАСНОСТЬ

Уровень СВЧ - излучений НК, создаваемых прибором, не более $5 \cdot 10^{-5}$ Вт/м^2 на расстоянии 1 м от прибора.

Надежность прибора. Средняя наработка на отказ прибора τ_o не менее 10000 ч.

Вероятность отсутствия скрытых отказов не менее 0,95 за межповерочный интервал 12 мес при среднем коэффициенте использования 0,04.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ СТАНДАРТНЫХ СИГНАЛОВ

Рабочий диапазон частот (33-142.8 ГГц)

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Точность установки частоты, %	Нестабильность частоты (15 мин)	Паразитная девиация частоты	Калиброванный уровень выходной мощности, мВт	КСВН выхода
Г4-175М	25.95 - 37.5	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	1	1,5
Г4-175МС	33 - 37.5	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-5}$	1	1,5
Г4-178М	37.5 - 53.57	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	1	1,5
Г4-179М	53.57 - 78.33	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	1	1,5
Г4-199М	78.33 - 118.1	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	1	1,5
Г4-177М	129.2 – 142.8	±0,2	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$2 \cdot 10^{-5}$	0,1	1,5

Диапазон ослаблений выходного сигнала:	от 0 до минус 120 дБ
Погрешность установ. уровня мощности выходного сигнала:	± 1.0 дБ
Точность установки мощности выходного сигнала:	
- в диапазоне 0÷20 дБ:	не более 0.4 дБ;
- в диапазоне 20÷100 дБ:	не более 2%A;
- в диапазоне 100÷120 дБ:	2дБ+3%A-100дБ, где А есть уст. уровень ослабления в дБ.
Частоты внутренней прямоугольной модуляции:	1 кГц, 100 кГц;
Внешняя импульсная модуляция (с внешним p-i-n модулятором, (поставляется отдельно))	
- длительность импульса:	50 нс ÷ 2 мкс;
- частота повторения импульсов:	0.1-20 кГц;
Частоты внешней импульсной модуляции:	0.3-10 кГц;
Диапазон рабочих температур:	5-40 °С
Дистанционное управление:	IEEE-488 (IEC 625 part I), USB, RS-232C
Требования к сети питания:	220±22 В и 110±11 В, 50-60, 400 Гц
Потребляемая мощность:	300 В·А
Габаритные размеры:	495x132x475 мм
Вес:	16.5 кг

генератор в состав которого входит синтезатор частоты

КОМПЛЕКТАЦИЯ

- Генератор сигналов высокочастотный
- Техническое описание инструкция по эксплуатации
- Альбом электрических схем
- Формуляр
- Кабель сетевой и кабель соединительный ВЧ
- Ключ
- Волновод
- Вставки плавкие 1,0А 250Вт (2 шт.), 2,0А 250Вт (2 шт.)
- Аттенюатор развязывающий
- Вставки плавкие 1,0А 250Вт (2 шт.), 2,0А 250Вт (2 шт.)
- Аттенюатор развязывающий
-Винты для сборки волноводного тракта

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- температура окружающей среды от +5 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре до +25 °С

ПАНОРАМНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ КСВН И ОСЛАБЛЕНИЯ

Рабочий диапазон частот (17.4-78.33 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

- **Автоматизированные скалярные измерения в диапазоне частот от 37.5 до 178.4 ГГц**
- **Полный диапазон частот волновода**
- **Малогабаритный источник на ЛОВ**
- **Управление по КОП**
- **Простота управления**

Комплектация:
- Прибор
- Сертификат
- Техническое описание

Панорамные измерители КСВН и ослабления серии Р2 обеспечивают измерение КСВН, прямых и обратных потерь пассивных четырехполюсников как в ручном, так и в автоматическом режимах в диапазоне частот 33-178 ГГц. Приборы содержат генератор качающейся частоты, системный блок анализатора и волноводный рефлектометр, состоящий из направленных ответвителей и детекторных головок.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели головки	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода	Точность установки частоты, %	Диапазон измерения КСВН	Погрешность измерения КСВН, %	Диапазон измерения дБ	Погрешность измерения ослабления, дБ
Р2-67М	12.05-17.44	16x8	±0,2	1.1-5.0	±(5К+5) при К=1.1-2.0	0-35	±(0.6+0.06А) при А=0-30 дБ
Р2-66М	17.44-25.95	11x5.5	±0,2	1.1-5.0	±(5К+5) при К=1.1-2.0	0-35	±(0.6+0.06А) при А=0-30 дБ
Р2-65М	25.95 - 37.5	7.2x3.4	±0,2	1.1-5.0	±(5К+5) при К=1.1-2.0	0-35	±(0.5+0.05А) при А=0-30 дБ
Р2-68М	37.5-53.57	5.2x2.6	±0,2	1.1-5.0	±(5К+5) при К=1.1-2.0	0-35	±(0.6+0.06А) при А=0-30 дБ
Р2-69М	53.57-78.33	3.6x1.8	±0,2	1.1-5.0	±(5К+5) при К=1.1-2.0	0-35	±(0.6+0.06А) при А=0-30 дБ

Диапазон рабочих температур	5-40 °С
Питание от сети:	220±20 В; 50-60 Гц
Потребляемая мощность	400 В·А
Интерфейс	ETHERNET

ПАНОРАМНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ КСВН И ОСЛАБЛЕНИЯ

Рабочий диапазон частот (33-225 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

- **Автоматизированные скалярные измерения в диапазоне частот от 37.5 до 178.4 ГГц**
- **Полный диапазон частот волновода**
- **Малогабаритный источник на ЛОВ**

Комплектация:
- Прибор
- Сертификат
- Техническое описание

Панорамные измерители КСВН и ослабления серии Р2 обеспечивают измерение КСВН, прямых и обратных потерь пассивных четырехполюсников как в ручном, так и в автоматическом режимах в диапазоне частот 33-178 ГГц. Приборы содержат генератор качающейся частоты, системный блок анализатора и волноводный рефлектометр, состоящий из направленных ответвителей и детекторных головок.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели головки	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода	Точность установки частоты, %	Диапазон измерения КСВН	Погрешность измерения КСВН, %	Диапазон измерения дБ	Погрешность измерения ослабления, дБ
Р2-124М	78.33-118.1	2.4x1.2	±0,2	1.1-5.0	±(5К+6) при К=1.1-2.0	0-35	±(0.6+0.06А) при А=0-25 дБ; ±(-0.4+0.1А) при А>25 дБ
Р2-123М	129.2-142.8	1.6x0.8	±0,2	1.1-5.0	±(5К+6) при К=1.1-2.0	0-35	±(0.6+0.06А) при А=0-25 дБ; ±(-0.8+0.08А) при А>25 дБ
Р2-139М	178.4 –225	1.3x0.65	±0,2	1.1-5.0	±(5К+6) при К=1.1-2.0	0-30 для 178.4-215 ГГц 0-20 для 215-225 ГГц	±(0.6+0.06А) при А=0-25 дБ; ±(-0.8+0.08А) при А>25 дБ

Диапазон рабочих температур	5-40 °С
Питание от сети:	220±20 В; 50-60 Гц
Потребляемая мощность	400 В·А
Интерфейс	ETHERNET

ИЗМЕРИТЕЛИ КОМПЛЕКСНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ОТРАЖЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ

Рабочий диапазон частот (33-178.4 ГГц)





Исполнение
Р4-100

НАЗНАЧЕНИЕ

- Автоматизированные измерения комплексных параметров цепей в диапазоне частот волновода
- Высокая точность измерений
- Индикаторный блок на основе ПК
- Виртуальная передняя панель
- Компактный источник колебаний на ЛОВ

Векторные анализаторы цепей серии Р4 предназначены для панорамного измерения модуля и фазы коэффициентов передачи и отражения, КСВН, полных входных сопротивлений волноводных СВЧ устройств в диапазоне частот от 33 до 178.4 ГГц с воспроизведением их частотных зависимостей на экране монитора в декартовой или полярной системах координат. Погрешность установки частоты ± 0.2%. Диапазон измерения модуля коэффициента отражения | Гх| от 0 до 1. Диапазон измерения фазы коэффициента отражения 0 ±180о при 0.1< |Гх |<1 с погрешностью ±7.5 о при | Гх | =0.33 в диапазоне частот 17.44-78.33 ГГц и ±9.6о при | Гх | =0.33 в диапазоне частот 78.33-178.4 ГГц. Диапазон измерения фазы коэффициента передачи 0 ±180 о с погрешностью ±(5+0.1 |Ах |) о при Ах >-50 дБ в диапазоне частот до 78.33 ГГц, при Ах >-30 дБ - в диапазоне частот до 178.4 ГГц.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели головки	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода	Диапазон измерения КСВН	Диапазон измерения A_x, дБ	Погрешность измерения КСВН, %	Погрешность измерения $\| \Gamma_x \|$	Погрешность измерения $\| A_x \|$, дБ
Р4-108	33 - 37.5	7.2x3.4	1,03-5	+10- -60	±10 при К=1.03-2	±0.044 при |Гх | =0.33	±(0.2+0.03|Ах|) при К < 1.2
Р4-106	37.5-53.57	5.2x2.6	1,03-5	+10- -60	±10 при К=1.03-2	±0.044 при |Гх | =0.33	±(0.2+0.03|Ах|) при К < 1.2
Р4-104	53.57-78.33	3.6x1.8	1,03-5	+10- -60	±10 при К=1.03-2	±0.044 при |Гх | =0.33	±(0.2+0.03|Ах|) при К < 1.2
Р4-103	78.33-118.1	2.4x1.2	1,03-5	0 -50	+13.5 -11.5 при К=1.03-2	±0.056 при |Гх | =0.33	±(0.3+0.04|Ах|) при К < 1.2
Р4-102	118.1-178.4	1.6x0.8	1,03-5	0 -50	+13.5 -11.5 при К=1.03-2	±0.056 при |Гх | =0.33	±(0.3+0.04|Ах|) при К < 1.2
Р4-102	129.2-142.8	1.6x0.8	1,03-5	0 -50	+13.5 -11.5 при К=1.03-2	±0.056 при |Гх | =0.33	±(0.3+0.04|Ах|) при К < 1.2
Р4-100	129.2-142.8	1.6x0.8	1,03-5	0 -50	+13.5 -11.5 при К=1.03-2	±0.056 при |Гх | =0.33	±(0.3+0.04|Ах|) при К < 1.2

Диапазон рабочих температур 5-40 ºС Питание от сети: 220±20 В; 50-60 Гц Потребляемая мощность 400 В·А

ПЕРЕНОСЧИК ЧАСТОТЫ Р4-29М

Рабочий диапазон частот (78.33-178.4 ГГц)



- **Автоматическое измерение частоты**
- **Управление от компьютера по КОП**

НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор применяется для контроля и исследования различных источников сигналов, радиопередающих устройств, синтезаторов, преобразователей частоты, измерительных генераторов и других радиотехнических устройств в условиях цехов и лабораторий.

Комплектация:
- Переносчик частоты Р4-29М
- Техническое описание и инструкция по эксплуатации
- Кабель соединительный ВЧ
- Смесители
- Кабель
- Комплект крепежа

Прибор является электронно счетным частотомером с переносом частоты, предназначен для автоматического измерения частоты входных синусоидальных сигналов от 37,5 до 178,4 ГГц и переноса измеряемых сигналов частотой от 37,5 до 178,4 ГГц в диапазон частот от 0,3 до 1,5 ГГц и автоматического измерения частоты, а при работе совместно с анализатором спектра, работающим в диапазоне частот 0,3 – 1,5 ГГц, для исследования спектра непрерывных и периодически повторяющихся сигналов в диапазонах частот 78,33 – 178,4 ГГц .

Прибор может работать в режиме дистанционного управления через интерфейс USB.
Прибор соответствует требованиям ГОСТ 22261 – 82 в части метрологических характеристик.

Диапазон частот входных сигналов от 78,33 до 178,4 ГГц перекрывается двумя поддиапазонами; граничные частоты поддиапазона определены волноводными каналами сигнального входа входных смесителей в соответствии с таблицей.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Поддиапазон	Входной смеситель	Сигнальный вход			Выход ПЧ (канал) мм
		Сечение волновода	Граничные частоты поддиапазона, ГГц		
			Нижняя	Верхняя	
1	ССГ-06	5.2x2.6	37.5	53.57	3,5/1,5
2	ССГ-04	3.6x1.8	53.57	78.33	3,5/1,5
3	ССГ-03	2.4x1.2	78.33	118.1	3,5/1,5
4	ССГ-02	2.4x1.2	118.1	178.4	3,5/1,5

- Диапазон частот выходных сигналов (ПЧ) от 0,3 до 1,5 ГГц
- КСВН сигналов выходов смесителей прибора не более 4.
- Прибор обеспечивает автоматическое измерение частоты входных синусоидальных сигналов при уровнях мощности от 2 мкВт до 1 мВт.
- Пределы допускаемых значений погрешности измерения частоты входного синусоидального сигнала в нормальных и рабочих условиях применения $\pm 1 \cdot 10^{-6}$.
- Пределы допускаемых значений погрешности установки частоты гетеродина в нормальных и рабочих условиях применения $\pm 1 \cdot 10^{-6}$.
- Предел паразитной девиации гетеродина $1 \cdot 10^{-7}$.
- Относительный уровень собственных шумов гетеродина при отстройке от несущей частоты на 3 кГц в полосе частот 1 кГц не более –30 дБ относительно несущей.
- Относительный уровень помех прибора, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка при воздействии на вход других синусоидальных сигналов равных амплитуд с уровнем 1 мкВт и величиной расстройки между ними 10МГц в диапазоне рабочих частот не более –40дБ.
- Питание прибора осуществляется от сети питания напряжением (220 ±22) В частотой (50±1) Гц и содержанием гармоник до 5%.
- Мощность, потребляемая прибором от сети питания при минимальном напряжении, не превышает 175 В·А.

АТТЕНЮАТОРЫ ПРЯМООТСЧЕТНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Рабочий диапазон частот (17.44 до 225 ГГц)





Исполнение
Д3-35В и Д3-36В

НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор предназначен для калиброванного изменения ослабления СВЧ-сигнала в волноводных трактах миллиметрового диапазона волн в условиях цехов, лабораторий и поверочных центров.

Прибор соответствует требованиям ГОСТ 22261-82 в части метрологических характеристик.

- **Высокая точность**
- **Высокая разрешающая способность**
- **Малые вносимые потери**
- **Надежность**

Комплектация:
- Прибор
- Сертификат
- Техническое описание

Прямоотсчетные аттенюаторы являются аттенюаторами поляризационного типа, величина ослабления зависит от угла поворота резистивной пластины. Конструкция прибора обеспечивает минимальную частотную зависимость характеристик аттенюатора. Аттенюаторы работают в семи волноводных диапазонах от 17.44 до 225 ГГц. Малые изменения фазового сдвига, низкий КСВН, малые потери и высокая точность установки ослабления обеспечивают точные измерения в миллиметровом диапазоне длин волн.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода	Точность установки ослабления	Вносимые потери, макс	КСВН, макс
Д3-35В	17.44 - 25.95	11x5.5	±0.2дБ для A=0÷10дБ; ±0.02·A для A=10÷50дБ; ±[1+0.08·(A-50)]дБ для A=50÷60дБ, где A есть установ. ослабление в дБ.	0.5	1,15
АП-32 (Д3-36В)	25.95 - 37.5	7.2x3.4		0.6	1,15
Д3-37В	37.5 - 53.57	5.2x2.6		0.8	1,15
АП-21	53.57 - 78.33	3.6x1.8		0.8	1,15
АП-20	78.33 - 118.1	2.4x1.2		1.5	1.2
АП-19	118.1 - 178.4	1.6x0.8		2.0	1.3
АП-30	178.4 - 225	1.3x0.65		2.5	1.3

Диапазон ослаблений	0 ÷ 60 дБ
Максимально допустимая входная мощность	0.1 Вт (среднее значение)
Габаритные размеры	90x87x150 мм / 145x154x123 мм (для АП-32)
Вес	1 кг / 1,6 кг (для АП-32)

АТТЕНЮАТОРЫ ПРЯМООТСЧЕТНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ (с дистанционным управлением)

Рабочий диапазон частот (17.44 до 225 ГГц)



Комплектация:
- Прибор
- Сертификат
- Техническое описание

НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор предназначен для калиброванного изменения ослабления СВЧ-сигнала в волноводных трактах миллиметрового диапазона волн в условиях цехов, лабораторий и поверочных центров.

Прибор соответствует требованиям ГОСТ 22261-82 в части метрологических характеристик.

- Высокая точность
- Высокая разрешающая способность
- Малые вносимые потери
- Надежность
- Возможность работы как в ручном, так и в автоматизированном режиме измерений с управлением через USB порт

Цифровые прямоотсчетные аттенюаторы с дистанционным управлением являются аттенюаторами поляризационного типа, величина ослабления зависит от угла поворота резистивной пластины. Конструкция прибора обеспечивает минимальную частотную зависимость характеристик аттенюатора.

Малые изменения фазового сдвига, низкий КСВН, малые потери и высокая точность установки ослабления (шаг установки в зависимости от выставляемого ослабления варьируется от 0,01 до 0,15 дБ) обеспечивают точные измерения в миллиметровом диапазоне длин волн.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода	Начальное ослабление, дБ, макс.	КСВН, макс
АП-32М	25.95 - 37.5	7.2x3.4	1.5	1.2
АП-20М	78.33-118.1	2.4x1.2	1.5	1.2
АП-19М	118.1 - 178.4	1.6x0.8	1.5	1.2

Точность установки ослабления	±0.2дБ для А=0÷10дБ; ±0.02·А для А=10÷50дБ; ±[1+0.08·(А-50)]дБ для А=50÷60дБ, где А есть установленное ослабление в дБ.
Диапазон ослаблений	0 ÷ 60 дБ
Максимально допустимая входная мощность	0.1 Вт (среднее значение)
Габаритные размеры	90x87x150 мм
Вес	1 кг

БЕЗОПАСНОСТЬ

Надежность прибора. Средняя наработка на отказ прибора τ_o не менее 10000 ч.

Вероятность отсутствия скрытых отказов не менее 0,95 за межповерочный интервал 12 мес при среднем коэффициенте использования 0,04.

КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЕ ИЗМЕРИТЕЛИ МОЩНОСТИ

Рабочий диапазон частот (25.95-225 ГГц) для одномодовых волноводов



НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор предназначен для измерения мощности синусоидальных СВЧ сигналов и среднего значения мощности инмпульсно-моделированных СВЧ-сигналов.

Условия эксплуатации прибора

- температура окружающей среды от +10 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре до +30 °С;
- атмосферное давление 60-106 кПа (460-800 мм рт. ст.)

Комплектация:

- Измерительный блок
- Калориметр СА-02
- Делитель средней мощности
- Техническое описание и инструкция
- Кабель питания и кабель интерфейса USB
- Вставки плавкие 2.0А (2 шт.)
- Диск CD с набором программ

Калориметрические измерители мощности обеспечивают измерения абсолютного значения мощности исследуемого сигнала в одномодовых (до 225 ГГц) волноводах.

Блок индикации М1-25М в комплекте с калориметрическими головками является высокоточными широкодиапазонными измерителем СВЧ мощности в миллиметровом и субмиллиметровом диапазоне волн, работающим по принципу замещения поглощаемой СВЧ мощности мощностью постоянного тока с использованием автокомпенсационного преобразователя, с последующим измерением и индикацией эквивалентной мощности. Блок индикации обеспечивает возможность передачи результатов измерений в персональный компьютер посредством интерфейса RS-232 для последующей обработки и представления в удобном для пользователя виде.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели головки	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода	Диапазон измеряемых мощностей, мВт	Погрешность измерения мощности	КСВН, макс
М1-25М/08	25.95 - 37.5	7.2x3.4	0.001-20	3%+2μW	1,1
М1-25М/06	37.5 - 53.57	5.2x2.6	0.001-20	3%+2μW	1,1
М1-25М/04	53.57 - 78.33	3.6x1.8	0.001-20	3%+2μW	1,1
М1-25М/03	78.33 - 118.1	2.4x1.2	0.001-20	3%+2μW	1,1
М1-25М/02	118.1 - 178.4	1.6x0.8	0.001-20	3%+2μW	1,1
М1-25М/015	178.4 - 225	1.3x0.65	0.001-20	5%+2μW	1,1

Уровень шума (одно стандартное отклонение), мкВт	0.11
Дрейф нуля, мкВт / мин.	0.05
Нелинейность относительно уровня до 5 мВт, %	0.14
Время отклика, сек	28

КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ МДВ

Рабочий диапазон частот (178,4 - 2500 ГГц) для многомодовых волноводов

НАЗНАЧЕНИЕ



Прибор предназначен для измерения мощности синусоидальных СВЧ сигналов и среднего значения мощности инмпульсно-моделированных СВЧ-сигналов.

Условия эксплуатации прибора

- температура окружающей среды от +10 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре до +30 °С;
- атмосферное давление 60-106 кПа (460-800 мм рт. ст.)

Комплектация:

- Измерительный блок
- Калориметр МДВ
- Делитель средней мощности
- Техническое описание и инструкция
- Кабель питания и кабель интерфейса USB
- Вставки плавкие 2.0А (2 шт.)
- Диск CD с набором программ

Калориметрические измерители мощности обеспечивают измерения абсолютного значения мощности исследуемого сигнала в многомодовых (МДВ, от 118,1 ГГц до 3 ТГц) волноводах.

Блок индикации М1-25М в комплекте с калориметрическими головками является высокоточным широкодиапазонным измерителем СВЧ мощности в миллиметровом и субмиллиметровом диапазоне волн, работающим по принципу замещения поглощаемой СВЧ мощности мощностью постоянного тока с использованием автокомпенсационного преобразователя, с последующим измерением и индикацией эквивалентной мощности. Блок индикации обеспечивает возможность передачи результатов измерений в персональный компьютер посредством интерфейса RS-232 для последующей обработки и представления в удобном для пользователя виде.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели головки	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода	Диапазон измеряемых мощностей, мВт	Погрешность измерения мощности	КСВН, макс измерено до частоты 225 ГГц.
М1-25М МДВ	178,4 - 400; 400-2500 (с пораженными участками	10 x 10	0.001-20	5%+2μW	1.1

Младшая шкала прибора	1 мВт
Диапазон рабочих температур	10-40 °С
Питание от сети	200 ±20 В; 50-60 Гц
Потребляемая мощность	35 В·А
Габаритные размеры	(изм. блок) 257x111x256 мм, (калориметр) D75x133
Управление от компьютера через интерфейс	RS-232 или USB

ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ М3-408

Рабочий диапазон частот (25,95 - 37,5 ГГц)

Изображение отсутствует

НАЗНАЧЕНИЕ

Измеритель мощности предназначен для измерения средней мощности до 10 мВт диапазоне частот 25,95 - 37,5 ГГц.

Условия эксплуатации прибора

- температура окружающей среды от +5 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре до +25 °С;
- атмосферное давление 60-106 кПа (460-800 мм рт. ст.)

Комплектация:

- Измерительный блок М3-408
- Преобразователь мощности
- Ключ гаечный № 5,5
- Струбцина
- Отвертка 3 мм
- Крепеж для сборки волноводов
- Кабель USB
- Кабель питания

Прибор состоит из преобразователя мощности и измерительного блока.

Преобразователь мощности базируется на термисторном датчике мощности и термокомпенсационном термисторе. Измерительный блок представляет собой автоматизированный измерительный мост, обеспечивает отсчет результатов измерения и имеет цифровой интерфейс USB для работы в составе автоматизированных систем.

Блок индикации обеспечивает возможность передачи результатов измерений в персональный компьютер для последующей обработки и представления в удобном для пользователя виде.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели головки	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода	Диапазон измеряемых мощностей, мВт	Погрешность измерения мощности	КСВН, макс
М3-408	25,95 - 37,5	7,2x3,4	0.001-10	6%	1.5

Младшая шкала прибора	1 мВт
Диапазон рабочих температур	10-40 °С
Питание от сети	200 ±20 В; 50-60 Гц
Потребляемая мощность	70 В·А
Габаритные размеры	(изм. блок) 250x150x200 мм, (преобраз. мощности) 100x50x50 мм
Управление от компьютера через интерфейс	стандарт IEEE488 или USB

ВАТТМЕТР М3-78М

Рабочий диапазон частот (118.1-178.6 ГГц)



Комплектация:
- Измерительный блок
- Калориметр СА-02
- Делитель средней мощности
- Техническое описание и инструкция
- Кабель питания и кабель интерфейса USB
- Вставки плавкие 2.0А (2 шт.)
- Диск CD с набором программ

НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор предназначен для измерения средних значений мощности непрерывных и импульсно-моделированных колебаний среднего уровня. Применяется в системах контроля параметров при разработке, производстве и эксплуатации аппаратуры, имеющей в своем составе источники СВЧ мощности миллиметрового диапазона волн.

Условия эксплуатации прибора

- температура окружающей среды от +10 до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре до +30 °С;
- атмосферное давление 60-106 кПа (460-800 мм рт. ст.)

В основе работы прибора лежит принцип преобразования поглощенной в нагрузке калориметра СВЧ энергии в тепловой вид энергии.

Преобразование СВЧ мощности в тепло происходит в волноводной согласованной нагрузке калориметра. Замещение энергии СВЧ-энергией постоянного тока выполняет автоматический транзисторный преобразователь (АТП). Температуру СВЧ нагрузки калоритметра АТП поддерживает постоянной с помощью изменения тока его выходного каскада. Выходной сигнал АТП поступает в аналоговые входы AIN1-AIN2 микроконтроллера измерительного блока, усиливается, преобразуется в цифровую форму, обрабатывается и выводится на индикатор или по последовательному интерфейсу RS-232 или USB в компьютер.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода	Предел измерений	КСВН, макс
М3-78М	118.1-178.6	1.6x0.8	20 Вт	1.5

Младшая шкала прибора	1 мВт
Диапазон рабочих температур	10-40 °С
Питание от сети	200 ±20 В; 50-60 Гц
Потребляемая мощность	35 В·А
Габаритные размеры	(изм. блок) 257x111x256 мм, (калориметр) D75x133
Управление от компьютера через интерфейс	RS-232 или USB

УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОВЕРКИ ВАТТМЕТРОВ

Рабочий диапазон частот (37.5-78.33 ГГц)

НАЗНАЧЕНИЕ

Установка для поверки ваттметров предназначена для поверки ваттметров с погрешностью измерения мощности от ± 3% и максимальным уровнем мощности калибровки 5 -10 мВт.

Условия эксплуатации прибора

- температура окружающей среды от +5 до +25 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре до +25 °С;

При установке программы для калибровки ваттметров прибор измеряет:
-модуль и фазу коэфициента отражения
-калибровочные коэфициенты преобразователей мощности ваттметров

При установке на прибор программы измерителя комплексных коэффициентов отражения и передачи прибор измеряет:
-модуль и фазу коэфициента отражения
-модуль и фазу коэффициента передачи

Прибор работает в диапазоне частот 53,57-78,33 ГГц в волноводном тракте сечением канала волновода 3,6х1,8 мм, с фланцем по ГОСТ 13317-89 (круглый фланец).

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели головки	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода	Пределы доп. погреш. установки частоты	Диапазон измерения КСВН	Диапазон изм. модуля коэфф. передачи
Н7-2	37,5-53,57	5,2х2,6	± 0,2 %	1,03-5	0-60
Н7-3	53.57 - 78.33	3.6х1.8	± 0,2 %	1,03-5	0-60

Пределы допустимой погрешности измерения КСВН	0-60 дБ
Нестабильность частотных коэффициентов проходного компаратора не более	1
Пределы погрешности передачи размера единицы мощности ЭМК калибруемым ваттметрам, не более	1,2
Питание от сети:	220±20 В; 50-60, 400 Гц
Потребляемая мощность	не более 400 В·А
Интерфейс КОП	IEEE-488

Полную комплектацию и технические характеристики приборов, из которых состоит установка уточняйте у менеджеров "Элмика-М".

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СТЕНД ГОРЯЧИХ ИЗМЕРЕНИЙ СГИ-100

Рабочий диапазон частот (129.2-142.8 ГГц)

НАЗНАЧЕНИЕ

Автоматизированный Стенд Горячих Измерений СГИ-100, предназначен для измерения средней мощности, частоты колебаний и оценки устойчивости работающих в непрерывном или импульсном режимах волноводных сверхвысокочастотных (СВЧ) устройств с воспроизведением их частотных зависимостей их характеристик на экране монитора компьютера.

Стенд обеспечивает измерение параметров источников СВЧ колебаний соответствующего диапазона частот при их настройке или проверке. Стенд предназначен для настройки и поверки источников СВЧ колебаний в автоматическом режиме в лабораторных и цеховых условий.



Пример действующего СГ-100

В состав стенда входят:

1. ПГИ (Прибор Горячих Измерений)
2. СПИ (Счетчик Пропущенных Импульсов)
3. Переносчик Частоты (ПЧ)
4. Анализатор спектра №9320A
5. Измеритель мощности М1-25М
6. Осциллограф Wj324
7. Персональный компьютер

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Рабочий диапазон частот 129,2-142,8 ГГц
- Вход стенда волноводный сечением 2,0 х 1,0 мм.
- Волноводные выходы стенда имеют сечение 1,6 х 0,8 мм.
- Стенд обеспечивает перестройку фазы коэффициента отражения. Диапазон перестройки фазы коэффициента отражения от входа стенда составляет не менее 360°.
- Диапазон измерения средней мощности 0,5 - 10 Вт.
- Погрешность измерения средней мощности 0,95 находится в интервале ±10 %.
- Максимально допустимая импульсная мощность не более 10 кВт, при избыточном давлении в волноводном тракте 2 Атм.
  Диапазон длительности импульса (0,04 - 5) мкс.
- Погрешность измерения частоты стендом 0,95 находится в интервале ± 0,1%.
- Переходное ослабление в канале выхода ВЧ регулируемое, в пределах от 36 до 56 дБ.
- Стенд обеспечивает счет числа пропущенных импульсов, амплитуда мощности которых в установленной полосе фильтра меньше 0,7±0,07 от амплитуды мощности входного сигнала. Диапазон длительности импульсов от 0,03 до 1мксек;
- Частота повторения импульсов 10,85±0,2 кГц;
- Скважность импульсов 1000-2000;
- Время счета устанавливается в пределах от 1 до 99 сек с дискретностью от 1 до 99 сек.
- погрешность установки времени счета не более 0,01%;
- погрешность счета не более 0,5 %;
- температура окружающей среды (25±10)°С; (288-308)К;
- относительная влажность воздуха до 60 %;
- напряжение сети (220 ± 22) В, частота сетевого напряжения(50 ± 0,5) Гц;
- атмосферное давление (750 ± 30) мм.рт. ст.,

Производство СГИ осуществляется ООО НПП «Элмика-М» на базе ОАО «Плутон».

ПРИБОР ГОРЯЧИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПГИ-03

Рабочий диапазон частот (92-96 ГГц)

НАЗНАЧЕНИЕ

Прибор Горячих Измерений ПГИ-03 предназначен для измерения средней мощности, частоты колебаний и оценки технических характеристик генераторов СВЧ колебаний, работающих в непрерывном или импульсном режимах. Прибор обеспечивает измерение параметров источников СВЧ колебаний соответствующего диапазона частот при их настройке или проверке. Прибор может применяться в лабораторных и цеховых условиях, а также в ремонтных предприятиях и метрологических лабораториях для настройки и проверки источников СВЧ колебаний. Прибор обеспечивает измерение параметров источников СВЧ колебаний с необходимой точностью.



В состав ПГИ-03 входит: ПГИ-104, М3-403.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

- диапазон частот: 92-96 ГГц
- сечение канала - волновод прямоугольного сечения 2,4 х 1,2 мм.
- волноводный выход прибора к измерителю мощности имеет сечение 2,4 х 1,2 мм. Фланец по ГОСТ13317-89.
  Волноводный выход прибора к анализатору спектра имеет сечение 2,54 х 1,27 мм. Фланец UG-387/UM.
- фаза отраженного сигнала при КСВН 1,3 изменяется в пределах от 0° до 360° механическим способом,
  не менее чем за один оборот ручки подвижного короткозамыкателя.
- прибор обеспечивает отображение формы огибающей с амплитудой
  не менее 0,2 В. при средней мощности СВЧ сигнала 2 Вт
  не более 1 Впри средней мощности СВЧ сигнала 8 Вт.
- прибор обеспечивает отображение спектра измеряемого сигнала.
  Мощность сигнала не менее 1 мкВт при средней мощности СВЧ сигнала 2 Вт и не более 10 мкВт при средней мощности СВЧ сигнала 8 Вт.
- регулировка мощности осуществляетсяв диапазоне не мене 0 - 30 дБ.
- диапазон измерения средней мощности СВЧ сигнала от 2 до 8 Вт.с погрешностью измерения +10%
- максимально допустимая импульсная мощность 10 кВт.
- температура окружающей среды (25±10)°С; (288-308)К;
- относительная влажность воздуха до 60 %;
- напряжение сети (220 ± 22)В, частота сетевого напряжения (50 ± 0,5) Гц;
- атмосферное давление (750 ± 30) мм. рт

Производство СГИ осуществляется ООО НПП «Элмика-М» на базе ОАО «Плутон».

ВОЛНОВОДНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Наше предприятие производит:
- **волноводные тракты,**
- **узлы,**
- **переходники,**
- **ответвители направленные трехпортовые,**
- **направленные ответвители,**
- **нагрузки меры,**
- **рупорные антенны**

и многое другое как стандартные по Госреестру РФ так и смешанные.

Так же мы изготавливаем нестандартные волноводные тракты и узлы по ТО заказчика до 178 ГГц с различными покрытиями.

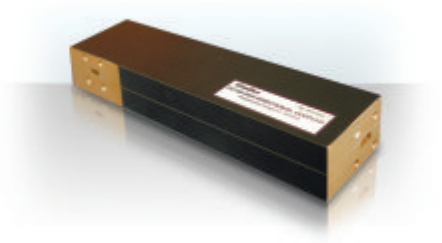
ПРИМЕРЫ ПРОДУКЦИИ

В связи с большим количеством производимых позиций в данном каталоге указан не полный ассортимент волноводных узлов и элементов. Наличие и возможность производства под заказ уточняйте у менеджеров "Элмика-М"



УЗЛЫ И ВОЛНОВОДЫ ДЛЯ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

В последние годы широко востребована продукция, использующаяся в **системах беспроводной связи с построением опорных магистральных беспроводных каналов связи нового поколения, скоростных сетей для базовых станций, в том числе для мобильной телефонии.**



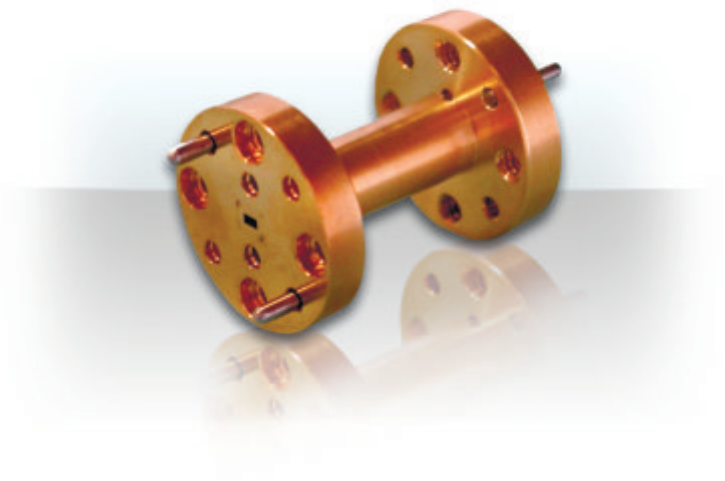
ПРИМЕР ПРОДУКЦИИ

НАПРАВЛЕННЫЙ ОТВЕТВИТЕЛЬ DC108-2E/6

Диапазон частот: 37 – 40 GHz

ПРЯМОЙ ВОЛНОВОДНЫЙ ОТРЕЗОК

Рабочий диапазон частот (37.5-178.4 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

Прямые волноводные отрезки используются для обеспечения связи в волноводных системах. Изготавливаются прямые волноводные отрезки всевозможных размеров и с различными фланцами по желанию заказчика.

- Прецизионные фланцы

- Низкий КСВН

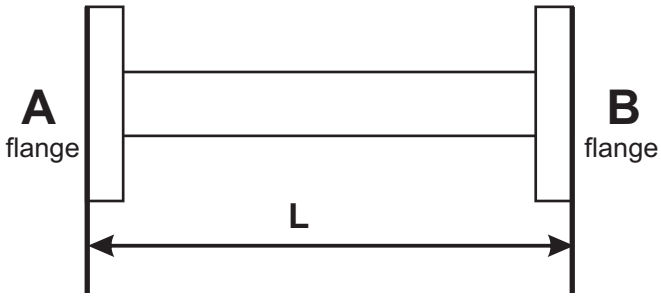
- Малые потери

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	КСВН
ВП-06	37,5-53,57	5,2x2,6	1,1
ВП-04	53,57-78,33	3,6x1,8	1,1
ВП-03	78,33-118,1	2,4x1,2	1,1
ВП-02	118,1-178,4	1,6x0,8	1,1

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

XX Волновой диапазон, мм
L Длина, (мм)
P Покрытие фланцев:
S - серебро
G - золото



ВП-XX-L-P

Пример: ВП-06/50-S
Прямой отрезок в диапазоне частот 37,50 - 53,57 ГГц, длинной 50 мм, с серебряным покрытием

ВОЛНОВОДНЫЙ ИЗГИБ

Рабочий диапазон частот (37.5-178.4 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

Волноводные изгибы в плоскости H и в плоскости E широко используются в волноводных системах.

Угол изгиба, размеры и фланцы волноводов изготавливаются по желанию заказчика.

- Прецизионные фланцы

- Низкий КСВН

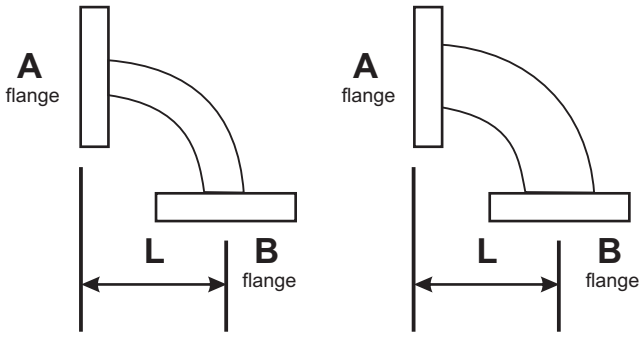
- Малые потери

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	КСВН
ВИ90E-06 / ВИ90H-06	37,5-53,57	5,2x2,6	1,1
ВИ90E-04 / ВИ90H-04	53,57-78,33	3,6x1,8	1,1
ВИ90E-03 / ВИ90H-03	78,33-118,1	2,4x1,2	1,1
ВИ90E-02 / ВИ90H-02	118,1-178,4	1,6x0,8	1,1

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Y Угол изгиба 90º, 45º, 30º, 15º, (и другие)
XX Волновой диапазон, мм
L Размеры, (мм)
E Изгиб в плоскости - E
H Изгиб в плоскости - H
P Покрытие фланцев:
S - серебро
G - золото



ВИYE-X - L - P

Пример: ВИ90E-06 - 50 - S
Изгиб в плоскости E в диапазоне частот 37,50 - 53,57 ГГц, длинной 50 мм, с углом изгиба 90°, с серебряным покрытием.

СКРУТКА

Рабочий диапазон частот (37.5-178.4 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

Скрутки широко используются в волноводных системах. Угол скручивания, размеры и фланцы волноводов изготавливаются по желанию заказчика.

- Прецизионные фланцы

- Низкий КСВН

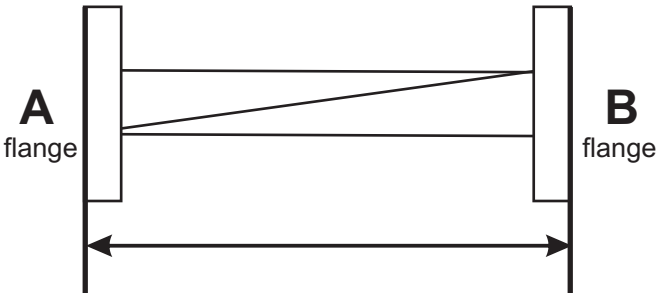
- Малые потери

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	КСВН
ВС90П-06	37,5-53,57	5,2x2,6	1,1
ВС90П-04	53,57-78,33	3,6x1,8	1,1
ВС90П-03	78,33-118,1	2,4x1,2	1,1
ВС90П02	118,1-178,4	1,6x0,8	1,1

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

У Угол изгиба 90º, 45º (и другие)
П Правосторонняя
Л Левосторонняя
XX Волновой диапазон, мм
L Размеры, (мм)
Р Покрытие фланцев:
S - серебро
G - золото

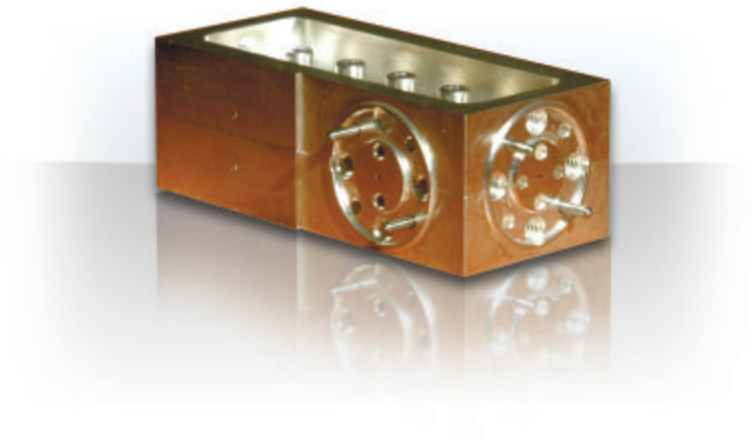


ВСУП-Х - L - Р

Пример: ВС90П-06 - 50 - S
Правосторонняя скрутка в диапазоне частот 37,50 - 53,57 ГГц, длиной 50 мм, с углом скручивания 90°, с серебряным покрытием

НАПРАВЛЕННЫЙ ОТВЕТВИТЕЛЬ

Рабочий диапазон частот (37.5-178.4 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

Направленные ответвители представляют собой приборы для ответвления падающей СВЧ мощности. Направленные ответвители используются при измерении СВЧ мощности, а также при сравнении падающего и отраженного сигналов в схемах рефлектометров. Направленные ответвители серии ОНЗ-X/Y обеспечивают минимальную направленность 35 дБ.

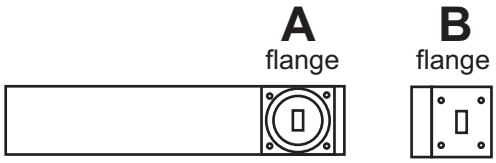
- **Высокая направленность**
- **Полный диапазон частот волновода**
- **Минимальное изменение коэффициента связи по диапазону**
- **Низкий КСВН**

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	КСВН основного канала	КСВН вторичного канала	Вносимые потери, дБ	Неравномерность переходного ослабления, дБ
ОНЗ-06/Y	37,5-53,57	5,2x2,6	1,1	1,15	1,1	±0,7
ОНЗ-04/Y	53,57-78,33	3,6x1,8	1,1	1,15	1,1	±0,7
ОНЗ-03/Y	78,33-118,1	2,4x1,2	1,1	1,15	1,5	±0,7
ОНЗ-02/Y	118,1-178,4	1,6x0,8	1,1	1,15	1,5	±0,7

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

XX Волновой диапазон, мм
Z Направленность
1=30дБ
2=35дБ)
P Покрытие фланцев:
S - серебро
G - золото
Y = 3дБ, 6дБ, 10дБ, 15дБ, 20дБ, 30дБ
Y = 3 - 30 дБ
вариант заказа может быть как правый, так и левый



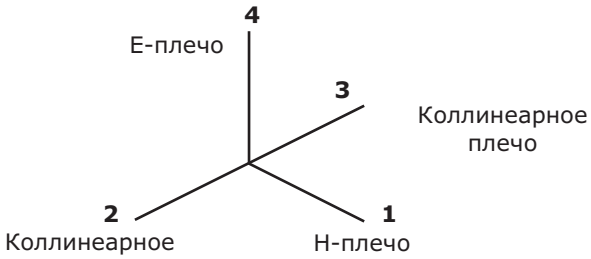
ОНЗ-X/Y - L - P

Пример: ОНЗ-06/20 - S
Направленный ответвитель в диапазоне частот 37,50 - 53,57 ГГц, переходное ослабление которого 20 дБ, с серебряным покрытием.

ДВОЙНОЙ СОГЛАСОВАННЫЙ ВОЛНОВОДНЫЙ ТРОЙНИК “MAGIC TEE”

Рабочий диапазон частот (37.5-178.4 ГГц)





НАЗНАЧЕНИЕ

Двойные волноводные тройники миллиметрового диапазона волн серии ДСВТ-Х представляют собой согласованные делители мощности, предназначенные для применений в волноводных схемах различного назначения (для деления и сложения мощностей, смешения сигналов, в схемах фазовых измерений, фазочастотной дискриминации и др.)

- **Полный диапазон частот волновода**
- **Малые вносимые потери**
- **Хорошее согласование портов при высокой развязке**
- **Малый разбаланс плеч**

$S_{24}=-S_{34}$ $S_{22}=-S_{33}$
$S_{21}=S_{31}$ $S_{14}=0$

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	Вносимые потери, дБ	Развязка H/E плеч (мин), дБ	Разбаланс плеч, дБ	КСВН макс.	
						E-плечо	H-плечо
ДСВТ-06	37,5-53,57	5,2x2,6	0,7	30	±0,5	1,5	1,5
ДСВТ-04	53,57-78,33	3,6x1,8	1,0	30	±0,5	1,5	1,5
ДСВТ-03	78,33-118,1	2,4x1,2	1,2	30	±0,5	1,6	1,6
ДСВТ-02	118,1-178,4	1,6x0,8	1,5	30	±0,5	1,6	1,6

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

XX Волновой диапазон, мм
P Покрытие фланцев:
S - серебро
G - золото

Рабочий диапазон частот варьируется от 20 до 90% полного диапазона частот соответствующего волновода в зависимости от требуемых параметров тройника. При заказе просьба указывать центральную частоту рабочего диапазона.

ДСВТ-Х - Р

Пример: ДСВТ-06 - S
Гибридный тройник в диапазоне частот 37,5-53,57 ГГц, с серебряным покрытием.

АТТЕНЮАТОР ФИКСИРОВАНЫЙ

Рабочий диапазон частот (78.33-178.4 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

Фиксированные аттенюаторы серии АФ-Х могут использоваться как лабораторные стандарты при калибровке различных устройств мм диапазона. Аттенюаторы представляют собой секцию стандартного волновода с поглощающей пластиной, расположенной в диагональной плоскости канала волновода.

- Полный диапазон частот волновода

- Малые размеры

- Точность вносимого ослабления

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	Ослабление, дБ	КСВН
АФ-06/Y	37,5-53,57	5,2x2,6	20±1,5	1,15
АФ-04/Y	53,57-78,33	3,6x1,8	20±1,5	1,15
АФ-03/Y	78,33-118,1	2,4x1,2	20±1,5	1,15
АФ-02/Y	118,1-178,4	1,6x0,8	20±1,5	1,15

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

XX Волновой диапазон, мм
P Покрытие фланцев:
S - серебро
G - золото
Y=3дБ, 6дБ, 10дБ, 15дБ, 20дБ, 30дБ

вариант заказа может быть как правый, так и левый

АФ-X/Y - P

Пример: АФ-02R/6 - S
Фиксированный аттенюатор в диапазоне частот 118,1-178,4 ГГц, с значением ослабления 6Дб, с серебряным покрытием.

АТТЕНЮАТОР РАЗВЯЗЫВАЮЩИЙ

Рабочий диапазон частот (78.33-178.4 ГГц)



- **Полный диапазон частот волновода**
- **Низкий КСВН**
- **Малые начальные потери**
- **Плавная регулировка ослабления**

НАЗНАЧЕНИЕ

Аттенюаторы серии АР-XX предназначены для плавной регулировки уровня СВЧ мощности и развязки в волноводных трактах в диапазоне частот 37.5-178.4 ГГц в условиях лабораторий и цехов. Развязывающие аттенюаторы позволяют уменьшать отражения в трактах и их взаимодействие, уменьшать влияние несогласованных трактов на источники СВЧ сигналов.

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	Ослабление, дБ	КСВН	Вносимые потери, дБ
АР-06	37,5-53,57	5,2x2,6	30	1,15	0,5
АР-04	53,57-78,33	3,6x1,8	30	1,15	0,5
АР-03	78,33-118,1	2,4x1,2	30	1,2	0,5
АР-02	118,1-178,4	1,6x0,8	30	1,2	1,0

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

XX Волновой диапазон, мм
P Покрытие фланцев:
S - серебро
G - золото

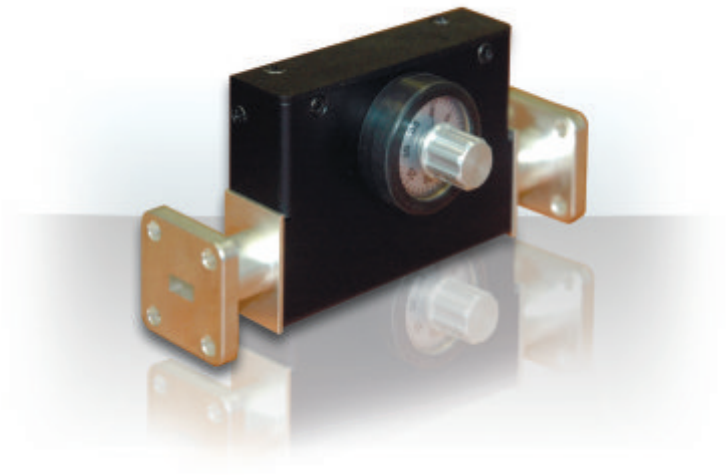
АР-X - P

Пример: АР-06 - S
Развязывающий аттенюатор в диапазоне частот 37,50 - 53,57 ГГц, с серебряным покрытием.

R - российское исполнение
E - европейское исполнение

АТТЕНЮАТОР РАЗВЯЗЫВАЮЩИЙ

Рабочий диапазон частот (25.95-37.5 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

Аттенюатор развязывающий предназначен для изменения ослабления СВЧ-сигнала в волноводных трактах сечением 7,2х3,4мм

Устройство представляет собой аттенюатор ножевого типа, затухание которого изменяется путем введения в волноводный канал слюдяной пластины с нанесенным поглощающим слоем через щель в широкой стенке волновода. Ослабление сигнала меняется в зависимости от глубины погружения пластины. При максимальном погружении пластины ослабление достигает наибольшего значения.

Механизм перемещения пластины состоит из основания, на котором закреплена пластина и толкателя кулачкового типа. При повороте кулачка основание перемещается и пластина опускается в канале волновода. Ось кулачка выведена на переднюю панель прибора и снабжена ручкой. Ручка связана со шкалой, которая проградуирована в относительных единицах.

При установке шкалы в положение "0" пластина полностью выведена из канала волновода, и ослабление Аттенюатора минимально. При вращении ручки против часовой стрелки от положения "0" до упора ослабление меняется и достигает максимального значения.

Допустимая мощность на входе не более 0,3 Вт.

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	Ослабление, дБ	КСВН
АР-15	25,95-37,5	7,2х3,4	30±1,5	1,1

ГОЛОВКА ДЕТЕКТОРНАЯ

Рабочий диапазон частот (78.33-178.4 ГГц)





НАЗНАЧЕНИЕ

Детекторные головки серии ГД-ХХ предназначены для индикации и измерения СВЧ сигналов с различными видами модуляции в миллиметровом и субмиллиметровом диапазонах.

Детекторные головки серии ГД1-ХХ используют корпусные детекторные диоды с барьером Шоттки или выполнены на основе гибридно-интегральных диодных микросборок, которые являются более высокочастотными.

- **Высокая чувствительность**
- **Полный диапазон частот волновода**
- **Равномерная частотная характеристика**

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	Чувствительность, мкВ/мкВт	Допустимая вход. мощность, мВт	Неравномерность чувствительности (Smакс/Smин)
ГД-22	25,95-37,5	7,2x3,4	300	15	2,5
ГД-11	37,5-53,57	5,2x2,6	300	15	2,5
ГД-12	53,57-78,33	3,6x1,8	300	15	2,5
ГД-14	78,33-118,1	2,4x1,2	200	15	2,5
ГД-13	118,1-178,4	1,6x0,8	100	15	2,5
ГД-23	140-220	1,3x0,65	100	15	2,5

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

XX Волновой диапазон, мм
P Покрытие фланцев:
S - серебро
G - золото
60-90% от 140-220^0

ГД-ХХ-Р

Пример: ГД-11 - S
Детекторная головка в диапазоне частот 37,50 - 53,57 ГГц, с серебряным покрытием.

НАГРУЗКА КОРОТКОЗАМКНУТАЯ

Рабочий диапазон частот (37.5-178.4 ГГц)



НАЗНАЧЕНИЕ

Серии неподвижных НКН-ХХ и подвижных НКП-ХХ короткозамкнутых нагрузок предназначена для создания в волноводных трактах режима стоячих волн с фиксированной (неподвижные) и регулируемой (подвижные) фазой.
Подвижные короткозамкнутые нагрузки НКП-ХХ состоят из отрезка прямоугольного волновода и безконтактного поршня, перемещаемого микрометрическим винтом.

- Прецизионные фланцы
- Точная перестройка микрометрического механизма
- Ход короткозамыкающего поршня более половины длины волны волновода

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	КСВН
НКН-06 / НКП-06	37,5-53,57	5,2x2,6	30
НКН-04 / НКП-04	53,57-78,33	3,6x1,8	30
НКН-03 / НКП-03	78,33-118,1	2,4x1,2	20
НКН-02 / НКП-02	118,1-178,4	1,6x0,8	20

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

XX Волновой диапазон, мм
P Покрытие фланцев:
S - серебро
G - золото

НКП-Х - Р

Пример: НКП-06 - S
Подвижная короткозамкнутая нагрузка в диапазоне частот 37,50 - 53,57 ГГц, с серебряным покрытием.

НАГРУЗКА РАССОГЛАСОВАННАЯ ПОДВИЖНАЯ

Рабочий диапазон частот (37.5-178.4 ГГц)

НАЗНАЧЕНИЕ



Нагрузка предназначена для поверки панорамных измерителей КСВН и ослабления по КСВН. Нагрузка работает по принципу частичного, равномерного в рабочем диапазоне частот, отражения падающей СВЧ-мощности в волноводных трактах.

Ход поршня составляет более половины длины волны в волноводе. Положение поршня отсчитывается по шкале микрометрического винта.

КСВН может быть 1,2; 1,4; 2,0; 3,0; 5,0;

Нагрузка представляет собой прецизионный волноводный канал в котором расположен подвижный клин специальной формы из поглощающего материала - ферроэпоксида. Размеры клина подобраны таким образом, чтобы обеспечить заданное отражение сигнала.

Категорически запрещается вводить во входной канал Нагрузки какие-либо механические предметы, что неизбежно приводит к повреждению поглощающего клина и выходу нагрузки из строя.

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

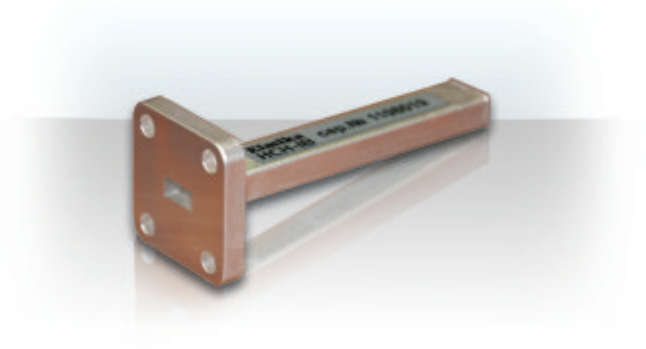
Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	КСВН номинальное	КСВН допустимое
НРП-3	33-37,5	7.2x3,4	1,2	1,15-1,25
НРП-4	33-37,5	7,2x3,4	1,4	1,35-1,45
НРП-5	33-37,5	7,2x3,4	2,0	1,90-2,10

Температура окружающей среды	от 5 до 40 С°;
Допустимая мощность на входе нагрузки не более	0,1 Вт

НАГРУЗКА СОГЛАСОВАННАЯ

Рабочий диапазон частот (25.95-37.5 ГГц)







НАЗНАЧЕНИЕ

Нагрузка предназначена для полного поглощения падающей СВЧ-мощности в волноводных трактах сечением 7.2x3,4 мм и может изменять фазу остаточного отражения.

Нагрузка предназначена для поверки панорамных измерителей КСВН и ослабления по КСВН.

Нагрузка представляет собой подвижный клин из поглощающего материала-ферроэпоксида, помещённый в прецизионный волноводный канал. Клин приводится в движение микрометрическим винтом в направлении вдоль канала волновода. Длина перемещения составляет не менее ½ длины волны в волноводе. Размеры и положение клина подобраны таким образом, чтобы обеспечить минимальное отражение сигнала.

Категорически запрещается вводить во входной канал Нагрузки какие-либо механические предметы, что неизбежно приводит к повреждению поглощающего клина и выходу нагрузки из строя.

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	КСВН номинальное
НСП-17	25,95-37,5	7.2x3,4	1,02
НСП-18	25,95-37,5	7,2x3,4	1,07
НСП-19 эталонная	25,95-37,5	7,2x3,4	2,0

Температура окружающей среды	от 5 до 40 С°;
Допустимая мощность на входе нагрузки не более	0,3 Вт

НАГРУЗКА СОГЛАСОВАННАЯ

Рабочий диапазон частот (37.5-178.4 ГГц)



Нагрузка согласованная подвижная



Нагрузка согласованная неподвижная

НАЗНАЧЕНИЕ

Неподвижные согласованные нагрузки серии НСН-ХХ предназначены для создания режима с малым отражением в волноводных трактах. Нагрузки НСН-ХХ состоят из отрезка прямоугольного волновода, короткозамкнутого на конце, и поглотителя с плавным скосом.

Подвижные согласованные нагрузки серии НСП-ХХ применяются для точных измерений малых отражений в волноводных трактах. Возможность перемещения поглощающего элемента позволяет исключить собственные отражения нагрузки при точных измерениях КСВН волноводных ЧП с малыми отражениями. Ход поглощающего элемента составляет более половины длины волны в волноводе. Положение отсчитывается по шкале микрометрического винта.

- Прецизионные фланцы
- Точная перестройка микрометрического механизма
- Ход короткозамыкающего поршня более половины длины волны волновода

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номер модели	Диапазон частот, ГГц	Размеры волновода, мм	КСВН
НСП-06	37,5-53,57	5,2x2,6	1,05
НСП-04	53,57-78,33	3,6x1,8	1,05
НСП-03	78,33-118,1	2,4x1,2	1,05
НСП-02	118,1-178,4	1,6x0,8	1,05
НСН-06	37,5-53,57	5,2x2,6	1,07
НСН-04	53,57-78,33	3,6x1,8	1,07
НСН-03	78,33-118,1	2,4x1,2	1,07
НСН-02	118,1-178,4	1,6x0,8	1,07

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

НСП-Х - Р

XX Волновой диапазон, мм
P Покрытие фланцев:
S - серебро
G - золото

Пример: НСП-06- S
Подвижная согласованная нагрузка в диапазоне частот 37,50 - 53,57 ГГц, с серебряным покрытиемпокрытием.

СУБМИЛЛИМИТРОВЫЙ ДИАПАЗОН ЧАСТОТ

Нашим предприятием ведутся разработки в субмиллиметровом диапазоне частот. На данный момент мы производим:

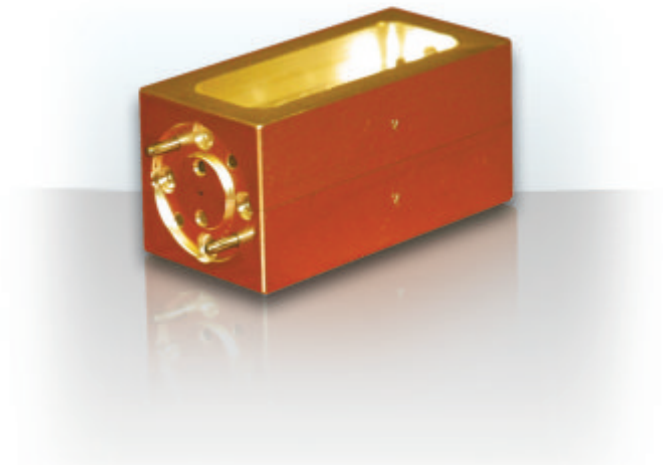
- прямые волноводы до 500 ГГц.
- аттенюаторы до 325,400 ГГц
- измерители мощности до 325 ГГц.

ПРИМЕРЫ ПРОДУКЦИИ

Наличие и возможность производства под заказ нестандартной продукции уточняйте у менеджеров "Элмика-М"

АТТЕНЮАТОРЫ СУБМИЛЛИМИТРОВОГО ДИАПАЗОНА





Пример технических характеристик

АТТЕНЮАТОР ФИКСИРОВАННЫЙ: АФ-015E/Y-S

(на фото справа)

Характеристики:

Волноводы: WR-5, UG 387/UM
Вес: 0.2 kg
Размеры: 60 x 27 x 21 mm

Диапазон частот: 140 – 220 GHz
Ослабление (Y): 3, 6, 10, 15 or 20 dB
Погрешность ослабления: ±0.7 dB
КСВН: 1.2 max
Входная мощность: 600 mW max (CW, avg.)

СООТВЕТСТВИЕ ЗНАЧЕНИЙ
ОТНОСИТЕЛЬНОЙ (**дБм**) И АБСОЛЮТНОЙ (**Вт**) МОЩНОСТИ

Мощность							
дБм	мкВт	дБм	мВт	дБм	мВт	дБм	Вт
-60	0.001	-30	0.001	0	1	30	1
-59	0.00126	-29	0.00126	1	1.2589	31	1.2589
-58	0.00158	-28	0.00158	2	1.5849	32	1.5849
-57	0.00200	-27	0.00200	3	1.9953	33	1.9953
-56	0.00251	-26	0.00251	4	2.5119	34	2.5119
-55	0.00316	-25	0.00316	5	3.1623	35	3.1623
-54	0.00398	-24	0.00398	6	3.9811	36	3.9811
-53	0.00501	-23	0.00501	7	5.0119	37	5.0119
-52	0.00361	-22	0.00631	8	6.3096	38	6.3096
-51	0.00794	-21	0.00794	9	7.9433	39	7.9433
-50	0.01	-20	0.01	10	10	40	10
-49	0.01259	-19	0.01259	11	12.589	41	12.589
-48	0.01585	-18	0.01585	12	15.849	42	15.849
-47	0.01995	-17	0.01995	13	19.953	43	15.953
-46	0.02512	-16	0.02512	14	25.119	44	25.119
-45	0.03162	-15	0.03162	15	31.623	45	31.623
-44	0.03981	-14	0.03981	16	39.811	46	39.811
-43	0.05012	-13	0.05012	17	50.199	47	50.119
-42	0.06310	-12	0.06310	18	63.096	48	63.096
-41	0.07943	-11	0.07943	19	79.433	49	79.433
-40	0.1	-10	0.1	20	100	50	100
-39	0.12589	-9	0.12589	21	125.89	51	125.89
-38	0.15849	-8	0.15849	22	158.49	52	158.49
-37	0.19953	-7	0.19953	23	199.53	53	199.53
-36	0.25119	-6	0.25119	24	251.19	54	251.19
-35	0.31623	-5	0.31623	25	316.23	55	316.23
-34	0.39811	-4	0.39811	26	398.11	56	398.11
-33	0.50119	-3	0.50119	27	501.19	57	501.19
-32	0.63096	-2	0.63096	28	630.96	58	630.96
-31	0.79433	-1	0.79433	29	794.33	59	794.33
-30	1	0	1	30	1000	60	1000

СООТВЕТСТВИЕ ЗНАЧЕНИЙ
абсолютной **(Вт)** и относительной **(дБм)** мощности

Мощность							
мкВт	**дБм**	**мВт**	**дБм**	**мВт**	**дБм**	**Вт**	**дБм**
0.001	-60	0.001	-30	1	0	1	30
0.002	-56.99	0.002	.26.99	2	3.0103	2	33.010
0.003	-55.23	0.003	-25.23	3	4.7712	3	34.771
0.004	-53.98	0.004	-23.98	4	6.0206	4	36.021
0.005	-53.01	0.005	-23.01	5	6.9897	5	36.990
0.006	-52.22	0.006	-22.22	6	7.7815	6	37.782
0.007	-51.55	0.007	-21.55	7	8.4510	7	38.451
0.008	-50.97	0.008	-20.97	8	9.0309	8	39.031
0.009	-50.46	0.009	-20.46	9	9.5424	9	39.542
0.01	-50	0.01	-20	10	10	10	40
0.02	-46.99	0.02	-16.99	20	13.010	20	43.010
0.03	-45.23	0.03	-15.23	30	14.771	30	44.771
0.04	-43.98	0.04	-13.98	40	16.021	40	46.021
0.05	-43.01	0.05	-13.01	50	16.990	50	46.990
0.06	-42.22	0.06	-12.22	60	17.782	60	47.782
0.07	-41.55	0.07	-11.55	70	18.451	70	48.451
0.08	-40.97	0.08	-10.97	80	19.031	80	49.031
0.09	-40.46	0.09	-10.46	90	19.542	90	49.542
0.1	-40	0.1	-10	100	20	100	50
0.2	-36.99	0.2	-6.990	200	23.010	200	53.010
0.3	-35.23	0.3	-5.229	300	24.771	300	54.771
0.4	-33.98	0.4	-3.979	400	26.021	400	56.021
0.5	-33.10	0.5	-3.010	500	26.990	500	56.990
0.6	-32.22	0.6	-2.218	600	27.782	600	57.782
0.7	-31.55	0.7	-1.549	700	28.451	700	58.451
0.8	-30.97	0.8	-0.9691	800	29.031	800	59.031
0.9	-30.46	0.9	-45.76	900	29.542	900	59.542
1	-30	1	0	1000	30	1000	60

СООТВЕТСТВИЕ ЗНАЧЕНИЙ

отношения мощностей **в разах** к отношению мощностей **в дБ**

Отношение мощностей					
разы	**дБ**	**разы**	**дБ**	**разы**	**дБ**
0.001	-30	0.1258	-9	12.589	11
0.00125	-29	0.1584	-8	15.848	12
0.0158	-28	0.1995	-7	19.952	13
0.00199	-27	0.251	-6	25.11	14
0.00251	-26	0.31622	-5	31.6227	15
0.00316	-25	0.3981	-4	39.8107	16
0.00398	-24	0.5011	-3	50.118	17
0.00501	-23	0.6309	-2	63.095	18
0.0063	-22	0.7943	-1	79.4328	19
0.00794	-21	1	0	100	20
0.01	-20	1.258	1	125.89	21
0.01258	-19	1.584	2	158.48	22
0.01584	-18	1.995	3	199.52	23
0.0199	-17	2.511	4	251.1	24
0.0251	-16	3.1622	5	316.22	25
0.03162	-15	3.981	6	398.107	26
0.03981	-14	5.0118	7	501.187	27
0.0501	-13	6.3095	8	630.957	28
0.0631	-12	7.9432	9	794.328	29
0.07943	-11	10	10	1000	30

СТАНДАРТНЫЕ КРУГЛЫЕ ВОЛНОВОДЫ

(по версии МЭК и EIA (Electronic Industries Association)

Литера диапазона прямоугольного волновода	Подразмер круглого волновода (L / M / S)	Диапазон частот**, ГГц (тип волны TE_{01})	Внутр. диаметр круглого волновода (дюймы / мм)
K	Large / большой	17.5 - 20.5	0.455/11.56
	Medium / средний	20.0 - 24.5	0.396/10.06
	Small / маленький	24.0 - 26.5	0.328/8.33
Ka	Large / большой	26.5 - 33.0	0.315/8.0
	Medium / средний	33.0 - 38.5	0.250/6.35
	Small / маленький	38.5 - 40.0	0.219/5.56
Q	Large / большой	33.0 - 38.5	0.250/6.35
	Medium / средний	38.5 - 43.0	0.219/5.56
	Small / маленький	43.0 - 50.0	0.188/4.78
U	Large / большой	40.0 - 43.0	0.210/5.33
	Medium / средний	43.0 - 50.0	0.188/4.78
	Small / маленький	50.0 - 60.0	0.165/4.19
V	Large / большой	50.0 - 58.0	0.165/4.19
	Medium / средний	58.0 - 68.0	0.141/3.58
	Small / маленький	68.0 - 75.0	0.125/3.18
E	Large / большой	60.0 - 66.0	0.136/3.45
	Medium / средний	66.0 - 82.0	0.125/3.18
	Small / маленький	82.0 - 90.0	0.094/2.39
W	Large / большой	75.0 - 88.0	0.112/2.84
	Small / маленький	88.0 - 110.0	0.094/2.39
F	Large / большой	90.0 - 115.0	0.089/2.26
	Small / маленький	115.0 - 140.0	0.075/1.91
D	Large / большой	110.0 - 140.0	0.073/1.85
	Small / маленький	140.0 - 160.0	0.059/1.50
G	Large / большой	140.0 - 180.0	0.058/1.47
	Small / маленький	180.0 - 220.0	0.045/1.14
-	—	170.0 - 260.0	0.049/1.25
-	—	220.0 - 325.0	0.039/0.99

** Если требуемая частота соответствует двум значениям диаметра волновода – следует выбирать больший.

Зависимость переданной / отраженной мощности от КСВН

КСВН	Обратные потери (дБ)	КСВН (дБ)	$К_{отр}$ по напр.	Потери при передаче (дБ)	Перед. мощность (%)	Отраж. мощность (%)
1.006	50.00	0.05	0.00	.0000	100.	0.00
1.01	46.06	0.09	0.00	.0001	100.	0.00
1.011	45.00	0.10	0.01	.0001	100.	0.00
1.02	40.09	0.17	0.01	.0004	99.99	0.01
1.020	40.00	0.17	0.01	.0004	99.99	0.01
1.03	36.61	0.26	0.01	.0009	99.98	0.02
1.036	35.00	0.31	0.02	.0014	99.97	0.03
1.04	34.15	0.34	0.02	.0017	99.96	0.04
1.045	33.15	0.38	0.02	.0021	99.95	0.05
1.05	32.26	0.42	0.02	.0026	99.94	0.06
1.06	30.71	0.51	0.03	.0037	99.92	0.08
1.065	30.00	0.55	0.03	.0043	99.90	0.10
1.07	29.42	0.59	0.03	.0050	99.89	0.11
1.08	28.30	0.67	0.04	.0064	99.85	0.15
1.09	27.32	0.75	0.04	.0081	99.81	0.19
1.10	26.44	0.83	0.05	.0099	99.77	0.23
1.11	25.66	0.91	0.05	.0118	99.73	0.27
1.119	25.00	0.98	0.06	.0138	99.68	0.32
1.12	24.94	0.98	0.06	.0139	99.68	0.32
1.13	24.29	1.06	0.06	.0162	99.63	0.37
1.135	24.00	1.10	0.06	.0173	99.60	0.40
1.14	23.69	1.14	0.07	.0186	99.57	0.43
1.15	23.13	1.21	0.07	.0212	99.51	0.49
1.152	23.00	1.23	0.07	.0218	99.50	0.50
1.16	22.61	1.29	0.07	.0239	99.45	0.55
1.17	22.12	1.36	0.08	.0267	99.39	0.61
1.173	22.00	1.38	0.08	.0275	99.37	0.63
1.18	21.66	1.44	0.08	.0297	99.32	0.68
1.19	21.23	1.51	0.09	.0328	99.25	0.75
1.196	21.00	1.55	0.09	.0346	99.21	0.79
1.20	20.83	1.58	0.09	.0360	99.17	0.83
1.21	20.44	1.66	0.10	.0394	99.10	0.90
1.22	21.08	1.73	0.10	.0429	99.02	0.98
1.222	20.00	1.74	0.10	.0436	99.00	1.00
1.23	19.73	1.80	0.10	.0464	98.94	1.06
1.24	19.40	1.87	0.11	.0501	98.85	1.15
1.25	19.08	1.94	0.11	.0540	98.77	1.23
1.253	19.00	1.96	0.11	.0550	98.74	1.26
1.26	18.78	2.01	0.12	.0579	98.68	1.32
1.27	18.49	2.08	0.12	.0619	98.59	1.41
1.28	18.22	2.14	0.12	.0660	98.49	1.51
1.288	18.00	2.20	0.13	.0694	98.42	1.58
1.29	17.95	2.21	0.13	.0702	98.40	1.60
1.30	17.89	2.28	0.13	.0745	98.30	1.70
1.31	17.45	2.35	0.13	0.08	98.20	1.80
1.32	17.21	2.41	0.14	0.08	98.10	1.90
1.329	17.00	2.47	0.14	0.09	98.00	2.00
1.33	16.98	2.48	0.14	0.09	97.99	2.01
1.34	16.75	2.54	0.15	0.09	97.89	2.11
1.35	18.54	2.61	0.15	0.10	97.78	2.22
1.36	16.33	2.61	0.15	0.10	97.67	2.33
1.37	16.13	2.73	0.16	0.11	97.56	2.44
1.377	16.00	2.78	0.16	0.11	97.49	2.51
1.38	15.94	2.80	0.16	0.11	97.45	2.55
1.39	15.75	2.86	0.16	0.12	97.34	2.66
1.40	15.56	2.92	0.17	0.12	97.22	2.78
1.41	15.38	2.98	0.17	0.13	97.11	2.89
1.42	15.21	3.05	0.17	0.13	96.99	3.01
1.43	15.04	3.11	0.18	0.14	96.87	3.13
1.433	15.00	3.12	0.18	0.14	96.84	3.16
1.44	14.88	3.17	0.18	0.14	96.75	3.25
1.45	14.72	3.23	0.18	0.15	96.63	3.37
1.46	14.56	3.29	0.19	0.15	96.50	3.50
1.464	14.50	3.31	0.19	0.16	96.45	3.55
1.47	14.41	3.35	0.19	0.16	96.38	3.62
1.48	14.26	3.41	0.19	0.17	96.25	3.75
1.49	14.12	3.46	0.20	0.17	96.13	3.87
1.499	14.00	3.51	0.20	0.18	96.02	3.98
1.50	13.96	3.52	0.20	0.18	96.00	4.00
1.536	13.50	3.73	0.21	0.20	95.53	4.47
1.55	13.32	3.81	0.22	0.21	95.35	4.65
1.577	13.00	3.96	0.22	0.22	94.99	5.01
1.60	12.74	4.08	0.23	0.24	94.67	5.33
1.622	12.50	4.20	0.24	0.25	94.38	5.62
1.65	12.21	4.35	0.25	0.27	93.98	6.02
1.671	12.00	4.46	0.25	0.28	93.69	6.31
1.70	11.73	4.61	0.26	0.30	93.28	6.72
1.725	11.50	4.74	0.27	0.32	92.92	7.08
1.75	11.29	4.86	0.27	0.34	92.56	7.44
1.785	11.00	5.03	0.28	0.36	92.06	7.94
1.80	10.88	5.11	0.29	0.37	91.84	8.16
1.851	10.50	5.35	0.30	0.41	91.09	8.16
1.90	10.16	5.58	0.31	0.44	90.37	9.63
1.925	10.00	5.69	0.32	0.46	90.00	10.00
2.00	9.54	6.02	0.33	0.51	88.89	11.11
2.50	7.36	7.96	0.43	0.88	81.63	18.37
3.00	6.02	9.54	0.50	1.25	75.00	25.00
3.50	5.11	10.88	0.56	1.60	69.14	30.86

Параметры волноводов
(по версии МЭК)

Литера диапазона	Типоразмер волновода (EIA)	Диапазон частот (ГГц)	Внутр.размеры (дюймы / мм)	Частота отсечки TE_{10}, ГГц	Предел мощности		Вносимые потери, дБ/м
					$P_{пик}$, МВт (кВт)	$P_{ср}$, НГ кВт (Вт)	
R band	WR-430	1.70 - 2.60	4.300x2.150 / 109,22x54,61		18,230		0,03-0,02
D band	WR-340	2.20 - 3.30	3.400x1.700 / 86,36x43,18		11,870		0,05-0,03
S band	WR-284	2.60 - 3.95	2.840x1.420 / 72,14x34,04	2,08	7,64-10,85	13,4-19,6	0,06-0,04
E band	WR-229	3.30 - 4.90	2.290x1.150 / 58,17x29,08		7,65		0,09-0,05
G band	WR-187	3.95 - 5.85	1.870x0.940 / 47,55x22,15	3,155	3,30-4,69	5,2-7,4	0,12-0,06
F band	WR-159	4.90 - 7.05	1.590x0.800 / 40,39x20,19		3,30		0,14-0,11
C band	WR-137	5.85 - 8.20	1.370x0.690 / 34,85x15,80	4,285	1,97-2,53	2,08-3,70	0,21-0,15
H band	WR-112	7.05 - 10.00	1.120x0.560 / 28,5x12,62	5,26	1,28-1,70	1,61-2,07	0.25-0.17
X band	WR-90	8.2 - 12.4	0.900x0.450 / 22,860x10,160	6,56	0,76-1,12	0,86-1,25	0.32-0.23
	WR-75	10,0 - 15,0	0.75x0.375 / 19,050x9,525	7,847	0,62-0,90	0,66-0,95	0.43-0.31
Ku band	WR-62	12.4 - 18.0	0.622x0.311 / 15,799x7,899	9,49	0,46-0,63	0,45-0,61	0.68-0.50
K band	WR-51	15.0 - 22.0	0.510x0.255 / 12,954x6,477	11,54	0,31-0,43	0,29-0,40	
K band	WR-42	18.0 - 26.5	0.420x0.170 / 10,668x4,318	14,08	0,17-0,25	0,16-0,21	1,13-0,77
	WR-34	22,0 - 33,0	0,340x0,170 / 8,636x4,318				1,6-1,1
Ka band	WR-28	26.5 - 40.0	0.280x0.140 / 7,112x3,556	21,1	(96-146)	(110-160)	1,3-0,94
Q band	WR-22	33 - 50	0.224x0.112 / 5,690x2,845	26,3	(64-97)	(69-101)	1,98-1,35
U band	WR-19	40 - 60	0.188x0.094 / 4,775x2,388	31,4	(48-70)	(51-71)	
V band	WR-15	50 - 75	0.148x0.074 / 3,759x1,880	39,9	(30-40)	(30-44)	3,46-2,44
E band	WR-12	60 - 90	0.122x0.061 / 3,099x1,549	48,4			
W band	WR-10	75 - 110	0.100x0.050 / 2,540x1,270	59,0	(14-20)	(15-21)	
F band	WR-8	90 - 140	0.080x0.040 / 2,032x1,016	73,8			
D band	WR-6	110 - 170	0.0650x0.0325 / 1,651x0,826	90,8			
G band	WR-5	140 - 220	0.0510x0.0255 / 1,295x0,648	115,7			
	WR-4	170 - 260	0.0430x0.0215 / 1,092x0,546	137,2			
	WR-3	220 - 325	0.0340x0.0170 / 0,864x0,432	173,6			
	WR-2.8	260 - 400	0,0280x0,0140 / 0,711x0,356	210,8			
Y-band	WR-2	325 - 500	0.0200x0.0100 / 0,559x0,279	268,2			
	WR-1.9	400 - 600	0,0190x0,0095 / 0,483x0,241	310,6			
	WR-1.5	500 - 750	0.0150x0.0075 / 0,381x0,191	393,4			
	WR-1.2	600 - 900	0,0120x0,0060 / 0,305x0,152	491,8			
	WR-1	750 - 1100	0.0100x0.0050 / 0,254x0,127	590,1			

Стандартные сечения волноводов и их рабочие диапазоны частот

Сечение волновода А х Б, мм (ряд №)	Частотный диапазон, ГГц	Тип волновода	Сечение волновода АхБ, мм	Частотный диапазон, ГГц	Тип фланца
по ОСТ 4.206.000 ред. 1-77			по версии EIA		
0,7 x 0,35 (2)	258,4 - 405,1	WR-2.8	0.711x0.356	260-400	UG 387/UM
0,9 x 0,45 (1)	218,8 - 315,6	WR-3	0.864x0.432	220-325	UG 387/UM
1,1 x 0,55 (2)	178,4 - 258,4	WR-4	1.092x0.546	170 - 260	UG 387/UM
1,3 x 0,65 (1)	142,8 - 218,8	WR-5	1.295x0.648	140 - 220	UG 387/UM
1,6 x 0,80 (2)	118,1 - 178,4	WR-6	1.651x0.826	110 -170	UG 387/UM
2,0 x 1,0 (1)	94,28 - 142,8	WR-8	2.032x1.016	90 -140	UG 387/UM
2,4 x 1,20 (2)	78,33 - 118,1	WR-10	2.540x1.270	75 - 110	UG 387/UM
3,0 x 1,50 (1)	63,79 - 94,28	WR-12	3.099x1.549	60 - 90	UG 387/U
3,6 x 1,80 (2)	53,57- 78,33	WR-15	3.759x1.880	5 0- 75	UG 385/U
4,4 x 2,2 (1)	44,09 - 63,79	WR-19	4.775x2.388	40 - 60	UG 383/UM
5,2 x 2,60 (2)	37,50 - 53,57	WR-22	5.690x2.845	33 - 50	UG 383/U
6,2 x 3,1 (1)	30,91 - 44,09				
7,2 x 3,40 (2)	25,95 - 37,50	WR-28	7.112x3.556	26.5-40	UG 381/U UG 599/U
9,0 x 4,5 (1)	21,43 - 30,93	WR-34	8.636x4.318	22 - 33	UG 1530/U
11,0 x 5,50 (2)	17,44 - 25,95	WR-42	10.668x4.318	18 – 26.5	UG 595/U
13,0 x 6,5 (1)	14,71 - 21,43	WR-51	12.954x6.477	15 - 22	
16,0 x 8,00 (2)	12,05 - 17,44	WR-62	15.799x7.899	12.4 - 18	UG 419/U
(17,0 x 8,00) (2)	11,55 - 16,66				
19,0 x 9,5 (1)	9,93 - 14,71	WR-75	19.050x9.525	10 - 15	
23 x 10,0 (2)	8,15 - 12,05	WR-90	22.860x10.160	8.2 – 12.4	UG 39/U
		WR-102	25.908x12.954	7 - 11	
28,5 x 12,6 (1)	6,85 - 9,93	WR-112	28.499x12.624	7.05 - 10	UG 51/U
35 x 15,0 (2)	5,64 - 8,15	WR-137	34.849x15.799	5.85 – 8.2	UG 344/U
40,0 x 20,0 (1)	4,80 - 6,85	WR-159	40.386x20.193	4.9 – 7.05	UG 1730/U
48 x 24,0 (2)	3,94 - 5,64	WR-187	47.549x22.149	3.95 – 5.85	UG 149A/U
58,0 x 29,0 (1)	3,20 - 4,80	WR-229	58.166x29.083	3.3 – 4.9	UG 1726/U
72 x 34 (2)	2,59 - 3,94	WR-284	72,136x34,036	2.6 – 3.95	UG 53/U
90,0 x 45,0 (1)	2,14 - 3,20	WR-340	86,360x43,180	3.4 – 1.7	UG 1712/U
110 x 55 (2)	1,72 - 2,59	WR-430	109,22x54,610	1.7 – 2.6	UG 1716/U
(120 x 57) (2)	1,56 - 2,38				
130,0 x 65,0 (1)	1,45 - 2,14				
160 x 80 (2)	1,16 - 1,72				