



www.mwmlab.com



**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ИЗМЕРЕНИЙ в ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ
10 МГц – 220 ГГц**

**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА
СМ и ММ ДИАПАЗОНОВ ДЛИН ВОЛН**

**ОБОРУДОВАНИЕ
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

info@mwmlab.com
тел.: +375 17 293 84 42
тел./факс: +375 17 293 84 96
БГУИР, ул. П. Бровки, 6, г. Минск,
220013, Республика Беларусь



НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ЦЕНТР СВЧ ТЕХНОЛОГИЙ И ИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

- Научное, учебное, испытательное, проектно-производственное подразделение Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.
- Испытательная лаборатория аппаратуры и устройств сверхвысоких частот и калибровочная лаборатория средств измерений сверхвысоких частот. Лаборатории аккредитованы в Системе аккредитации поверочных, испытательных и калибровочных лабораторий Республики Беларусь.
- Исполнитель государственных научно-технических программ «Радиоэлектроника», «ОПТИЭЛ», «Защита информации».
- Исполнитель государственных программ научных исследований «Фотоника, опто- и микроэлектроника», «Механика, металлургия, диагностика в машиностроении», «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии».
- Исполнитель более 50 зарубежных контрактов на разработку и поставку высокоточных приборов и оборудования на рынки стран СНГ, Европы, Восточной Азии, Южной Америки.
- Постоянный участник и призер международных выставок и ярмарок Hannover Messe (Германия), TIBO, MILEX (Беларусь), HI-TECH, MetroExpO (Россия), Национальных экспозиций Республики Беларусь в Китае, Монголии, Камбодже, Туркменистане, во Вьетнаме.

www.mwmlab.com

MWMLab ПРЕДЛАГАЕТ

Разработка, производство и поставка базовых устройств СВЧ и КВЧ диапазонов; контрольно-измерительных и испытательных СВЧ приборов и устройств в диапазоне от 10 МГц до 220 ГГц

Осуществляет:

Метрологическое обеспечение этапов проектирования, изготовления и эксплуатации приборов.

Дистанционную калибровку автоматизированных измерительных приборов и систем.

Модификацию устройств и средств измерений под конкретные условия производства и индивидуальные требования Заказчика.

Разработка, производство и поставка оборудования специального назначения под индивидуальные требования Заказчика.

Проектирование, изготовление и поставка измерительных систем и эталонов

Осуществляет:

Разработку и изготовление эталонных систем в области СВЧ измерений (измерения мощности, плотности потока мощности, частоты, КСВН, коэффициентов отражения и передачи).

Проектирование и изготовление СВЧ измерительных приборов в диапазоне частот 10 МГц – 220 ГГц.

MWMLab ОКАЗЫВАЕТ УСЛУГИ

Калибровка средств измерений СВЧ и КВЧ

Генераторы; генераторы качающей частоты; измерители КСВН, ослаблений, комплексных коэффициентов передачи и отражения, ваттметры; преобразователи мощности; аттенюаторы в соответствующих диапазонах частот (согласно области аккредитации, определенной аттестатом аккредитации).

Аттестат аккредитации ВУ/112 02.5.0.0065 от 09.01.2015

Испытания модулей и блоков СВЧ и КВЧ

Осуществляет:

Проведение испытаний продукции (модулей и блоков СВЧ/КВЧ) в соответствии с областью аккредитации лаборатории на соответствие требованиям ТНПА.

Проектирование, изготовление и ремонт СВЧ и КВЧ измерительной техники в диапазоне частот от 10 МГц до 220 ГГц.

Разработку предложений по совершенствованию ТНПА, устанавливающих требования к продукции, организации ее испытаний.

Разработку и совершенствование методик измерений и методов испытаний продукции, ТНПА в области СВЧ измерений.

Участие в государственных испытаниях продукции в части соответствия требованиям ТНПА и прочих метрологических работах.

Проведение испытаний по представлению арбитража, судебно-следственных органов, организаций и предприятий.

Проведение семинаров и совещаний по вопросам СВЧ измерений и испытаний.

Совершенствование работы испытательных лабораторий аналогичного профиля.

Аттестат аккредитации ВУ/112 02.1.0.0321 от 12.01.1998

Исследование свойств материалов в диапазоне частот от 10 МГц до 220 ГГц

Обучение и стажировка специалистов

Направления:

Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникационных системах.

Инфокоммуникационные технологии в лазерных информационно-измерительных системах.

ВЕКТОРНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ЦЕПЕЙ

25–37,5 ГГц; 37,5–53,57 ГГц
53,57–78,33 ГГц; 78,33–118,1 ГГц
118,1–178,4 ГГц

(панорамные измерители комплексных коэффициентов отражения и передачи P4–)



ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ

для автоматизированного измерения комплексных коэффициентов отражения и передачи (S_{11} и S_{21}) волноводных устройств с воспроизведением их частотных характеристик на дисплее анализатора.

ОБЪЕКТЫ ИЗМЕРЕНИЯ

устройства оконечного (двухполюсники) и проходного (четырёхполюсники) типов.

Технические характеристики

Рабочий диапазон частот, ГГц	25...37,5; 37,5...53,57 53,57...78,33; 78,33...118,1 118,1...178,4
Предел допускаемой погрешности установки и отсчета частоты от F_{\max}	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Нестабильность частоты выходного сигнала генератора (за 15 мин), не более	$1 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\max}$
Диапазон измерения $ S_{11} $, дБ	0...–32
Диапазон измерения $ S_{21} $, дБ	0...–60
Диапазон измерения фазы S_{11} и S_{21}	–180°...+180°
Основная погрешность измерения $ S_{11} $, дБ	$\pm(0,3 + 0,04 S_{11})$ для 25...78 ГГц $\pm(0,4 + 0,05 S_{11})$ для 78...118 ГГц
Основная погрешность измерения $ S_{21} $, дБ	$\pm(0,2 + 0,03 S_{21})$ для 25...78 ГГц $\pm(0,3 + 0,04 S_{21})$ для 78...118 ГГц
Основная погрешность измерения фазы S_{11} , град.	$\pm(4,0 + 0,2 S_{11})$
Основная погрешность измерения фазы S_{21} , град.	$\pm(4,0 + 0,15 S_{21})$
КСВН волноводного СВЧ выхода измерителя	$\leq 1,3$
Габариты (мм) и вес (кг) измерительного блока	449×326×177; 15
Волноводный канал сечением, мм	11×5,5; 7,2×3,4; 5,2×2,6; 3,6×1,8; 2,4×1,2; 1,6×0,8

ПРЕИМУЩЕСТВА

Интегрируется в измерительную систему с использованием стандартного компьютерного интерфейса Ethernet.

СКАЛЯРНЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ ЦЕПЕЙ

25–37,5 ГГц; 37,5–53,57 ГГц
53,57–78,33 ГГц;
78,33–118,1 ГГц; 118,1–178,4 ГГц

(панорамные измерители модуля коэффициентов отражения и передачи P2–)



ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ

для измерения модулей коэффициентов отражения и передачи, КСВН.

Используется как в лабораторных (при проведении метрологических исследований, настройке активных и пассивных микроволновых устройств), так и в промышленных условиях.

ПРИМЕНЕНИЕ

Телекоммуникации, электроника и микроэлектроника, разработка измерительных и радиолокационных приборов, навигация.

Технические характеристики

Рабочий диапазон частот, ГГц	25...37,5; 37,5...53.57; 53,57...78,33; 78,33...118,1; 118,1...178,4
Предел допускаемой относительной погрешности установки и отсчета частоты от F_{\max}	$\pm 5 \cdot 10^{-5}$
Нестабильность частоты выходного сигнала генератора (за 15 мин), не более	$1 \cdot 10^{-6} \cdot F_{\max}$
Диапазон измерения КСВН	1,05...5
Диапазон измерения $ S_{11} $, дБ	0...–32
Диапазон измерения $ S_{21} $, дБ	0...–40
Основная погрешность измерения $ S_{11} $, дБ, не более	$(0,2 + 0,03 S_{11})$
Основная погрешность измерения $ S_{21} $, дБ, не более	$(0,2 + 0,02 S_{21})$
КСВН волноводного СВЧ выхода измерителя	$\leq 1,3$
Габариты (мм) и вес (кг) измерительного блока	449×326×177; 13,2
Волноводный канал сечением, мм	11×5,5; 7,2×3,4; 5,2×2,6; 3,6×1,8; 2,4×1,2; 1,6×0,8

ПРЕИМУЩЕСТВА

Интегрируется в измерительную систему с использованием стандартного компьютерного интерфейса Ethernet.

ИЗМЕРИТЕЛИ МОЩНОСТИ

0,01–18 ГГц; 18–25 ГГц; 25–37,5 ГГц
37,5–53,57 ГГц; 53,57–78,33 ГГц
78,33–118,1 ГГц; 118,1–178,4 ГГц



ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ

для измерения мощности синусоидальных СВЧ сигналов и среднего значения мощности импульсно-модулированных СВЧ сигналов в коаксиальных и волноводных трактах.

ПРИМЕНЕНИЕ

Измерение выходной мощности измерительных генераторов и других источников СВЧ сигналов. Измерение затухания четырехполюсников. Измерение уровня излучения с применением калиброванных антенн.

Технические характеристики

Динамический диапазон, мВт	0,001...10 (100)*
Разрешающая способность, мкВт	1
КСВН измерительного преобразователя, не более	1,2 (1,3...1,4)*
Интерфейс	RS-232, USB
Выходной коаксиальный коннектор/ волноводный канал сечением, мм	SMA, N / 11×5,5; 7,2×3,4; 5,2×2,6; 3,6×1,8; 2,4×1,2; 1,6×0,8
Основная погрешность (без учета погрешности рассогласования), %	$\delta = \pm[E + ((P_k/P_x) - 1)]$, где E – 3...6 % (в зависимости от диапазона частот); P _k – конечное значение установленного предела измерений; P _x – показание ваттметра.

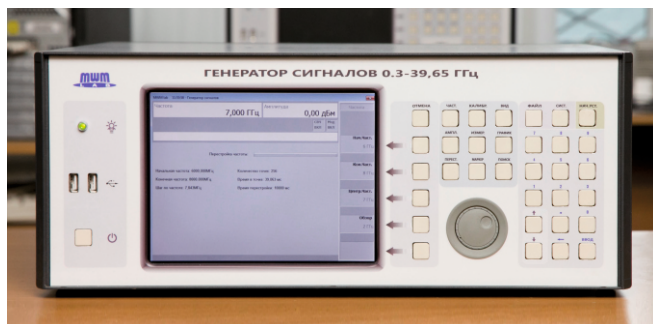
*Зависит от частотного диапазона.

ПРЕИМУЩЕСТВА

Цифровая индикация в мкВт, мВт, дБм, дБ. Управление работой ваттметра может осуществляться вручную, полуавтоматически или дистанционно. Измеритель мощности калибруется в Белорусском государственном институте метрологии Республики Беларусь.

ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ

0,01–18 ГГц; 0,3–39,65 ГГц; 18–25 ГГц
25–37,5 ГГц; 37,5–53,57 ГГц; 53,57–78,33 ГГц
78,33–118,1 ГГц; 118,1–178,4 ГГц



ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ

для генерирования колебаний СВЧ сигналов без модуляции или с амплитудной и частотной модуляцией.

ИСПОЛЬЗУЮТСЯ

как самостоятельные приборы для проверки и настройки СВЧ аппаратуры и в составе автоматизированных систем при работе с управлением от компьютера через USB, RS-232.

Технические характеристики

Основная погрешность установки частоты (в режиме НГ)	$\pm 10^{-6}$
Нестабильность частоты за произвольные 10 мин работы (работа в установленном режиме не менее 30 мин)	$5 \cdot 10^{-8} \cdot F_{\max}$
Выходная мощность, мВт, не менее	10
Амплитудно-импульсная модуляция:	
длительность импульса, мкс	0,05...5000
частота повторения, кГц	0,1...100
Диапазон регулирования выходной мощности, дБ	30
Неравномерность уровня выходной мощности, дБ, не более	$\pm 1,0$
КСВН, не более	1,5
Выходной коаксиальный коннектор/ волноводный канал сечением, мм	SMA, N / 11×5,5; 7,2×3,4; 5,2×2,6; 3,6×1,8; 2,4×1,2; 1,6×0,8

ПРЕИМУЩЕСТВА

Широкий частотный диапазон, малая погрешность установки и нестабильность частоты.

БАЛАНСНЫЕ СМЕСИТЕЛИ

0,1–17,44 ГГц; 17,44–25,95 ГГц; 25,95–37,5 ГГц
37,5–53,57 ГГц; 53,57–78,33 ГГц
78,33– 118,1 ГГц; 118,1 ГГц–140,0 ГГц

Технические характеристики

Рабочий диапазон частот, ГГц	0,1...17,44; 17,44...25,95; 25,95...37,5 37,5...53,57; 53,57...78,33 78,33...118,1; 118,1...140,0
Промежуточная частота, ГГц	0,01...20
Мощность канала гетеродина (LO) мВт, максимальная	30
Мощность канала исследуемого сигнала (RF), мВт, максимальная	15
КСВН канала гетеродина	1,3
КСВН канала исследуемого сигнала	1,3
Волноводный канал гетеродина исследуемого сигнала, мм	Коаксиал/11,0×5,5; 7,2×3,4; 5,2×2,6; 3,6×1,8; 2,4×1,2; 1,6×0,8
Выходной фланец сигнала промежуточной частоты (IF)	SMA
Входной фланец канала гетеродина	Квадратный

СМЕСИТЕЛИ НА ГАРМОНИКАХ

37,5–53,57 ГГц; 53,57–78,33 ГГц
78,33– 118,1 ГГц; 118,1 ГГц–140,0 ГГц

Технические характеристики

Рабочий диапазон частот, ГГц	37,5...53,57; 53,57...78,33 78,33...118,1; 118,1...140,0
Промежуточная частота, ГГц	0,01...20
Номер гармоники	2...7
Мощность канала гетеродина (LO), мВт, максимальная	30
Мощность канала исследуемого сигнала (RF), мВт, максимальная	15
КСВН канала исследуемого сигнала	1,3
Волноводный канал исследуемого сигнала, мм	5,2×2,6; 3,6×1,8; 2,4×1,2; 1,6×0,8
Выходной фланец сигнала промежуточной частоты (IF)	SMA
Входной фланец канала гетеродина	SMA
Входной фланец канала исследуемого сигнала	Квадратный

ГОЛОВКИ ДЕТЕКТОРНЫЕ

0,1–17,44 ГГц; 17,44–25,95 ГГц
25,95–37,5 ГГц; 37,5–53,57 ГГц
53,57–78,33 ГГц; 78,33–118,1 ГГц
118,1 ГГц–140,0 ГГц

Технические характеристики

Рабочий диапазон частот, ГГц	0,1...17,44; 17,44...25,95; 25,95...37,5; 37,5...53,57 53,57...78,33; 78,33...118,1; 118,1...140,0
Входная мощность, мВт, max	10
Входная мощность, мкВт, min	1
КСВН	1,3
Входной волноводный канал, мм	Коаксиал/11,0×5,5; 7,2×3,4; 5,2×2,6; 3,6×1,8; 2,4×1,2; 1,6×0,8
Входной фланец	Квадратный
Выходной фланец	SMA
Термостабилизация	Нестабилизированная

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ЯЧЕЙКИ

для проведения измерений и исследования электромагнитных параметров материалов и веществ в диапазонах сантиметровых и миллиметровых длин волн

ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ

для измерения диэлектрической проницаемости и исследования различных материалов совместно с векторными анализаторами цепей (ВАЦ, панорамные измерители комплексных коэффициентов отражения и передачи вида P4).

ПРЕИМУЩЕСТВА

Калибровка без демонтажа конструкции.
Измерения без демонтажа конструкции
Секции-вставки для материалов разных агрегатных состояний.

Обработка результатов измерений и вычислений параметров диэлектрической проницаемости проходит с помощью программного обеспечения, входящего в комплект поставки ВАЦ.

ВАРИАНТЫ ПОСТАВКИ

Измерительные ячейки в комплекте с калибровочными мерами.

Измерительные ячейки в комплекте с калибровочными мерами.
Программа и методики измерения, предназначенные для работы с ВАЦ.

Измерительные ячейки в комплекте с калибровочными мерами.
Программа и методики измерения, предназначенные для работы с ВАЦ.
ВАЦ соответствующего частотного диапазона.