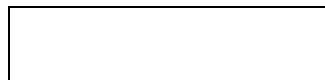


**ООО «РАДИОКОМП»**

**ИЗМЕРИТЕЛЬ МОЩНОСТИ СВЧ  
«М2-РК»**

**Руководство по эксплуатации**



**Москва 2012 г.**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Перв. примен.					Лист
	Введение.....				3
Справ. №	<b>1 Описание и работа изделия</b> .....				4
	1.1 Назначение изделия .....				4
	1.2 Состав изделия.....				4
	1.3 Технические характеристики .....				4
	1.4 Устройство и работа .....				5
	1.4.1 Конструкция .....				5
	1.4.2 Основные режимы работы .....				6
	1.4.2.1 Автономный режим .....				6
	1.4.2.2 Режим управления от компьютера .....				6
	1.5 Маркировка.....				8
	1.6 Упаковка.....				8
	<b>2 Использование по назначению</b> .....				9
	2.1 Эксплуатационные ограничения .....				9
	2.2 Подготовка изделия к использованию .....				9
	2.3 Подготовка программного обеспечения.....				9
	2.4 Проверка работоспособности изделия.....				9
2.5 Использование изделия .....				10	
<b>3 Техническое обслуживание</b> .....				12	
<b>4 Хранение</b> .....				12	
<b>5 Транспортирование</b> .....				12	
<b>6 Гарантии поставщика</b> .....				12	
Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
	<b>Изм</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>
	Разработал				
	Проверил				
	Н. контр.				
	Утвердил				
Измеритель мощности СВЧ М2-РК Руководство по эксплуатации					
					<b>Лит.</b>
					<b>Лист</b>
					<b>Листов</b>
					2
					13



# 1 Описание и работа изделия

## 1.1 Назначение изделия

Применяется для измерения мощности непрерывных и импульсных СВЧ сигналов. Включается в тракт распространения сигнала.

## 1.2 Состав изделия

- измеритель мощности 1 шт.
- кабель, обеспечивающий связь по USB интерфейсу 1 шт.
- сервисное программное обеспечение ПЭВМ 1 диск
- руководство по эксплуатации 1 экз.

Измеритель мощности представляет собой сборку СВЧ модуля и контроллера управления, размещенную в пластмассовом корпусе.

## 1.3 Технические характеристики:

№	Параметр	Значение
1.3.1	Рабочий частотный диапазон, ГГц	до 4,2*
1.3.2	Диапазон измеряемых мощностей, дБм	-30...+15
1.3.3	Точность определения уровня мощности, дБ	±1
1.3.4	Частота измерений, измерений/сек	200000
1.3.5	Разрядность АЦП, бит	12
1.3.6	Вносимые потери, дБ	~ 0,4
1.3.7	Входное и выходное сопротивление, Ом	50
1.3.8	Тип СВЧ разъёмов	SMA
1.3.9	НЧ выходы	аналоговый цифровой(USB)
1.3.10	Тип аналогового выхода	логарифмиче- ский однополярный
1.3.11	Нагрузочная способность видеовыхода, кОм, пФ	1, 25
1.3.12	Интерфейс управления от компьютера	USB 1.1
	Максимальный ток потребления, при питании от шины USB, мА	100

\*Выбирается при заказе.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Подп. и дата
Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Измеритель мощности СВЧ М2-РК Руководство по эксплуатации	Лист
						4

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Конструкция

Общий вид измерителя мощности приведен на рис. 1.1.



Рис.1.1 Измеритель мощности М2-РК

- 1 – входной SMA разъём,
- 2 – выходной SMA разъём,
- 3 – разъём mini-USB для обмена информацией с компьютером и питания,
- 4 – BNC разъём логарифмического видеовыхода,
- 5 – светодиодный индикатор подачи питания («питание»),
- 6 – светодиодный индикатор передачи данных («связь»),

СВЧ модуль выполнен на печатной плате из материала FR-4 с использованием направленного ответвителя и детектора мощности в микросхемном исполнении. СВЧ модуль начинает работать сразу после подачи питания. Низкочастотная огибающая ВЧ мощности поступает на видеовыход устройства.

Име. № подл.	Подп. и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Измеритель мощности СВЧ М2-РК Руководство по эксплуатации	Лист
						5

На одной плате с СВЧ модулем установлены контроллер управления с АЦП, контроллер шины USB, разъём mini-USB и схемы обеспечения питания и тактирования всех устройств. О подключении к компьютеру сигнализирует светодиод питания. О передаче данных от измерителя к компьютеру сигнализирует светодиод «связь».

#### 1.4.2 Основные режимы работы изделия

Измеритель мощности может работать в двух основных режимах:

- автономный режим,
- режим управления от компьютера по шине USB.

##### 1.4.2.1 Автономный режим

В автономном режиме подключение прибора к шине USB используется только для питания устройства. В этом режиме огибающая СВЧ сигнала поступает на аналоговый видеовыход, но оцифровка огибающей и передача данных в компьютер не осуществляется. Огибающую импульсного СВЧ сигнала можно наблюдать с помощью внешнего осциллографа. Минимальная детектируемая длительность импульса СВЧ сигнала для этого режима составляет 1 мкс.

##### 1.4.2.2 Режим управления от компьютера

Для включения режима управления от компьютера необходимо запустить сервисное ПО измерителя и нажать на кнопку «Соединиться». При этом начинает светиться светодиод «связь», и в экранных формах осциллографа и измерителя постоянных уровней появляются данные.

Передача данных между контроллером измерителя и компьютером происходит только в направлении от измерителя. Данные передаются трёхбайтовыми посылками. Первый байт сигнатурный. Он необходим программе для определения старшего и младшего байта в посылке. Вторым и третьим

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Измеритель мощности СВЧ М2-РК Руководство по эксплуатации	Лист
						6

байтами посылки являются старший и младший байты 12-разрядного АЦП. Скорость передачи данных задаётся тактовыми схемами измерителя. Она всегда постоянна и равна 200000 трёхбайтовых посылок в секунду. Используемая частота оцифровки, позволяет просмотреть сигналы огибающей СВЧ-мощности с характерными временами в районе 50 мкс.

На приёмной стороне ПО производит децимацию данных в соответствии с установками, сделанными оператором в соответствующих экранных формах виртуального осциллографа.

Полный набор возможностей компьютерного управления детектором поддерживает управляющая программа с пользовательским интерфейсом для ОС Windows. Экранная форма программы показана на рис. 1.2.

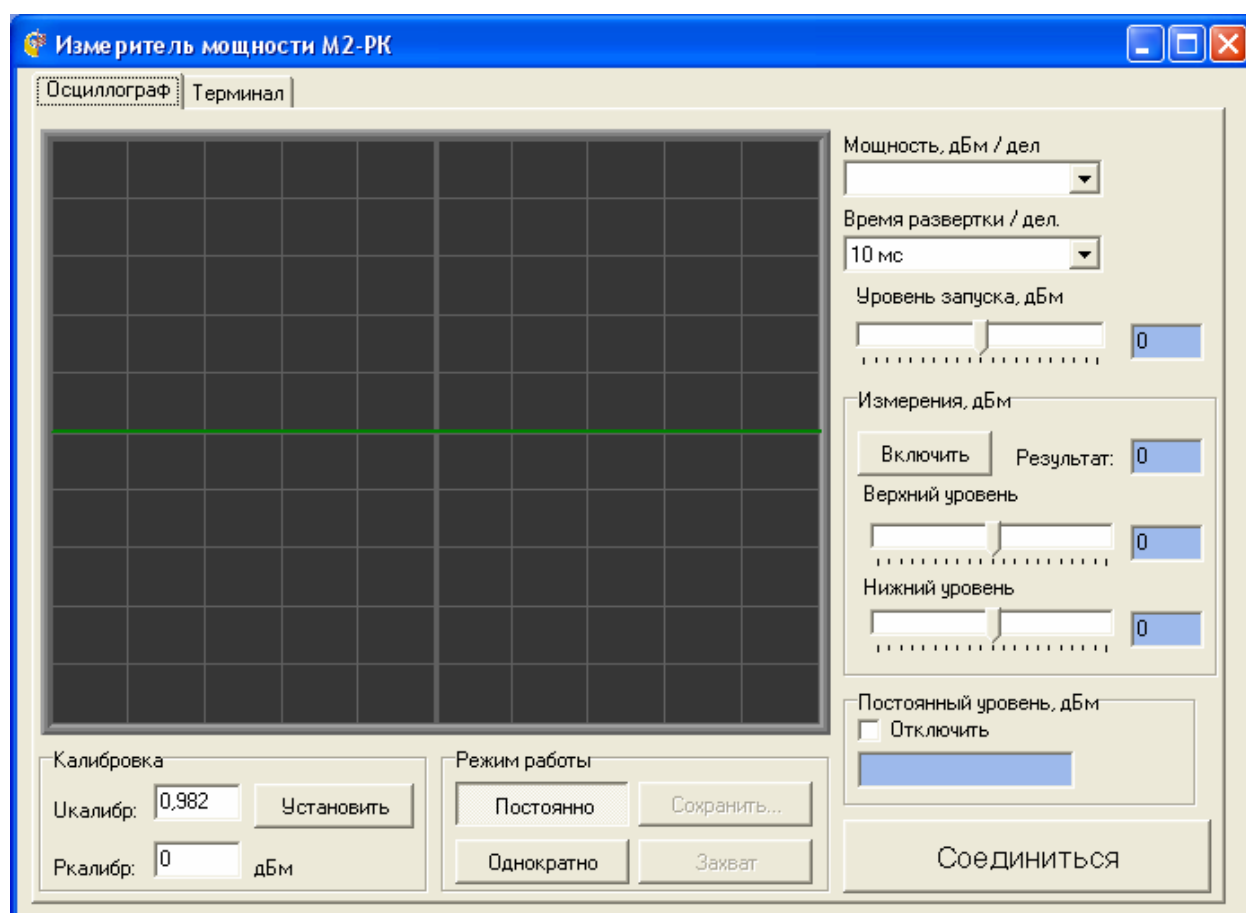


Рис. 1.2 Вид экранной формы управляющей программы

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Измеритель мощности СВЧ M2-РК Руководство по эксплуатации	Лист
						7

При работе управляющая программа создаёт \*.ini файл, который при перемещениях утилиты в другую рабочую папку, должен перемещаться вместе с ней.

### 1.5 Маркировка

Заводской номер, год и месяц изготовления изделия наносятся на внутренней поверхности корпуса.

### 1.6 Упаковка

Измеритель мощности «М2-РК» упаковывается в картонную коробку с наполнителем, обеспечивающую хранение при температуре от -20°C до +70°C и относительной влажности не выше 90%, а также перевозку авиационным, автомобильным и железнодорожным транспортом в пассажирских салонах.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
				Измеритель мощности СВЧ М2-РК Руководство по эксплуатации					



## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Диапазон рабочих температур: 0<sup>0</sup>С ... +50<sup>0</sup>С.

2.1.2 Диапазон предельных температур хранения: – 20<sup>0</sup>С ... +70<sup>0</sup>С.

2.1.3 Предельная относительная влажность воздуха – 90%.

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Обеспечить питание измерителя от разъёма USB компьютера. При этом на лицевой панели прибора, должен загореться светодиод «питание».

2.2.2 При помощи коаксиальных кабелей включить измеритель в сигнальную цепь, используя SMA разъёмы.

### 2.3 Подготовка программного обеспечения

2.3.1 Соединить компьютер с измерителем с помощью USB-кабеля.

2.3.2 Запустить управляющую программу. Нажать на экранную кнопку «Соединиться». Убедиться, что на лицевой панели измерителя загорелся светодиод «связь».

2.3.3 При корректном подключении по USB - интерфейсу программа будет находиться в режиме, позволяющем получать и обрабатывать данные от измерителя.

### 2.4 Проверка работоспособности изделия

Работоспособность изделия проверяется посредством проведения стандартной измерительной процедуры. В автономном режиме в качестве индикатора используется осциллограф, подключенный к логарифмическому видеовыходу измерителя. В режиме управления от компьютера работоспособность проверяется визуальной оценкой сигнала огибающей в экранной форме виртуального осциллографа.

Ине. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Измеритель мощности СВЧ М2-РК Руководство по эксплуатации	Лист
						9



Для проведения курсорных амплитудных измерений используются экранные элементы из рамки «Измерения, дБм». С ползунком «Верхний уровень» связан жёлтый горизонтальный курсор. С ползунком «Нижний уровень» связан бордовый горизонтальный курсор на экране осциллографа. Амплитудные курсоры можно включить/выключить кнопкой «Включить/Выключить».

Для измерения постоянных уровней используется экранный элемент «Постоянный уровень, дБм».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Измеритель мощности СВЧ М2-РК Руководство по эксплуатации					Лист
										11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



