



СОГЛАСОВАНО

И.И. СИ ФГУП «СНИИМ»

В.И. Евграфов

02 " 03 2008 г.

Измерители модуля коэффициента передачи и отражения P2M-18	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36013-07</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям ЖНКЮ.468166.001 ТУ.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измеритель модуля коэффициента передачи и отражения P2M-18 (далее измеритель) предназначен для измерения модуля коэффициента отражения или коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН) и модуля коэффициента передачи (ослабления и усиления) в диапазоне частот от 0,01 до 18,00 ГГц; одновременного наблюдения и измерения модуля коэффициента передачи и отражения. Измеритель может использоваться в качестве источника СВЧ сигнала (синтезатора частот), а так же позволяет создавать автоматизированные измерительные системы.

Область применения – производство и контроль ВЧ и СВЧ устройств и оборудования, исследование, настройка и испытания СВЧ узлов, используемых в радиоэлектронике, связи, приборостроении, измерительной технике.

### ОПИСАНИЕ

Измеритель состоит из синтезатора частот, формирователя частот, блоков умножения частоты, усилителя мощности, блока автоматической регулировки мощности, блока сбора данных и управления, блока питания и внешних СВЧ узлов – детектора и датчика КСВ.

Сформированный СВЧ сигнал поступает на высокочастотный выход измерителя, и, после прохождения радиоизмерительного тракта, который включает кабели СВЧ, переходники, датчик КСВ, исследуемое устройство и детектор, подается на входы измерителя.

Входной сигнал, пропорциональный уровню мощности (отраженной – при измерении модуля коэффициента отражения; падающей – при измерении модуля коэффициента передачи) СВЧ колебаний, оцифровывается и считывается процессором цифровой обработки сигналов, который, выполнив необходимые вычисления, передает результаты в ЭВМ. Для устранения потерь, вносимых трактом, применяется калибровка. Для уменьшения рассогласования между выходным разъемом «СВЧ» и измерительным трактом могут применяться режимы «A/R» и «B/R», в которых используется дополнительный НО и детектор опорного сигнала, подключаемый к входу «R». Калибровка в этом случае исключает неидентичность частотных характеристик детекторов.

ЭВМ обеспечивает панорамное отображение результата измерения и выполняет ряд вычислительных функций. Для управления прибором предназначена программа P2M, работающая в среде под управлением операционной системы Microsoft® Windows® 2000/XP, которая обеспечивает отображение результатов измерений в значениях КСВН, коэффициента

отражения (линейная шкала), возвратных потерь и коэффициента передачи (логарифмическая шкала). Для связи с ЭВМ используется интерфейс Ethernet.

По условиям эксплуатации измеритель относится к группе 3 по ГОСТ 22261.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон рабочих частот синтезатора, МГц	от 10 до 20000.
Полоса качания частоты, МГц	от 0,001 до 19990.
Минимальный шаг перестройки по частоте синтезатора, Гц	1.
Максимальное время перестройки с частоты на частоту, мс, не более	1.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года, млн <sup>-1</sup> , не более	± 1.
Относительное изменение частоты внутреннего опорного генератора в диапазоне рабочих температур, млн <sup>-1</sup> , не более	± 0,5.
Диапазон установки уровня мощности на выходе «СВЧ», дБм	от минус 10 до +10.
Минимальный шаг изменения уровня мощности, дБ	0,1.
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установки уровня мощности, дБ, не более	± 1.
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки уровня мощности в рабочем диапазоне температур, дБ/°С, не более	± 0,05.
Нестабильность уровня выходной мощности в течение 15 минут после установления рабочего режима при отклонении температуры окружающей среды не более ±1 °С, дБ, не более	± 0,04.
КСВН выхода «СВЧ» синтезатора частот, не более	1,7.
Количество измерительных каналов	три.
Диапазоны измерений (в диапазоне частот от 10 до 18000 МГц):	
модуля коэффициента отражения	от 0,020 до 0,667;
модуля коэффициента передачи, дБ	от минус 50 до +20;
КСВН	от 1,04 до 5,00;
абсолютной мощности СВЧ, дБм	от минус 40 до +10.
Пределы допускаемых погрешностей измерений (в диапазоне частот от 10 до 18000 МГц):	
абсолютных:	
модуля коэффициента отражения <sup>а</sup> , не более	± (0,08·Г <sup>2</sup> +0,018);
модуля коэффициента передачи <sup>б</sup> , дБ, не более	± (0,02· А +0,2);
относительных:	
КСВН, ° %, не более	± (3·K <sub>cmU</sub> +1);
абсолютной мощности СВЧ, дБ, не более	1.
Период обновления измерений (время измерений), при количестве измеряемых точек – 501 и величине усреднения – три, мс, не более	600.
Типы соединителей по ГОСТ РВ 51914:	
выхода «СВЧ» синтезатора частот	«SMA, розетка»;
измерительного выхода датчика КСВ	«IX, вар. III, розетка»;
входа детектора	«3,5 мм, вилка».

<sup>а</sup> Г – измеренное значение коэффициента отражения

<sup>б</sup> А – измеренное значение коэффициента передачи, дБ. Погрешность измерений модуля коэффициента передачи нормируется при измерениях согласованных четырехполюсников с КСВН входов и выходов не более 1,3.

<sup>с</sup> K<sub>cmU</sub> – измеренное значение КСВН.

Напряжение питания, В	от 198 до 242.
Мощность, потребляемая измерителем, ВА, не более	60.
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более:	
высота	170;
ширина	380;
глубина	380.
Масса измерительного блока, кг, не более	10.
Условия эксплуатации:	
температура окружающей среды, °С	от +5 до +40;
относительная влажность воздуха, при 25 °С, %, не более	90;
атмосферное давление, мм рт. ст.	от 537 до 800.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации измерителя типографским способом.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки измерителя приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во, шт.
Измеритель модуля коэффициента передачи и отражения P2M-18	ЖНКЮ.468166.001	1
Комплект принадлежностей в составе:	ЖНКЮ.468924.001	
- детектор	ЖНКЮ.467732.001	1
- датчик КСВ	ЖНКЮ.467739.001	1
- кабель СВЧ КС-12-12	ЖНКЮ.685681.007	1
- нагрузка короткозамкнутая НК1-18-12	ЖНКЮ.468517.002	1
- кабель Ethernet с реверсивной распайкой контактов (Cross-Over) RJ 45		1
- кабель RS-232		1
- шнур сетевой		1
Транспортировочный ящик (кейс)		1
Формуляр	ЖНКЮ.468166.001 ФО	1
Методика поверки	ЖНКЮ.468166.001 ДЗ	1
Руководство по эксплуатации в двух частях	ЖНКЮ.468166.001 РЭ	1
CD с программой управления P2M		1

## ПОВЕРКА

Поверка измерителя выполняется в соответствии с методикой, изложенной в ЖНКЮ.468166.001 ДЗ «Измеритель модуля коэффициента передачи и отражения P2M-18. Методика поверки», выполненной в виде отдельного документа, согласованной ФГУП «СНИИМ».

Межповерочный интервал – 1 год.

Основное оборудование, применяемое для поверки:

- частотомер электронно-счётный ЧЗ-66;
- набор мер коэффициента передачи и отражения Н/М–18–3,5 мм;
- комплект для измерения соединителей коаксиальных КИСК-3,5;
- ваттметр поглощаемой мощности МЗ-54.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 16423-78. Измерители модуля коэффициента передачи и отражения. Основные параметры и методы испытаний.
2. ГОСТ 22261–94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ Р 51915–2002 Синтезаторы частот. Общие технические требования и методы испытаний
4. ЖНКЮ.468166.001 ТУ. Измеритель модуля коэффициента передачи и отражения P2M-18. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Измерители модуля коэффициента передачи и отражения P2M-18» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ЗАО «НПФ «МИКРАН», 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47.

Генеральный директор ЗАО «НПФ «МИКРАН»  В. Я. Гюнтер