

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Панорамные измерители КСВН и ослабления P2-MBM-118

#### Назначение средства измерений

Панорамные измерители КСВН и ослабления P2-MBM-118 (далее – измерители) предназначены для измерений КСВН и модуля коэффициента передачи в полном прямоугольном волноводе.

#### Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на раздельном выделении падающей на объект измерений (двухполюсники – устройства оконечного типа и четырехполюсники – устройства проходного типа) отраженной от него и прошедшей через него волн СВЧ сигнала.

Напряжения, пропорциональные амплитудам падающей, отраженной и прошедшей волн после усиления и вычисления по специальным алгоритмам преобразуются в значения измеряемых параметров: КСВН и модуль коэффициента передачи  $|S_{21}|$ .

Конструктивно измерители состоят из блока измерительного (БИ), преобразователя детекторного и комплекта комбинированного.

БИ состоит из источника СВЧ сигнала – генератора качающейся частоты (ГКЧ), СВЧ измерительного тракта, блока обработки измерительной информации (БОИИ), блока персонального компьютера (блок ПК), ЖКИ монитора. БИ имеет интерфейсы RS232, USB, Ethernet.

СВЧ измерительный тракт состоит из ферритового вентиля ВФ1, двух направленных ответвителей, аттенюатора. С детекторов направленных ответвителей снимаются сигналы, несущие информацию о параметрах объекта измерения. Эти сигналы усиливаются с помощью усилителей и поступают в БОИИ, который осуществляет их аналого-цифровое преобразование и передачу в блок ПК.

Преобразователь детекторный состоит из ферритового вентиля, детектора и усилителя. Сигнал с выхода преобразователя подается в БОИИ БИ, который осуществляет его аналого-цифровое преобразование и передачу в блок ПК.

Результаты измерений отображаются на ЖКИ мониторе блока ПК в декартовой системе координат с отсчетом значений измеряемых параметров в любой частотной точке диапазона рабочих частот измерителя с помощью маркера.

Комплект комбинированный содержит: отрезок волновода, нагрузку короткозамкнутую, нагрузку согласованную.

Управление работой измерителей осуществляется с клавиатуры на передней панели корпуса БИ и манипулятором «мышь» в диалоговом режиме.

БИ и преобразователь детекторный защищены от несанкционированного доступа пломбированием одного из винтов на их корпусе.

Внешний вид блока измерительного приведен на рисунках 1-3.

Схема пломбирования блока измерительного от несанкционированного доступа приведена на рисунке 3.

Внешний вид преобразователя детекторного приведен на рисунке 4.

Схема пломбирования преобразователя детекторного от несанкционированного доступа приведена на рисунке 5.



Рисунок 1 – Внешний вид блока измерительного. Передняя панель



Рисунок 2 – Внешний вид блока измерительного. Боковая панель с СВЧ выходом



Рисунок 3 – Внешний вид блока измерительного. Задняя панель



Рисунок 4 – Внешний вид преобразователя детекторного. Внешний вид



Рисунок 5 – Внешний вид преобразователя детекторного. Задняя панель

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) измерителя хранится в памяти блока ПК.

Идентификационное наименование ПО «SNA».

ПО «SNA» выполняет функции: управление работой измерителя, выбор режимов измерений и калибровки, выбор формы индикации и регистрации результатов измерений.

Влияние ПО «SNA» не приводит к выходу метрологических характеристик измерителей за пределы допускаемых значений.

Метрологически значимой частью ПО «SNA» измерителя P2-MBM-118 является файл «SNAWindow.exe».

Защита ПО «SNA» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО «SNA» измерителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SNAWindow.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	932029E6 по CRC32

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон частот, ГГц	от 78,33 до 118,10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 2 \cdot 10^{-5}$
Относительная нестабильность частоты выходного сигнала генератора за 15 мин	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$
Диапазон измерений КСВН	от 1,1 до 5,00
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН, %	$\pm(1 + 5 \times K_{\text{сгу}})$ *
Диапазон измерения модулей коэффициентов передачи $ S_{21(12)} $ , дБ	от 0 до -40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $ S_{21(12)} $ , дБ	$\pm(0,30 + 0,05 \cdot  S_{21(12)} )$ **
КСВН волноводного СВЧ выхода БИ, не более	1,3
<p>* <math>K_{\text{сгу}}</math> – измеренные значения КСВН</p> <p>** <math> S_{21(12)} </math> – измеренные значения модуля коэффициента передачи</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима после включения питания, мин, не более	60
Время непрерывной работы (без учета времени установления рабочего режима), ч, не менее	16
Размеры волноводного выхода, мм	2,4×1,2 по ГОСТ 13317-89
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	230±23 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
Масса, кг, более – БИ – преобразователя детекторного	10 0,5
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более – БИ – преобразователя детекторного	445´ 315´ 185 85´ 60´ 35
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) – относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от +5 до +40 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800) 95

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документов «Панорамный измеритель КСВН и ослабления Р2-МВМ-118. Формуляр ГЛЮИ.411228.011 ФО», «Панорамный измеритель КСВН и ослабления Р2-МВМ-118. Руководство по эксплуатации ГЛЮИ.411228.011 РЭ» методом компьютерной графики и на переднюю панель корпуса БИ измерителей в виде этикетки, выполненной типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Кол-во
Панорамный измеритель КСВН и ослабления в составе:	Р2-МВМ-118	
– блок измерительный	ГЛЮИ.418143.011	1 шт.
– преобразователь детекторный	ГЛЮИ.434881.011	1 шт.
– комплект комбинированный в составе:	ГЛЮИ.305658.003	1 шт.
- мера КСВН 1,4	ГЛЮИ.434861.001	1 шт.
- мера КСВН 2,0	ГЛЮИ.434861.002	1 шт.
– нагрузка согласованная	ГЛЮИ.434863.001	1 шт.
– нагрузка короткозамкнутая	ГЛЮИ.434864.001	1 шт.
– отрезок волновода	ГЛЮИ.468551.010	2 шт.
– держатель волновода	ГЛЮИ.741124.012	2 шт.
– винт соединительный	ГЛЮИ.758131.001	5 шт.
– гайка соединительная	ГЛЮИ.758448.001	3 шт.
– кольцо	–	10 шт.
– ключ гаечный	–	2 шт.
– ключ шестигранный 7812-0371 Х9	ГОСТ 11737-93	1 шт.
– трубка	–	2 шт.
– винт соединительный М3х8	DIN 912	20 шт.
– кабель питания 230 В	IEC C13	1 шт.
– кабель преобразователя	ГЛЮИ.685611.016	1 шт.
– кабель VGA	ГЛЮИ.685623.008	1 шт.
– крышка для СВЧ выхода АВТ7.852.004-01	ОСТ4.Г0.785.001	2 шт.
Программа управления измерителем (CD-ROM с ПО)	375.ГЛЮИ.00030-01	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ГЛЮИ.411228.011 РЭ	1 экз.
Формуляр	ГЛЮИ.411228.011 ФО	1 экз.
Методика поверки	651-18-032 МП	1 экз.
Упаковка	ГЛЮИ.321341.018	1 шт.

осуществляется по документу 651-18-032 МП «Инструкция. Панорамные измерители КСВН и ослабления Р2-МВМ-118. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 1 марта 2018 года.

Основные средства поверки:

- переносчик частоты РЧ5-29М, регистрационный номер 53634-13 в Федеральном информационном фонде; диапазон частот от 37,5 до 178,4 ГГц, входная мощность от 1 мкВт до 5 мВт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ ;

- анализатор цепей векторный ZVA-67 с конвертором ZVA – Z110, регистрационный номер 48355-11 в Федеральном информационном фонде;

- стандарт частоты рубидиевый FS 725, регистрационный номер 31222-06 в Федеральном информационном фонде;

- волноводные нагрузки из комплекта измерителя КСВН Р2-124М, регистрационный номер 49079-12 в Федеральном информационном фонде, диапазон частот от 78,33 до 118,1 ГГц, номинальные значения КСВН 1,4 и 2,0;

- аттенюатор поляризационный прямоотсчетный АП-20, регистрационный номер 59736-15 в Федеральном информационном фонде, диапазон частот от 78,33 до 118,1 ГГц, диапазон ослабления от 0 до 60 дБ, начальное ослабление не более 1,5 дБ, допускаемая абсолютная погрешность значения установленного ослабления  $\pm 0,2$  дБ от 0 до 10 дБ;  $\pm 0,02 \cdot A$  дБ от 10 до 50 дБ,  $\pm (1 + 0,08 \cdot (A - 50))$  дБ от 50 до 60 дБ;

- вольтметр универсальный В7-78/1, регистрационный номер 52147-12 в Федеральном информационном фонде, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения переменного тока на пределе измерения  $750 \text{ В} \pm (0,35 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{изм}} + 300 \text{ е.м.р.})$ , где  $U_{\text{изм}}$  – измеренное значение напряжения переменного тока, е.м.р – единица младшего разряда, диапазон измерений силы постоянного тока от 10 мА до 3 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы переменного тока на пределе измерения  $3 \text{ А} \pm (0,15 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{изм}} + 600 \text{ е.м.р.})$ , где  $I_{\text{изм}}$  – измеренное значение силы переменного тока, е.м.р – единица младшего разряда.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в виде наклейки или оттиска клейма поверителя на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационных документах.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к панорамным измерителям КСВН и ослабления Р2-МВМ-118**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 8.129-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

Панорамный измеритель КСВН и ослабления Р2-МВМ-118. Технические условия  
ТУ 100363945.028-2016

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственный Центр «МитиноПрибор» (ООО НПЦ «МитиноПрибор»)  
ИНН 7735538800  
Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922-й, дом 4, стр. 3  
Телефон: +7 (499) 733-66-20  
Факс: +7 (499) 490-05-91  
Web-сайт: [www.npc-mitinopribor.ru](http://www.npc-mitinopribor.ru)  
E-mail: [info@npc-mitinopribor.ru](mailto:info@npc-mitinopribor.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)  
Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево  
Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11  
Телефон/факс: +7 (495) 526-63-00  
E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.