

Приложение № 10
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «2» декабря 2020 г. № 1962

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Панорамные измерители КСВН и ослабления Р2-67М

Назначение средства измерений

Панорамные измерители КСВН и ослабления Р2-67М (далее – измерители Р2-67М) предназначены для измерений ослабления и отражения (КСВН) волноводных устройств и элементов СВЧ.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей Р2-67М основан на выделении посредством направленных ответвителей сигналов, пропорциональных мощностям волн СВЧ, падающим на исследуемый объект и отраженным (при измерении КСВН) или прошедшим (при измерении ослабления).

Измеритель Р2-67М состоит из источника СВЧ-колебаний и волноводного измерительного тракта.

Источником СВЧ-колебаний является синтезатор FSM1218 с начальной частотой 12,00 ГГц и перестройкой с шагом 1 Гц.

Для обеспечения панорамного режима измерений синтезатор FSM1218 работает в режиме периодической перестройки частоты от начальной до конечной частоты диапазона перестройки.

Волноводный измерительный тракт измерителя Р2-67 состоит из:

- двойного волноводно-направленного ответвителя и двух детекторных головок, образующих рефлектометр;
- блока измерителя ослабления, состоящего из волноводно-направленного ответвителя и детекторной головки, образующих канал прошедшей волны.

С выходов детекторных головок сигналы поступают на логарифмические усилители, далее на схему АЦП для перевода сигнала в цифровую форму, затем контроллер в реальном времени считывает сигналы из буфера АЦП, предварительно обрабатывает и передает их на персональный компьютер (ПК).

Программное обеспечение (ПО) измерителя Р2-67М, установленное на ПК, реализует на экране монитора ПК виртуальную панель управления, через которую оператор манипулятором «мышь» в диалоговом режиме осуществляет управление измерителем Р2-67М и на которой отображаются результаты измерений.

Требования к ПК (приобретается Заказчиком отдельно и включает в себя: системный блок, монитор, клавиатуру, манипулятор «мышь»):

- процессор Intel i5 или эквивалентный;
- объем оперативной памяти не менее 4 ГБ;
- объем памяти жесткого диска не менее 500 МБ;
- жидкокристаллический монитор размером экрана не менее 17 дюймов с соотношением сторон 16:9 и разрешением не менее 1600x900;
- не менее 2 гнезд интерфейса USB-2;
- операционная система Windows 10, 32 бит или более поздняя.

Конструктивно измеритель P2-67M выполнен в виде переносного моноблока.

В комплект измерителя P2-67M входят также блок измерения ослабления, калибровочный комплект, поверочный комплект и ЗИП.

Общий вид измерителей P2-67M представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Обозначения места нанесения знака поверки и места нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Общий вид комплекта калибровочного представлен на рисунке 3.

Общий вид комплекта поверочного представлен на рисунке 4.

Общий вид ЗИП представлен на рисунке 5.

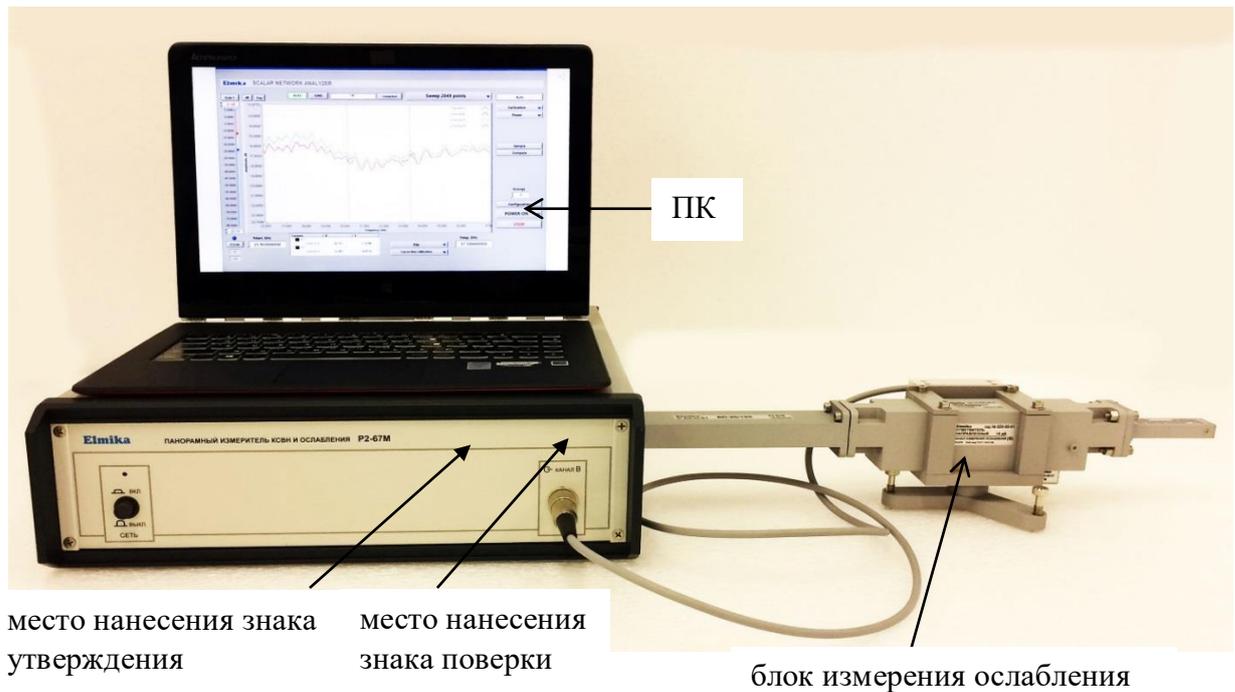


Рисунок 1 – Общий вид измерителей P2-67M



места пломбировки от несанкционированного доступа

Рисунок 2 – Измеритель P2-67M (вид сзади).

Схема пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 3 – Комплект калибровочный



Рисунок 4 – Комплект поверочный



Рисунок 5 – ЗИП

Программное обеспечение

ПО измерителя Р2-67М устанавливается на ПК.

ПО выполняет функции: управление работой измерителя Р2-67М, выбор режимов измерений и калибровки, выбор формы индикации и регистрации результатов измерений.

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

Метрологически значимой частью ПО является файл «Scalar_Synthesizer.exe».

Уровень защиты ПО низкий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Scalar Synthesizer.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.2018.01.31
Цифровой идентификатор ПО	D631B6CB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 12,05 до 17,44 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений КСВН	от 1,1 до 5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН, %	$\pm(4 \cdot K_{\text{сТУ}} + 1)^*$
Диапазон измерений ослаблений (для пассивных четырехполюсников с КСВН входа/выхода меньше 1,2), дБ	от 0 до минус 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослаблений, дБ	$\pm(0,04 \cdot A + 0,4)^{**}$
<p>* где $K_{\text{сТУ}}$ – измеряемое значение КСВН ** где A – измеряемое ослабление, дБ</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Сечение волноводного тракта по ГОСТ 13317-89, мм	16×8
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Время непрерывной работы, ч, не менее	16
Параметры электрического питания: – напряжение питания сети переменного тока, В – частота промышленной сети, Гц	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5

Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Потребляемая мощность (без учета ПК), В·А, не более	70
Масса измерителя Р2-67М, кг, не более:	9,0
Масса блока измерения ослабления, кг, не более:	1,3
Габаритные размеры измерителя Р2-67М, мм, не более	
– длина	376
– ширина	386
– высота	116
Габаритные размеры блока измерения ослабления, мм, не более	
– длина	242,0
– ширина	95,0
– высота	91,5 (85,0÷105,0)
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 5 до 40
– относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %	до 80
– атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документов «Панорамный измеритель КСВН и ослабления Р2-67М. Паспорт ИРВМ 411220.014 ПС», «Панорамный измеритель КСВН и ослабления Р2-67М. Руководство по эксплуатации ИРВМ 411220.014 РЭ» методом компьютерной графики и на переднюю панель корпуса измерителя Р2-67М в виде этикетки, выполненной типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность измерителя Р2-67М

Наименование	Обозначение	Количество
Ящик №1, в нем: Руководство по эксплуатации Паспорт Методика поверки Flash-memory или CD-ROM с ПО «Scalar Synthesizer»	ИРВМ 411220.014 РЭ ИРВМ 411220.014 ПС ИРВМ 411220.014 МП –	1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 шт.
Коробка № 1, в ней: Панорамный измеритель КСВН и ослабления Кабель сетевой Кабель USB	Р2-67М – –	1 шт. 1 шт. 1 шт.
Коробка № 2, в ней: Блок измерения ослабления	–	1 шт.
Коробка № 3, в ней: Нагрузка волноводная согласованная неподвижная Короткозамыкатель Вставка волноводная длиной $\lambda/4$	Комплект калибровочный НСН-21 НКН-10 –	1 шт. 1 шт. 1 шт.

Окончание таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Коробка № 4, в ней:	Комплект поверочный	
Нагрузка согласованная неподвижная	НСН-22	1 шт.
Нагрузка рассогласованная неподвижная	НРН-18	1 шт.
Нагрузка рассогласованная неподвижная	НРН-20	1 шт.
Нагрузка рассогласованная неподвижная	НРН-21	1 шт.
Коробка № 5, в ней:	ЗИП	
Ключ, размер 8	—	1 шт.
Ключ, размер 7 и 5,5	—	1 шт.
Ключ шестигранный, размер 3	—	1 шт.
Волновод 155 мм	ВП-20/155	1 шт.
Калиброванные винты М4×13	—	8 шт.
Калиброванные винты М4×18	—	8 шт.
Калиброванные винты М4×23	—	4 шт.
Некалиброванные винты М4×13	—	8 шт.
Некалиброванные винты М4×18	—	8 шт.
Гайки М4×5	—	10 шт.

Поверка

осуществляется по документу ИРВМ 411220.014 МП «ГСИ. Панорамные измерители КСВН и ослабления Р2-67М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 25 июня 2020 года.

Основные средства поверки:

– частотомер электронно-счетный 548В, регистрационный номер 35428-07 в Федеральном информационном фонде;

– аттенюатор волноводный поляризационный ДЗ-34А, регистрационный номер 03720-73 в Федеральном информационном фонде;

– комплекты образцовые волноводных нагрузок Э9-85, регистрационный номер 08062-80 в Федеральном информационном фонде.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей Р2-67М с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель корпуса измерителя Р2-67М в виде наклейки и в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к панорамным измерителям КСВН и ослабления Р2-67М

ГОСТ 8.813-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений волноводного сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0,01 до 65 ГГц

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты (приказ Росстандарта от 31.07.2018 № 1621)

ГОСТ Р 8.851-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Государственная поверочная схема для средств измерений ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц

Панорамный измеритель КСВН и ослабления Р2-67М. Технические условия ИРВМ.411220.014ТУ

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно Производственное Предприятие «Элмика» (ООО НПП «Элмика»)

ИНН 7735595759

Адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, дом 4, строение 3, помещение 1, комната 3, 5

Телефон/факс: +7(499)733-66-20

Web-сайт: <http://npp-elmika.ru>

E-mail: info@npp-elmika.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +8 (495) 526-63-00

Web-сайт: www.vniiftri.ru

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11 мая 2018 года