

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Панорамные измерители КСВН и ослабления Р2-65М

Назначение средства измерений

Панорамные измерители КСВН и ослабления Р2-65М (далее – измеритель Р2-65М) предназначены для измерений КСВН и модулей коэффициентов передачи в полых прямоугольных волноводах.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителя Р2-65М основан на выделении посредством направленных ответвителей сигналов, пропорциональных мощностям СВЧ падающей на исследуемый объект и отраженной (при измерении КСВН) или прошедшей (при измерении ослабления) волн СВЧ.

Источником СВЧ-колебаний является синтезатор FSM2640, начальная частота которого 25,95 ГГц и перестраивается с шагом 1 Гц.

Для обеспечения панорамного режима измерений, синтезатор FSM2640 работает в режиме периодической перестройки частоты от начальной до конечной частоты диапазона перестройки.

Волноводный измерительный тракт измерителя Р2-65М 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 (далее – ПК).

Программное обеспечение (далее – ПО) измерителя Р2-65М, установленное на ПК, реализует на экране монитора ПК виртуальную панель управления, через которую оператор манипулятором «мышь» в диалоговом режиме осуществляет управление измерителем Р2-65М 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;
- не менее 2 гнезд интерфейса USB-2;
- операционная система Windows 10, 32 бит, или более поздняя.

Конструктивно измеритель Р2-65М выполнен в виде переносного моноблока.

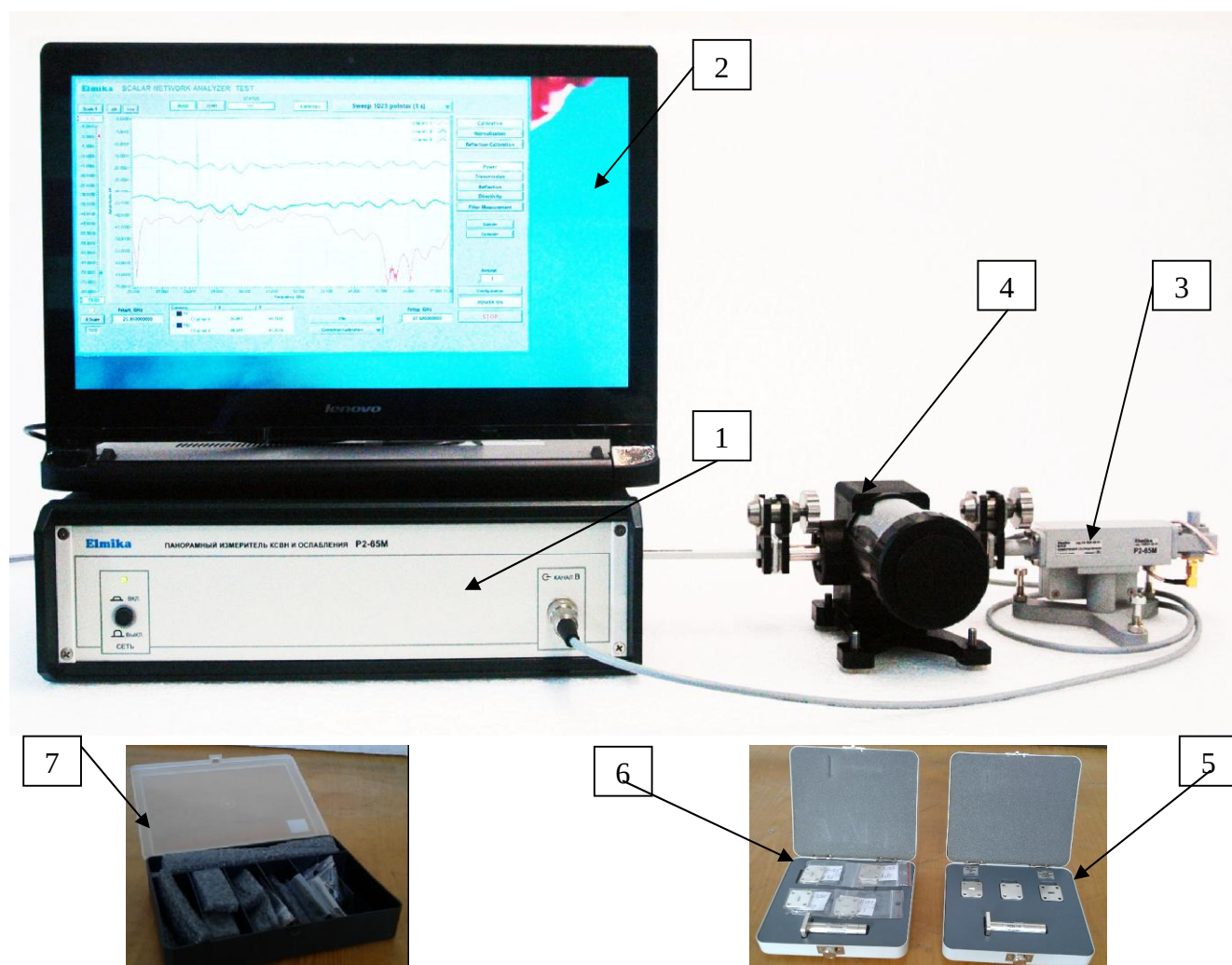
В комплект измерителя Р2-65М входят также блок измерения ослабления, калибровочный комплект, поверочный комплект и ЗИП.

Внешний вид измерителя Р2-65 приведен на рисунке 1.

Элементы измерителя Р2-65М, влияющие на его метрологические характеристики, защищены от несанкционированного доступа пломбированием одного из винтов на его корпусе и лакокрасочным покрытием.

Место пломбирования (наклейки) измерителя Р2-65 от несанкционированного доступа приведено на рисунке 2.

Блок измерения ослабления защищен от несанкционированного доступа лакокрасочным покрытием. Дополнительных мер по защите не требуется.



- 1 – измеритель P2-65M
- 2 – ПК
- 3 – блок измерения ослабления
- 4 – аттенюатор поляризационный прямоотсчетный АП-32
- 5 – калибровочный набор
- 6 – поверочный набор
- 7 – ЗИП

Рисунок 1 – Внешний вид измерителя P2-65M



1 – место пломбирования (наклейки) от несанкционированного доступа

Рисунок 2 –Измеритель P2-65М. Задняя панель

Программное обеспечение

измерителя P2-65 устанавливается на ПК.

Идентификационное наименование ПО «Scalar Synthesizer».

ПО «Scalar Synthesizer» выполняет функции: управление работой измерителя P2-65, выбор режимов измерений и калибровки, выбор формы индикации и регистрации результатов измерений.

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

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

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Scalar_Synthesizer.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	2E62AED0 по CRC32

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики измерителя Р2-65М приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Метрологические характеристики измерителя Р2-65М

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон частот, ГГц	от 25,95 до 37,50 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, %	$\pm 0,001$
Относительная нестабильность частоты выходного сигнала генератора за 15 мин	$\pm 1 \cdot 10^{-5}$
Диапазон измерений КСВН	от 1,1 до 5,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН, %	$\pm (1 + 4 \cdot K_{CTU})^*$
Диапазон измерений модулей коэффициентов передачи $ S_{21} $, дБ	от 0 до -40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $ S_{21} $, дБ	$\pm (0,40 + 0,04 \cdot S_{21})^{**}$
КСВН волноводного СВЧ выхода, не более	1,3
* K_{CTU} – измеренное значение КСВН ** S_{21} – измеренное значение модуля коэффициента передачи	

Основные технические характеристики измерителя Р2-65М приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики измерителя Р2-65М

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима после включения питания, мин, не более	30
Время непрерывной работы, ч, не менее	16
Размеры волноводного выхода, мм	7,2×3,4 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	70
Масса, кг, более: – измерителя Р2-65М – блока измерения ослабления	10,2 0,9
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: – корпуса измерителя Р2-65М – блока измерения ослабления	386´ 364´ 117 170´ 108´ 90
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) 90

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документов «Панорамный измеритель КСВН и ослабления Р2-65М. Паспорт Р2-65М-2017 ПС», «Панорамный измеритель КСВН и ослабления Р2-65М. Руководство по эксплуатации Р2-65М-2017 РЭ» методом компьютерной графики и на переднюю панель корпуса измерителя Р2-65М в виде этикетки, выполненной типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность измерителя Р2-65М приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность измерителя Р2-65М

Наименование	Обозначение	Количество
Ящик №1, в нем:		
Руководство по эксплуатации	Р2-65М-2017 РЭ	1 экз.
Паспорт	Р2-65М-2017 ПС	1 экз.
Методика поверки	Р2-65М-2017 МП	1 экз.
Flash-memory или CD-ROM с ПО «Scalar Synthesizer»	—	1 шт.
Коробка № 1, в ней:		
Панорамный измеритель КСВН и ослабления	Р2-65М	1 шт.
Кабель сетевой	—	1 шт.
Кабель USB	—	1 шт.
Коробка № 2, в ней:		
Блок измерения ослабления	—	1 шт.
Коробка № 3, в ней:		
Аттенюатор поляризационный прямоотсчетный АП-32	ИРВМ 411.224.017	1 шт.*
Коробка № 4, в ней:	Калибровочный набор	
Нагрузка волноводная согласованная неподвижная	НСН - 19	1 шт.
Короткозамыкатель	НКН - 07	1 шт.
Вставка волноводная длиной $\lambda/4$	НКН - 08	1 шт.
Коробка № 5, в ней:	Поверочный набор	
Нагрузка волноводная согласованная неподвижная	НСН - 19	1 шт.
Мера КСВН=1,2	НРН-1	1 шт.
Мера КСВН=1,4	НРН-2	1 шт.
Мера КСВН=2.0	НРН-3	1 шт.
Коробка № 6, в ней:	ЗИП	
Ключ гаечный № 8	—	1 шт.
Ключ шестигранный, размер 3,5	—	1 шт.
Струбина волноводная	—	1 шт.
Волновод 100 мм	—	1 шт.
Калиброванные винты	—	1 шт.
Некалиброванные винты	—	1 шт.
* – поставляется по требованию заказчика		

Поверка

осуществляется по документу Р2-65М-2017 МП «Инструкция. Панорамные измерители КСВН и ослабления Р2-65М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 19 октября 2017 года.

Основные средства поверки:

–частотомер электронно-счетный ЧЗ-66, регистрационный номер 9273-85 в Федеральном информационном фонде, диапазон измерений от 2 до 37,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты f_x непрерывных сигналов $\pm[\delta_0 + (f_x \cdot t_{сч})^{-1}]$, где δ_0 – относительная погрешность по частоте опорного генератора, $t_{сч}$ – установленное время;

–комплекты образцовые волноводных нагрузок Э9-115, Э9-116, Э9-117 регистрационные номера 8068-80, 8069-80 8070-80 в Федеральном информационном фонде, диапазон частот от 25,86 до 37,50 ГГц, номинальные значения КСВН 2,00; 1,40; 1,14, относительная погрешность поверки нагрузок 1,2 %; 1,0 %; 0,7 % соответственно;

–аттенуатор ДЗ-36А, регистрационный номер 4009-73 в Федеральном информационном фонде, диапазон частот от 25,95 до 37,50 ГГц, диапазон ослабления от 0 до 70 дБ, начальное ослабление 1 дБ, допускаемая абсолютная погрешность значения установленного ослабления $\pm 0,41$ дБ до 50 дБ; $\pm 0,90$ дБ до 60 дБ, $\pm 0,1,41$ дБ до 70 дБ.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых измерителей Р2-65М 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 Р2-65М

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

Панорамный измеритель КСВН и ослабления Р2-65М. Технические условия АГГ.411220.011ТУ

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 I, комната № 3, 5

Юридический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4922, дом 4, строение 3, помещение I, комната № 3, 5

Телефон: 8 (495) 733-66-20

Факс: 8 (499) 490-05-91

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, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Телефон (факс): 8 (495) 526-63-00

E-mail: 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.