ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители КСВН панорамные Р2–137, Р2–137/1, Р2–137/2

Назначение средства измерений

Измерители КСВН панорамные Р2–137, Р2–137/1, Р2–137/2 (далее - приборы) предназначены для измерения частотных характеристик коэффициента стоячей волны напряжения (КСВН) и модуля коэффициентов передачи (далее «ослабления») элементов коаксиального тракта сечением 7/3,04 мм и 3,5/1,52 мм, с отображением их на экране индикаторного устройства.

Описание средства измерений

Измерители КСВН панорамные Р2-137, Р2-137/1, Р2-137/2 состоят из двух частей – блока измерительного и комплекта внешних измерительных узлов, из которых собирается измерительный СВЧ тракт.

Соединение измерительного тракта с прибором производится гибким кабелем, входящим в комплект поставки.

Работа приборов основана на принципе сравнения сигналов при калибровке и измерении. Сигналы, пропорциональные коэффициенту ослабления, снимаются с датчика ослаблений, подключаемого на выход измеряемого устройства и чувствительного к прошедшей СВЧ мощности.

Сигналы, пропорциональные коэффициенту отражения, снимаются с детектора, включенного во вторичный канал направленного устройства (направленный ответвитель) и чувствительного к величине, отраженной от измеряемого устройства СВЧ мощности.

Для повышения точности измерений и расширения динамического диапазона измеряемых величин неквадратичность детектора корректируется при выпуске прибора из производства и не требует корректировки при подготовке прибора к работе.

В диапазоне частот применяется нормализация характеристик, позволяющая запомнить коэффициенты, характеризующие разницу отношений сигналов во всех точках характеристик, свести к нулю эту разницу при калибровке и учитывать при измерениях.

Прибор дает возможность проводить измерения КСВН и ослабления, получая на входах «А» или «В» сигналы с датчиков ослабления и отраженной мощности или отношений этих сигналов к сигналу падающей мощности проступающего на вход «R» (A /R, B/ R), в первом случае возможна работа с внутренней АРМ, во втором только с внешней АРМ.

Кроме того, есть возможность проводить измерения в режиме работы внешней АРМ по сигналу с датчика падающей мощности, включенного на выход измеряемого объекта. При этом можно установить уровни мощности, поступающие на детекторные головки в пределах их квадратичного участка.

Для улучшения согласования и повышения точности измерений можно применять аттенюатор 10 дБ (20 дБ).

Отсчет измеряемых значений производится на частоте метки на индикаторе прибора в зоне вывода текущей информации. Величины, характеризующие измеряемые отражения, отсчитываются в КСВН или обратных потерях (децибелах), а величины измеряемого ослабления – в децибелах.

Датчик ослаблений, датчик отраженной мощности и датчик падающей мощности выполнены в виде внешних узлов и содержат в себе преобразователи мощности в цифровой сигнал. Калибровка датчиков производится вводом поправочных коэффициентов при выпуске прибора из производства, которые сохраняются в энергонезависимом запоминающем устройстве датчика и учитываются при вычислении результатов измерений.

Измеренные значения параметров четырехполюсника, размерность и состояние прибора отображаются графическим жидкокристаллическим индикатором и могут выводиться в

интерфейс. Управление прибором осуществляется с помощью клавиатуры или командами, подаваемыми через интерфейс.

Общий вид прибора и место нанесения поверительного клейма представлены на рисунке 1.

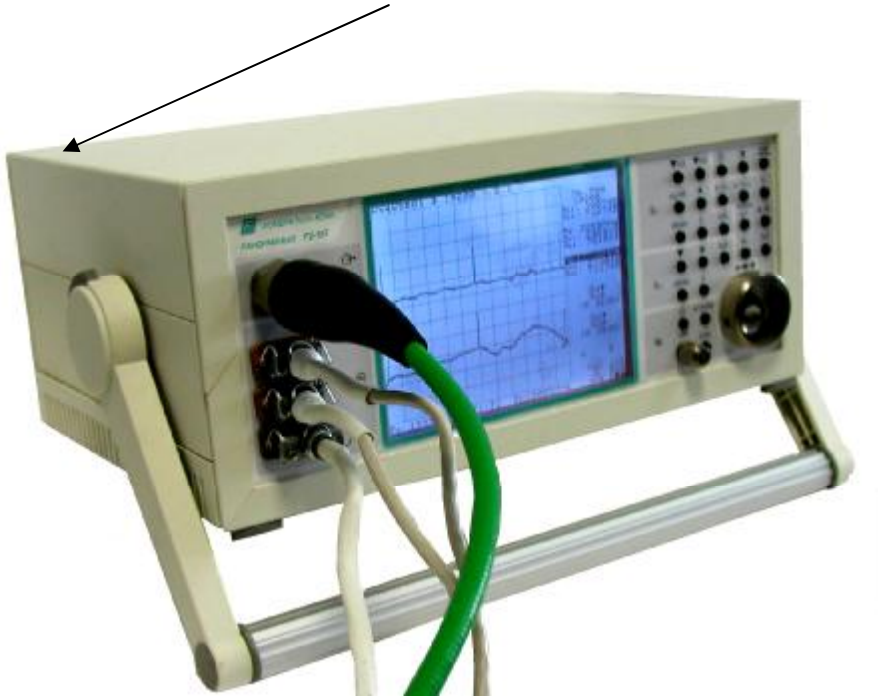

Рисунок 1. Общий вид прибора и место нанесения поверительного клейма

Метрологические и технические характеристики

Диапазон рабочих частот

Р2–137 от 2,0 до 18,0 ГГц,

Р2–137/1 от 2,0 до 9,0 ГГц,

Р2–137/2 от 8,0 до 18,0 ГГц.

Диапазон измерения и предел допускаемой погрешности измерения КСВН соответствуют значениям, приведённым в таблице1.

Диапазон измерения и предел допускаемой погрешности измерения модуля коэффициента передачи четырехполюсников с КстU£1,2 соответствуют значениям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1 - Диапазоны измерения и пределы допускаемых погрешностей

Диапазон измерения КСВН	КстU	1,03 – 5,0 для приборов Р2-137/1 и Р2-137/2 1,05 – 5,0 для прибора Р2-137	
Диапазон измерения модуля коэффициентов передачи четырёхполюсников	А, дБ	От плюс 30 до минус 50	
Погрешность измерения КСВН	d КстU, %	Для КстU ≤ 2,0	для прибора Р2-137/1: ± 3 КстU; для прибора Р2-137/2:± (3 КстU +1); для прибора Р2-137: ± (3 КстU +2)
		Для КстU От 2,0 до 5,0	± 5 КстU
Погрешность измерения модуля коэффициентов передачи	DA, дБ	± (0,04 А + 0,3)	

где КстU — значение измеряемого КСВН;
А — модуль значения измеряемой величины

В приборах обеспечиваются следующие режимы перестройки частоты:
1) ручная перестройка частоты;
2) автоматическая перестройка частоты с длительностью периодов 0,1 , 1,0 и 10,0 с и с плавно регулируемой длительностью от 0,06 до 10,0 с;
3) режим работы «линза».

Максимальная полоса перестройки частоты - не менее рабочего диапазона частот. Минимальная полоса перестройки частоты - не более 35 МГц.

Предел допускаемой относительной погрешности отсчёта и установки частоты выходного сигнала встроенного генератора 10^{-5} .

Максимальная мощность выходного сигнала в рабочем диапазоне частот не менее 2 мВт для приборов Р2-137, Р2-137/2 и не менее 5 мВт для Р2-137/1.

На экране индикатора наблюдаются три частотные метки, на частотах установки которых отображаются результаты измерений по каждому из каналов.

Приборы обеспечивают работу с последовательным интерфейсом:
- по ГОСТ 23675-79 RS-232C (EIA-232E, EIA-232D) и RS- 485;
- при значении информационных параметров:
1) скорости – 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200 бод (бит/с),
2) данные - 8 бит,
3) бит «четность» - отсутствует,
4) сигнал «СТОП» - 1 бит,
5) принимаемые и передаваемые символы - цифры, большие и малые (только принимаемые) латинские буквы, управляющие символы (коды) «LF», «CR»;
- выдачу показаний в виде текстовых строк, содержащих цифровые значения измеренных параметров, полярность и размерность;
- прием управляющих команд, дублирующих управление с лицевой панели прибора.

Мощность, потребляемая приборами от сети питания при номинальном напряжении, не превышает 50 В·А

Нормальные условия эксплуатации прибора:
- температура окружающего воздуха .....… (23 ±5) °С;
- относительная влажность .....….. (65 ±15) %;
- атмосферное давление .....…. от 630 до 795 мм рт.ст.;
- напряжение питающей сети .....… (220 ±22) В частотой (50 ± 1)Гц.

Диапазон рабочих температур
окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

Параметры надежности:

- средняя наработка на отказ, ч, не менее 20000;
- гамма-процентный ресурс при g = 90 %, ч, не менее 20000;
- гамма-процентный срок службы прибора при g = 80 %, лет, не менее 15;
- гамма-процентный срок сохраняемости при g = 80 %:
для отапливаемых хранилищ, лет, не менее 10;
для неотапливаемых хранилищ, лет, не менее 5;
- среднее время восстановления работоспособного состояния, мин, не более 150.

Габаритные размеры прибора (длина х высота х ширина), мм, не более 326х129х228.

Масса прибора, кг, не более 6.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель приборов путем графического изображения современными средствами печати и на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Состав комплекта поставки прибора приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Комплектность поставки прибора

Наименование, тип	Количество			Примечание
	Р2-137	Р2-137/1	Р2-137/2	
Измеритель КСВН панорамный Р2-137	1	-	-	
Измеритель КСВН панорамный Р2-137/1	-	1	-	
Измеритель КСВН панорамный Р2-137/2	-	-	1	
Эксплуатационные документы				
Измерители КСВН панорамные Р2-137, Р2-137/1, Р2-137/2. Руководство по эксплуатации	1	1	1	
Измерители КСВН панорамные Р2-137, Р2-137/1, Р2-137/2. Формуляр	1	1	1	
Запасные части и принадлежности (ЗИП)				
Кабель сетевой H05VV-F	1	1	1	
Предохранитель	1	1	1	
Футляр № 1 ЗИП, в нем:				
Кабель нуль-модемный RS232	1	1	1	
Кабель ВЧ	1	1	1	
Аттенюатор резистивный 7/3,04	1	1	1	10 дБ
Аттенюатор резистивный 7/3,04	1	1	1	20 дБ
Переход коаксиальный	1	1	1	
Датчик ослаблений	3	3	3	
Футляр № 2 ЗИП, в нем:				
Ответвитель направленный	3	3	3	
Короткозамыкатель	1	1	1	7/3,04

Короткозамыкатель	1	1	1	3,5/1,52
Кабель К1	2	2	2	
Кабель К2	1	1	1	
Переход коаксиальный	2	2	2	7/3,04
Переход коаксиальный	1	1	1	3,5/1,52
Переход коаксиальный	2	2	2	
Нагрузка согласованная	1	1	1	3,5/1,52
Нагрузка согласованная	1	1	1	7/3,04

Поверка

Поверка измерителей КСВН панорамных Р2-137, Р2-137/1, Р2-137/2 производится по методике, приведенной в разделе 10 « Поверка прибора» руководства по эксплуатации МЕРА.411228.003 РЭ, входящего в комплект поставки, и согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ» в июне 2010 г.

Средства поверки:

- наборы мер Н3-1, Н3-2, Н3-5, Н3-6, значения КСВН 1,4; 2,0, отклонение ±0,1, погрешность ±(1,5...2,5) % (номер в гос. Реестре 12949-90).
- набор мер Н3-7, значения ослаблений (30 ± 2,5) дБ, (20 ± 2,5) дБ, (10 ± 2) дБ - погрешность ± 0,3 дБ (номер в гос. Реестре 12949-90).
- комплекты для измерений соединителей коаксиальных КИСК -7 (7/3,4 мм), КИСК - 3,5 (3,5/1,52 мм) (номер в гос. Реестре 9864-85).
- частотомер электронно-счетный Ч3-66, диапазон измеряемых частот (2,0-18,0) ГГц, погрешность 10^{-6} (номер в гос. Реестре 9273-85).

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерения частотных характеристик коэффициента стоячей волны напряжения (КСВН) и модуля коэффициентов передачи (далее «ослабления») элементов коаксиального тракта описана в документе «Измерители КСВН панорамные Р2-137, Р2-137/1, Р2-137/2. Руководство по эксплуатации. МЕРА.411228.003 РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям КСВН панорамным Р2-137, Р2-137/1, Р2-137/2

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

МЕРА.411228.003 ТУ. Измерители КСВН панорамные Р2-137, Р2-137/1, Р2-137/2. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

- выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель

ООО «РИП-Импульс»
Адрес: 350072 Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 5.
Телефон (861) 252-32-12, факс (861) 299-63-77

Испытательный центр
Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Краснодарский ЦСМ»
350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а. Тел.: (861) 233-76-50, факс 233-85-86.
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30021-10 от 30.04.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. «___» _____2015 г.