

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» июля 2021 г. № 1352

Регистрационный № 82200-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплект автоматизированного контрольно-измерительного оборудования для комплексной регулировки приемопередающего тракта дециметрового диапазона волн АИК-ППМ-ДМ

Назначение средства измерений

Комплект автоматизированного контрольно-измерительного оборудования для комплексной регулировки приемопередающего тракта дециметрового диапазона волн АИК-ППМ-ДМ (далее – АИК-ППМ-ДМ) предназначен для проведения автоматизированных измерений параметров приемопередающего тракта.

Описание средства измерений

Принцип действия АИК-ППМ-ДМ основан на подаче на вход контролируемого (испытываемого) объекта сигнала с известными (устанавливаемыми) характеристиками, формируемого генератором сигналов и последующим измерением метрологических характеристик контролируемого (испытываемого) объекта с помощью средств измерений, входящих в комплект поставки АИ К-ППМ-ДМ. Контролируемый (испытываемый) объект подключается к АИК-ППМ-ДМ с помощью кабелей, входящих в комплект поставки.

Конструктивно АИК-ППМ-ДМ состоит из измерительного блока, коммутирующего устройства, пульта управления, источников питания, персонального компьютера (далее - ПК) с предустановленным программным обеспечением (далее - ПО), монитором, клавиатурой, манипулятором «мышь» и принтером.

Измерительный блок состоит из средств измерений утвержденного типа: генератора сигналов высокочастотного SMC100A с опцией SMC-B103; PXIe анализатора спектра M9290A с опциями F13, P03, 1FP, PAA, EP4, RUS; анализатора электрических цепей векторного модульного M9370A, ваттметра поглощаемой мощности СВЧ NRP6A с USB адаптером.

Коммутирующее устройство предназначено для коммутации сигналов.

Пульт управления предназначен для обеспечения управления режимами работы проверяемых устройств (приемо-передающими модулями).

Управление АИК-ППМ-ДМ и контролируемым (испытываемым) объектом, обработка измерительной информации осуществляется с помощью ПК.

Измерительный блок, коммутирующее устройство, пульт управления, источники питания расположены в едином корпусе (шкафу).

Общий вид АИК-ППМ-ДМ представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки АИК-ППМ-ДМ от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид АИК-ППМ-ДМ



1 – место пломбирования от несанкционированного доступа

Рисунок 2 – АИК-ППМ-ДМ (вид сзади)

Программное обеспечение

ПО АИК-ППМ-ДМ установлено на ПК, который входит в комплект поставки.

ПО АИК-ППМ-ДМ предназначено для управления измерительным блоком, коммутирующим устройством, пультом управления и источниками питания, обработки и индикации результатов измерений.

Управление составными частями измерительного блока осуществляется через интерфейсы LAN, USB.

ПО АИК-ППМ-ДМ имеет функции для анализа результатов измерений: графики, курсоры для поиска нужных значений по заданному параметру, математическая и статистическая обработка, сохранение и восстановление измеренных данных.

Метрологически значимой частью ПО АИК-ППМ-ДМ является файл IF-DM.exe.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	IF-DM.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.91 и выше
Цифровой идентификатор ПО	9d827e0e591ce3cee8aeaeae4ff6d19b по MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры генерирования СВЧ сигнала на выходе «ПД»	
Диапазон установки частот, МГц	от 1000 до 3000 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, %	±0,001
Диапазон установки мощности импульсного сигнала, Вт (дБ (1 мВт))	от 0,01 до 5,00 включ. (от +10 до +37 включ.)
Пределы допускаемой относительной погрешности установки мощности импульсного сигнала, %	±10
Диапазон установки длительности импульса, мкс	от 1 до 10 ⁴ включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульса, мкс	±0,5
Диапазон установки периода генерируемого сигнала, мс	от 0,01 до 1000 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки периода генерируемого сигнала, мкс	±5
Измерение импульсной мощности	
Диапазон частот, МГц	от 1000 до 3000 включ.
Диапазон измеряемой импульсной мощности по входам (А1-А5), Вт	от 2 до 100 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений импульсной мощности, %	±10
Измерение средней мощности	
Диапазон частот, МГц	от 1000 до 3000 включ.
Диапазон измеряемой мощности по входам (А1-А4), Вт	от 1 до 10 включ.
Диапазон измеряемой мощности по входу (А5), Вт	от 1 до 100 включ.
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений средней мощности, %	±5
Измерение модуля коэффициента передачи (ослабления)	
Диапазон частот, МГц	от 1000 до 3000 включ.
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи (ослабления), дБ	от -40 до 0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи (ослабления), дБ	±0,2
Измерение фазы коэффициента передачи, режим 1	
Диапазон частот, МГц	от 1000 до 3000 включ.
Диапазон измерений фазы коэффициента передачи, градус*	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус	±6
Измерение фазы коэффициента передачи, режим 2	
Диапазон частот, МГц	от 1000 до 3000 включ.
Диапазон измерений фазы коэффициента передачи, градус	от -180 до +180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, градус	±3

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Измерение коэффициента шума	
Диапазон частот, МГц	от 1000 до 3000 включ.
Диапазон измерений коэффициента шума (в диапазоне изменений спектральной плотности мощности шумового радиоизлучения от $1 \cdot 10^{-21}$ до $1 \cdot 10^{-18}$ Вт/Гц), дБ	от 2 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента шума, дБ	$\pm 0,5$
Измерение КСВН	
Диапазон измерений КСВН	от 1,05 до 5,00
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН, %	± 5
Измерение значения уровня гармоник	
Диапазон частот в режиме измерений отношения мощностей, МГц	от 1000 до 12000 включ.
Диапазон измерений отношения мощностей двух сигналов, дБ	от 0 до -80 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения мощностей двух сигналов, дБ	± 3
Измерение нестабильности амплитуды радиоимпульса	
Диапазон частот в режиме измерений отношения пиковых мощностей в радиоимпульсе, МГц	от 1000 до 3000 включ.
Диапазон измерений отношений мощностей в радиоимпульсе, дБ	от 0 до -60 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений максимального и минимального значения мощностей в радиоимпульсе, дБ	$\pm 1,2$
Измерение ширины полосы частот на уровне минус 60 дБ	
Диапазон частот, МГц	от 1000 до 3000 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ширины полосы частот, кГц	± 500
Измерение напряжения постоянного тока в цепи 600 В	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 100 до 600
Пределы относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 0,1$
Измерение силы постоянного тока в цепи 600 В	
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от 0,2 до 1,3
Пределы относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %	± 3
Измерение силы постоянного тока в цепи 35 В	
Диапазон измерения силы постоянного тока, А	от 0,05 до 1,00
Пределы относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %	$\pm 1,5$
* здесь и далее «градус» - градус единицы плоского угла.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип СВЧ разъемов G, SA, VNA Port1, VNA Port2, W, N ПД, ПР, ФАП ПД, ФАП ПР, А1, А2, А3, А4, А5	N по ГОСТ РВ 51914-2002 III по ГОСТ 13317-80
Масса, кг, не более	89
Габаритные размеры корпуса (шкафа), мм, не более длина ширина высота	600 553 955
Параметры электрического питания напряжение питания сети переменного тока, В частота промышленной сети, Гц	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	1900
Рабочие условия применения температура окружающего воздуха, °С относительная влажность окружающего воздуха, % атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 18 до 28 от 45 до 75 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на внешнюю поверхность корпуса (шкафа) АИК-ППМ-ДМ в виде шильда (наклейки).

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИК-ППМ-ДМ

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект автоматизированного контрольно-измерительного оборудования для комплексной регулировки приемопередающего тракта дециметрового диапазона волн, заводской № ДМ0718, в составе: – измерительный блок в составе: РХIe анализатор спектра, зав № CN09470290 ваттметр поглощаемой мощности СВЧ, зав № 101402 анализатор электрически цепей векторный модульный, зав № МУ57050350 генератора сигналов высокочастотного, зав № 106616 – коммутирующее устройство, зав № МКМ0514 – источник питания, зав № МУ580266 – источник питания, зав № US17M5514P – пульта управления, зав № 002 – ПК – комплект кабелей в составе: кабель А1 кабель А2 кабель А3 кабель А4	АИК-ППМ-ДМ M9290A NRP6A M9370A SMC100A - E36104A N5752A КДПШ.468173.002 - КДПШ.685671.016-01 КДПШ.685671.016-02 КДПШ.685671.016-03 КДПШ.685671.016-04	1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт. 1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
кабель ФАП ПД	КДПШ.685671.016-05	1 шт.
кабель ФАП ПР	КДПШ.685671.016-06	1 шт.
кабель ПР	КДПШ.685671.016-07	1 шт.
кабель ПД	КДПШ.685671.016-08	1 шт.
кабель А5	КДПШ.685671.016-09	1 шт.
Комплект инструмента в составе: – ключ тарированный для соединителей тип 2,4 мм; тип 2,92 мм; тип 3,5 мм; тип IX вар.3	КТ-2	1 шт.
– ключ тарированный для соединителей тип N; тип III	КТ-4	1 шт.
Калибровочный набор в составе: – переход коаксиальный тип III (вилка) - тип III (вилка)	ПК2-18-01-01	1 шт.
– нагрузка короткого замыкания тип III (вилка)	НК3-18-01	1 шт.
– нагрузка холостого хода тип III (вилка)	НХ3-18-01	1 шт.
– нагрузка согласованная тип III (вилка)	НС3-18-01	1 шт.
USB носитель с ПО	КДПШ. 421453.011ПО	1 шт.
Паспорт	КДПШ. 421453.011ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	КДПШ. 421453.011РЭ	1 экз.
Руководство программиста	КДПШ. 421453.011РП	1 экз.
Методика поверки	АИК.ППМ.ДМ-ДМ0718 МП	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к комплекту автоматизированного контрольно-измерительного оборудования для комплексной регулировки приемопередаточного тракта дециметрового диапазона волн АИК-ППМ-ДМ

ГОСТ Р 8.860-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности мощности шумового радиоизлучения в диапазоне частот от 0,002 до 178,3 ГГц

ГОСТ Р 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

Приказ Росстандарта № 1621 от 31.07.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

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

Приказ Росстандарта № 3461 от 30.12.2019 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

ГОСТ 13317-89 Элементы соединения СВЧ трактов радиоизмерительных

ГОСТ РВ 51914-2002 Элементы соединения СВЧ трактов электронных измерительных приборов. Присоединительные размеры

Техническая документация изготовителя

