

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные автоматизированные проверки параметров приемо-передающих модулей ППМ-4-1300-100 (АИК ППМ-4-1300-100)

Назначение средства измерений

Комплексы измерительные автоматизированные проверки параметров приемо-передающих модулей ППМ-4-1300-100 (АИК ППМ-4-1300-100) предназначены для автоматизированных измерений основных параметров изделий ППМ-4-1300-100 при промышленном производстве и в процессе эксплуатации.

Описание средства измерений

Конструктивно комплекс измерительный автоматизированный проверки параметров приемо-передающих модулей ППМ-4-1300-100 (АИК ППМ-4-1300-100) (далее – комплекс или АИК ППМ-4-1300-100) состоит из шкафа, в котором размещено измерительное и вспомогательное оборудование, и рабочего места оператора (монитор, клавиатура, манипулятор "мышь", принтер устанавливаются на стол рядом со шкафом, стол в состав комплекса не входит).

Проверяемый модуль ППМ-4-1300-100 (далее – ППМ) устанавливается на верхнюю поверхность шкафа и подключается к комплексу с помощью кабелей, входящих в состав поставки.

Основные функции комплекса реализуются с помощью модульных приборов, установленных в шасси формата PXI Express, а также измерителей мощности, расположенных в СВЧ – блоке комплекса.

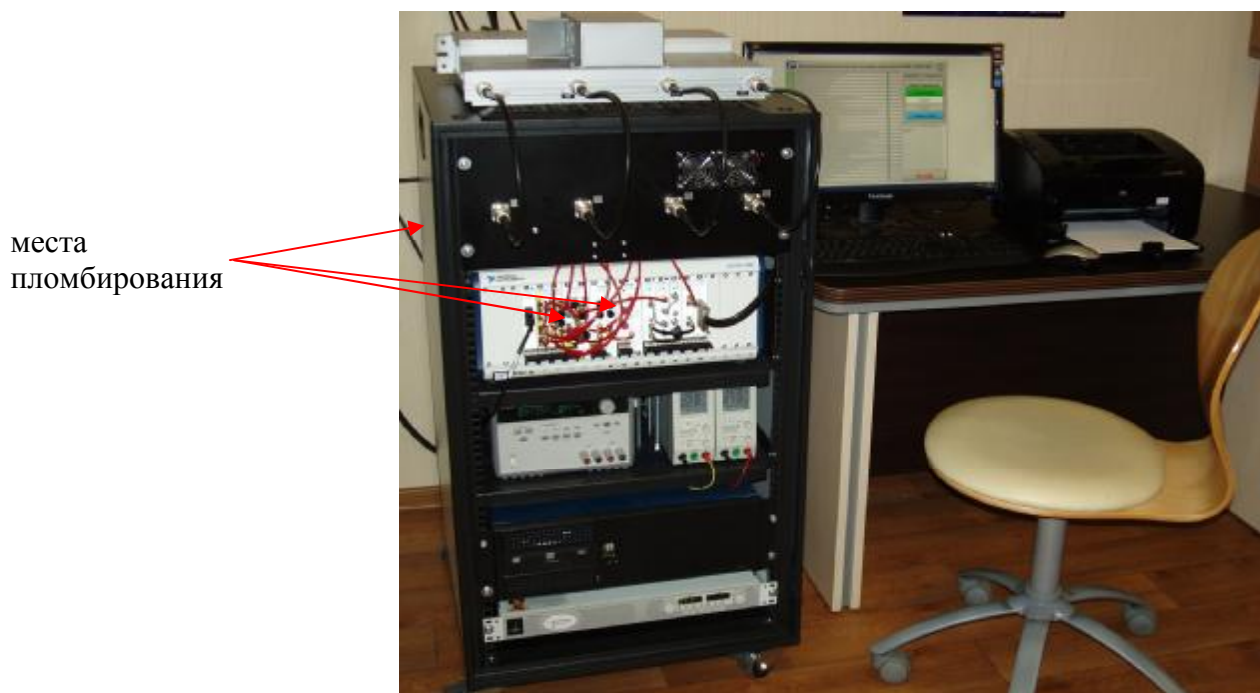
Измерения коэффициентов отражения и передачи при работе ППМ в режиме приема производятся измерителем коэффициентов отражения и передачи модульным NI PXIe-5632 производства компании "National Instruments Corporation", США (Госреестр № 53905-13) или прибором для измерения коэффициентов отражения и передачи модульным NI PXIe-5630 производства компании "National Instruments Corporation", США (Госреестр № 47021-11). Измерение параметров выходных сигналов при работе ППМ в режиме передачи выполняется с помощью анализатора сигналов модульного NI PXIe-5663E производства компании "National Instruments Corporation", США (Госреестр № 51248-12) и измерителей мощности СВЧ и коэффициента стоячей волны NRT производства фирмы "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия (Госреестр № 47421-11). Измерение коэффициента шума производится посредством анализатора сигналов модульного NI PXIe-5663E производства компании "National Instruments Corporation", США (Госреестр № 51248-12) с использованием генератора шума 346B производства фирмы "Agilent Technologies", Малайзия (Госреестр № 37179-08).

Для формирования сигнала на входе «ПД» ППМ используется генератор сигналов модульный NI PXIe-5651 производства компании "National Instruments", США (Госреестр. № 45503-10), с внешним модулятором и усилителем мощности.

Питание ППМ и измерение параметров энергопотребления по цепи 540 В осуществляется источником питания постоянного тока N5772A серии N5700 производства фирмы "Agilent Technologies", Малайзия (Госреестр. № 36420-07), а по цепи 28В – мерой напряжения и тока E3649A (Госреестр. № 26951-04).

Коммутация производится с помощью модулей реле формата PXI/PXIe, а также с помощью внешних реле, расположенных в СВЧ блоке комплекса. Для организации интерфейса с ППМ используется многофункциональный модуль ввода-вывода NI PXIe-6251. Управление аппаратными средствами АИК, проверяемым модулем ППМ, обработка измерительной информации и генерация протоколов проверки осуществляется персональным компьютером стоечного исполнения через MXI- интерфейс, либо встраиваемым контроллером формата PXIe.

Внешний вид комплекса показан на фотографии ниже: вид спереди, передняя дверца снята. Пломбирование осуществляется с помощью пломбировочных наклеек, размещаемых на стыках передней дверцы и корпуса, лицевых панелях PXI/PXIe-модулей, а также на лицевой панели СВЧ-блока.



Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) разработано на базе ОС Windows в среде разработки LabVIEW 2011. Функции ПО заключаются в управлении измерительными и вспомогательными устройствами, входящими в состав комплекса, режимами работы проверяемых приемопередающих модулей, в обработке, представлении, записи и хранении измерительной информации.

Идентификационные признаки программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные: наименование файла	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа автоматического контроля параметров ППМ	5.1	1e39373f956fec9ade6 a767bc4c344e6	AutoMeasure.exe	MD5

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Применена парольная защита ПО и механическая защита аппаратных средств для исключения физического доступа к носителям программного обеспечения. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2. Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики комплекса, при измерении параметров каналов модулей ППМ	Значение характеристики
Параметры генерация СВЧ сигнала на выходе «ПД»: <ul style="list-style-type: none"> - диапазон частот, МГц - пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты, % - мощность импульсного сигнала, Вт - длительность импульса, мкс - скважность 	1210 – 1320 0,001 1±0,1 100±5 10±0,1
Диапазон измерений выходной импульсной мощности передающих каналов ППМ, Вт	от 70 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходной импульсной мощности передающих каналов ППМ, %	±10
Диапазон измерений коэффициента передачи приемных каналов ППМ, дБ	от 15,5 до 19,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи приемных каналов ППМ, дБ	±0.3
Максимальное измеряемое значение коэффициента шума приемных каналов ППМ, дБ	5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений максимального значения величины коэффициента шума приемных каналов ППМ, дБ	± 0.5
Диапазон измерений КСВН (по входам приемных каналов ППМ, входу и выходу передающего канала ППМ, по входу контрольного сигнала ППМ), ед.	От 1,2 до 2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН (по входам приемных каналов ППМ, входу и выходу передающего канала ППМ, по входу контрольного сигнала ППМ), %	± 5
Диапазон измерений фазы (приемных и передающих каналов ППМ, приемных и передающих каналов ППМ по каналу контрольного сигнала (ФАП))	от минус 180 ° плюс 180 °
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы (приемных и передающих каналов ППМ, приемных и передающих каналов ППМ по каналу контрольного сигнала (ФАП))	± 3 °
Максимальное измеряемое значение уровня гармоник выходного сигнала ППМ, дБ <ul style="list-style-type: none"> - 2-я гармоника; - 3-я гармоника; - 4-я гармоника; - 5-я гармоника. 	минус 50 минус 60 минус 70 минус 80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений максимально допустимого значения уровня гармоник выходного сигнала ППМ, дБ	± 3
Диапазон измерений фазового сдвига каналов ППМ (ФАП относительно канала ПД в режиме ФАП ПД; ФАП относительно канала ПР в режиме ФАП ПР; ФАП ПД относительно ФАП ПР)	от минус 180 ° плюс 180 °
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового сдвига каналов ППМ (ФАП относительно канала ПД в режиме ФАП ПД; ФАП относительно канала ПР в режиме ФАП ПР; ФАП ПД относительно ФАП ПР)	± 6 °

Диапазон измерений относительного ослабления при закрытом состоянии ключей ППМ, дБ - при закрытом состоянии ключей Кл ФАП+Кл ПИТ - при закрытом состоянии ключей АК+Вх.ПР и Кл ПИТ+АК+Вх.ПР - при закрытом состоянии ключей Кл ПИТ, АК, и ВХ.ПР	от 60 до 70 от 20 до 30 от 60 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительного ослабления при закрытом состоянии ключей ППМ, дБ - при закрытом состоянии ключей Кл ФАП+Кл ПИТ - при закрытом состоянии ключей АК+Вх.ПР и Кл ПИТ+АК+Вх.ПР; Кл ПИТ, АК, и ВХ.ПР	± 1 ± 3
Диапазон измерений относительного коэффициента передачи каналов ФАП ПР, дБ	от минус 3 до плюс 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительного коэффициента передачи каналов ФАП ПР, дБ	± 1
Диапазон измерений выходной импульсной мощности контрольного сигнала ППМ, Вт	От 0,2 до 0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений выходной импульсной мощности контрольного сигнала ППМ, %	± 10
Пределы относительной погрешности измерений нестабильности амплитуды радиоимпульса передающего канала, %	±15
Пределы относительной абсолютной погрешности измерений ширины спектра выходного сигнала по уровню 60 дБ, МГц	±0,3
Диапазон измерения мощности потребления по цепи 540 В, Вт	От 200 до 230
Пределы относительной погрешности измерений мощности потребления по цепи 540 В, %	±5
Диапазон измерения тока потребления по цепи 28 В, А	От 0,05 до 0,1
Пределы относительной погрешности измерений тока потребления по цепи 28 В, %	±5

Таблица 3. Основные технические характеристики

Наименование технических характеристик комплекса	Значение характеристики
Интерфейс обмена с ППМ	в соответствии с СГКА.465614.01 2 ТБЗ
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 30
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 45 до 75
атмосферное давление, кПа	от 86 до 106
Масса, не более, кг	100
Габаритные размеры, не более, мм	600x553x955
Напряжение питания, номинал, В, частота, Гц	220, 50
Потребляемая мощность, не более, В·А	1500
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на боковую панель шкафа методом трафаретной печати, на титульном листе паспорта - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3. Комплектность

Наименование	Количество, шт
Шкаф АИК ППМ-4-1300-100	1
Рабочее место оператора (монитор, клавиатура, мышь, принтер)	1
Комплект кабелей	1
Калибровочный комплект СВЧ нагрузок	1
Ключ тарированный для СВЧ разъемов	1
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с документом КДПШ.421711.001.МП «Комплексы измерительные автоматизированные проверки параметров приемо-передающих модулей ППМ-4-1300-100 (АИК ППМ-4-1300-100). Методика поверки», утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в марте 2014 г.

Перечень основного оборудования, необходимого для проведения поверки:

- преобразователь измерительный NRT-Z44 с адаптером NRT-Z5, диапазон измерения средней мощности от 0,1 Вт до 20 Вт, пределы относительной погрешности измерений средней мощности $\pm 3 \%$;
- анализатор спектра FSV, диапазон частот от 1200 МГц до 1350 МГц, абсолютная погрешность воспроизведения частоты 1×10^{-6} ;
- измеритель коэффициента шума N8975A, диапазон измерения коэффициента шума от 2 до 5 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента шума $\pm 0,17$ дБ;
- набор мер КСВН и полного сопротивления 1-го разряда ЭК9-140, номинальные значения КСВН: 1,2; 1,4; 2,0; пределы допускаемой относительной погрешности КСВН не более 1,5 %;
- преобразователь измерительный NRP-Z24 с измерительным блоком NRP-Z2, диапазон измерения мощности от минус 60 дБм до плюс 20 дБм, КСВН не более 1,2;
- мультиметр цифровой APPA-62, диапазон измерения напряжения постоянного тока от 10 В до 600 В, пределы допускаемой основной погрешности измерений постоянного напряжения $\pm 1 \%$;
- установка измерения ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16, диапазоны частот: 0,1-1100 МГц; 1,07-4 ГГц; 3,2-8,2 ГГц; 8,15-17,85 ГГц; погрешность измерений ослабления $\pm 0,022$ дБ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИК ППМ-4-1300-100

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

ГОСТ 20271.1-91 «Изделия электронные СВЧ. Методы измерения электрических параметров».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ООО «Питер Софт»,
603122, г. Нижний Новгород, ул. Кузнечихинская, д. 100, оф. 6,
тел.: (831) 416-81-91, факс: (831) 416-81-92, e-mail: pitersoft@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Почтовый адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1.

Тел./факс: (831) 428-78-78, (831) 428-57-95, e-mail: mail@nncsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

_____ Ф.В. Булыгин

М.п. « ____ » _____ 2014 г.