

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерения параметров радиоизлучений «Барс-МПИЗ-И»

Назначение средства измерений

Комплексы измерения параметров радиоизлучений «Барс-МПИЗ-И» (далее - комплексы «Барс-МПИЗ-И») предназначены для измерений параметров радиоизлучений (несущей (средней) частоты, уровня, ширины полосы частот на заданном уровне, коэффициента амплитудной модуляции, девиации частоты) и напряженности электрического поля плоской поляризованной волны.

Описание средства измерений

Принцип работы комплексов «Барс-МПИЗ-И» основан на преобразовании энергии электромагнитных волн в высокочастотные сигналы с последующим их представлением в цифровой форме и вычислении параметров сигналов.

Конструктивно комплексы «Барс-МПИЗ-И» состоят из антенны измерительной комбинированной Пб-11М, трех модулей приема сигналов (далее - МПС 1, МПС 2, МПС 3), аналого-цифрового радиоприемника АЦРП-1/Д (далее - АЦРП-1/Д) и ПЭВМ с установленным специализированным программным обеспечением (далее - ПО).

Антенна измерительная комбинированная Пб-11М предназначена для приема и преобразования энергии электромагнитного поля в диапазоне частот от 20 до 3000 МГц в высокочастотное напряжение переменного тока и его передачи в коаксиальную линию с волновым сопротивлением 50 Ом, подключаемую к входу АЦРП-1/Д.

МПС 1, МПС 2, МПС 3 предназначены для приема и преобразования энергии электромагнитного поля в диапазоне частот от 3000 до 40000 МГц в высокочастотное напряжение переменного тока в диапазоне рабочих частот от 1000 до 2100 МГц и его передачи в коаксиальную линию с волновым сопротивлением 50 Ом, подключаемую к входу АЦРП-1/Д.

АЦРП-1/Д предназначен для приема высокочастотного напряжения переменного тока в диапазоне рабочих частот от 20 до 3000 МГц, его аналого-цифрового преобразования, цифровой фильтрации и обработки с помощью специального ПО.

Окончательная обработка сигналов производится во внешней ПЭВМ с помощью специализированного ПО с последующим отображением результатов измерений на экране монитора.

Электропитание комплексов «Барс-МПИЗ-И» осуществляется от источника постоянного тока напряжением от 11 до 30 В.

Внешний вид комплекса «Барс-МПИЗ-И» представлен на рисунке 1.

С целью исключения несанкционированного доступа к внутренним элементам АЦРП-1/Д на стыках между каждой ячейкой на лицевой и тыльной сторонах производится пломбирование с помощью специальных наклеек (рисунок 2).

Антенна измерительная комбинированная Пб-11М от несанкционированного доступа к внутренним элементам защищена пломбами (рисунок 3).

МПС 1, МПС 2, МПС 3 от несанкционированного доступа к их внутренним элементам защищены пломбами (рисунок 4).

Внешний вид АЦРП-1/Д с указанием места нанесения знака утверждения типа представлен на рисунке 5.

Комплексы «Барс-МПИЗ-И» могут применяться для измерений промышленных помех в соответствии с ГОСТ Р 51319-99 и контроля электромагнитной обстановки.

Антенна измерительная
комбинированная П6-11М

МПС-1

МПС-2

МПС-3

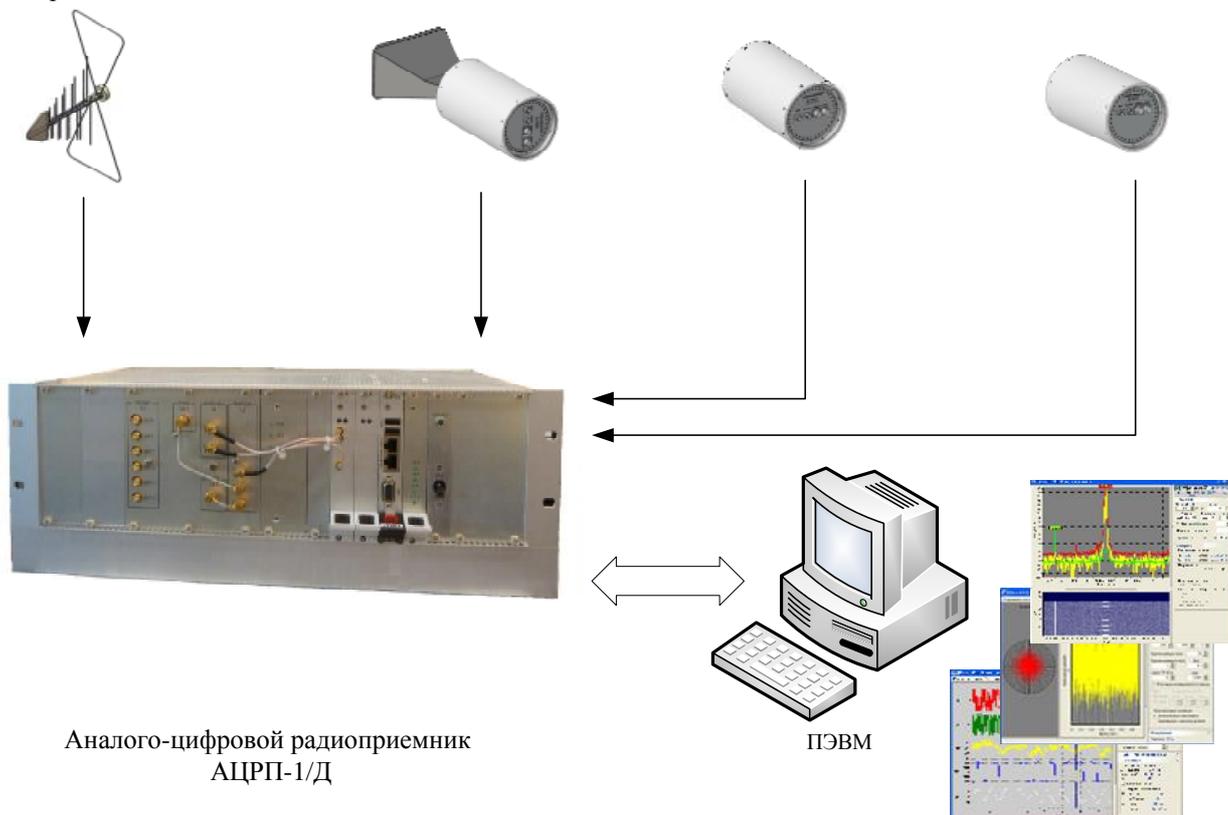
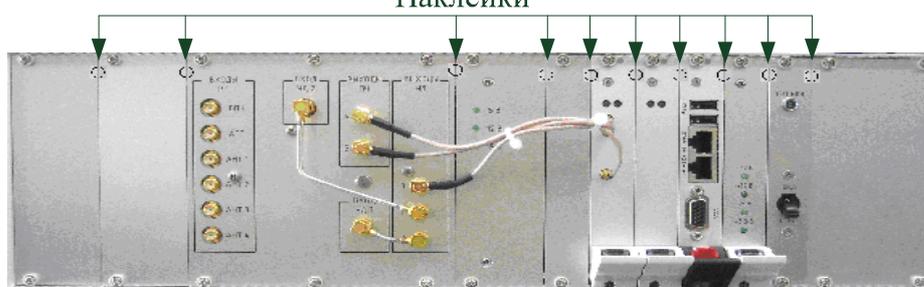


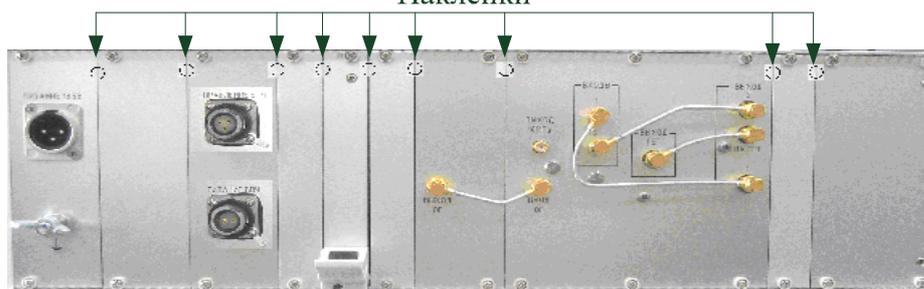
Рисунок 1

Наклейки



а - Лицевая сторона АЦРП-1/Д

Наклейки



б - Тыльная сторона АЦРП-1/Д

Рисунок 2

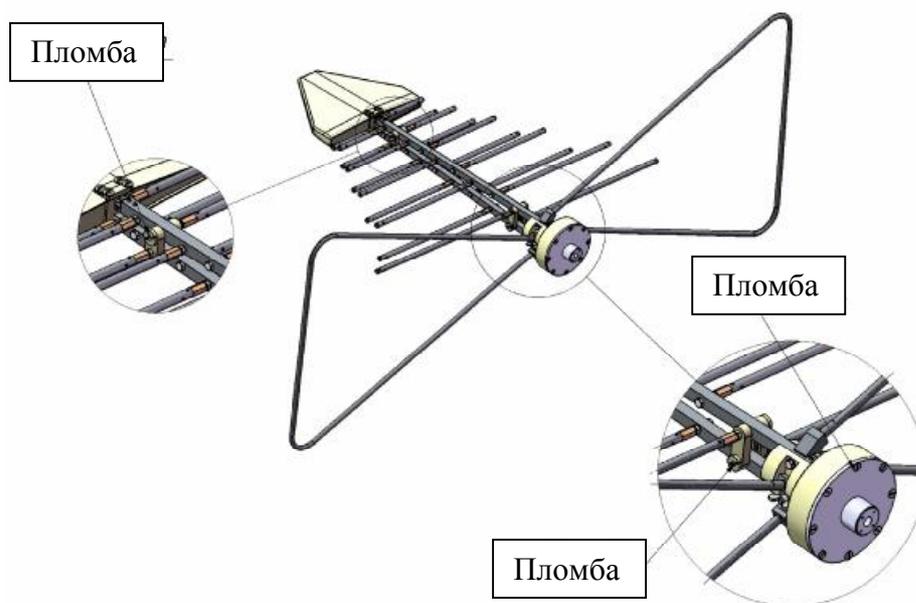


Рисунок 3

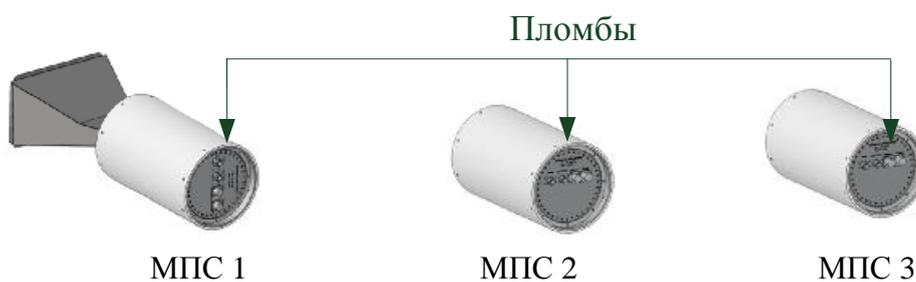


Рисунок 4

Место нанесения знака утверждения типа

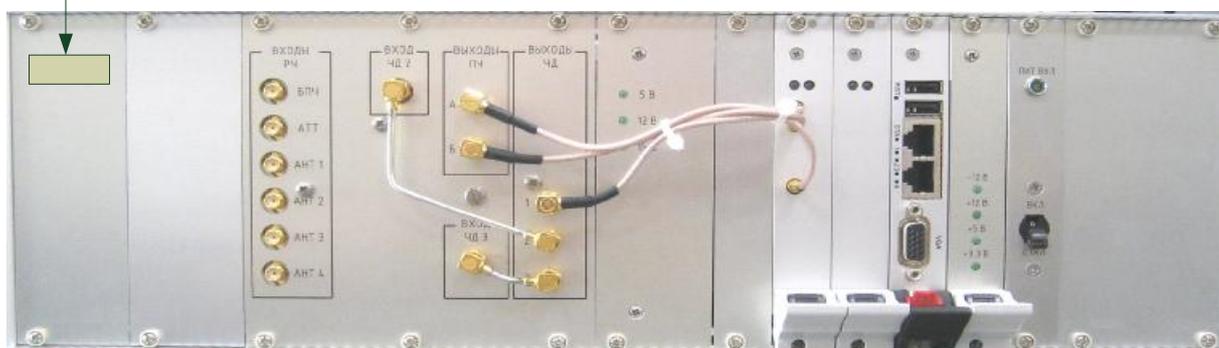


Рисунок 5

Программное обеспечение

ПО комплекса «Барс-МПИЗ-И» состоит из специального ПО и специализированного ПО.

Специальное ПО (далее - ПО «Барс-МПИЗ-И-РПУ»), реализованное в виде микропроцессорной программы и устанавливаемое на АЦПП-1/Д изготовителем, функционирует в операционной среде Linux и выполняет функцию обработки сигналов. Метрологически значимым в ПО «Барс-МПИЗ-И-РПУ» является файл libdetectors.so.

Специализированное ПО (далее - ПО «dfPost»), устанавливаемое на входящую в комплект поставки ПЭВМ, функционирует в операционной системе семейства Windows и выполняет функции:

- управления режимами работы АЦПП-1/Д;
- получения и обработки результатов работы АЦПП-1/Д;
- получения параметров радиоизлучений;
- представления и сохранения измерительной информации.

Метрологически значимым в ПО «dfPost» является файл SProcsLib40.dll.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО комплекса «Барс-МПИЗ-И» приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------------------|---|---|---|
| SProcsLib40.dll | 4.1.8 | 98a0a21eb6a0a857d421b5cb3550f9da | md5 |
| libdetectors.so | - | 7785bd851407b3660e08b801036b541f | md5 |

Защита ПО комплекса «Барс-МПИЗ-И» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплекса «Барс-МПИЗ-И» и его составных частей приведены в таблицах 2 - 7.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики комплекса «Барс-МПИЗ-И»

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Диапазон рабочих частот, МГц | от 20 до 40 000* |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты немодулированного сигнала при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ | $\pm 1 \cdot 10^{-9}$ |
| Диапазон измерений напряженности электрического поля, дБ ($1 \text{ мкВ} \cdot \text{м}^{-1}$) | от 30 до 130 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряженности электрического поля, дБ | ± 3 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ширины полосы частот до 300 кГц на уровне «X дБ» для X от минус 26 до минус 60 дБ, относительно заданного (исходного) уровня 0 дБ, % | ± 5 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ширины полосы частот от 0,3 до 50 МГц, на уровне «X дБ» для X от минус 26 до минус 60 дБ, относительно заданного (исходного) уровня 0 дБ, % | ± 10 |

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Диапазон измерения коэффициента амплитудной модуляции сигналов при отношении сигнал/шум не менее 40 дБ, % | от 10 до 90 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента амплитудной модуляции сигналов при отношении сигнал/шум не менее 40 дБ, % | ±7 |
| Диапазон измерения девиации частоты сигналов с частотной модуляцией при отношении сигнал/шум не менее 40 дБ, кГц | от 0,5 до 130 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений девиации частоты сигналов с частотной модуляцией при отношении сигнал/шум не менее 40 дБ, % | ±5 |
| Питание от источника постоянного тока напряжением, В | от 11 до 30 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 260 |
| * - в зависимости от комплекта поставки комплекса «Барс-МПИЗ-И» | |

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики АЦРП-1/Д

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|---|
| Диапазон рабочих частот, МГц | от 20 до 3000 |
| Относительная погрешность измерения частоты немодулированного сигнала при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ | ±1·10 ⁻⁹ |
| Частота опорного генератора, МГц | 10 |
| Измерение уровня принимаемого сигнала в пределах, дБ (1 мкВ) | от 0 до 140 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня немодулированного принимаемого сигнала при отношении сигнал/шум не менее 20 дБ, дБ | ±1,5 |
| Коэффициент шума, дБ, не более: - на частотах от 20 до 30 МГц - на частотах от 30 до 3000 МГц | 14 12 |
| Тип коаксиального соединителя | SMA |
| Питание от источника постоянного тока напряжением, В | от 11 до 30 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 200 |
| Масса, кг, не более | 8 |
| Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: | 452 × 243 × 372 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре 25 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от 5 до 40 90 от 70 до 106,7 (от 525 до 800) |

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики антенны измерительной комбинированной Пб-11М

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Диапазон рабочих частот, МГц | от 20 до 3000 |
| Коэффициент стоячей волны (КСВН), не более: - в диапазоне частот от 20 до 500 МГц - в диапазоне частот от 500 до 3000 МГц | 4 2,5 |
| Диапазон изменений коэффициента калибровки, дБ (м ⁻¹) | от 3 до 39 |

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|---|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента калибровки, дБ (m^{-1}) | ± 3 |
| Подавление уровня сигнала ортогональной поляризации, дБ, не менее | 15 |
| Номинальное выходное сопротивление, Ом | 50 |
| Тип коаксиального соединителя | N |
| Масса, кг, не более: - собранной антенны без крепежного устройства - антенны без крепежного устройства в укладочной таре | 4 4,5 |
| Габаритные размеры (длина \times ширина \times высота), мм, не более: - собранной антенны без крепежного устройства - антенны без крепежного устройства в укладочной таре | 930 \times 1550 \times 730 950 \times 760 \times 160 |
| Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, $^{\circ}C$ - относительная влажность воздуха при 25 $^{\circ}C$, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от минус 30 до 40 до 90 от 60 до 106,7 (от 450 до 800) |

Таблица 5 - Метрологические и технические характеристики МПС 1

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|---|--|
| Диапазон рабочих частот, МГц | от 3000 до 18000 |
| Диапазон частот выходного сигнала, МГц | от 1400 до 1600 |
| Питание от источника постоянного тока напряжением, В | от 12 до 30 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 12 |
| Номинальное выходное сопротивление, Ом | 50 |
| Тип коаксиального соединителя выходного сигнала | N |
| Тип коаксиального соединителя для подачи внешнего опорного сигнала | N |
| Масса, кг, не более | 7,5 |
| Габаритные размеры (длина \times ширина \times высота), мм, не более | 618 \times 256 \times 200 |
| Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, $^{\circ}C$ - относительная влажность воздуха при 25 $^{\circ}C$, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от минус 40 до 50 90 от 60 до 106,7 (от 450 до 800) |

Таблица 6 - Метрологические и технические характеристики МПС 2

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|-------------------------|
| Диапазон рабочих частот на входе, МГц | от 18000 до 26000 |
| Диапазон частот выходного сигнала, МГц | от 1700 до 2100 |
| Питание от источника постоянного тока напряжением, В | от 15 до 30 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 25 |
| Номинальное выходное сопротивление, Ом | 50 |
| Тип коаксиального соединителя выходного сигнала | N |
| Тип коаксиального соединителя для подачи внешнего опорного сигнала | N |
| Масса, кг, не более | 4,5 |
| Габаритные размеры (длина \times диаметр), мм, не более | 332 \times 200 |

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|--|
| Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от минус 40 до 50 90 от 60 до 106,7 (от 450 до 800) |

Таблица 7 - Метрологические и технические характеристики МПС 3

| Наименование характеристики | Значение характеристики |
|--|--|
| Диапазон рабочих частот на входе, МГц | от 26000 до 40000 |
| Диапазон частот выходного сигнала, МГц | от 1000 до 1400 |
| Питание от источника постоянного тока напряжением, В | от 15 до 30 |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 25 |
| Номинальное выходное сопротивление, Ом | 50 |
| Тип коаксиального соединителя выходного сигнала | N |
| Тип коаксиального соединителя для подачи внешнего опорного сигнала | N |
| Масса, кг, не более | 6 |
| Габаритные размеры (длина × диаметр), мм, не более | 332×200 |
| Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при 25 °С, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | от минус 40 до 50 90 от 60 до 106,7 (от 450 до 800) |

Знак утверждения типа

наносится методом офсетной печати на наклейку, расположенную на передней панели корпуса АЦРП-1/Д, и типографским способом на титульный лист документа «Комплекс измерения параметров радиоизлучений «Барс-МПИЗ-И». Формаляр. УИЕС.464349.026ФО».

Комплектность средства измерений

Комплект поставки комплекса «Барс-МПИЗ-И» приведен в таблице 8.

Таблица 8

| Наименование | Обозначение | Количество |
|---|--------------------|------------|
| Антенна измерительная комбинированная Пб-11М | УИЕС.464651.501 | 1* |
| Модуль приема сигналов в диапазоне частот от 3 до 18 ГГц МПС 1 | НЛСД.464349.012 | 1* |
| Модуль приема сигналов в диапазоне частот от 18 до 26 ГГц МПС 2 | НЛСД.464349.013 | 1* |
| Модуль приема сигналов в диапазоне частот от 26 до 40 ГГц МПС 3 | НЛСД.464349.014 | 1* |
| Аналого-цифровой радиоприемник АЦРП-1/Д | УИЕС.464344.004 | 1 |
| ПЭВМ | - | 1* |
| Кабель ВЧ (Выход ПЧ МПС) | УИЕС.685661.215 | 1* |
| Кабель ВЧ (Вход ОГ МПС) | УИЕС.685661.215-04 | 1* |
| Кабель ВЧ (Пб-11М) | УИЕС.685661.215-05 | 1* |
| Кабель управления (МПС) | УИЕС.685611.215-03 | 1* |
| Кабель витая пара | УИЕС.685612.215-03 | 1* |
| Кабель питания (МПС) | УИЕС.685631.216 | 1* |

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|--------------------|------------|
| Кабель питания (АЦРП-1/Д) | УИЕС.685631.216-01 | 1* |
| Источник питания постоянного тока напряжением 13,8 В, 10 А | - | 1* |
| Диэлектрическая штанга длиной 1 метр | УИЕС.304592.001 | 1* |
| Консоль верхняя с узлом крепления | УИЕС.301522.001 | 1* |
| Консоль нижняя с шарниром | УИЕС.301522.002 | 1* |
| Опора | УИЕС.301322.001 | 1* |
| Тренога | УИЕС.301554.001 | 1* |
| Трехкоординатное поворотное устройство УНЗ-20/4 | УИЕС.468534.010 | 1* |
| Компакт-диск с ПО | УИЕС.00674-01 | 1 |
| Руководство по эксплуатации | УИЕС.464349.026РЭ | 1 |
| Формуляр | УИЕС.464349.026ФО | 1 |
| Методика поверки | УИЕС.464349.026МП | 1 |
| * - поставляется по заказу | | |

Поверка

осуществляется по документу УИЕС.464349.026МП «Комплексы измерения параметров радиоизлучений «Барс-МПИЗ-И». Методика поверки» с изменением №1, утвержденному первым заместителем генерального Директора - заместителем по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ» 11 августа 2016 года.

Основные средства поверки:

- государственный рабочий эталон единицы коэффициента калибровки измерительных электрических антенн 2 разряда РЭИА-1, регистрационный № 3.1.ZZT.0082.2013, диапазон частот от 30 до 1000 МГц, диапазон измерений коэффициента калибровки от 0 до 50 дБ, пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента калибровки $\pm 1,0$ дБ;

- государственный рабочий эталон единицы коэффициента усиления измерительных антенн РЭИА-2, регистрационный № 3.1.ZZT.0088.2013, диапазон частот от 0,3 до 40,0 ГГц, диапазон измерений коэффициента усиления от 0 до 28 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента усиления $\pm 0,5$ дБ;

- генератор сигналов E8257D, регистрационный № 36419-07, диапазон частот от 250 кГц до 40 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1 \cdot 10^{-7}$, диапазон выходного уровня от минус 20 до 10 дБ (1 мВт), пределы допускаемой погрешности установки уровня от 0,6 до 2,5 дБ;

- стандарт частоты рубидиевый FS 725, регистрационный № 31222-06, формирование синусоидальных сигналов частотой 5, 10 МГц, кратковременная нестабильность за 100 с не более $\pm 1 \cdot 10^{-12}$;

- генератор сигналов SMB100A, регистрационный № 39230-08, диапазон частот от 9 кГц до 6 ГГц, выходное напряжение до 3 В, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 3 \cdot 10^{-6}$, частотная модуляция в диапазоне модулирующих частот от 10 Гц до 500 кГц, пределы допускаемой погрешности установки девиации частоты при частоте модулирующего сигнала 1 кГц $\pm (0,02 \cdot \Delta f + 20)$ Гц, амплитудная модуляция в диапазоне модулирующих частот от 0 до 50 кГц и диапазоне коэффициента амплитудной модуляции К от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции $\pm (0,01 \cdot K + 1)$ %;

- измеритель модуляции Boonton 8201, регистрационный № 41237-09, диапазон несущих частот от 10 до 2500 кГц, пределы допускаемой погрешности определения коэффициента АМ и девиации частоты ± 3 % показаний.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерения параметров радиоизлучений «Барс-МПИЗ-И»

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

2 ГОСТ Р 51319-99 Совместимость технических средств электромагнитная. Приборы для измерения промышленных радиопомех. Технические требования и методы испытаний.

3 ГОСТ Р 52536-2006 Оборудование станций радиоконтроля автоматизированное. Технические требования и методы испытаний.

4 ГОСТ Р 53373-2009 Оборудование станций радиоконтроля приемное автоматизированное. Технические требования и методы испытаний.

5 ГОСТ Р 8.574-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот от 0,3 до 178,4 ГГц.

6 ГОСТ 8.560-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот 0,0003 - 1000 МГц.

7 ГОСТ Р 8.562-2007 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний.

8 УИЕС.464349.026ТУ Комплекс измерения параметров радиоизлучений «Барс-МПИЗ-И». Технические условия.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Специальный Технологический Центр» (ООО «СТЦ»), г. Санкт-Петербург

Адрес юридический (почтовый): 195220, г. Санкт-Петербург, ул. Гжатская 21, литер Б, офис 53

Телефон/факс - (812) 535-58-16; E-mail: office@stc-spb.ru
ИНН 7802170553

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево
Телефон: (495) 526-63-63, факс: (495) 526-63-63; E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.