

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
заместитель генерального директора  
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.В. Балаханов  
2005 г.

Комплекс пеленгования источников радиоизлучений измерительный Барс-МПИ	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 31291-06 Взамен №
---	--

Выпускается по техническим условиям УИЕС.464973.001.00 ТУ

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплекс пеленгования источников радиоизлучений измерительный Барс-МПИ (далее - комплекс) предназначен для пеленгования источников радиоизлучений, измерений частотных параметров радиосигналов и напряженности электрического поля плоской линейно поляризованной волны в направлении пеленга.

Комплекс применяется в органах радиоконтроля Министерства информационных технологий и связи РФ для поиска и идентификации источников излучений (в том числе помех) и анализа загрузки (занятости) полос частот спектра.

## ОПИСАНИЕ

Комплекс состоит из антенно-фидерных коммутационных устройств АФКУ-01 и АФКУ-02, измерительных антенн П6-59 и ЛПА-П6, блока приемного РПУ-01, блока цифровой обработки сигналов ЦОС-01, персональной электронной вычислительной машины ПЭВМ.

Антенно-фидерные коммутационные устройства АФКУ-01 и АФКУ-02 предназначены для приема радиосигналов при пеленговании источников радиоизлучения и представляют собой многоэлементные антенные решетки из одинаковых ненаправленных антенных элементов, объединенные с электрон-

ными коммутационными устройствами, позволяющими попарно подключать антенные элементы к блоку РПУ-01 в различных комбинациях.

Измерительные антенны П6-59 и ЛПА-П6 предназначены для измерения в составе комплекса напряженности электрического поля и представляют собой рупорную и логопериодическую антенну, соответственно.

Блок приемный РПУ-01 предназначен для двухканального преобразования входных сигналов поступающих от антенных устройств на промежуточную частоту 10,7 МГц.

Блок цифровой обработки сигналов ЦОС-01 обеспечивает аналого-цифровое преобразование сигналов с выходов блока РПУ-01, их предварительную цифровую обработку (цифровую фильтрацию) и передачу результатов измерений в ПЭВМ, которая осуществляет управление работой всего комплекса.

Работа комплекса при пеленговании источников радиоизлучений состоит в приеме радиосигнала многоэлементной антенной решеткой из состава устройства антенно-фидерного коммутационного АФКУ-01 или АФКУ-02. Коммутационное устройство осуществляет поочередное подключение заданных пар антенных элементов к двум входам блока РПУ-01, где происходит последовательное преобразование принятых радиосигналов в электрические сигналы на промежуточной частоте. Сигналы промежуточной частоты подвергаются аналого-цифровому преобразованию и цифровой фильтрации в блоке ЦОС-01. Далее производится математическая обработка с помощью ПЭВМ, состоящая из следующих операций: получение разности фаз в подключенных антенных элементах путем перемножения полученных одновременно комплексных отсчетов напряжений в полосе сигнала; автоматическая коррекция рассчитанной разности фаз с учетом предварительно снятых фазоразностных частотных характеристик; формирование массива измеренных разностей фаз; расчет вектора сумм квадратов невязок измеренных разностей фаз с их предварительно рассчитанными эталонными значениями для возможных направлений прихода радиосигнала; определение вероятного направления на источник по наименьшей сумме квадратов невязок. Результат определения направления на источник радиоизлучения отображается на экране монитора ПЭВМ в виде круговой диаграммы или таблицы.

Измерение частоты и разноса частот поднесущих радиосигнала контролируемого источника радиоизлучения заключается в его приеме с использованием одного из антенных устройств в зависимости от диапазона частот, переносе на промежуточную частоту в блоке РПУ-01, аналого-цифровом преобразовании и цифровой фильтрации в блоке ЦОС-01. Для получения частотных характеристик радиосигнала цифровые отсчеты сигнала подвергаются математической обработке в ПЭВМ с применением модуля интегрального измерителя, реализованного программно. Результат измерения отображается на экране ПЭВМ.

При измерении напряженности электрического поля, создаваемого контролируемым источником радиоизлучения в пункте приема, измерительное антенное устройство ЛПА-П6 или П6-59 из состава комплекса ориентируют в направлении источника по результатам предварительной пеленгации. Сигнал с выхода антенного устройства подают на вход блока приемного РПУ-01, в кото-

ром производится преобразование на промежуточную частоту. Далее сигнал промежуточной частоты поступает в блок цифровой обработки сигналов ЦОС-01, где происходит аналого-цифровое преобразование и цифровая фильтрация. Полученные цифровые отсчеты с помощью ПЭВМ подвергаются автоматической коррекции с учетом калибровочных коэффициентов для каждой частоты собственно антенны, фидера снижения и аналогового приемного тракта. Обработанные результаты отображаются на экране монитора ПЭВМ в единицах измерения электромагнитного поля.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения частоты сигнала (рабочий диапазон частот), МГц  
от 30 до 3000.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты сигнала, кГц:

на частотах от 30 до 100 МГц	$\pm 0,05$ ;
на частотах от 100 до 1000 МГц	$\pm 0,5$ ;
на частотах от 1000 до 3000 МГц	$\pm 1,0$ .

Диапазон измерения разности частот поднесущих, кГц от 0,01 до 10.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения разности частот поднесущих, Гц  $\pm 10$ .

Диапазон измерения напряженности электрического поля плоской линейно поляризованной волны, дБмкВ/м от 50 до 140.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряженности электрического поля плоской линейно поляризованной волны, дБ  $\pm 3$ .

Диапазон определения направления на источник излучения, °  
от 0 до 360.

Разрешающая способность определения направления на источник излучения, °:

на частотах от 30 до 80 МГц	6,0;
на частотах от 80 до 200 МГц	3,0;
на частотах от 200 до 600 МГц	2,0;
на частотах от 600 до 2000 МГц	1,0;
на частотах от 2000 до 3000 МГц	10,0.

Подавление помех по каналам промежуточной частоты, дБ:

на частотах от 30 до 1000 МГц не менее	80;
на частотах от 1000 до 3000 МГц не менее	65.

Подавление помех по зеркальным каналам, дБ:	
на частотах от 30 до 1000 МГц не менее	80;
на частотах от 1000 до 3000 МГц не менее	65.
Интермодуляционные искажения (точки пересечения) 2 порядка, дБм:	
на частотах от 30 до 1000 МГц не менее	20;
на частотах от 1000 до 3000 МГц не менее	10.
Интермодуляционные искажения (точки пересечения) 3 порядка, дБм:	
на частотах от 30 до 1000 МГц не менее	10;
на частотах от 1000 до 3000 МГц не менее	0.
Электропитание от сети переменного тока напряжением $(220 \pm 22)$ В частотой $(50 \pm 1)$ Гц, от источника постоянного тока напряжением $(12 \pm 1,5)$ В.	
Мощность, потребляемая от источника питания не более, ВА	700.
Среднее время наработки на отказ не менее, ч	7000.
Масса блоков, входящих в состав комплекса, кг, не более:	
- устройство антенно-фидерное коммутационное АФКУ 01	25
- устройство антенно-фидерное коммутационное АФКУ 02	15
- антенна П6-59	10
- антенна логопериодическая ЛПА-П6	12
- блок приемный РПУ-01	20
- блок ЦОС - 01	20
- ПЭВМ	3
Габаритные размеры блоков, входящих в состав комплекса (длина x ширина x высота), мм, не более:	
- устройство антенно-фидерное коммутационное АФКУ 01	1900x1900x1600
- устройство антенно-фидерное коммутационное АФКУ 02	700x700x100
- антенна П6-59	400x500x1700
- антенна логопериодическая ЛПА-П6	400x600x2000
- блок приемный РПУ-01	535x430x180
- блок ЦОС - 01	470x430x180
- ПЭВМ	370x350x80
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +40;
- относительная влажность при температуре +25 °С, %	до 90;
- атмосферное давление, кПа	от 70 до 106,7.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевой стороне обложки руководства по эксплуатации УИЕС.464973.001.00 РЭ типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Кол-во
Устройство антенно-фидерное коммутационное АФКУ01	УИЕС.464973.001.00-001	1
Устройство антенно-фидерное коммутационное АФКУ02	УИЕС.464973.001.00-002	1
Антенна П6-59		1
Антенна логопериодическая ЛПА-П6	УИЕС.464973.001.00-003	1
Блок приемный РПУ-01	УИЕС.464973.001.00-004	1
Блок ЦОС-01	УИЕС.464973.001.00-005	1
ПЭВМ	Notebook1	1
Руководство по эксплуатации	УИЕС.464973.001.00 РЭ	1
Свидетельство о поверке		1

## ПОВЕРКА

Поверка комплекса производится в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации УИЕС.464973.001.00 РЭ, согласованным ФГУП «ВНИИФТРИ» 4 ноября 2005 г.

Основное поверочное оборудование:

- рабочий эталон для поверки измерительных антенн П1-12 (РЭИА-1) (диапазон частот от 30 до 1000 МГц, диапазон воспроизведения напряженности электрического поля от 0,2 до 10 В/м (в зависимости от частоты), пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля  $\pm(6...8) \%$ );
- установка для поверки измерителей плотности потока энергии П1-9 (рабочий диапазон частот 0,3-39,65 ГГц, пределы допускаемой погрешности воспроизведения плотности потока энергии  $\pm 0,5$  дБ);
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон частот 10 Гц – 37,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты  $\pm 1 \cdot 10^{-8}$ );

- генератор Г4-107 (диапазон частот 12,5 – 400 МГц, пределы допускаемой погрешности установки выходного уровня  $\pm 1,5$  дБ);
- генератор Г4-76А (диапазон частот 0,4 - 1,2 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки выходного уровня  $\pm 1,5$  дБ);
- генератор Г4-78 (диапазон частот 1,16 - 1,78 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки выходного уровня  $\pm 1,0$  дБ);
- генератор Г4-79 (диапазон частот 1,78 - 2,56 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки выходного уровня  $\pm 1,0$  дБ);
- генератор Г4-80 (диапазон частот 2,56 - 4 ГГц, пределы допускаемой погрешности установки выходного уровня  $\pm 1,0$  дБ).

Межповерочный интервал – два года.

## **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

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

ГОСТ Р 51070-97. Измерители напряженности электрических и магнитных полей. Общие технические требования и методы испытаний.

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

ГОСТ Р 8.562-96. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот 0,03 - 37,5 ГГц.

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

УИЕС.464973.001.00 ТУ. Комплекс пеленгования источников радиоизлучений измерительный Барс-МПИ. Технические условия.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тип комплекса пеленгования источников радиоизлучений измерительного Барс-МПИ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам ГОСТ 8.560-94, ГОСТ Р 8.562-96, ГОСТ Р 8.574-2000.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Специальный Технологический Центр».

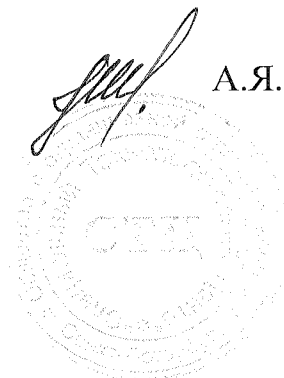
Адрес: 194362, г. Санкт-Петербург,

пос. Парголово, Выборгское шоссе, д.226, лит.А.

Телефон - (812) 556-97-96. Факс - (812) 535-58-16

Email: stc@newmail.ru

Директор ООО «Специальный  
Технологический Центр»



А.Я. Шишков