

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГПСИ СИ «Воентест»
ФНИИ МО РФ



С.И. Донченко

2010 г.

Станции радиоконтроля мобильные
ТМО-1М5 (РАСУ)

Внесен в Государственный реестр средств
измерений № _____
Регистрационный № 36328-10
Взамен № _____

Выпускаются в соответствии с техническими условиями ИТЯЖ.466453.005.

Назначение и область применения

Станции радиоконтроля мобильные ТМО-1М5 (РАСУ) (далее - станции) предназначены для измерений напряженности электрической составляющей электромагнитного поля (ЭМП) излучений радиоэлектронных систем, измерений частот и уровней радиосигналов, их спектральных и временных характеристик в автоматизированном режиме. Станции применяются для проведения испытаний и радиомониторинга радиоэлектронных систем технических средств, используемых в области обороны, безопасности и промышленности.

Описание

Принцип работы станций основан на приеме и преобразовании с помощью измерительных антенн, входящих в состав станции, энергии ЭМП в высоко и сверхвысокочастотные колебания напряжения, измерении их уровня, частоты и параметров модуляции.

Конструктивно станции состоят из первичных преобразователей, комплекта аппаратуры БОС-4М, источника постоянного тока.

Первичные преобразователи (антенны измерительные А152 и А109) предназначены для преобразования наведенного ЭМП высокочастотного тока в переменное напряжение, и его последующей передачи в линию с волновым сопротивлением 50 Ом, подключаемую к входам БОС-4М.

Комплект аппаратуры БОС-4М предназначен для приема, селекции и непосредственного измерения параметров полезного сигнала, а также управления функциональными узлами станции, обработки полученных данных и визуализации результатов измерений.

Источник постоянного тока осуществляет электропитание станции напряжением постоянного тока 12 В.

Измеряемый сигнал в диапазоне частот от 100 кГц до 1,0 ГГц поступает на вход «АНТ1» БОС-4М, в диапазоне частот от 1,0 ГГц до 3,0 ГГц - на вход «АНТ2» БОС-4М и далее на вход «1» коммутатора К4/1. С выхода коммутатора сигнал подается на вход устройства переноса частоты и фильтрации ПЧ-0,1/3. По команде с ПЭВМ задается контролируемый диапазон частот. Устройство переноса и фильтрации ПЧ-0,1/3 осуществляет выделение контролируемого диапазона частот и перенос спектра входного сигнала на промежуточную частоту 455 кГц. Параметры выделенного сигнала преобразуются аналого-цифровым преобразователем АСВМ 1403 в цифровой код для дальнейшей обработки ПЭВМ.

Сигналы в цифровой форме с выходов аналого-цифровых преобразователей АСВМ 1403 или АСВМ 1242 через расширитель USB поступают на вход USB 2,0 ПЭВМ, который осуществ-

ляет обработку информации, запоминание результатов в виде архива, а также вывод на экран монитора ПЭВМ результатов измерений.

Опорный генератор ОГ-10/3 формирует когерентную опорную частоту 10 МГц для устройств ПЧ-0,1/3.

Станции могут применяться без измерительных антенн в качестве средств измерений в трактах.

По условиям эксплуатации станции относятся к группе 4 (подвижные средства) по ГОСТ 22261-94.

Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики станций приведены в таблице.

Таблица.

Наименование параметра (характеристики)	Значение параметра (характеристики)
Диапазон рабочих частот	от 100 кГц до 3,0 ГГц
Диапазон частот измерений напряженности электрической составляющей электромагнитного поля	от 30 МГц до 3,0 ГГц
Чувствительность при полосе пропускания 15 кГц и отношении сигнал/шум на входе станции 10 дБ, дБ (мкВ), не более: - на частотах до 1,0 ГГц - на частотах свыше 1,0 ГГц	минус 10 минус 117
Минимальное значение измеряемой напряженности электрического поля	$[U_{\min} + K_k + 6]$ дБ (мкВ/м)*
Динамический диапазон измерений уровня входного синусоидального сигнала, дБ, не менее: - на частотах до 10 МГц - на частотах свыше 10 МГц	100 110
Предел допускаемой относительной погрешности измерений частоты синусоидального сигнала: - на частотах до 30 МГц - на частотах свыше 30 МГц	$2 \cdot 10^{-6}$ $1 \cdot 10^{-9}$
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня синусоидального сигнала, дБ	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой погрешности измерений напряженности электрического поля, дБ	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента амплитудной модуляции в диапазоне частот от 100 кГц до 1 ГГц, %: - при $K_{\text{АМ}}$ от 10 % до 90 % - при $K_{\text{АМ}}$ от 90 % до 99 %	2 8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ширины спектра ЧМ-сигнала, %: - при ширине полосы от 5 кГц до 300 кГц - при ширине полосы от 300 кГц до 5 МГц	2 7
Диапазон измерений девиации частоты	от 6 до 150
Пределы допускаемой погрешности измерений девиации частоты: - для девиации частоты от 6 кГц до 30 кГц - для девиации частоты от 30 кГц до 100 кГц - для девиации частоты от 100 кГц до 150 кГц	± 400 Гц ± 3 кГц ± 10 кГц

Наименование параметра (характеристики)	Значение параметра (характеристики)
Квазипиковое значение напряженности электрического поля, излучаемого станцией**, дБ (мкВ/м), не более:	
- в диапазоне частот от 30 до 230 МГц	30
- в диапазоне частот от 230 до 1000 МГц	37
Квазипиковое значение уровня напряжения кондуктивных радиопомех на входных разъемах источника постоянного тока**, дБ (мкВ), не более:	
- в диапазоне частот от 0,15 до 0,5 МГц	66 ÷ 56
- в диапазоне частот от 0,5 до 5 МГц	56
- в диапазоне частот от 5 до 30 МГц	60
Масса станции, кг, не более	21
Габаритные размеры блока БОС4-М (длина×ширина×высота), мм, не более	480×390×180
Время подготовки к работе, мин, не более	30
Время непрерывной работы, ч, не менее	12

* - минимальное значение измеряемой напряженности поля на заданной частоте определяется чувствительностью блока БОС4-М ($U_{\min}$, дБ (мкВ)) и значением коэффициента калибровки антенн А152 и А109 (K_k , дБ (m^{-1})) на этой частоте.

** - нормы промышленных радиопомех устанавливаются в соответствии с ГОСТ Р 52536-2006.

Напряжение питания от источника постоянного тока, В12;

Потребляемый ток, А, не более10.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °Сот 0 до 45;

- относительная влажность воздуха при температуре 20°С, %.....до 80;

- атмосферное давление, кПаот 84 до 106,7.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на блок БОС-4М методом наклейки и титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входят: станция радиоконтроля мобильная ТМО-1М5 (РАСУ) (комплект аппаратуры БОС-4М, антенна измерительная логопериодическая А152, антенна измерительная логопериодическая А109, источник постоянного тока), специальное программное обеспечение «FPO-176», чехол для БОС-4М, одиночный комплект ЗИП, стереонаушники, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

Поверка

Поверка станций проводится в соответствии с документом «Станции радиоконтроля мобильные ТМО-1М5 (РАСУ). Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: генератор сигналов высокочастотный Г4-176А (диапазон частот от 100 кГц до 1280 МГц, погрешность установки частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-5}$ Гц), генератор сигналов высокочастотный Г4-211 (диапазон частот от 1,07 до 4,0 ГГц, погрешность установки частоты

$\pm 0,5 \%$), частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон частот от 10 Гц до 37,5 ГГц, относительная погрешность по частоте встроенного кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за год), милливольтметр цифровой широкополосный ВЗ-59 (диапазон частот от 10 Гц до 100 МГц, погрешность измерений $\pm (0,4 \div 1,5) \%$), ваттметр поглощаемой мощности МЗ-90 (диапазон частот от 20 МГц до 17,85 ГГц, пределы измерений от 10^{-7} Вт до 10^{-2} Вт, погрешность измерений $\pm (4 \div 6) \%$), ваттметр поглощаемой мощности МЗ-93 (диапазон частот от 0 Гц до 17,85 ГГц, пределы измерений от 10^{-4} до 1 Вт, погрешность измерений $\pm (4 \div 6) \%$), делитель напряжения ДН-1 из состава генератора И1-15 (диапазон частот от 0 Гц до 7 ГГц, коэффициент ослабления от 0 до 41 дБ, дискретность перестройки 1 дБ, погрешность установки ослабления $\pm 0,2$ дБ), установка измерительная эталонная К2-83 (номинальные значения несущих частот 0,01; 0,035; 0,1; 0,35; 1; 4; 25 и 500 МГц; номинальные значения модулирующих частот 0,02; 0,03; 0,055; 0,09; 0,4; 1; 6; 20; 30; 60; 100; 200 кГц, пределы воспроизведения пиковых значений K_{AM} от 0,1 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения пиковых значений K_{AM} $\Delta M = \pm (A_0 10^{-2} M + 3 \Delta M_{III})$), установка измерительная эталонная К2-85 (номинальные значения несущих частот 5; 50; 250; 500; 1000 МГц, номинальные значения модулирующих частот 0,02; 0,03; 0,055; 0,09; 0,4; 1; 6; 20; 30; 60; 100; 200 кГц, пределы устанавливаемых пиковых значений девиации частоты от 0,1 до 10000 кГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения пиковых значений девиации частоты $\Delta(\Delta f_{II}) = \pm (A_0 10^{-2} \Delta f + 3 \Delta f_{III})$), антенна измерительная ПБ-23М (диапазон частот от 0,85 до 17,44 ГГц, эффективная площадь не менее 150 см^2 в диапазоне частот до 15 ГГц и не менее 110 см^2 на частотах свыше 15 ГГц), установка измерительная П1-5 (диапазон частот от 30 до 1000 МГц, погрешность воспроизведения единицы напряженности электрического поля не более $\pm 6 \%$).

Межповерочный интервал – 2 года.

Нормативные документы

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

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

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

Технические условия. «Станции радиоконтроля мобильные ТМО-1М5 (РАСУ). ИТЯЖ.466453.005».

Заключение

Тип станций радиоконтроля мобильных ТМО-1М5 (РАСУ) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель

ЗАО «КБ «Навигатор»

109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 32, стр. 5

Исполнительный директор
ЗАО «КБ «Навигатор»



А.Г. Трунов