

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
Федерального МО РФ



С.И. Донченко

2010 г.

<b>Станции радиоконтроля автоматизированные ТМО-2С8</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36329-10</u> Взамен № <u>36329-07</u></b>
---	--

Выпускаются по техническими условиями ИТЯЖ.461001.020.

### **Назначение и область применения**

Станции радиоконтроля автоматизированные ТМО-2С8 (далее - станции) предназначены для измерений напряженности электрической составляющей электромагнитного поля (ЭМП) излучений радиоэлектронных систем, 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, параметров модуляции.

Конструктивно станции состоят из первичных преобразователей, комплекта аппаратуры БОС-9ТМ, блока питания и управления БОС-9БП ДУП, устройства стабилизации напряжения.

Первичные преобразователи (антенны измерительные А111С, П6-45 и П6-52) 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-9ТМ.

Комплект аппаратуры БОС-9ТМ предназначен для приема, селекции и непосредственного измерения параметров полезного сигнала, а также управления функциональными узлами станции, обработки полученных данных и визуализации результатов измерений.

Блок питания БОС-9БП ДУП и устройство стабилизации напряжения предназначены для питания станции постоянным напряжением 12 и 5 В.

Измеряемый сигнал в диапазоне частот от 100 кГц до 1,0 ГГц поступает на вход «Вх.1» БОС-9ТМ, в диапазоне частот от 1,0 ГГц до 3,0 ГГц - на вход «Вх.2» БОС-9ТМ 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 ЦОС 1403 в цифровой код для дальнейшей обработки ПЭВМ.

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

работку 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.

По условиям эксплуатации станции удовлетворяют требованиям, предъявляемым к аппаратуре группы 3 (стационарные средства) по ГОСТ 22261-94.

#### Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики 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, дБ (мкВ/м)*	$[U_{\min} + K_k + 6]$
Динамический диапазон измерений уровня входного синусоидального сигнала, дБ, не менее: - на частотах до 10 МГц - на частотах свыше 10 МГц	100 110
Пределы 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 $K_{AM}$ от 10 % до 90 % - при $K_{AM}$ от 90 % до 99 %	2 8
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ширины спектра ЧМ-сигнала при ширине полосы, %: - от 5 до 300 кГц - от 300 кГц до 5 МГц	2 7
Пределы измерений девиации частоты, кГц	от 6 до 150
Пределы допускаемой погрешности измерений девиации: - 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	$\pm 400$ Гц $\pm 3$ кГц $\pm 10$ кГц
Квазипиковое значение напряженности электрического поля, излучаемого станцией** в диапазоне частот, дБ (мкВ/м), не более: - от 30 до 230 МГц - от 230 до 1000 МГц	30 37
Квазипиковое значение уровня напряжения кондуктивных радиопомех на	

Наименование параметра (характеристики)	Значение параметра (характеристики)
входных разъемах источника постоянного тока** в диапазоне частот, дБ (мкВ) не более:	
- от 0,15 до 0,5 МГц	66 ÷ 56
- от 0,5 до 5 МГц	56
- от 5 до 30 МГц	60
Масса, кг, не более	18
Габаритные размеры блока БОС-9ТМ (длина×ширина×высота), мм, не более	420×340×200
Время подготовки к работе, мин, не более	30
Время непрерывной работы, ч, не менее	24

\* - минимальное значение измеряемой напряженности поля на заданной частоте определяется чувствительностью блока БОС-9ТМ ( $U_{\min}$ , дБ (мкВ)) и значением коэффициента калибровки антенн А111, П6-45 и П6-52 ( $K_k$ , дБ ( $m^{-1}$ )) на этой частоте.

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

Напряжение питания от сети переменного тока частотой  $(50 \pm 1)$  Гц, В .....  $(220 \pm 22)$ ;

Потребляемый ток, А, не более ..... 0,7.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С ..... от 0 до 45;

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

- атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106,7.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на блок БОС-9ТМ методом наклейки и титульный лист формуляра типографским способом.

### Комплектность

В комплект поставки входят: станция радиоконтроля автоматизированная ТМО-2С8 (комплект аппаратуры БОС-9ТМ, блок питания и управления БОС-9БП ДУП, антенна измерительная биконическая П6-45, антенна измерительная биконическая П6-52, антенна измерительная дискоконусная А111С, устройство стабилизации напряжения), специальное программное обеспечение «FPO-176», чехол для БОС-9ТМ, одиночный комплект ЗИП, стереонаушники, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

### Поверка

Поверка станций проводится в соответствии с документом «Станции радиоконтроля автоматизированные ТМО-2С8. Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» ФГУ «32 ГНИИ Минобороны России» 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, диапазон 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, диапазон 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, диапазон 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, диапазон 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 П6-23М (диапазон частот от 0,85 до 17,44 ГГц, эффективная площадь не менее 150 см<sup>2</sup> в диапазоне частот до 15 ГГц и не менее 110 см<sup>2</sup> на частотах свыше 15 ГГц), установка измерительная П1-5 (диапазон частот от 30 до 1000 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения единицы напряженности электрического поля  $\pm 6\%$ ).

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 автоматизированные ТМО-2С8. ИТЯЖ. 461001.020».

### Заключение

Тип станций радиоконтроля автоматизированных ТМО-2С8 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