

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Станции радиоконтроля автоматизированные ТМО-2С7

Назначение средства измерений

Станции радиоконтроля автоматизированные ТМО-2С7 предназначены для измерений напряженности электрического поля излучений радиоэлектронных систем и параметров радиосигналов: частоты, мощности, напряжения, параметров модуляции в автоматизированном режиме.

Описание средства измерений

Принцип работы станций радиоконтроля автоматизированных ТМО-2С7 основан на приеме и преобразовании с помощью первичных преобразователей, входящих в состав станций радиоконтроля автоматизированных ТМО-2С7, энергии электрического поля в высокочастотное напряжение.

Конструктивно станции радиоконтроля автоматизированные ТМО-2С7 состоят из первичных преобразователей, устройства обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС, блока питания и управления БОС-9БП ДУП, устройства стабилизации напряжения.

Первичные преобразователи (антенны П6-45, П6-52 и П6-59) предназначены для преобразования электрического поля в переменное высокочастотное напряжение, и его последующей передачи в коаксиальную линию с волновым сопротивлением 50 Ом, подключаемую ко входам устройства обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС.

Устройство обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС предназначено для приема и измерения параметров полезного сигнала, а также управления функциональными узлами станции радиоконтроля автоматизированной ТМО-2С7, обработки полученных данных и визуализации результатов измерений. В состав устройства обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС входит ПЭВМ управления и отображения.

Блок питания и управления БОС-9БП ДУП и устройство стабилизации напряжения предназначены для питания станции радиоконтроля автоматизированной ТМО-2С7 постоянным напряжением +12 В и дистанционного включения/выключения питающего напряжения. Допускается питание станции радиоконтроля автоматизированной ТМО-2С7 от бортовой сети автомобиля (+12 В).

Измеряемый сигнал с первичных преобразователей поступает на входы устройства обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС, где осуществляется обработка и перенос спектра входного сигнала на промежуточную частоту 140 МГц. Параметры выделенного сигнала преобразуются аналого-цифровым преобразователем в цифровой код для дальнейшей обработки с максимальной полосой анализа 25 МГц.

Сигналы в цифровой форме по шине USB поступают на вход «USB 2.0» ПЭВМ управления и отображения, которая осуществляет обработку информации, сохранение результатов, а также отображения на экране монитора результатов измерений при помощи специального программного обеспечения FPO-176.

Станции радиоконтроля автоматизированные ТМО-2С7 применяются для проведения радиомониторинга и испытаний радиоэлектронных систем технических средств, используемых на объектах промышленности.

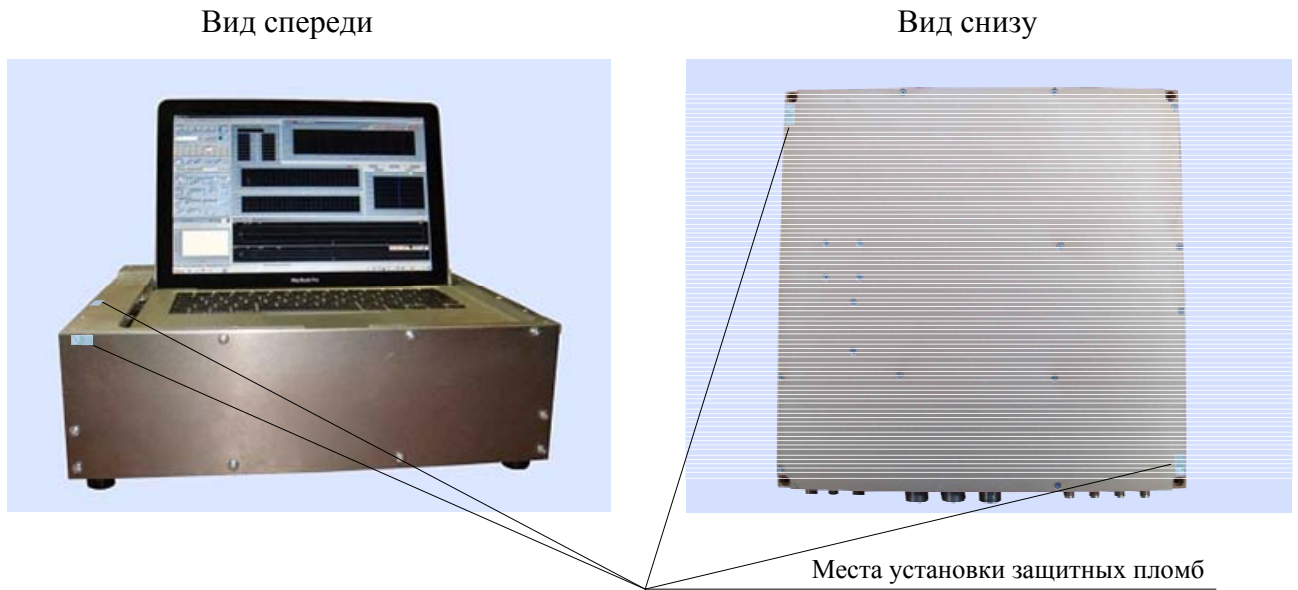


Рисунок 1 — Устройство обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС

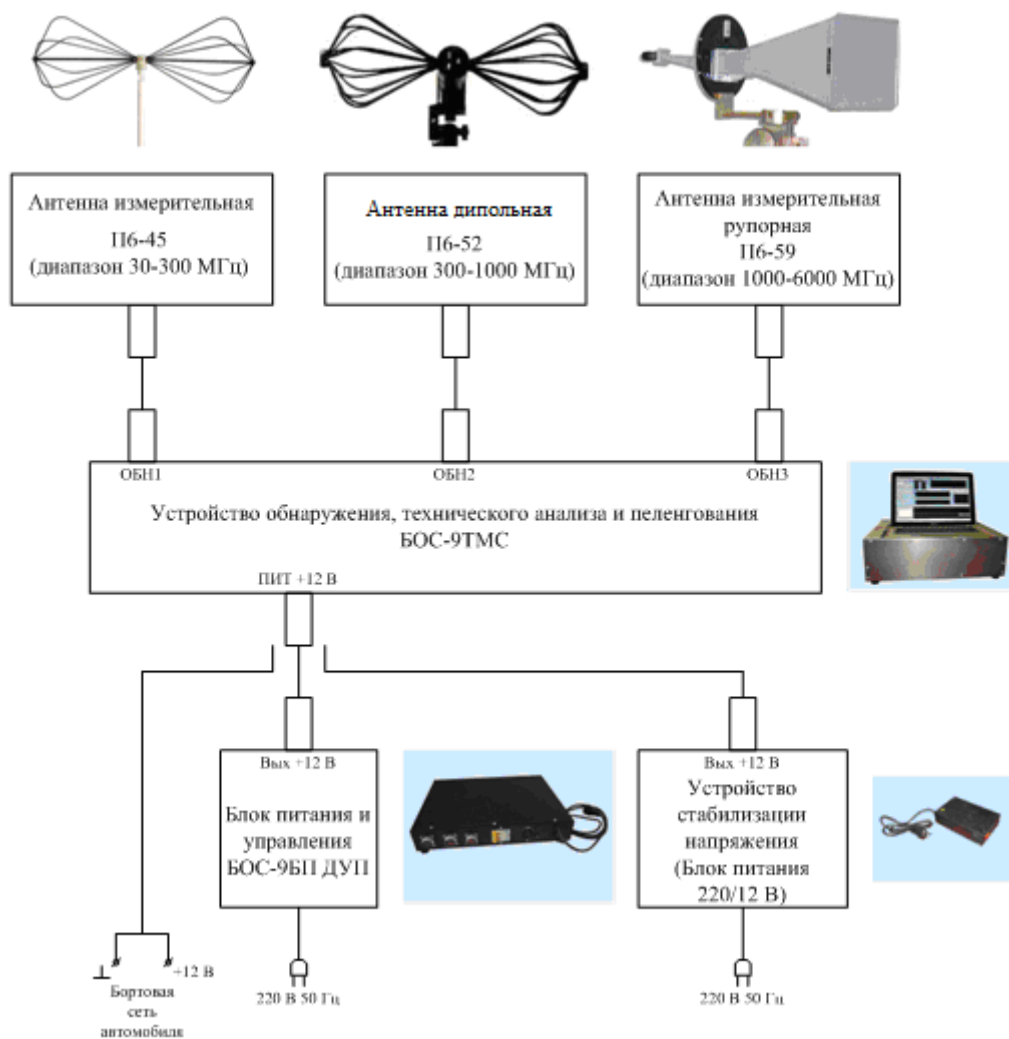


Рисунок 2 — Структурная схема станции радиоконтроля автоматизированной ТМО-2С7

Программное обеспечение

Специальное программное обеспечение FPO-176 предназначено для:

- управления режимами работы устройств, входящими в состав станции радиоконтроля автоматизированной ТМО-2С7;
- получения и обработки результатов работы данных устройств (анализ сигналов с измерением частоты сигнала, ширины спектра сигнала, напряжения, мощности, напряженности электрического поля, создаваемой сигналом в месте приема, девиации частоты, коэффициента амплитудной модуляции);
- проведения проверки работоспособности данных устройств,
- представления измерительной информации,
- сохранения измерительной информации в базе данных;
- управление процессом калибровки станций радиоконтроля автоматизированных ТМО-2С7.

Специальное программное обеспечение FPO-176 работает под управлением операционной системы Windows 7, которая доступна пользователю.

Специальное программное обеспечение FPO-176 состоит из модулей:

CalcParam.dll, Calibrator.dll, ConvertorDll.dll, Dfin32.dll, dspTransform.dll, FPO_176.dll, mDVB.dll, rsBROTimeAnaliz.dll.

Метрологически значимыми модулями специального программного обеспечения FPO-176 являются:

- модуль расчетный (CalcParam.dll), предназначен для проведения процедуры расчета значений частоты, уровня, ширины полосы, девиации частоты, коэффициента амплитудной модуляции и пересчета напряженности электрического поля сигнала;
- модуль калибровки (Calibrator.dll), предназначен для управления процессом калибровки по частоте и напряжению (мощности).

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Модуль расчетный	CalcParam.dll	Версия: 12.08.2011	1629184	Объем файла по байтам
Модуль калибровки	Calibrator.dll	Версия: 21.07.2011	1558016	Объем файла по байтам

Уровень защиты метрологически значимого программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон частот, МГц	от 30 до 6000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты синусоидального напряжения при полосе анализа от 0,01 до 300 кГц	$\pm 1 \cdot 10^{-9}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты синусоидального напряжения методом маркера при полосе анализа от 300 кГц до 25 МГц, Гц	
— в диапазоне частот от 30 до 3000 МГц	± 20
— в диапазоне частот от 3000 до 6000 МГц	± 100
Диапазон частот при измерении напряжения, ГГц	от 0,03 до 1
Диапазон измерений синусоидального напряжения, дБ (1 мкВ)	от 0 до 120
Пределы допускаемой погрешности измерений синусоидального напряжения, дБ	$\pm 1,5$
Диапазон частот при измерении мощности, ГГц	от 1 до 6
Диапазон измерений мощности, дБ (1 мВт)	от минус 107 до минус 7

Пределы допускаемой погрешности измерений мощности, дБ	±1,5
Диапазон измерения напряженности электрического поля, дБ (1 мкВ/м)* — нижняя граница — верхняя граница в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц — верхняя граница в диапазоне частот от 1000 до 6000 МГц	[0 + K _к] [120 + K _к] [100 + K _к]
Пределы допускаемой погрешности измерения напряженности электрического поля, дБ	±3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента амплитудной модуляции K _{АМ} в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц при модулирующей частоте 1 кГц, % — при K _{АМ} от 10 % до 90 % — при K _{АМ} от 90 % до 99 %	±2 ±7
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ширины спектра сигнала от 1 кГц до 25 МГц, %	±1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений девиации частоты при полосе анализа от 0,01 до 300 кГц в диапазоне частот от 30 до 6000 МГц при модулирующей частоте 1 кГц, %	±5
КСВН входов устройства обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС, не более	2
Масса устройства обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС, кг, не более	13
Габаритные размеры устройства обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС, мм, не более — длина — ширина — высота	390 390 165
Время установления рабочего режима станции, мин, не более	30
Время непрерывной работы станции, ч, не менее	24
Напряжение питания источника от сети переменного тока, В с частотой, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Потребляемый ток, А, не более	0,6
Рабочие условия эксплуатации устройства обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС: — температура окружающего воздуха, °С — относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %, не более — атмосферное давление, кПа	от 0 до 45 80 от 84 до 106,7
* — диапазон измерения напряженности электрического поля на каждой частоте определяется диапазоном измерения напряжения при помощи станции и значением коэффициента калибровки антенны измерительной (K _к , дБ относительно 1 м ⁻¹))	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на нижний левый угол верхней панели устройства обнаружения, технического анализа и пеленгования БОС-9ТМС методом наклейки и титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство обнаружения, технического анализа и пеленгования	БОС-9ТМС	1
Блок питания и управления	БОС-9БП ДУП	1
Антенна измерительная	П6-45	1
Антенна дипольная	П6-52	1
Антенна измерительная рупорная	П6-59	1

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство стабилизации напряжения	-	1
Операционная система на CD-диске	Windows 7	1
Специальное программное обеспечение на CD-диске	РРО-176	1
Одиночный комплект ЗИП	ИТЯЖ.461001.021 ЗИП	1
Комплект эксплуатационной документации	ИТЯЖ.461001.021 ЭД	1
Методика поверки	ИТЯЖ.461001.021 МП	1

Поверка

осуществляется по «Станции радиоконтроля автоматизированные ТМО-2С7. Методика поверки» ИТЯЖ.461001.021 МП, утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 21 октября 2011г.

Основные средства поверки

Наименование средства поверки	Тип	Регистрационный номер в Государственном реестре средств измерений	Метрологические характеристики
Анализатор электрических цепей векторный	ZVA 24	37174-08	10 МГц – 24 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерения КСВН $\pm 5\%$)
Генератор сигналов	E8257D	36419-07	0,25 МГц – 40 ГГц, $\pm 1 \cdot 10^{-7}$, $\Delta f_{\text{дев}} = 0,02 - 400$ кГц, $M = 0 - 99\%$, $\Delta \varphi = 0 - 20$ рад
Стандарт частоты рубидиевый	FS 725	31222-06	$\delta f = 5 \cdot 10^{-10}$ за год
Ваттметр проходящей мощности СВЧ	NRP-Z28	43643-110	10 МГц – 18 ГГц, от минус 67 до 20 дБ (1 мВт), δP не более 3,5%
Установка поверочная для средств измерений коэффициента амплитудной модуляции	РЭКАМ	27049-04	f_n от 0,01 до 500 МГц, f_m от 0,02 до 200 кГц, АМ (0,1 – 100) %, НСП: 0,15 – 0,2 %
Установка образцовая измерительная	K2-38	8121-81	f_n от 0,128 до 1000 МГц, f_m от 0,02 до 200 кГц, Δf от 1 Гц до 1000 кГц, $\pm (0,7-1,5)\%$
Аттенюатор из набора мер комплексного коэффициента передачи ДК2-70	Д2-67	106292-86	0 - 12 ГГц, $10 \pm 0,5$ дБ, δA не более 0,05 дБ
	Д2-69		0 - 12 ГГц, 30 ± 1 дБ, δA не более 0,15 дБ

Сведения о методиках (методах) измерений

Станция радиоконтроля автоматизированная ТМО-2С7. Руководство по эксплуатации» ИТЯЖ.461001.021 РЭ. Раздел 2.5 «Основные положения работы с изделием».

Нормативные документы, устанавливающие требования к станциям радиоконтроля автоматизированным ТМО-2С7

1 ГОСТ 8.129-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

2 ГОСТ Р 8.562-2007 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний.

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ЗАО «КБ «Навигатор».

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

Телефон/факс: (495) 670-96-84, 670-19-00, e-mail: navigator@db-navigator.ru .

<http://www.db-navigator.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, г.п. Менделеево, ФГУП «ВНИИФТРИ». Телефон: (495)744-81-12. Факс: (499)720-93-34. E-mail: director@vniiftri.ru
<http://www.vniiftri.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» действителен до 1.11.2013 г., Госреестр № 30002-08 от 04.12.2008г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.

Е.Р. Петросян

«___»_____2012 г.