

Подлежит публикации
в открытой печати

Приложение к свидетельству
№ 40889 об утверждении типа
средств измерений

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
Зам. генерального директора
ФГУ «Тест-О.-Петербург»

_____ А.И. Рагулин

_____ 2010 г.



Установки радиоконтроля измерительные ИУ2/2, ИУ2/3	Внесены в государственный реестр средств измерений. Регистрационный № <u>45271-10</u> Взамен № _____
---	---

Выпускаются по техническим условиям ИПУШ.468166.004ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Установки радиоконтроля измерительные ИУ2/2, ИУ2/3 (далее – установки) предназначены для измерения параметров и спектральных характеристик модулированных радиосигналов и частоты модулированных и немодулированных радиосигналов в диапазоне частот от 0,1 до 3000 МГц.

Установки применяются на постах радиоконтроля радиочастотной службы для контроля соблюдения правил использования радиочастот, а также для инспекционного контроля радиопередатчиков в местах их установки.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия установок основан на преобразовании аналоговых сигналов, поступающих с выходов широкодиапазонных сканирующих приемников IC-R8500 (далее – приемник) в цифровой вид. С помощью внешней ПЭВМ с установленной на ней программой Radio Server и специализированной компьютерной программой Radio Explorer осуществляется обработка результатов измерения и управление режимами работы приемника.

Установка осуществляет измерение следующих параметров сигналов: уровня и частоты немодулированного и модулированного сигнала, девиации частоты, разности частот сигналов частотной телеграфии, коэффициента амплитудной модуляции, ширины полосы радиочастот.

Установка включает в себя два приемника IC-R8500, блок устройств обработки и преобразования сигналов (далее БУС) и конвертор.

Приемники осуществляют прием, фильтрацию и демодуляцию сигналов в диапазоне частот 0,1 – 2000 МГц. При работе установок в диапазоне частот 2 – 3 ГГц используется конвертор. Конвертор осуществляет перенос полосы частот 2 – 3 ГГц в диапазон рабочих частот приемника IC-R8500.

Блок обработки и преобразования сигналов (БУС) предназначен для преобразования аналоговых сигналов промежуточных частот 10,7 МГц и 455 кГц с выхода приемника в цифровой сигнал и передачи сигналов в ПЭВМ.

В БУС встроены блок опорных частот с высокостабильным прецизионным генератором ГК180-ТС с относительной нестабильностью частоты $\pm 7 \cdot 10^{-9}$. В БУС установлены цифровые фильтры с полосами пропускания 30 кГц, 50 кГц, 70 кГц, 100 кГц, 150 кГц, 180 кГц, 200 кГц и 250 кГц.

Установки ИУ2/2 и ИУ2/3 различаются конструкцией БУС. В установке ИУ2/2 соединение плат блока осуществляется с помощью внешних кабелей. В установке ИУ2/3 все соединения между платами выполнены внутри блока. На задней панели БУС имеются разъемы для подачи с приемников на блок сигналов промежуточной частоты 10,7 МГц и 455 кГц, напряжения АРУ, а также для подключения антенного коммутатора. Кроме того, на задней панели БУС имеются разъемы, позволяющие получить с блока сигналы частотой 30,2 МГц и 5 МГц. Последний разъем может быть использован также для подачи на БУС сигнала с частотой 5 МГц от внешнего источника.

Программа Radio Explorer является клиентским программным обеспечением (далее ПО), позволяющим удаленно управлять постами радиоконтроля и получать с них результаты измерений. В качестве сервера используется ПО Radio Server.

ПО Radio Explorer работает под управлением операционной системы Microsoft Windows 98/ME/2000/XP. Сопряжение оборудования установок с ПЭВМ осуществляется через порт USB.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения частот входных сигналов	0,1 – 3000 МГц
Пределы допускаемой погрешности измерения частоты немодулированного сигнала в диапазоне частот 0,1 – 30 МГц при уровне сигнала не менее 20 дБ(мкВ) (10 мкВ)	± 1 Гц

Пределы допускаемой погрешности измерения частоты немодулированного сигнала в диапазоне частот 30 – 3000 МГц при отношении сигнал/шум ≥ 20 дБ

$$\pm(7 \cdot 10^{-9} + 1/(f \cdot T)),$$

где: f – измеренное значение частоты в Гц;
 T – время измерения частоты, с

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты амплитудно-модулированного сигнала в диапазоне частот от 0,1 МГц до 3000 МГц при уровне сигнала на входе приемника не менее 20 дБ(мкВ) и коэффициенте АМ не более 90%

$$\pm(7 \cdot 10^{-9} + 1/(f \cdot T)),$$

где: f – измеренное значение частоты в Гц;
 T – время измерения частоты, с

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней частоты частотно-модулированного сигнала в диапазоне частот от 30 до 3000 МГц при уровне сигнала на входе приемника не менее 20 дБ(мкВ), девиации частоты не более 130 кГц, частоте модулирующего сигнала 1 кГц, времени программного усреднения не менее 10 с

$$\pm(7 \cdot 10^{-9} + 3/f \cdot T),$$

где: f – измеренное значение частоты в Гц;
 T – время измерения частоты, с

Диапазон измерения уровней входного сигнала на нагрузке 50 Ом относительно 1 мкВ, дБ

20 – 100

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения уровня сигнала, дБ:

- в диапазоне частот 0,1 – 30 МГц:
 - в диапазоне температур от +15°C до +40°C $\pm 1,5$
 - в диапазоне температур от +10°C до +15°C $\pm 2,5$
- в диапазоне частот 30 – 3000 МГц:
 - в диапазоне температур от +15°C до +40°C $\pm 2,0$
 - в диапазоне температур от +10°C до +15°C $\pm 3,5$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения ширины полосы частот принимаемого сигнала на уровнях от минус 3 до минус 50 дБ относительно заданного уровня 0 дБ, %

± 10

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения ширины полосы частот методом отношения мощностей при уровне сигнала на входе приемника не менее 100 мкВ, % от диапазона измерения ширины занимаемой полосы

± 10

Диапазон измерения девиации частоты, кГц

1 – 130

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения девиации частоты частотно-модулированных сигналов в пределах от 1 до 130 кГц при отношении С/Ш ≥ 20 дБ на входе установки, %, не более

± 10

Диапазон измерения коэффициента амплитудной модуляции, %	10 – 90
Пределы допускаемой погрешности измерения коэффициента амплитудной модуляции в диапазоне частот от 0,1 до 3000 МГц при уровне сигнала на входе приемника не менее 20 дБмкВ, %, не более	±10
Диапазон измерения разноса частот частотно-манипулированных сигналов частотной телеграфии, Гц	200 – 4000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения разноса частот частотно-манипулированных сигналов частотной телеграфии при уровне сигнала на входе измерительного приемника не менее 100 мкВ, %, не более	±10
Точка пересечения по интермодуляции второго порядка измерительного приемника, дБм, не менее	8
Точка пересечения по интермодуляции третьего порядка измерительного приемника, дБм, не менее	минус 1
Чувствительность приемника в режимах АМ и ЧМ при полосе 12 кГц, дБмкВ, не более	0
Номинальное значение частоты кварцевого опорного генератора, МГц	5
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте кварцевого генератора на интервале времени 12 мес. не более	±7·10 ⁻⁹
Погрешность установки номинального значения частоты внутреннего ОГ при выпуске из поверки измерительной установки	±5·10 ⁻¹⁰
Напряжение выходного сигнала кварцевого генератора на нагрузке 50 Ом, В, не менее	0,5
Питание:	
– установки ИУ2/2 напряжение переменного тока, В частота, Гц	220 ± 22 50 ± 1
– установки ИУ2/3 напряжение постоянного тока, В мощность, Вт	14 ± 0,5 100
Средняя наработка на отказ, час, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от 10 до 40
– относительная влажность воздуха при t=+25°С, %, не более	90
– атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84 до 106 (от 630 до 795)
Потребляемая мощность, ВА:	
– приемника IC-R8500 с сетевым адаптером AD-55A	40
– блока устройств и обработки сигналов, БУС	60
– конвертора	50
Габаритные размеры, мм:	
– приемника IC-R8500	290×350×120

– блока устройств преобразования и обработки сигналов для ИУ2/2	285×330×245
– блока устройств преобразования и обработки сигналов для ИУ2/3	350×260×120
– конвертора	400×130×130
Масса, кг, не более:	
– приемника IC-R8500	7
– блока устройств преобразования и обработки сигналов для ИУ2/2	12,7
– блока устройств преобразования и обработки сигналов для ИУ2/3	6
– конвертора	4

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель блока устройств обработки и преобразования сигналов установок ИУ2/2 и ИУ2/3 методом наклейки или гравировки и на титульные листы Руководства по эксплуатации и инструкции пользователя типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

1. Установка в составе:

- | | |
|---|----------|
| – приемник связной широкодиапазонный сканирующий IC-R8500 | 2 шт.; |
| – блок устройств обработки и преобразования сигналов | 1 шт.; |
| – конвертор | 1 шт.; |
| – комплект соединительных кабелей | 1 комп.; |
| – разветвитель AP2 | 1 шт. |

2. Программное обеспечение Radio Explorer на CD-диске 1 шт.

3. Инструкция по эксплуатации IC-R8500 1 экз.

4. Руководство по эксплуатации 1 экз.

5. Инструкция пользователя 1 экз.

6. Формуляр 1 экз.

ПОВЕРКА

Поверку установки осуществляют в соответствии с методикой поверки, изложенной в разделе 3 Руководства по эксплуатации ИПУШ.468166.006 РЭ, согласованной с ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в августе 2010 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят:

- генератор сигналов высокочастотный Agilent E4421 B, 0,25 – 3000 МГц, ПГ $\pm 1 \cdot 10^{-7}$;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-201/1, 0,1 – 2560 МГц, ПГ $\pm 2 \cdot 10^{-7}$;
- генератор сигналов произвольной формы 33250A, 10^{-6} Гц – 80 МГц, ПГ $\pm 1 \cdot 10^{-6}$;
10 мВ – 10 В, ПГ $\pm(0,01 \cdot U_{pp} + 0,001)$; длит. фронта прямоуго. имп. 8 нс;
- генератор сигналов измерительный 2023A, 9 кГц – 80 МГц, ПГ $\pm 1 \cdot 10^{-6}$;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-64/1, 0,005 Гц – 1500 МГц, ПГ $\pm 5 \cdot 10^{-7} \pm 1$ ед.сч.;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-54, 0,1 Гц – 300 МГц, ПГ $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$;
- частотомер электронно-счетный CNT-85R, 10 Гц – 2,7 ГГц, ПГ $\pm 2 \cdot 10^{-10}$;
- анализатор спектра NS-30, 9 кГц – 3 ГГц, минус 110 дБм – 30 дБм, ПГ $\pm 1,5$ дБ;
- измеритель нелинейных искажений С6-11, 20 Гц – 199,9 кГц, ПГ $\pm(0,05 K_{ГП} + 0,02)\%$;
- стандарт частоты и времени Ч1-73, вых. частоты 1, 5, 10 МГц, ПГ $\pm 6 \cdot 10^{-11}$ за год;
- компаратор частотный Ч7-12, входные частоты 1 и 5 МГц, ПГ $\pm 1 \cdot 10^{-12}$;
- измеритель модуляции СКЗ-45 с блоком ЯЧС-103, 0,1 – 17, 85 ГГц, диапазон модулирующих частот 0,02 до 200 кГц, коэффициент АМ 1 – 100%, девиация частоты 0,1 – 1,0 МГц, ПГ $\pm 2\%$;
- осциллограф универсальный С1-117, 0 – 10 МГц, 0,1 мВ/дел – 5 В/дел, ПГ $\pm 4\%$;
- вольтметр универсальный В7-37, 10 кГц – 10 МГц, 0,1 – 100 В, ПГ $\pm(2,5 - 4)\%$.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ГОСТ Р 50657-94 «Совместимость радиоэлектронных средств электромагнитная. Устройства радиопередающие всех категорий и назначений народнохозяйственного применения. Требования к допустимым отклонениям частоты. Методы измерений и контроля».

ГОСТ Р 50016-92 «Совместимость технических средств электромагнитная. Требования к ширине полосы радиочастот и внеполосным излучениям радиопередатчиков. Методы измерений и контроля».

ИПУШ.468166.004 ТУ «Установки радиоконтроля измерительные ИУ2/2, ИУ2/3. Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип установок радиоконтроля измерительных ИУ2/2, ИУ2/3 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ООО «ИРГА»

Юр. адрес: 197136, г. Санкт-Петербург, Ординарная ул., д. 4, лит. В.

Факт. адрес: 191186, г. Санкт-Петербург, наб. р. Мойки, д. 61, тел. 315-90-01.

Директор ООО «ИРГА»



В.В. Маракулин