

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Станция радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи стационарная РАД СпРМ

Назначение средства измерений

Станция радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи стационарная РАД СпРМ (далее - станция) предназначена для измерений параметров излучений радиоэлектронных систем космических аппаратов спутниковых сетей радиосвязи и применяется при проведении мероприятий радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи.

Описание средства измерений

Конструктивно станция состоит из антенно-фидерной системы, аппаратуры технического анализа сигналов, аппаратуры демодуляции и обработки сигналов, контрольно-управляющей и вспомогательной аппаратуры.

Принцип действия станции основан на преобразовании радиоизлучения спутниковых ретрансляторов в высокочастотную мощность в фидерном тракте и дальнейшем понижении частоты сигнала для измерений его параметров.

Станция обеспечивает:

- наведение антенны на космические аппараты;
- коммутацию высокочастотных сигналов между выходами антенной системы и входами средств измерений;
- измерения спектральных характеристик сигналов;
- проведение технического анализа сигналов (определение вида модуляции, тактовой частоты и кодера сигналов, распознавание вида аддитивного скремблирования сигналов).

Антенно-фидерная система состоит из:

- антенны спутниковой однозеркальной прямофокусной предназначенной для приема сигналов космических аппаратов, находящихся на геостационарной орбите в С- и Ku - диапазонах;
- облучателя-поляризатора предназначенного для выделения сигналов заданной поляризации и разделения сигналов С- и Ku- диапазонов;
- малошумящего усилителя (МШУ) - конверторов С- и Ku- диапазонов предназначенных для переноса частоты и усиления сигналов соответствующих диапазонов и переноса их на первую промежуточную частоту 1,5 ГГц;
- опорно-поворотного устройства азимутально-угломестного, обеспечивающего устойчивость антенной системы в условиях ветровых нагрузок и возможность ее ориентации по двум осям;
- актюаторов, обеспечивающих наведение антенной системы;
- контроллера наведения, обеспечивающего выдачу управляющих сигналов на актюаторы, привод поляризатора и получение информации о положении зеркала антенны; работающего под управлением ЭВМ;
- устройства коммутации, обеспечивающего коммутацию сигналов внутри станции под управлением ЭВМ.

Фотография общего вида антенно-фидерной системы приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Фотография общего вида антенно-фидерной системы

Аппаратура технического анализа сигналов состоит из:
анализатора спектра N9020A фирмы Agilent Technologies, США (опции N9020A-503, N9020A-MLP, N9020A-1CM) предназначенного для измерений спектральных характеристик сигналов и выделения отдельных сигналов для анализа их структуры;

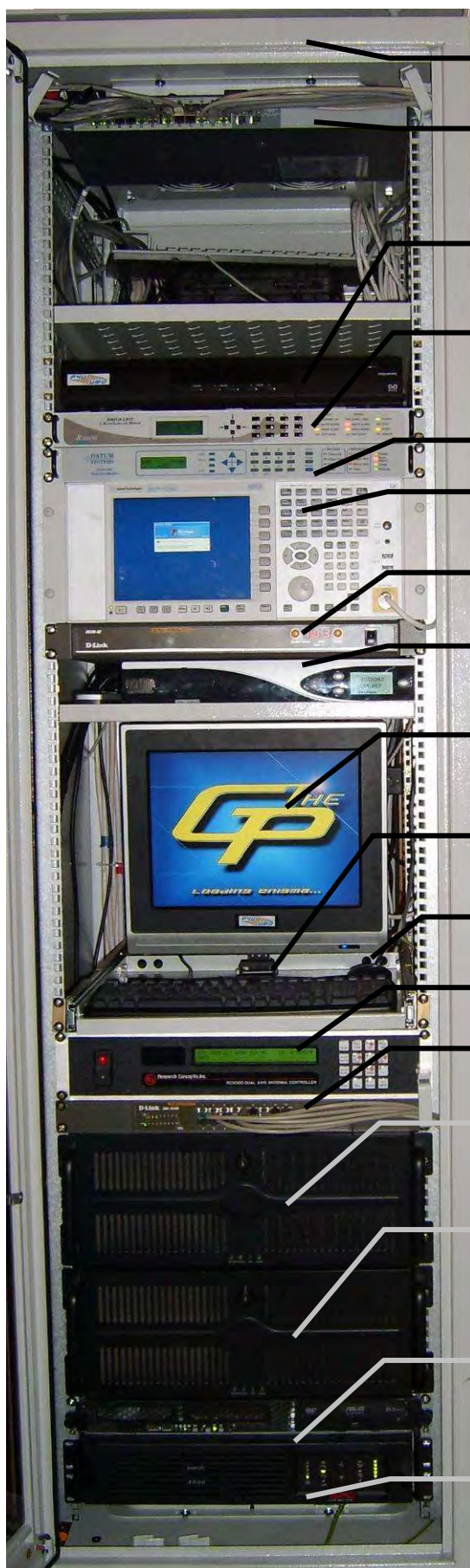
ЭВМ обработки данных осуществляющей управление анализатором спектра, а также программную демодуляцию, декодирование, дескремблирование сигналов, управление наведением спутниковой антенны, работающей под управлением терминала управления.

Аппаратура демодуляции и обработки сигналов состоит из спутниковых модемов, устройств предварительной обработки сигналов и сопряжения с ЭВМ, ЭВМ обработки данных, спутникового ресивера протокола DVB и обеспечивает:

- максимальную полосу частот для снятия группового спектра 600 МГц;
- ширину полосы пропускания канала технического анализа 10 МГц;
- виды модуляции, определяемые средствами технического анализа: ФМ2 (BPSK), ФМ4 (QPSK), ФМ4С (OQPSK), ФМ8 (8PSK), КАМ16 (QAM16);
- виды кодеров, определяемые средствами технического анализа viterbi 1/2, viterbi 3/4, viterbi 7/8, sequential 1/2, sequential 3/4, sequential 7/8;
- максимальную скорость потоковой демодуляции 20 Мбит;
- производители VSAT-оборудования, для которых поддерживается анализ сетей: NEC, Hughes, Viasat, Gilat, iDirect.
- структурно-временной анализ потоковых и пакетных видов передач;

Фотография общего вида аппаратной стойки станции приведена на рисунке 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест для размещения наклеек приведены на рисунках 3 и 4.



Аппаратная стойка ZPAS SZB, 42U

ProCurve Series 2510 Switch

Устройство коммутации 8x1 Agilent HMMC-2007

Модем спутниковый высокоскоростной Radyne Comstream DMD20

Модем спутниковый низкоскоростной Datum

Анализатор спектра Agilent N9020A

Коммутатор D-Link DKVM-8E

DVB-ресивер Dream Multimedia GmbH DM 7020

LCD устройство отображения

Клавиатура

Манипулятор «мышь»

Контроллер наведения Research Concepts RC2000C

Коммутатор Switch/HUB D-Link DGS-1016D

ПЭВМ обработки данных Intel RACKMOUNT
Pentium D 945/1024 Mb DDR2/SATA 300 Gb

ПЭВМ обработки данных Intel RACKMOUNT
Pentium D 945/1024 Mb DDR2/SATA 300 Gb

Устройство предварительной обработки и
сопряжения с ЭВМ ОАО Норма-Энергоинвест

Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS
3000VA RM 5U 230V

Рисунок 2 – Аппаратная стойка станции

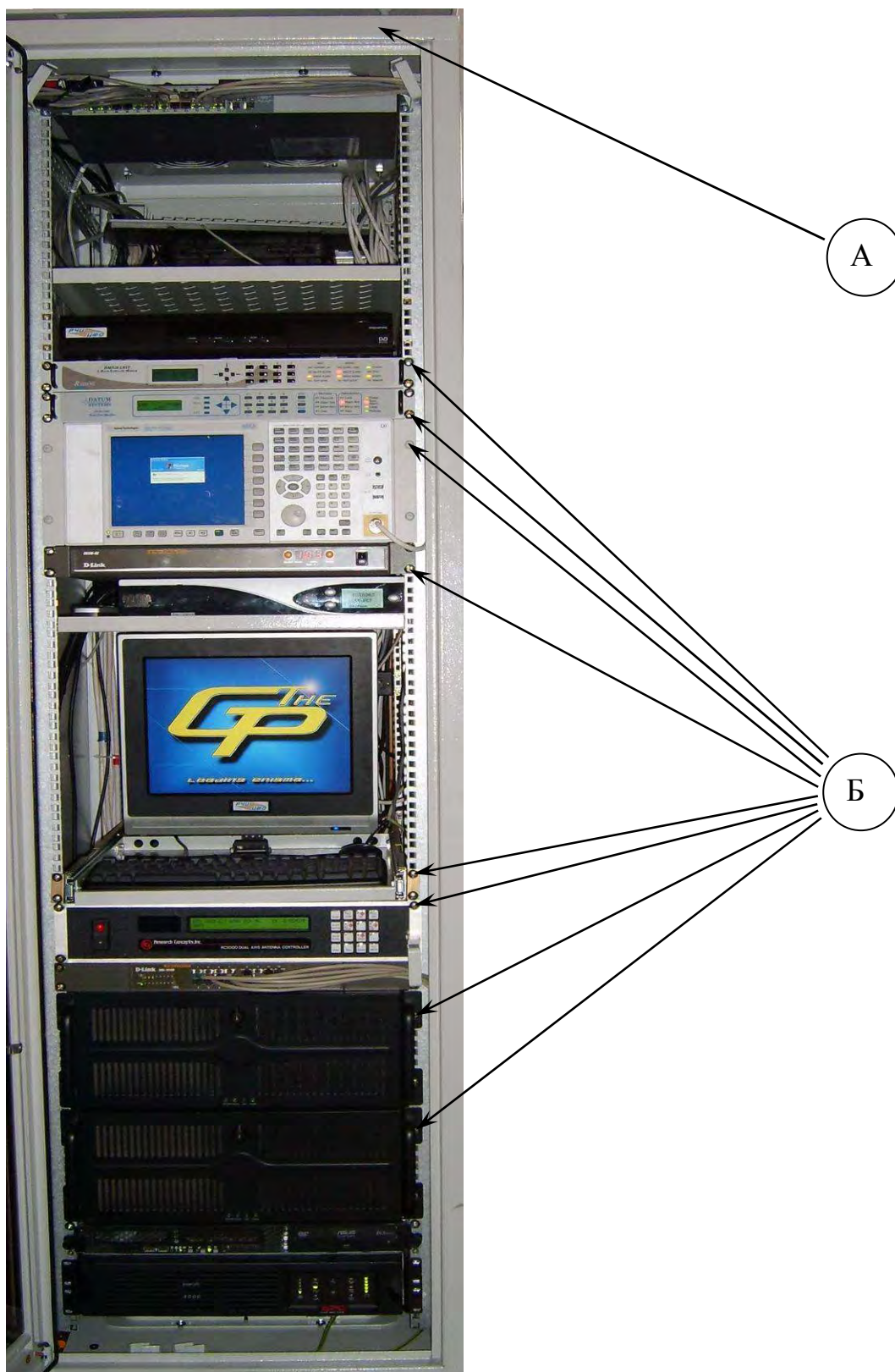


Рисунок 3 – а) Места для размещения наклеек;
б) Места для пломбировки от несанкционированного доступа.

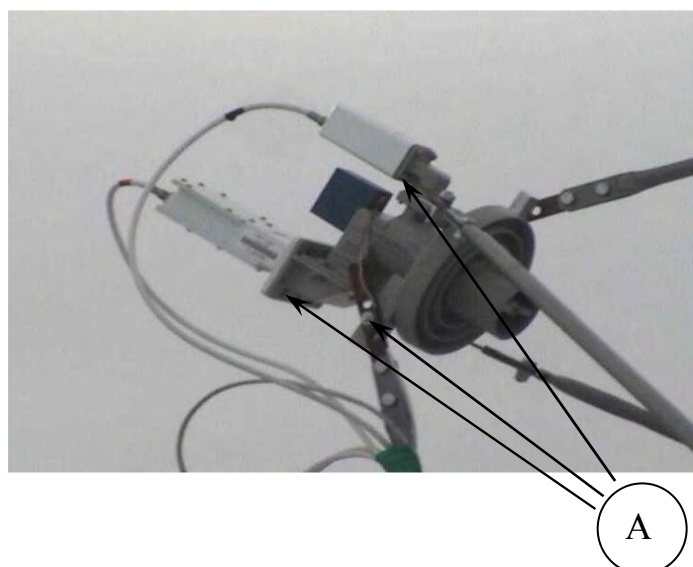


Рисунок 4 – а) Места для пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения станции представляет программный продукт «СПО станции радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи».

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	СПО
Идентификационное наименование программного обеспечения	СПО станции радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.04
Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Не предоставляется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	Не применимо

Программное обеспечение «СПО станции радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи» предназначено только для работы со станцией и не может быть использовано отдельно от ее измерительно-вычислительной платформы.

Влияние метрологически значимой части программного обеспечения на метрологические характеристики станции не выходит за пределы согласованного допуска.

Метрологически значимая часть программного обеспечения станции и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики станции приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот, ГГц: С-диапазон Ку-диапазон «1» Ку-диапазон «2» Ку-диапазон «3»	от 3,4 до 4,2 от 10,95 до 11,7 от 11,7 до 12,2 от 12,25 до 12,75
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты сигналов в диапазоне частот, кГц: С-диапазон Ку-диапазон	± 100 ± 150
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ширины полосы частот по заданному уровню, %	± 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений соотношения сигнал/шум в диапазоне частот, дБ: С-диапазон Ку-диапазон	± 1 $\pm 0,6$
Коэффициент преобразования (КП), дБ, не менее: С-диапазон Ку-диапазон «1» Ку-диапазон «2» Ку-диапазон «3»	95 100 100 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений плотности потока мощности, дБ	± 3
Точка компрессии коэффициента преобразования 1 дБ, дБ [мВт], не менее	минус 10
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 210 до 230
Потребляемая мощность, В·А, не более	3000
Габаритные размеры, м, не более: антенно-фидерная система (диаметр рефлектора \times ширина) аппаратная стойка (длина \times ширина \times высота)	$3,5 \times 2,6$ $0,7 \times 0,6 \times 2$
Масса, кг, не более	450
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, мм рт. ст.	от 5 до 40 до 80 от 630 до 795

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель аппаратной стойки в виде наклейки и типографским способом на титульный лист технической документации изготовителя.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят: станция радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи стационарная РАД СпРМ, техническая документация изготовителя, методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу «Инструкция. Станция радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи стационарная РАД СпРМ. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИ Минобороны России» 15.03.2011 года.

Средства поверки:

комплекс антенный измерительный спутниковых служб радиосвязи РАД АИК КиС, диапазоны рабочих частот от 3,4 до 4,2 ГГц и от 10,7 до 12,75 ГГц, коэффициент преобразования не менее 95 дБ; пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента преобразования ± 3 дБ;

анализатор спектра Е4402В (Госреестр СИ № 28423-04), диапазон частот от 9 кГц до 3 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения уровней $\pm 0,8$ дБ;

генератор шума 346А (Госреестр СИ № 37179-08), диапазон частот от 0,01 до 18 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности генерируемого уровня СПМШ (при доверительной вероятности 0,9) в диапазоне частот от 1,5 до 7 ГГц $\pm 0,20$ дБ, в диапазоне частот от 7 до 18 ГГц $\pm 0,27$ дБ, КСВН выхода, не более, в диапазоне частот от 0,3 до 5 ГГц $\pm 1,15$, в диапазоне частот от 5 до 18 ГГц $\pm 1,25$;

измеритель мощности Е4419В (Госреестр СИ № 38915-08), диапазон частот от 0,01 до 18 ГГц, диапазон измерения средней мощности от минус 60 до 20 дБм, пределы допускаемой относительной погрешности в диапазоне измерения мощности (от минус 60 до минус 10 дБм) $\pm 6\%$;

аттенюатор Agilent 8494В (Госреестр СИ № 37205-08), диапазон частот от 10^{-4} до 17,44 ГГц, диапазон ослабления от 0 до 11 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки ослабления в диапазоне частот от 10^{-4} до 12,4 ГГц $\pm 0,6$ дБ, в диапазоне частот от 12,4 до 17,44 ГГц $\pm 0,9$ дБ, КСВН = 1,9;

аттенюатор Agilent 8496В (Госреестр СИ № 37204-08), диапазон частот от 10^{-4} до 17,44 ГГц, диапазон ослабления от 0 до 110 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки ослабления в диапазоне частот от 10^{-4} до 12,4 ГГц $\pm (0,5-3,3)$ дБ, в диапазоне частот от 12,4 до 17,44 ГГц $\pm (0,6-4,4)$ дБ, КСВН = 1,9;

стандарт частоты рубидиевый FS725 (Госреестр СИ № 31222-06), пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты $\pm 5 \cdot 10^{-11}$, среднеквадратическое значение напряжения выходного синусоидального сигнала частотой 5 МГц, 10 МГц от 0,3 до 0,5 В.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе «Станция радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи стационарная РАД СпРМ. Руководство по эксплуатации. РЧЦ 4.123.014 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к станции радиоконтроля спутниковых служб радиосвязи стационарной РАД СпРМ

ГОСТ Р 51070-97. Измерители напряженности электрического и магнитного полей. Общие технические требования и методы испытаний.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Радиян-М» (ООО НПФ «Радиян-М»)

Юридический адрес: 129110, г. Москва, Глинистый пер. д. 14

тел. (495) 923-70-72; тел./факс (495) 680-66-46

Почтовый адрес: 129110, г. Москва, Глинистый пер. д. 14

тел. (495) 923-70-72; тел./факс (495) 680-66-46

Общество с ограниченной ответственностью «Лаборатория защиты информации» (ООО «ЛЗИ»)

Юридический адрес: 198188, г. Санкт-Петербург, Возрождения ул. 31 «А»

тел./факс (812) 930-14-30

Почтовый адрес: 198188, г. Санкт-Петербург, Возрождения ул. 31 «А»

тел./факс (812) 930-14-30

Общество с ограниченной ответственностью «ВТФ-Плюс» (ООО «ВТФ-Плюс»)

Юридический адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Плехановская, д. 14

тел./факс (473) 239-72-55

Почтовый адрес: 394018, г. Воронеж, ул. Плехановская, д. 14

тел./факс (473) 239-72-55

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «Радиян-М» (ООО НПФ «Радиян-М»)

Юридический адрес: 129110, г. Москва, Глинистый пер. д. 14

тел. (495) 923-70-72; тел./факс (495) 680-66-46

Почтовый адрес: 129110, г. Москва, Глинистый пер. д. 14

тел. (495) 923-70-72; тел./факс (495) 680-66-46

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «32 Государственный научно – исследовательский испытательный институт Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Министерства обороны России»)

141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон: (495) 583-99-23

Факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30018-10 от 04.06.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.п. «____» _____ 2011 г.