



Система абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-Г»

**ЗАО «Гудвин - Европа»
2005г.**

ЗАО «ГУДВИН-ЕВРОПА»

109147, Москва,
ул. Марксистская, 20/5
Тел.: (095) 912-22-72
Факс: (095) 912-57-05
[http: //www.ge.goodwin.ru](http://www.ge.goodwin.ru)

ЗАО «Гудвин-Европа» постоянно совершенствует свою продукцию. Поэтому компания сохраняет за собой право вносить изменения и улучшения в любое из описаний без уведомления.

© ЗАО «ГУДВИН-Европа», 2005

Полное или частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения ЗАО «Гудвин-Европа».

СОДЕРЖАНИЕ

Приложения.....	5
Список сокращений и соответствий терминов.....	6
1. Введение.....	7
1.1 Общие сведения.....	7
1.2 Назначение системы абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-Г».....	7
1.3 Отличительные особенности системы «Гудвин Бородино-Г».....	8
1.4 Требуемый уровень обслуживающего персонала.....	8
1.5 Комплектность эксплуатационных документов.....	8
2. Описание и работа системы «Гудвин Бородино-Г».....	9
2.1 Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-Г».....	9
2.2 Состав оборудования системы «Гудвин Бородино-Г».....	10
3. Эксплуатационные характеристики системы «Гудвин Бородино-Г».....	11
3.1 Подключение системы к ТФОП.....	11
3.2 Управление доступом.....	11
3.3 Эксплуатационные параметры.....	11
3.3.1 Технические характеристики.....	11
3.3.2 Параметры радиointерфейса.....	12
3.3.3 Интенсивность сбоев.....	12
3.3.4 Надежность.....	12
3.3.5 Тарификация.....	12
3.4 Комплектация.....	13
4. Подготовка системы «Гудвин Бородино-Г» к эксплуатации.....	15
4.1 Эксплуатационные ограничения.....	15
4.2 Общие меры безопасности.....	15
4.3 Меры безопасности при эксплуатации.....	16
4.4 Порядок создания системы.....	16
4.5 Подготовка системы к работе.....	16
4.6 Проверка комплектности документации.....	16
4.7 Проверка комплектности и соответствия оборудования.....	17
4.8 Монтаж оборудования системы.....	17
4.9 Проверка функционирования оборудования.....	17
4.10 Ввод в эксплуатацию.....	17
5. Эксплуатация системы «Гудвин Бородино-Г».....	19
5.1 Основные этапы работы по управлению системой.....	19
5.1.1 Работа с системой.....	19
5.1.2 Последовательность действий оператора по управлению системой с клавиатуры	
КБС.....	20
5.1.3 Последовательность действий оператора по управлению системой с РМО.....	21
5.1.4 Контроль работоспособности системы.....	21
5.1.5 Выключение системы.....	23
5.2 Возможные неисправности системы и способы их устранения.....	24
5.3 Действия в экстремальных условиях.....	26

6. Техническое обслуживание системы «Гудвин Бородино-Г».....	27
6.1 Общие указания.....	27
6.2 Работы и меры безопасности.....	28
6.3 Проверка функционирования оборудования.....	28
6.3.1 Проверка электропитания комплекта базового оборудования.....	28
6.3.1.1 Проверка электропитания КБС с интерфейсом E1.....	28
6.3.1.2 Проверка электропитания БС с интерфейсом E1.....	28
6.3.1.3 Проверка электропитания ТШ.....	28
6.3.1.4 Проверка электропитания ТАРБ.....	28
6.3.2 Проверка прохождения сигналов по линиям управления.....	29
6.3.2.1 Проверка прохождения сигналов по линиям управления от опорной АТС к КБС.....	29
6.3.2.2 Проверка прохождения сигналов по линиям управления от БС к КБС.....	29
6.3.3 Проверка фидерных линий и разъемов антенн.....	29
6.3.4 Юстировка антенн.....	29
6.3.4.1 Базовые антенны.....	29
6.3.4.2 Абонентская антенна.....	30
7. Порядок отправки оборудования в ремонт.....	31
8. Устойчивость к климатическим воздействиям.....	32
9. Транспортировка и хранение.....	33

Приложения

Приложение 1	Сертификаты соответствия системы «Гудвин Бородино-Г»
Приложение 2	Контроллер базовых станций с интерфейсом E1 (ТО)
Приложение 3	Мультиплексор базовых станций с интерфейсом E1 (ТО)
Приложение 4	Базовая станция с интерфейсом E1 (ТО)
Приложение 5	Термошкаф ТШ2 (ТО)
Приложение 6	Репитер базовых станций (ТО)
Приложение 7	Регенератор цифровых потоков (ТО)
Приложение 8	Терминальный абонентский радиоблок (ТО)
Приложение 9	Антенны БС и ТАРБ (ТО)
Приложение 10	Фидеры для БС и ТАРБ (ТО)
Приложение 11	Кабели для соединения КБС и РМО (ТО)
Приложение 12	Список АУ совместимых с ТАРБ
Приложение 13	Комплект измерителя поля (ТО)
Приложение 14	АТС совместимые с САРД «Гудвин Бородино-Г»

Список сокращений и соответствий терминов

Русскоязычный термин		Англоязычный термин	
БС	Базовая станция	RBS	Radio Base Station
		BS	Base Station, Cell
КБС	Контроллер базовых станций	RBC	Radio Base station Controller
		BSC	Base Station Controller
МБС	Мультиплексор базовых станций		Cluster
ПАРБ	Портативный абонентский радиоблок	PP	Portable Part
	Интерфейс на первичной скорости (2048 кбит/с) 30B+D	PRI	Primary Rate Interface
	Интерфейс на базовой скорости (144 кбит/с) 2B+D	BRI	Base Rate Interface
	Цифровая усовершенствованная беспроводная связь	DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunication
	Уровень управления доступом	MAC	Medium Access Control
	Уровень звена	DLC	Data Link Control
	Сетевой уровень	NWK	Network
АДИКМ	Адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция	ADPCM	Adaptive Differential Pulse Code Modulation
ИКМ	Импульсно-кодовая модуляция	PCM	Pulse Code Modulation
РМО	Рабочее место оператора	OAM	Operation, Administration and Maintenance
ПО	Программное обеспечение		Software
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство	RAM	Random Access Memory
ПЗУ	Постоянное запоминающее устройство	ROM	Read Only Memory
ЦСИС ОП	Цифровая сеть с интеграцией служб общего пользования	ISDN	Integrated Services Digital Network
МС	Микросотовая связь		

1. Введение

1.1 Общие сведения

Компания «Гудвин-Европа», входящая в состав концерна «ГУДВИН», поставляет на рынок телекоммуникаций систему абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино» в различных вариантах исполнения. Для организации связи в городских и пригородных районах с высокой и средней плотностью абонентов используется вариант исполнения «Гудвин Бородино-Г».

Система «Гудвин Бородино-Г» построена на базе радиотехнологии DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunication) – одной из наиболее динамично развивающихся технологий в области телекоммуникаций.

Концерн «Гудвин» является одним из ведущих российских производителей оборудования в стандарте DECT. Концерн является поставщиком всего перечня оборудования DECT – от систем абонентского радиодоступа и микросотовых систем связи до мобильных трубок и домашних систем.

Изделия с торговой маркой **GOODWIN** базируются на самых передовых научно-технических разработках, новейшей элементной базе и соответствуют международным и российским телекоммуникационным стандартам. Качество изделий «Гудвин» подтверждается международными и национальными сертификатами (Приложение 1).

1.2 Назначение системы абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-Г»

Система абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-Г» предназначена для организации связи абонентов с учрежденческой АТС (УАТС) или с цифровой сетью с интеграцией сервиса (ЦСИС) на участке абонентской линии (АЛ) через цифровой радиоканал радиотехнологии DECT.

Система абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-Г» обеспечивает голосовой связью от 100 до 1920 абонентов, узкополосным доступом в Интернет со скоростью 32 кбит/с, при применении спутникового DVB-S модема широкополосный доступ в Интернет, а также позволяет собирать трафик с локальных сетей, установленных за ТАРБ Таруса-С8Д.

1.3 Отличительные особенности системы «Гудвин Бородино-Г»

- Использование транспортных сетей и кабельных линий заказчика для подключения базового оборудования
- Способность поддержания большого трафика при высоком качестве связи
- Обеспечение высокого качества связи в городских условиях
- Быстрая интеграция оборудования в существующие системы связи
- Высокая надежность и стабильность работы системы
- Сетевое техническое обслуживание системы с рабочего места оператора через сеть передачи данных
- Контроль работоспособности оборудования и каналов связи системы
- Узкополосный доступ в Интернет
- Поддержка протоколов EDSS1, QSIG, V5.2
- Интеграция контроллера передачи данных
- Широкополосный спутниковый доступ в Интернет

1.4 Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала

Монтаж оборудования системы, в соответствии с проектной документацией, допускается производить персоналу, имеющему аттестацию по эксплуатации и техническому обслуживанию электроустановок в соответствии с требованиями настоящего РЭ и инструкции по монтажу (ИМ) на систему «Гудвин Бородино-Г».

Пуско-наладочные работы по запуску системы в эксплуатацию (шеф-монтаж) допускается производить персоналу, прошедшему подготовку и аттестацию на курсах подготовки производителя (изготовителя), с участием специалистов изготовителя.

Эксплуатацию допускается производить персоналу, прошедшему подготовку и аттестацию на курсах подготовки производителя (изготовителя).

1.5 Комплектность эксплуатационных документов

Комплект технической документации на систему «Гудвин Бородино-Г» состоит из следующих документов:

- ✓ Руководство по эксплуатации (РЭ) – данный документ;
- ✓ Инструкция по монтажу (ИМ);
- ✓ Руководство оператора (РО);
- ✓ Технические описания (ТО) входящего в состав системы оборудования.

В настоящем РЭ содержится описание архитектуры и принципов функционирования САРД «Гудвин Бородино-Г», порядка ввода в эксплуатацию, технического обслуживания, поиска и устранения неисправностей оборудования.

Описание входящего в систему «Гудвин Бородино-Г» оборудования, перечень которого указан в настоящем РЭ, приведено в *Техническом описании* соответствующего оборудования.

Описание программного обеспечения и порядка действий по управлению системой и конфигурированию оборудования приведены в *Руководстве оператора*.

Порядок действий по развёртыванию системы приведён в *Инструкции по монтажу*.

2. Описание и работа системы «Гудвин Бородино-Г»

2.1 Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-Г»

Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-Г» приведена на рисунке 2.1.

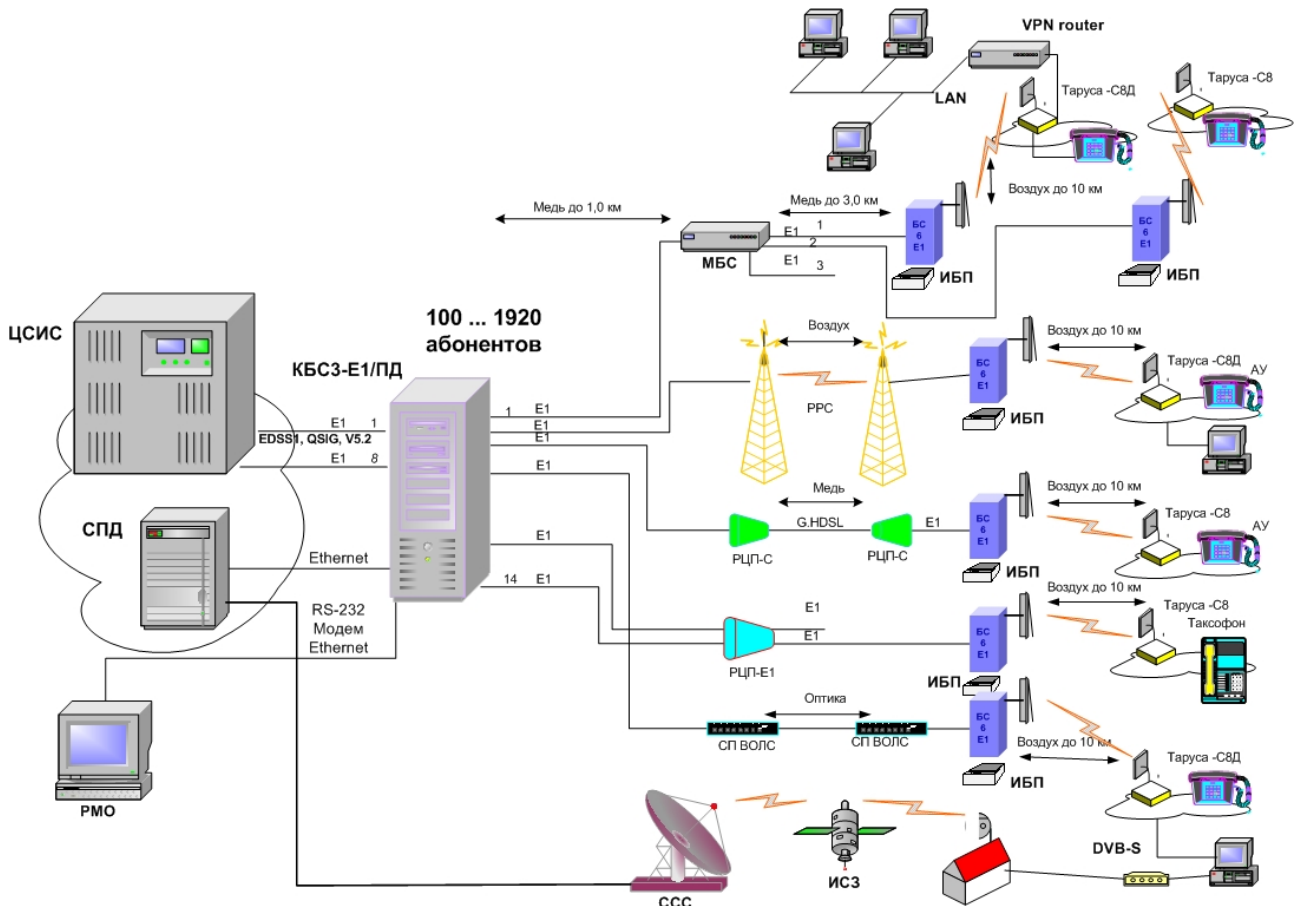


Рисунок 2.1 Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-Г»

Систему «Гудвин Бородино-Г» можно рассматривать как совокупность следующих составных частей:

- Контроллер базовых станций с интерфейсом E1 (КБС)
- Мультиплексор базовых станций с интерфейсом E1 (МБС)
- Базовые станции с интерфейсом E1 (БС)
- Репитер базовых станций (РПС)
- Регенератор цифровых потоков (РЦП)
- Терминальные абонентские радиоблоки (ТАРБ)
- Портативные абонентские радиоблоки (ПАРБ)
- Антенно-фидерные устройства (АФУ)
- Рабочее место оператора (РМО)
- Абонентские устройства (АУ)
- Оптомодемы (ОПТМ)
- Спутниковый DVB-S модем (DVB-S)
- Источники бесперебойного питания (ИБП)
- VPN-router

2.2 Состав оборудования системы «Гудвин Бородино-Г»

Контроллер базовых станций (КБС) предназначен для обеспечения стыка оборудования DECT с ЦСИС ОП, для управления базовыми станциями и обеспечения функционирования сети DECT. КБС с интерфейсом E1 в зависимости от модификации имеет 8 либо 16 цифровых потоков E1, из которых от 1 до 4 либо от 1 до 8 потоков соответственно могут использоваться для связи с опорной АТС, а остальные для связи с базовыми станциями или мультиплексорами базовых станций.

Базовая станция (БС) предназначена для организации радиоканала, обеспечивающего доступ абонентских радиоблоков к системе «Гудвин Бородино-Г». Через одну БС6-E1 одновременно могут иметь доступ к системе связи 12 абонентов.

Мультиплексор базовых станций (МБС) предназначен для разделения/объединения потока E1, идущего от КБС к нескольким БС. К МБС E1-типа может быть подключено три БС с интерфейсом E1.

Репитер базовых станций (РБС) предназначен для ретрансляции сигналов, идущих от БС к ТАРБ и обратно, с целью увеличения дальности расположения ТАРБ от БС, а также с целью создания зон локальной мобильности абонентов с радиотрубками.

Регенератор цифровых потоков (РЦП) предназначен для увеличения дальности расположения БС от КБС. В данной системе могут использоваться два типа РЦП: РЦП-С и РЦП-E1. С применением РЦП-С удаление БС от КБС может достигать 20 км, а с применением РЦП-E1 – 3 км.

Терминальный абонентский радиоблок (ТАРБ) используется для обеспечения радиодоступа пользователей к базовым станциям. В качестве ТАРБ используются терминальные абонентские радиоблоки «Гудвин-Таруса С8» и «Гудвин-Таруса С8Д» производства концерна «Гудвин».

В качестве оконечных абонентских устройств (АУ) возможно применение телефонных аппаратов различных типов и производителей с частотным и импульсным набором, а также факсов, модемов и компьютеров.

Рабочее место оператора (РМО) служит для управления системой, технического обслуживания и диагностики оборудования.

Более подробное описание оборудования, входящего в состав системы абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино - Г», а также устройств необходимых для обслуживания системы, можно найти в Приложениях со 2-го по 13-е.

3. Эксплуатационные характеристики системы «Гудвин Бородино-Г»

3.1 Подключение системы к ТФОП

Система «Гудвин Бородино-Г» подключается к АТС телефонной сети общего пользования или УПАТС по интерфейсу E1 с протоколом сигнализации QSIG или EDSS1.

Перечень АТС, с которыми проведены испытания системы «Гудвин Бородино-Г», приведён в Приложении 14.

3.2 Управление доступом

В системе «Гудвин Бородино-Г» для всех типов ТАРБ или ПАРБ реализован вариант регистрации (подписки), называемый “регистрация по эфиру”.

Европейский Институт стандартизации в области телекоммуникаций (ETSI) официально присвоил концерну «Гудвин» коды производителя и инсталляционные коды оборудования стандарта DECT. На основании этих кодов каждая система связи «Гудвин Бородино-Г» при инсталляции получает свой уникальный код.

Каждый ТАРБ / ПАРБ также имеет свой уникальный код. При подписке в ТАРБ / ПАРБ заносится код системы, в которой он регистрируется.

В КБС хранятся уникальные коды абонентских радиоблоков, зарегистрированных в системе. При каждом запросе ТАРБ / ПАРБ на доступ к системе по определенному алгоритму производится опознавание кодов. При этом коды, которыми обмениваются КБС и ТАРБ / ПАРБ, передаются по эфиру только после сложения со случайными числами. Это предотвращает выяснение конфиденциальных данных при текущем контроле воздушного интерфейса.

Оператор системы имеет возможность управления процессом доступа путем прописки, выписки (ввода, вывода из обслуживания) абонентов системы.

Количество прописанных абонентов в системе ограничено конфигурацией ПО КБС и может быть изменено при модернизации системы.

3.3 Эксплуатационные параметры

3.3.1 Технические характеристики

Технические характеристики системы «Гудвин Бородино-Г» приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Технические характеристики системы «Гудвин Бородино-Г»

Наименование	Значение
Контроллер базовых станций	КБС-Е1, КБС-Е1/ПД КБС3-8Е1/ПД, КБС3-16Е1/ПД
Максимальное количество линий доступа на первичной скорости ЦСИС, EDSS1	2...8
Максимальное количество БС в системе	36
Максимальное количество ТАРБ (ПАРБ) в системе	1920
Максимальное количество одновременных разговоров через одну БС	12
Максимальное количество одновременных разговоров в системе	240
Максимальное удаление БС-Е1 от КБС без использования регенератора или мультиплексора, км	0,5 (ТПП-0,5) 1,0 (ТПП-0,7)

	3,0 (КСПП)
--	------------

3.3.2 Параметры радиointерфейса

Параметры радиointерфейса оборудования технологии DECT приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Основные характеристики радиointерфейса DECT

Диапазон частот	1880-1900МГц
Канальный разнос	1728кГц
Метод доступа	МС / TDMA / TDD
Число каналов на несущей	12 дуплексных (по 32кбит/с)
Вид модуляции	GFSK (BT=0,5)
Длина кадра	10мс
Скорость речевого кодека (ADPCM)	32кбит/с
Мощность передатчика мобильной станции	10мВт (средняя), 240мВт (пиковая)

3.3.3 Интенсивность сбоев

Интенсивность сбоев (Bit Error Rate – BER) в радиоканале DECT САРД «Гудвин Бородино-Г» приведена в таблице 3.3.

Таблица 3.3. Интенсивность сбоев в радиоканале

Уровень сигнала на входе приемника	BER
- 86 дБм	10^{-5}
- 89 дБм	10^{-4}

Вероятность потерь по вызовам при средней интенсивности телефонной нагрузки (исходящей и входящей) 0,8 Эрл на одну соединительную линию не превышает 0,005.

3.3.4 Надежность

Среднее расчетное время наработки на отказ оборудования - не менее 50000 часов.

Среднее время восстановления повреждения путем замены неисправных блоков без учета времени на локализацию неисправности – не более 30 минут.

Срок службы оборудования - не менее 10 лет.

3.3.5 Тарификация

При подключении системы к ЦСИС ОП тарификация осуществляется средствами опорной АТС. При этом на опорную АТС система передает всю информацию, относящуюся к тарификации.

3.4 Комплектация

Комплектация системы «Гудвин Бородино-Г» приведена в таблице 3.4.

Таблица 3.4 Комплектация системы «Гудвин Бородино-Г»

№, п/п	Наименование оборудования	Идентификационный номер	Краткое функциональное описание оборудования
Контроллеры			
1	Контроллер базовых станций	КБС-Е1	Контроллер базовых станций на 8 линий Е1
2	Контроллер передачи данных	КПД	Контроллер передачи данных для КБС-Е1
3	Контроллер базовых станций с передачей данных	КБС-Е1/ПД	Контроллер базовых станций на 7 линий Е1 с передачей данных
4	Контроллер базовых станций	КБС3- 8Е1/ПД	Контроллер базовых станций третьего поколения на 8 потоков Е1 с передачей данных
5	Контроллер базовых станций	КБС3- 16Е1/ПД	Контроллер базовых станций третьего поколения на 16 потоков Е1 с передачей данных
Мультиплексор			
6	Мультиплексор базовых станций	МБС-Е1	Мультиплексор базовых станций с интерфейсом Е1
Базовые станции			
7	Базовая станция	БС-Е1	Базовая станция пятого поколения с интерфейсом Е1
8	Базовая станция	БС6-Е1	Базовая станция шестого поколения с интерфейсом Е1
Регенераторы цифровых потоков			
9	Регенератор цифрового потока	РЦП-Е1	Регенератор двух цифровых потоков Е1
10	Регенератор цифрового потока	РЦП-М	Регенератор цифрового потока Е1 с промежуточным преобразованием в поток MDSL
11	Регенератор цифрового потока	РЦП-С	Регенератор цифрового потока Е1 с промежуточным преобразованием в поток G.SHDSL
Репитер			
12	Репитер базовой станции	РБС-2	Репитер базовой станции на 2 радиоканала
ТАРБ			
13	Терминальный абонентский радиоблок	ТАРБ «Гудвин-Таруса-С5»	Терминальный абонентский радиоблок с а/б-интерфейсом
14	Терминальный абонентский радиоблок	ТАРБ «Гудвин-Таруса-С5Д»	Терминальный абонентский радиоблок с а/б-интерфейсом и с интерфейсом RS-232 для передачи данных
15	Терминальный абонентский радиоблок	ТАРБ «Гудвин-Таруса-С8»	Терминальный абонентский радиоблок с а/б-интерфейсом
16	Терминальный абонентский радиоблок	ТАРБ «Гудвин-Таруса-С8Д»	Терминальный абонентский радиоблок с а/б-интерфейсом и с интерфейсом RS-232 для передачи данных
Дополнительное оборудование			
17	Тестовый комплект	КИП-К	Комплект для проверки качества связи у абонентов
18	Блок синхронизации	БлС	Блок формирования сигналов синхронизации базовых станций БС-Е1
Программное обеспечение			
19	Программное обеспечение для РМО	РМО ОАМ-Л	ПО для рабочего места оператора под ОС Linux

20	Программное обеспечение для РМО	РМО ОАМ-W	ПО для рабочего места оператора под ОС Windows
21	Программное обеспечение для лицензионных записей	ПО ЛЗ	Для проверки и изменения лицензии на использование системы «Гудвин Бородино»

4. Подготовка системы «Гудвин Бородино-Г» к эксплуатации

4.1 Эксплуатационные ограничения

Ограничения, возникающие при эксплуатации системы «Гудвин Бородино-Г», приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Эксплуатационные ограничения

№, п/п	Наименование, обозначение параметра	Значение параметра	Примечание
1	Допустимое сопротивление защитного заземления в месте установки центрального оборудования системы	Не более 4,0 Ом	
2	Допустимое сопротивление защитного заземления в месте установки базового оборудования системы	Не более 10 Ом	
3	Допустимый диапазон напряжения питания центрального оборудования системы	-43..72 В	
4	Допустимая длина кабеля соединения АТС-КБС	300 м	Для диаметра жилы 0,45 мм. Зависит от кабеля.
5	Допустимая длина кабельного соединения КБС-МБС без применения дополнительного оборудования регенерации	1000 м	Для диаметра жилы 0,45 мм. Зависит от кабеля.
6	Предельная длина РЧ-кабеля для подключения антенн БС при внешних установках	11 м	

4.2 Общие меры безопасности

- ✓ Радиоизлучение базового оборудования системы может оказывать влияние на высокочувствительные измерительные приборы и схемы, что может привести к ложным срабатываниям защиты и регуляторов устройств систем автоматизированного управления. Для применения радиотелефона в указанных условиях необходимо учитывать технические требования по зоне эксплуатации.
- ✓ Не допускайте перегрева базового оборудования при внешних установках под воздействием солнечных лучей. Для предотвращения перегрева электрооборудования используйте дополнительные защитные козырьки.
- ✓ Молниезащита электроустановок должна выполняться в соответствии с нормами и правилами, установленными для конкретных отраслей промышленности (видов производств).
- ✓ Категория перенапряжения (импульсных выдерживаемых напряжений по ГОСТ Р50571.19-2000) центрального электрооборудования системы - I категория.
- ✓ Защита линии подключения к АТС по потоку E1 обеспечивается в соответствии требованиями по защите линий внешних подключений для АТС.
- ✓ Перед подключением компьютера РМО к КБС убедитесь в наличии хорошего заземления компьютера РМО. Плохое заземление или его отсутствие недопустимо при работе и, в частности, может привести к выходу из строя последовательного порта компьютера. Подключение кабеля производить при выключенном из сети ~220В/50Гц компьютере РМО.

4.3 Меры безопасности при эксплуатации

- ✓ ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация системы при нарушении требований и норм по заземлению центрального и базового оборудования.
- ✓ Заземление РМО производить отдельным проводником.
- ✓ Монтаж и демонтаж базового оборудования системы допускается производить только после отключения источников электропитания, например, на кроссе центрального оборудования системы.
- ✓ Открывание термошкафов, применяемых при внешних установках базового оборудования системы, НЕОБХОДИМО производить только через 20 минут, после отключения питания 220В/50Гц и остывания электронагревателя.

4.4 Порядок создания системы

Для создания системы абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-Г» необходимо выполнить 5 этапов работ:

- 1) Разработка проекта, включающего в себя проведение предпроектных исследований, выбор состава оборудования, определение мест его установки.
- 2) Подготовка специалистов для технического обслуживания и работы оператором.
- 3) Изготовление и поставка оборудования.
- 4) Монтаж и наладка оборудования.
- 5) Ввод системы в эксплуатацию.

К эксплуатации системы «Гудвин Бородино-Г» допускаются лица, прошедшие обучение на курсах, организуемых поставщиком системы – ЗАО «Гудвин-Европа».

4.5 Подготовка системы к работе

Подготовка системы к эксплуатации производится путем осуществления следующих действий и проверок:

1. Проверка комплектности документации
2. Проверка комплектности и соответствия оборудования
3. Монтаж оборудования системы
4. Ввод в эксплуатацию

4.6 Проверка комплектности документации

Поставка системы осуществляется в комплекте со следующей документацией:

1. Формуляр на систему
2. Руководство по эксплуатации на систему
3. Инструкция по монтажу
4. Руководство оператора
5. Паспорт на каждую единицу оборудования
6. Техническое описание на каждый тип оборудования

Документация по п.п.1-4 поставляется в одном экземпляре на систему.

Техническое описание на каждый тип электрооборудования системы поставляется в одном экземпляре.

4.7 Проверка комплектности и соответствия оборудования

Проверка комплектности электрооборудования системы производится путем установления соответствия между данными по составу оборудования согласно Формуляру системы и фактическим наличием оборудования.

Контроль соответствия оборудования осуществляется проведением следующих проверок:

1. Проверка внешнего вида оборудования;
2. Проверка комплектности крепежных элементов, натянутости болтов, устройства кабельных вводов, наличия и правильной подобранности заглушек и уплотнений;
3. Проверка надежности контактов электрических соединений.

Проверки производятся на основании данных настоящего *Руководства по эксплуатации, Технических описаний* на оборудование и *Инструкции по монтажу системы*.

4.8 Монтаж оборудования системы

Монтаж оборудования системы должен производиться в соответствии *Инструкцией по монтажу*.

Монтажные и пуско-наладочные работы необходимо производить в соответствии с требованиями безопасности главы 3.4 Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) и других действующих ведомственных документов и правил.

Устройство электроустановки системы должно соответствовать требованиям ГОСТ Р 51330.13-99 и ПУЭ.

4.9 Проверка функционирования оборудования

Проверка функционирования оборудования производится в условиях эксплуатирующей организации во время пуско-наладочных работ, а также во время эксплуатации. Целью проверки функционирования является установление работоспособности каждой единицы электрооборудования согласно Формуляру на систему.

Проверка функционирования каждой единицы электрооборудования производится в соответствии с *Техническим описанием* для соответствующего оборудования.

4.10 Ввод в эксплуатацию

При приемке системы в эксплуатацию необходимо контролировать:

В части состояния электрооборудования:

- Правильность выбора места расположения электрооборудования;
- Состояние кабельных вводов, натянутости болтов, плотности заглушек и т.п.;
- Видимые несанкционированные изменения в конструкциях;
- Надежность контактов электрических соединений;
- Состояние уплотняющих прокладок защитных оболочек;

В части качества выполнения монтажных работ:

- Отсутствие видимых повреждений кабеля;
- Правильность заполнения заглушек и кабельных муфт;
- Удовлетворительность состояния заземляющих проводников и дополнительных соединений с землей (надежность контактов и достаточное сечение проводников);
- Соответствие требованиям полного сопротивления короткого замыкания (TN-системы) или сопротивления заземления (IT-системы);
- Сопротивление изоляции кабельных линий;

В части воздействия условий окружающей среды:

- Защиту электрооборудования от коррозии, атмосферных воздействий, вибраций и других неблагоприятных факторов;
- Отсутствие возможности чрезмерного накопления пыли и грязи;
- Электрическая изоляция находится в сухом и чистом состоянии.

При вводе системы в эксплуатацию проводятся следующие работы и проверки:

- ✓ Проверка соответствия выполнения монтажных работ рабочей документации проекта;
- ✓ Проверка функционирования оборудования системы;
- ✓ Проверка зоны радиопокрытия системы;
- ✓ Программирование и проверка рабочей конфигурации системы;

Проверка функционирования оборудования системы производится в следующих частях:

- ✓ Проверка сопряжения с опорной АТС;
- ✓ Проверка функционирования базового оборудования системы;
- ✓ Проверка работоспособности системы мониторинга РМО;
- ✓ Проверка функционирования системной функции «Хэндовер».

Проверки производятся в соответствии с Руководством по эксплуатации и Руководством оператора.

Проверка зоны радиопокрытия системы производится в соответствии с положениями (о планировании зон радиопокрытия системы) Приложения к Инструкции по монтажу системы. В результате производимых проверок определяются:

- Зона покрытия для каждой единицы базового оборудования системы;
- Выполнение системной функции «handover» для каждого перехода из зоны в соседние зоны;
- Определение общей зоны радиопокрытия системы;
- Рекомендации по формированию требуемой зоны радиопокрытия системы (при необходимости).

Программирование и проверка рабочей конфигурации системы производится в соответствии с положениями Руководства оператора. В процессе задания рабочей конфигурации системы производятся следующие действия:

- Прописка абонентского оборудования системы;
- Установка программного обеспечения РМО на компьютер оператора системы;
- Согласование плана нумерации с АТС.

В результате задания рабочей конфигурации программного обеспечения система приводится в состояние рабочей эксплуатации.

5. Эксплуатация системы «Гудвин Бородино-Г»

5.1 Основные этапы работы по управлению системой

5.1.1 Работа с системой

Работа по управлению системой начинается после того, как выполнены все этапы монтажных и пуско-наладочных работ, изложенные в «Инструкции по монтажу» (входит в комплект технической документации САРД «Гудвин Бородино-Г»), а именно:

- монтаж КБС и подключение к нему монитора, клавиатуры, а также линий E1 интерфейса КБС с БС и АТС;
- при необходимости – монтаж и подключение термошкафов;
- монтаж и подключение БС и антенн;
- включение системы;
- настройка параметров.

Подробно порядок работы оператора по управлению системой «Гудвин Бородино-Г» приведён в Руководстве оператора. Здесь же кратко излагаются основные этапы.

Система включается следующим образом:

1. Включить питание монитора.
2. Включить питание КБС, после чего загружается ядро операционной системы и программы управления КБС.
3. Дождаться загрузки ПО. Признаком окончания процесса загрузки является появление на экране монитора в консоли №5 отображения состояния системы (см. рисунок 5.1).

После загрузки ОС для оператора системы становятся доступными шесть виртуальных консолей. Переключение между консолями производится с помощью комбинации клавиш: «Alt+F1» – «Alt+F6» (для виртуальных консолей №1 – №6 соответственно).

После загрузки ОС контроллера базовых станций автоматически запускаются рабочая программа g2 и программа g1_term.

Консоль №6 связана с программой g2. На этой консоли отображаются:

- этапы запуска системы (программы g2): сравнение версий программного обеспечения в КБС и базовых станциях, загрузка новых версий при необходимости и т.д.
- причины сбоя в запуске программы g2, и, соответственно, системы в целом - в виде словесных пояснений в нижней строке.

Консоль №5 связана с программой g1_term. На этой консоли:

- отображается состояние системы (БС, абонентов и т.д.);
- вводятся команды управления и мониторинга системой.

Консоли №1 - №4 используются оператором для просмотра и редактирования конфигурационных файлов.

5.1.2 Последовательность действий оператора по управлению системой с клавиатуры КБС

Данный вариант следует использовать на этапе включения системы и выполнении действий, не возможных с рабочего места оператора (например, при отсутствии связи между РМО и КБС).

После включения питания КБС и загрузки операционной системы КБС (ОС Linux) автоматически запускаются рабочая программа g2 и программа отображения состояния и управления gl_term. Результат их работы можно наблюдать, переключившись на пятую консоль («Alt+F5»).

1. Для просмотра и редактирования конфигурационных файлов оператору необходимо зарегистрироваться в системе в любой из консолей №1 - №4. Для этого оператору будет предложено ввести свое имя и пароль.
 - а) Имя вводится в последней строке после приглашения login:. Во всех КБС имя пользователя – «root». Введите это имя, у вас должно получиться: login: root. Подтвердите ввод имени клавишей «Enter».
 - б) Введите пароль после приглашения password:. Учтите, что, в целях безопасности, отображение букв пароля (даже в виде символов *) не производится. Подтвердите ввод пароля клавишей «Enter».
2. Если имя и пароль введены без ошибок, на мониторе появится приглашение к вводу команд следующего вида:

```
[root@bsc root]#.
```
3. Для удобства и ускорения процесса работы в системе запустите файловый менеджер Midnight Commander, для чего (после приглашения к вводу команд):
 - наберите mc в командной строке,
 - подтвердите ввод клавишей «Enter».

Примечание: Правила работы с файловым менеджером Midnight Commander описаны в Приложении Б (раздел 5) к данному документу.

После запуска Midnight Commander на обеих панелях (в большинстве случаев) выводится список файлов и каталогов директории root.
4. Перейдите в основной рабочий каталог:

```
/mnt/dom/dect
```

На экран будет выведен список файлов каталога.
5. Для просмотра содержимого файлов воспользуйтесь встроенным редактором Midnight Commander. Для этого выберите необходимый файл с помощью маркера и нажмите:
 - «F3» (только просмотр)
 - или «F4» (просмотр и редактирование).
6. При необходимости редактирования файлов с последующей записью исправлений необходимо предварительно выполнить команду, разрешающую запись на диск DiskOnModule. Для этого наберите в командной строке команду

```
mount -n -o remount,rw /dev/hda1
```

или воспользуйтесь «скриптом» mrgw,
и подтвердите клавишей «Enter».

7. После выхода из режима редактирования (с записью!) необходимо защитить диск DiskOnModule от записи. Для этого наберите в командной строке команду

```
mount -n -o remount,ro /dev/had
```

или воспользуйтесь «скриптом» mto,

и подтвердите клавишей «Enter».

Примечание: Более подробно команды («скрипты») описаны в Приложении Б (раздел 4) к данному документу.

8. Для активизации внесенных изменений:

- нажмите «Alt+F5» для возврата в консоль №5 рабочей программы,
- нажмите клавишу «x» для перезагрузки.

Для работы с гибкими дисками необходимо смонтировать устройство накопителя на гибких магнитных дисках:

```
mount /dev/fd0          или  
mount -t vfat /dev/fd0 /mnt/floppy
```

Или войдите в каталог /mnt и далее:

- наберите команду `mount floppy` в командной строке,
- подтвердите клавишей «Enter».

Теперь содержание дискеты вы можете найти в директории /mnt/floppy, копировать его или уничтожать.

Перед тем как вынимать дискету, необходимо размонтировать устройство:

```
umount /dev/fd0
```

Или войдите в каталог /mnt и далее:

- наберите команду `umount floppy` в командной строке,
- подтвердите клавишей «Enter».

5.1.3 Последовательность действий оператора по управлению системой с РМО

Более простым является управление системой с РМО (рабочего места оператора).

РМО системы «Гудвин Бородино-Г» представляет собой компьютер, связанный с КБС по сети Ethernet (чаще всего) или по интерфейсу RS-232.

Управление системой с РМО производится с помощью программы **oam**. Описание программы и порядка действий оператора приведено в Руководстве оператора.

5.1.4 Контроль работоспособности системы

На рисунке 5.1 приведён вид экрана программы **g1_term**, предназначенной для диагностики системы.

Для перехода в терминальное окно нажмите клавиши «Alt+F5». Состояние потока E1 на опорную АТС отображается в терминальном окне в третьей строке (рисунок 5.1).

```

mc - /mnt/dom/dect
1 19 /
LOS      -      0m-0i/0o
LOS      -
LOS      -      WX
LOS      -      WX
LOS      -      WX
LOS      -      WX
LOSRA+LOSRA+c  2- 0  006: Subs  WX
data      --0      WX
           WX
           WX
           WX
           WX
           WX
           WX
           WX
           WX
           WX
wuwuwuwu      iiii      ddh
ldr 1  prg 1  pm 1  dm 1  prev stop: Polling
bsc1      0i/0o
FALC: 1111 1111 0000  MUSAC: 10      82r 19s 199-243
compiled Jan 25 2005/linux; 50 users max      switch 0 tasks 42
      used memory: 352 K      skips 1:2:19  msg: 200 now, 183 min
Started: Wed 16 Mar 2005 13:44:56      Wed 16 Mar 2005 15:55:41

```

Рисунок 5.1 Экран программы g1_term

В примере на рисунке 5.1 в этой строке индицируется состояние «LOS», т.е. поток от опорной АТС отсутствует. При проведении стыковочных мероприятий возможно возникновение и других сообщений. Подробную информацию о сообщениях и причинах их возникновения можно получить в Руководстве оператора («Расшифровка диагностических сообщений первого и второго уровня интерфейса Е1»). Поток КБС на опорную АТС в большинстве случаев уже настроен для корректной стыковки и не требует дополнительных настроек, кроме описанных в «Инструкции по монтажу», входящей в комплект технической документации САРД «Гудвин Бородино-Г».

При успешном установлении связи по первому уровню на месте «LOS» должен появиться знак «+». Во втором столбце (ограничен знаком «-») также должен появиться знак «+» (рисунок 5.2), указывающий на успешное установление связи по второму уровню.

После успешного установления связи по первому и второму уровням (рисунок 5.2) необходимо провести проверку исходящей и входящей связи между внутренними абонентами системы, между абонентами системы и абонентами опорной станции, а также абонентами ТфОП.

```

mc - /mnt/dom/dect
kbd: Idle                                     2 706 /

+          +-F          24m-4i/0o
+          +-          26m-2i/4o
+c         30- 6          013: Norm 011: Norm 012: Norm wx
LFARA+          7- 0    002: Subs          w
LOSRALMFALFARA+ 7- 1    041: Norm 042: Norm          w
                                     WX
+LFAAISRA+      17- 3    061: Subs 062: Subs          w
data            1-4          WX
                                     WX
                                     WX
                                     WX
                                     WX
                                     WX
                                     WX
                                     WX
                                     WX
u          iiiiiiiiii          dddddddddddddd
ldr 1  prg 1  pm 1  dm 1  prev stop: normal
bsc          6i/4o
FALC: 1111 1110 0000  MUSAC: 10          91r 05s 170-243
compiled Dec 20 2004/linux; 500 users max  switch 16 tasks 488
      used memory: 620 K  skips 2:12:706  msg: 200 now, 141 min
Started: Wed 02 Mar 2005 12:58:54          Wed 16 Mar 2005 13:16:55

```

Рисунок 5.2 Экран программы g1_term

При нормальной работе КБС на экране должно быть изображение, показанное на рисунке 5.2:

в правом верхнем углу окна располагается крутящаяся черта;

с левой стороны окна отображаются:

состояние потока к АТС (знаки «+» и/или «- +»). Далее – «0m» (максимальное количество разговоров в потоке), «0i» (количество входящих разговоров в потоке на данный момент), «0o» (количество исходящих разговоров в потоке на данный момент);

состояние потока к БС (- +).

5.1.5 Выключение системы

Для корректного выключения системы «Гудвин Бородино-Г», точнее – КБС, работающего под ОС Linux, используются команды:

shutdown -r {время}

или немедленно: shutdown -v now (или Ctrl+Alt+Del)

shutdown now, halt или init 0

При этом будут размонтированы все устройства.

При работе на КБС без использования накопителя на гибких дисках и с закрытым для записи диском DiskOnModule можно просто отключить питание (это не принесёт вреда ОС КБС).

5.2 Возможные неисправности системы и способы их устранения

Характерные неисправности, возможные при эксплуатации САРД «Гудвин Бородино-Г», приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Возможные неисправности системы и способы их устранения

Внешнее проявление	Вероятная причина	Действия
Не включается КБС	Отсутствует электропитание	Проверить наличие электропитания.
Не запускается ПО КБС	Некорректная конфигурация ini-файлов	Проверить и исправить ошибки в ini-файлах. Перезапустить КБС
ПО КБС перезапускается	Некорректная конфигурация ini-файлов.	Проверить и исправить ошибки в ini-файлах. Перезапустить КБС
КБС не откликается на управление с клавиатуры	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нет контакта между КБС и клавиатурой 2. Клавиатура неисправна 3. Клавиатура заблокирована 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить подключение клавиатуры 2. Заменить клавиатуру 3. На передней панели КБС переключатель клавиатуры KB/LOCK поставить в положение KB
Нет входного сигнала от опорной АТС (на мониторе нет знака «+»)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неправильно подключены цифровые СЛ (Тх/Рх) 2. Неисправна цифровая СЛ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить правильность подключения цифровой СЛ (тестер, светодиод) 2. Проверить наличие сигнала (тестер, светодиод). Проверить исправность цифровой СЛ (тестер Е1)
Не запускается БС (на мониторе нет знака «+» или появились буквенные команды)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Некорректно заданы параметры линий управления БС (ошибка в ini-файлах) 2. Неисправны линии управления БС 3. Физические параметры линий управления не соответствуют ТУ 4. Неисправны порты платы интерфейсов и БС 5. Отсутствует электропитание 6. В зимнее время не включен обогрев ТШ 7. В летнее время перегрев ТШ 8. Неисправна БС 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить и исправить параметры линий управления БС. Перезапустить КБС 2. Проверить исправность линий управления, качество и правильность соединений 3. Проверить физические параметры линий управления (анализатор линий, рефлектометр) 4. Проверить порты платы интерфейсов и БС, наличие tx/rx (тестер, светодиод) 5. Проверить наличие электропитания 1. Включить обогрев ТШ 7. Выключить питание ТШ. Над ТШ повесить козырек 8. Заменить БС

На ТАРБ постоянно мигает светодиод	<ol style="list-style-type: none"> 1. ТАРБ не прописан в системе 2. ТАРБ находится вне зоны обслуживания БС 3. Неисправны фидерные линии ТАРБ или БС 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Прописать ТАРБ в систему 2. Провести испытания в зоне обслуживания, изменить юстировку антенн 3. Проверить исправность фидерных линий, разъемов, соединений и антенн. Устранить неисправность
Нет ОС на ТАРБ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ТАРБ не зарегистрирован в системе 2. ТАРБ находится вне зоны обслуживания БС 3. Неисправны фидерные линии ТАРБ или БС 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зарегистрировать ТАРБ в системе 2. Провести испытания в зоне обслуживания, изменить юстировку антенн 3. Проверить исправность фидерных линий, разъемов, соединений и антенн. Устранить неисправность
На ТАРБ светодиод горит, но разговорный канал не устанавливается	Недостаточная мощность сигнала в обратном направлении	Измерить на КБС параметры радиосигнала со стороны ТАРБ. Проверить исправность фидерных линий, разъемов, соединений и антенн. Установить антенну с большим коэффициентом усиления
При снятии трубки на телефоне слышны короткие гудки (линия «занята»)	<ol style="list-style-type: none"> 1. На БС все каналы заняты 2. ТАРБ не зарегистрирован в системе 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перезвонить через некоторое время 2. Зарегистрировать ТАРБ в системе
Абонент жалуется на качество связи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неправильная установка абонентского комплекта (нет прямой видимости, появилась преграда) 2. Неисправна фидерная линия ТАРБ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Измерить на КБС параметры радиосигнала со стороны ТАРБ. Переустановить абонентскую антенну, добившись прямой видимости. Установить антенну с большим коэффициентом усиления 2. Проверить целостность фидерной линии и исправность разъемов, соединений и антенны. Устранить неисправность
Абоненты жалуются на качество связи	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неисправны фидерные линии БС 2. Нарушена юстировка базовых или абонентских антенн 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить исправность фидерных линий, разъемов, соединений и антенн. Устранить неисправность 2. Провести юстировку базовых или абонентских антенн

После устранения неисправности необходимо выполнить проверку функционирования оборудования.

5.3 Действия в экстремальных условиях

Нарушения вследствие внешнего воздействия на электрооборудование системы, которые могут привести к возникновению аварийной ситуации, представлены в таблице 5.2.:

Таблица 5.2.

№	Опасность воздействия	Действия персонала
1	Повреждение или опасность повреждения термошкафа или линии питания электронагревателя термошкафа	1. Обесточить сеть питания нагревателей 220В/50Гц. 2. Обеспечить отключение питания 220В/50Гц на линии подвода к термошкафу на участке между источником питания и местом возможного повреждения.
2	Повреждение линии или нарушение прочности электрической изоляции цепей подключения базового оборудования к центральному оборудованию системы	Произвести отключение цепей с указанными повреждениями на устройства присоединения центрального оборудования системы.

6. Техническое обслуживание системы «Гудвин Бородино-Г»

6.1 Общие указания

При проведении технического обслуживания системы необходимо руководствоваться положениями настоящего РЭ и ГОСТ Р 51330.16-99.

Для проведения технического обслуживания системы обслуживающий персонал должен руководствоваться документацией, в которой содержатся данные по следующим вопросам:

- схемы электрических соединений для всех напряжений;
- техническое описание и инструкции по эксплуатации на установленное электрооборудование;
- инструкции по предотвращению и ликвидации аварий;
- паспорта индивидуальной эксплуатации электрооборудования;
- копии сертификатов, разрешений и свидетельств органов государственного надзора;
- перечень и местонахождение резервного электрооборудования и запасных частей.

Техническое обслуживание системы заключается в проведении обслуживания по обеспечению функционирования системы и проверке функционирования элементов системы;

ТО по обеспечению функционирования системы.

Система предназначена для эксплуатации в круглосуточном режиме. Техническое обслуживание в части обеспечения функционирования системы заключается в проведении следующих периодических проверок:

- Проверка состояния и параметров внешней электропитающей установки -48/60В и 220В / 50Гц;
- Проверка зоны радиопокрытия системы;
- Проверка состояния системы за контролируемый период.

Проверка состояния и параметров внешней электропитающей установки -48/60 В и внешней электропитающей установки 220В/50Гц производится в соответствии с указаниями соответствующего Руководства по эксплуатации электроустановки и ПУЭ «Правил устройства электроустановок». Указанная периодическая проверка должна проводиться в соответствии с указанием Руководства по эксплуатации, но не реже 1 раза в три года.

Целью проверки зоны радиопокрытия является контролирование произвольного изменения зоны вследствие возможного воздействия следующих факторов:

- ухудшения состояния радиотрактов базового оборудования;
- изменение ориентации антенн базового оборудования;
- возникновение в зоне новых объектов или насаждений, обуславливающих появление зон радиотеней.

Проверку следует проводить периодически не реже одного раза в год.

Первую внеочередную проверку следует провести ближайшей весной, после появления полноценного листового покрова на насаждениях, расположенных в зоне радиопокрытия.

Целью проверки системы за контролируемый период времени является выявление перезапуска КБС или БС в процессе работы. Выявление перезапуска КБС или БС свидетельствует о некорректной (неправильной) работе системы. Все изменения состояния системы за контролируемый промежуток времени отражаются сохранением соответствующих файлов на DiskOnModule, входящем в состав КБС.

Наличие файла trassa.txt свидетельствует о том, что в процессе работы был перезапуск КБС.

Наличие файлов с расширением log свидетельствует о том, что в процессе работы был перезапуск БС.

6.2 Работы и меры безопасности

При техническом обслуживании системы допускается производить работы по замене комплектных единиц электрооборудования системы.

При проведении работ для обеспечения мер безопасности следует руководствоваться указаниями ГОСТ Р 51.330.16-99, гл.3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и гл.7.3 «Правил устройства электроустановок».

6.3 Проверка функционирования оборудования

6.3.1 Проверка электропитания комплекта базового оборудования

6.3.1.1 Проверка электропитания КБС с интерфейсом E1

- Проверить наличие надежного соединения на клеммах питания КБС с кабелем питания.
- Тестером проверить наличие напряжения ± 60 В на клеммах питания КБС.
- Проверить тестером кабель питания на наличие обрыва.

6.3.1.2 Проверка электропитания БС с интерфейсом E1

- Проверить наличие надежного соединения на клеммах питания БС с кабелем питания.
- Тестером проверить наличие напряжения ± 60 В на клеммах питания БС.

6.3.1.3 Проверка электропитания ТШ

- Проверить наличие надежного соединения на клеммах питания ТШ с кабелем питания.
- Тестером проверить наличие напряжения 220В на клеммах питания ТШ.

6.3.1.4 Проверка электропитания ТАРБ

- Проверить наличие надежного соединения между разъемом блока питания и гнездом питания ТАРБ.
- Тестером проверить наличие напряжения 220В в розетке, к которой подключен ТАРБ.
- Тестером проверить наличие напряжения 9В на контактах разъема блока питания ТАРБ.

6.3.2 Проверка прохождения сигналов по линиям управления

6.3.2.1 Проверка прохождения сигналов по линиям управления от опорной АТС к КБС

- В файле **g1.ini** проверить описание потока на АТС.
- Проверить наличие надежного соединения между кабелем от опорной АТС и кроссом КБС.
- Проверить наличие надежного соединения между кроссом КБС и платой потоков Е1.
- На кроссе КБС тестером проверить наличие сигнала.

6.3.2.2 Проверка прохождения сигналов по линиям управления от БС к КБС

- В файле **g1.ini** проверить описание потока на БС.
- Проверить наличие надежного соединения между кабелем управления БС и кроссом КБС.
- Проверить физические параметры линий управления БС (тестер).
- Проверить наличие надежного соединения между БС и КБС или МБС.
- В зимнее время проверить – подается ли питание на нагревательные элементы ТШ.
- В летнее время проверить – отключает ли терморегулятор питание с нагревательных элементов ТШ.

6.3.3 Проверка фидерных линий и разъемов антенн

- Проверить фидер на наличие механических повреждений.
- Открутить разъемы фидера от БС (ТАРБ) и антенны и проверить исправность фидера с помощью омметра:
 - на отсутствие короткого замыкания между корпусом и центральным проводником у одного из ВЧ-разъемов;
 - на целостность связи между корпусами обоих ВЧ-разъемов;
 - на целостность связи между центральными проводниками обоих ВЧ-разъемов.

6.3.4 Юстировка антенн

6.3.4.1 Базовые антенны

Процесс юстировки заключается в закреплении плоскости антенны перпендикулярно направлению места размещения абонентского оборудования. Поскольку угол раскрытия диаграммы направленности антенны в горизонтальной плоскости достаточно большой (обычно 85°), то незначительные отклонения не оказывают влияния на качество принимаемого сигнала, и юстировку можно выполнять без применения дополнительных приборов и приспособлений.

6.3.4.2 Абонентская антенна

Юстировка антенн производится при помощи тестового комплекта КИП-К по максимальному уровню сигнала от БС.

7. Порядок отправки оборудования в ремонт

При определении неисправности оборудования его необходимо выслать для ремонта по адресу 109147, Москва, ул. Марксистская, д. 20/5, предварительно заполнив заявку на проведение ремонта. Форма заявки приведена ниже.

Внимание, без заполненной заявки оборудование в ремонт не принимается!

Справки по ремонту оборудования можно получить по тел. (095) 912-0484, (095) 912-2272

Заявка на проведение ремонта оборудования.

Название организации – владельца оборудования (Заказчика) _____

Наименование оборудования _____

Заводской № _____

Дата продажи _____

Дата начала эксплуатации _____

В чем проявляется неисправность:

При решении Поставщика о том, что неисправность оборудования возникла в результате нарушения правил эксплуатации или возникновения негарантийного случая, Заказчик

(наименование Заказчика)

гарантирует оплату проведенных Поставщиком работ по устранению неисправности.

Печать

Должность

Дата

Подпись

8. Устойчивость к климатическим воздействиям

Конструкция оборудования САРД «Гудвин Бородино-Г» разработана в соответствии с требованиями по устойчивости к климатическим и механическим воздействиям, определенными в ГОСТ 16019-78 «Радиостанции сухопутной подвижной службы».

КБС с интерфейсами E1 относится к стационарному оборудованию, предназначенному для работы в отапливаемом помещении (группа 1 по ГОСТ 16019-78).

Работоспособность стационарного оборудования, предназначенного для работы в отапливаемом помещении, обеспечивается в диапазоне температур от плюс 5 до плюс 40 °С (первая степень жёсткости).

Если оборудование (БС с интерфейсом E1) будет эксплуатироваться при температуре окружающей среды от -40 до +55 С (группа 2, степень жёсткости 1 по ГОСТ 16019-78), то предусмотрена установка оборудования в термошкаф (ТШ), обеспечивающий изоляцию от неблагоприятных климатических воздействий окружающей среды.

Устойчивость оборудования к климатическим воздействиям соответствует требованиям группы 1 по ГОСТ 16019-78 в части следующих внешних воздействий:

- повышенной влажности (80% при плюс 25°С, время выдержки 48 часов с последующей выдержкой 6 часов в нормальных климатических условиях),
- пониженной температуры среды (минус 40°С, время выдержки от 2 до 6 часов с последующей выдержкой от 2 до 6 часов при температуре плюс 5°С),
- повышенной температуры среды (плюс 55°С, время выдержки от 2 до 6 часов с последующей выдержкой от 2 до 6 часов при температуре плюс 40°С).

Прочность оборудования к механическим воздействиям соответствует требованиям группы 1 по ГОСТ 16019-78 в части следующих внешних воздействий:

- синусоидальной вибрации одной частоты (частота 20 Гц, амплитуда виброускорения $19,8 \text{ м/с}^2$ (2g), время выдержки 0,5 часа);
- ударам при транспортировке в упакованном виде (длительность ударного импульса от 5 до 10 мс, частота ударов от 40 до 80 в минуту, пиковое ускорение: 25g – 1000 ударов, 10g – 2000 ударов, 5g – 10000 ударов).

9. Транспортировка и хранение

1. Транспортирование изделий системы может осуществляться в упакованном виде любым видом транспорта на любые расстояния.

2. По железной дороге изделия должны перевозиться в закрытых вагонах, при перевозке автотранспортом ящики должны закрываться брезентом.

3. Транспортирование в районы Крайнего Севера производится по ГОСТ 158.6-79 только в контейнерах или пакетами по ГОСТ 21929-76 в любое время года, кроме зимнего периода.

4. Хранение упакованных изделий системы на складе должно производиться в отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре воздуха от +1° до +40°С, относительной влажности до 80% при температуре +40°С. В окружающей среде должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси.