

**Система абонентского радиодоступа
«Гудвин Бородино»**

Вариант исполнения

«Гудвин Бородино-М1»
(для крупных и средних предприятий)

и

«Гудвин Бородино-М2»
(для офисов и небольших предприятий)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

Список сокращений и соответствий терминов

1. Введение.....	7
1.1 Общие сведения.....	7
1.2 Краткое описание радиотехнологии DECT.....	7
1.3 Основные принципы работы систем стандарта DECT.....	8
1.4 Назначение систем абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-М1» и «Гудвин Бородино-М2».....	11
1.5 Общие и индивидуальные свойства систем «Гудвин Бородино-М1/М2».....	11
1.6 Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала.....	12
1.7 Комплектность эксплуатационных документов.....	12
2. Описание и работа систем «Гудвин Бородино-М1/М2».....	14
2.1 Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-М1».....	14
2.2 Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-М2».....	16
2.3 Состав оборудования систем «Гудвин Бородино-М1/М2».....	16
2.3.1 Контроллеры базовых станций (КБС) с интерфейсом E1 и Upr.....	16
2.3.2 Мультиплексор базовых станций (МБС) с интерфейсом Upr.....	19
2.3.3 Базовые станции (БС) с интерфейсом Upr.....	20
2.3.4 Репитер базовых станций (РБС).....	21
2.3.5 Терминальные абонентские радиоблоки (ТАРБ).....	21
2.3.6 Портативные абонентские радиоблоки (ПАРБ).....	22
2.3.7 Контроллер передачи данных (КПД).....	23
2.3.8 Антенно-фидерные устройства (АФУ).....	23
2.3.9 Рабочее место оператора (РМО).....	24
2.3.10 Абонентские устройства (АУ).....	24
2.4 Средства измерения и принадлежности.....	24
2.4.1 Комплект измерителя поля (КИП-К).....	24
2.4.2 Тестовый комплект («Гудвин ТК-Upr»).....	25
3. Эксплуатационные характеристики систем «Гудвин Бородино-М1/М2».....	26
3.1 Подключение систем к ТФОП.....	26
3.2 Управление доступом.....	26
3.3 Эксплуатационные параметры.....	26
3.3.1 Технические характеристики.....	26
3.3.1.2 Технические характеристики «Гудвин Бородино-М1».....	27
3.3.1.3 Технические характеристики «Гудвин Бородино-М2».....	27
3.3.2 Параметры радиointерфейса.....	27
3.3.3 Интенсивность сбоев.....	28
3.3.4 Надежность.....	28
3.3.5 Тарификация.....	28
3.4 Комплектация.....	28
3.4.1 Комплектация систем «Гудвин Бородино-М1/М2».....	28

4. Подготовка систем «Гудвин Бородино-М1/М2» к эксплуатации.....	30
4.1 Эксплуатационные ограничения.....	30
4.2 Общие меры безопасности.....	30
4.3 Меры безопасности при эксплуатации.....	31
4.4 Подготовка системы к работе.....	31
4.5 Проверка комплектности документации.....	31
4.6 Проверка комплектности и соответствия оборудования.....	31
4.7 Монтаж оборудования системы.....	32
4.8 Проверка функционирования оборудования.....	32
4.9 Ввод в эксплуатацию.....	32
5. Эксплуатация систем «Гудвин Бородино-М1/М2».....	34
5.1 Действия обслуживающего персонала при эксплуатации системы.....	34
5.2 Контроль работоспособности системы.....	34
5.2.1 Отображение терминального окна при нормальной работе КБС с интерфейсом Е1 и Uрп.....	34
5.3 Возможные неисправности системы и способы их устранения.....	36
5.4 Действия в экстремальных условиях.....	37
6. Техническое обслуживание систем «Гудвин Бородино-М1/М2».....	38
6.1 Общие указания.....	38
6.2 Работы и меры безопасности.....	39
6.3 Проверка функционирования оборудования.....	39
6.3.1 Проверка электропитания комплекта базового оборудования.....	39
6.3.1.1 Проверка электропитания КБС с интерфейсом Е1.....	39
6.3.1.2 Проверка электропитания КБС с интерфейсом Uрп.....	39
6.3.1.3 Проверка электропитания БС с интерфейсом Uрп.....	39
6.3.1.4 Проверка электропитания ТАРБ.....	39
6.3.1.5 Проверка электропитания ТШ.....	40
6.3.2 Проверка прохождения сигналов по линиям управления.....	40
6.3.2.1 Проверка прохождения сигналов по линиям управления от опорной АТС к КБС.....	40
6.3.2.2 Проверка прохождения сигналов по линиям управления от БС к КБС.....	40
6.3.3 Проверка фидерных линий и разъемов антенн.....	40
6.3.4 Юстировка антенн.....	41
6.3.4.1 Базовые антенны.....	41
6.3.4.2 Абонентская антенна.....	41
7. Порядок отправки оборудования в ремонт.....	42
8. Устойчивость к климатическим воздействиям.....	43
9. Транспортировка и хранение.....	44

Приложения

Приложение 1	Сертификаты соответствия систем «Гудвин Бородино-М1/М2»
Приложение 2	Контроллер базовых станций с интерфейсом E1 (ТО)
Приложение 3	Контроллер базовых станций с интерфейсом Upr (ТО)
Приложение 4	Мультиплексор базовых станций с интерфейсом Upr (ТО)
Приложение 5	Базовая станция с интерфейсом Upr (ТО)
Приложение 6	Термошкаф ТШ1 (ТО)
Приложение 7	Репитер базовых станций (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	Тестовый комплект (ТО)
Приложение 15	АТС совместимые с САРД «Гудвин Бородино-М1/М2»
Приложение 16	Блок соединительных линий (ТО)

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 на крупных и средних предприятиях используется вариант исполнения под названием «Гудвин Бородино-М1», для организации связи в офисах и небольших предприятиях существует вариант исполнения «Гудвин Бородино-М2».

Система «Гудвин Бородино» 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 Краткое описание радиотехнологии DECT

Стандарт базируется на цифровой радиопередаче данных между базовыми радиостанциями и радиотелефонами по технологии множественного доступа с временным разделением, TDMA (Time-Division Multiple Access). Полностью дуплексная связь обеспечивается с помощью временного дуплексирования TDD (Time-Division Duplexing).

Диапазон радиочастот, используемых для приема / передачи - 1880-1900МГц. Рабочий диапазон (20МГц) разделен на 10 радиоканалов, каждый по 1,728МГц. Обмен информацией производится кадрами; с помощью временного разделения в каждом кадре создаются 24 временных слота; 24 слота обеспечивают 12 дуплексных каналов для приема / передачи голоса. При установлении соединения для разговора используются 2 из 24 временных слота в каждом кадре: один для передачи голоса, другой для приема.

DECT-радиотелефон постоянно опрашивает базовые радиостанции, выбирая наилучший из доступных каналов для связи (т. н. процесс непрерывного динамического выбора каналов, Continuous Dynamic Channel Selection, CDSC). Благодаря CDSC мобильный абонент не замечает перехода из зоны действия одной базовой радиостанции в другую; такой переход осуществляется без потери качества передачи речи. CDSC-процесс характеризуется тем, что поиск наилучшего канала происходит не только в момент установления соединения, а продолжается и во время разговора. DECT-радиотелефон большую часть времени осуществляет мониторинг доступных каналов, а не прием / передачу речи. Передача соединения мобильного абонента от одной базовой радиостанции к другой при переходе из одной микросоты (область покрытия БС) в другую во время разговора абсолютно незаметна для абонента. Это свойство является очень важным, т. к. ввиду небольших размеров микросот таких переходов может быть несколько во время одного разговора. CDSC-процесс позволяет использовать одинаковые временные слоты на одинаковых несущих частотах для соединения разных абонентов в неперекрывающихся микросотах.

1.3 Основные принципы работы систем стандарта DECT

Принцип MC / TDMA / TDD

Радиоинтерфейс DECT основывается на методологии радиодоступа с использованием нескольких несущих, принципа множественного доступа с разделением времени, дуплекса с разделением времени (MC / TDMA / TDD). Выделение базовой частоты DECT использует десять частотных каналов (MC - Multi Carrier) в диапазоне 1880-1920МГц. Временной спектр для DECT подразделяется на временные фреймы, повторяющиеся каждые 10мс. Фрейм состоит из 24 временных слотов, каждый из которых индивидуально доступен (TDMA - Time Division Multiple Access), слоты могут использоваться либо для передачи либо для приема. В базовой речевой услуге DECT два временных слота - с разделением в 5мс - образуют пару для обеспечения поддерживаемой емкости обычно для полных дуплексных 32кбит/с соединений (ADPCM - адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция -G.726 кодированная речь). Для облегчения реализаций базового стандарта DECT временной фрейм в 10мс разделяется на две половины (TDD - Time Division Duplex); первые 12 временных слотов используются для передачи фиксированной части ("связь вниз"), а остальные 12 - для передачи носимой части ("связь вверх").

Структурой TDMA обеспечивается до 12 одновременных голосовых соединений DECT (полный дуплекс) на каждый трансивер. Благодаря усовершенствованному радиопrotocolу, DECT может предлагать полосы частот различной ширины, соединяя несколько каналов в одну несущую. Для целей передачи данных достигаются защищенные от ошибок чистые скорости в $n \times 24$ кбит/с максимально до 552кбит/с, при этом, как оговорено стандартом DECT, обеспечивается полная безопасность.

Использование радиоспектра

При использовании принципа MC / TDMA / TDD для базового DECT (частота и время), устройству DECT в любой момент доступен общий спектр из 120 дуплексных каналов. При добавлении пространства - при условии, что емкость DECT ограничивается помехами от сопряженных сот и достигается соотношение C/I (Carrier-to-Interface) = 10дБ - можно получить очень низкий коэффициент повторного использования канала. Различные каналы связи в прилегающих сотах могут использовать тот же канал (комбинация частота / временной слот). Следовательно, при высокой плотности установки базовых станций DECT (например, на расстоянии 25м в идеальной модели покрытия в форме шестиугольника) можно достичь емкости трафика для базовой технологии DECT приблизительно до 10 000 Эрланг/кв.км./этаж * при отсутствии необходимости частотного планирования. Инсталляция оборудования DECT упрощена, так как необходимо учитывать только требования к покрытию и трафику.

* - 1 Эрланг равен средней нагрузке трафика, вызываемой одним речевым соединением DECT - с использованием одной пары "частота / временной слот" - 100% времени.

Непрерывная передача сигнала

Базовая станция (БС) DECT постоянно передает сигнал, по крайней мере, по одному каналу, таким образом выступая в качестве маяка для соединения с мобильными DECT-трубками (ПАРБ). Передача может быть частью активной связи, а может быть холостой. Передача маяка БС содержит служебную информацию - в многофреймовой мультиплексной структуре - об идентификации базовой станции, возможностях системы, статусе БС и пейджинговую информацию для установления входящей связи. ПАРБ, подключенные к передаче маяка, проанализируют передаваемую информацию и определяют, есть ли у ПАРБ права доступа к системе (только те ПАРБ, у которых есть права доступа, могут установить связь), соответствуют ли возможности системы услугам, требующимся ПАРБ и - в том случае, если связь необходима - есть ли у БС свободная емкость для установления радиосвязи с ПАРБ.

Динамический выбор и динамическое выделение канала

DECT определяет постоянный динамический выбор канала и динамическое выделение канала. Все оборудование DECT обязано регулярно сканировать свое локальное радиоокружение - по крайней мере один раз каждые 30 секунд. Сканирование означает получение и измерение силы местного радиочастотного сигнала по всем свободным каналам. Сканирование осуществляется как фоновый процесс и представляет список свободных и занятых каналов (список RSSI: Received Signal Strength Indication - Индикация мощности полученного сигнала), один для каждой комбинации "временной слот / несущая", который будет использоваться в процессе выбора канала. Свободный временной слот не используется (временно) для передачи или приема. В списке RSSI низкие значения мощности сигнала означают свободные каналы без помех, а высокие значения означают занятые каналы или каналы с помехами. С помощью информации RSSI, DECT-ПАРБ или DECT-БС может выбрать оптимальный (с наименьшими помехами) канал для установления новой линии связи.

Каналы с самыми высокими значениями RSSI постоянно анализируются в DECT-ПАРБ для того, чтобы проверить, что передача исходит от базовой станции, к которой у носимой части есть права доступа. ПАРБ засинхронизируется с БС, имеющей самый мощный сигнал, как определено стандартом DECT. Каналы с самыми низкими значениями RSSI используются для установления радиосвязи с БС, если пользователь ПАРБ решит установить связь, или в случае, когда мобильной DECT-трубке передается сигнал о входящем звонке через прием пейджингового сообщения.

В базовой станции DECT каналы с низкими значениями RSSI используются при выборе канала для установления передачи маяку (холостой передачи). Механизм динамического выбора и выделения канала гарантирует, что связь всегда устанавливается на самом чистом из доступных каналов.

Установление связи

Установление связи, инициируемое пользователем (исходящая связь)

Инициатива установления радиоканала в базовых приложениях DECT всегда принадлежит ПАРБ. ПАРБ выбирает (используя динамический выбор канала) наилучший из доступных каналов и связывается по нему с БС. Чтобы обнаружить попытки установления связи со стороны ПАРБ, БС должна принимать на этом канале, когда ПАРБ передает свой запрос на доступ. Чтобы ПАРБ могли использовать все 10 радиочастотных несущих DECT, БС постоянно последовательно сканирует свои незанятые принимающие каналы в поисках попыток ПАРБ установить связь. ПАРБ синхронизируются с этой последовательностью с помощью постоянно передаваемой базовой станцией служебной информации. На основе этой информации ПАРБ могут определять точный момент, когда возможен успешный доступ к БС на выбранном канале.

Установление связи, инициируемое сетью (входящая связь)

При поступлении входящего вызова на DECT-ПАРБ, сеть доступа информирует об этом ПАРБ, отправив соответствующий идентификатор об этом ПАРБ по пейджинговому каналу. ПАРБ, приняв пейджинговое сообщение со своим идентификатором, устанавливает радиоканал для обслуживания входящего вызова, используя ту же процедуру, которая применяется при установлении исходящей связи.

Хэндовер

Благодаря мощному динамическому выбору и выделению канала и возможностям DECT, обеспечивающим хэндовер без прерывания связи, ПАРБ могут уходить от соединения, содержащего помехи, устанавливая второе соединение - на вновь выбранном канале - либо с той же базовой станцией (внутрисотовый хэндовер) либо с другой базовой станцией (хэндовер между сотами). Эти два радиосоединения временно поддерживаются параллельно, при этом передается идентичная речевая информация, и в то же время анализируется качество соединений. По прошествии некоторого времени базовая станция определяет, у какого радиосоединения лучше

качество, и освобождает другой канал. Если DECT-ПАРБ перемещается из одной соты в другую, мощность получаемого сигнала БС- измеряемая с помощью динамического выбора и выделения канала носимой частью -будет постепенно уменьшаться. Мощность сигнала БС, обслуживающей соту, в направлении которой движется ПАРБ, будет постепенно возрастать. В тот момент, когда сигнал нового БС становится сильнее сигнала старого БС, происходит хэндовер без прерывания связи к новому БС. Хэндовер без прерывания связи, совершенно независимо инициируемый мобильной DECT-трубкой, остается незамеченным для пользователя.

Хотя хэндовер всегда инициируется DECT-ПАРБ, возможны ситуации, в которых линия связи "ПАРБ-БС" не обеспечивает требуемого качества. На этот случай в DECT предусмотрены протоколы оповещения, которые позволяют БС передать сообщение о воспринимаемом качестве соединения ПАРБ, который может затем инициировать хэндовер.

Разнесенные антенны

Хэндовер в DECT - это механизм ухода от каналов, подверженных воздействию помех, или каналов с низким уровнем сигнала. Однако хэндовер происходит недостаточно быстро, чтобы противодействовать ситуациям быстрого замирания. Для этой цели DECT-БС может быть оборудована разнесенными антеннами. Стандартом предусмотрен протокол сигнализации для контроля за выбором антенны БС с мобильной DECT-трубки. Благодаря тому, что радиолиния между БС и ПАРБ имеет природу дуплекса с временным разделением (симметрии), выбор лучшей антенны БС улучшает не только качество "восходящей линии связи", но и качество "нисходящей линии связи", на низкой скорости.

Совместимость

Свойства совместимости технологии радиодоступа в основном базируются на возможности ухода (хэндовера) - в частотной области - от зашумленной радиолинии, не полагаясь на информацию, переданную по первоначальному каналу (подверженному воздействию). MC / TDMA / TDD, постоянный динамический выбор и выделение канала и процедуры хэндовера в стандарте DECT демонстрируют отличные возможности совместимости даже в условиях сильной интерференции.

Защищенность

Использование технологии радиодоступа, предоставляющей мобильность, подразумевает значительный риск в отношении защищенности. Стандарт DECT предусматривает меры противодействия естественным дефектам защищенности, свойственным бесшнуровой связи. Для предотвращения несанкционированного доступа были введены эффективные протоколы прописки и аутентификации, а концепция усовершенствованного кодирования обеспечивает защиту от прослушивания.

Прописка

Прописка - это процесс, благодаря которому система допускает конкретную мобильную DECT-трубку к обслуживанию. Оператор сети или сервис-провайдер обеспечивает пользователя ПАРБ секретным ключом прописки (PIN-кодом), который должен быть введен как в БС, так и в ПАРБ до начала процедуры. До того, как трубка инициирует процедуру фактической прописки, она должна также знать идентификацию БС, в которой она должна прописаться (из соображений защищенности область прописки может быть ограничена даже одной выделенной (маломощной) БС системы). Время проведения процедуры обычно ограничено, и ключ прописки может быть применен только один раз, это делается специально для того, чтобы минимизировать риск несанкционированного использования. Прописка в DECT может осуществляться "по эфиру", после установления радиосвязи с двух сторон происходит верификация того, что используется один и тот же ключ прописки. Происходит обмен идентификационной информацией, и обе стороны просчитывают секретный аутентификационный ключ, который используется для

аутентификации при каждом установлении связи. Секретный ключ аутентификации не передается по эфиру.

Мобильная DECT-трубка может быть прописана в нескольких системах. При каждом сеансе прописки, ПАРБ просчитывает новый ключ аутентификации, привязанный к системе, в которую он прописывается. Новые ключи и новая информация идентификации системы добавляются к списку, хранящемуся в ПАРБ, который используется в процессе соединения. Трубки могут подключиться только к той системе, в которую у них есть права доступа (информация идентификации системы содержится в списке).

Аутентификация

Аутентификация трубки может осуществляться как стандартная процедура при каждом установлении связи. Во время сеанса аутентификации базовая станция проверяет аутентификационный ключ, не передавая его по эфиру.

Принцип нераскрытия идентификационной информации по эфиру заключается в следующем: БС посылает трубке случайное число, которое называется "запрос". Трубка рассчитывает "ответ", комбинируя аутентификационный ключ с полученным случайным числом, и передает "ответ" базовой станции. БС также просчитывает ожидаемый "ответ" и сравнивает его с полученным "ответом". В результате сравнения происходит либо продолжение установления связи либо разъединение.

Если кто-то подслушивает по эфирному интерфейсу, для того чтобы украсть аутентификационный ключ, ему необходимо знать алгоритм для выявления ключа из "запроса" и "ответа". Этот "обратный" алгоритм требует огромной компьютерной мощности. Поэтому стоимость извлечения ключа подслушиванием процедуры аутентификации невероятно высока.

1.4 Назначение систем абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-М1» и «Гудвин Бородино-М2»

Системы абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-М1/М2» предназначены 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.

Системы «Гудвин Бородино-М1/М2» позволяют подключить к телефонной сети общего пользования мобильные абонентские терминалы, соответствующие основному профилю доступа (GAR).

Система «Гудвин Бородино-М1» позволяет обеспечить локальную мобильность абонентов на крупных и средних предприятиях.

Система «Гудвин Бородино-М2» позволяет обеспечить локальную мобильность абонентов в офисах и небольших предприятиях.

1.5 Общие и индивидуальные свойства систем «Гудвин Бородино-М1/М2»

Общие свойства систем «Гудвин Бородино-М1/М2»

- Применение систем «Гудвин Бородино-М1/М2» не требует частотного планирования
- Быстрая интеграция оборудования в существующие системы связи ведомственных и корпоративных операторов
- Возможность подключения к УПАТС по протоколам сигнализации EDSS1 или QSIG с сохранением качества обслуживания и набора услуг
- Применение 4-х и 12-ти канальных БС, обеспечивающих разговорные каналы и каналы для передачи данных

- Аутентификация абонентов и шифрование активных каналов по воздуху обеспечивают невозможность прослушивания разговоров по эфиру
- Возможность функционирования в одной системе как мобильных абонентов так и фиксированных
- Применение в качестве абонентских устройств DECT/GAP совместимого портативного и терминального абонентского оборудования
- Управление системой и техническое обслуживание с любого терминала ЛВС
- Возможность наращивания системы
- Дистанционная синхронизация и питание БС на удалении до 2км.

Индивидуальные свойства системы «Гудвин Бородино-М1»

- Максимальная площадь радиопокрытия в здании – до 48000 кв.м. (один кластер – 8000кв.м.)
- Максимальная площадь радиопокрытия вне зданий – до 18000 кв.км. (один кластер – 3 кв. км.)
- Возможность передачи данных (до 32кбит/с)

Индивидуальные свойства системы «Гудвин Бородино-М2»

- Максимальная площадь радиопокрытия в здании – до 32000 кв.м. (один кластер – 8000кв.м.)
- Максимальная площадь радиопокрытия вне зданий – до 12000 кв.км. (один кластер – 3 кв. км.)

1.6 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 соответствующую систему.

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).

1.7 Комплектность эксплуатационных документов

Комплект технической документации для каждой из систем «Гудвин Бородино-М1/М2» состоит из следующих документов:

- ✓ Руководство по эксплуатации (РЭ) – данный документ (общий для систем «Гудвин Бородино-М1» и «Гудвин Бородино-М2»),
- ✓ 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-М1» и «Гудвин Бородино-М2», порядка ввода в эксплуатацию, технического обслуживания, поиска и устранения неисправностей оборудования.

Описание входящего в системы «Гудвин Бородино-М1/М2» 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 систем «Гудвин Бородино-М1/М2»

2.1 Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-М1»

Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-М1» приведена на рисунке 2.1.

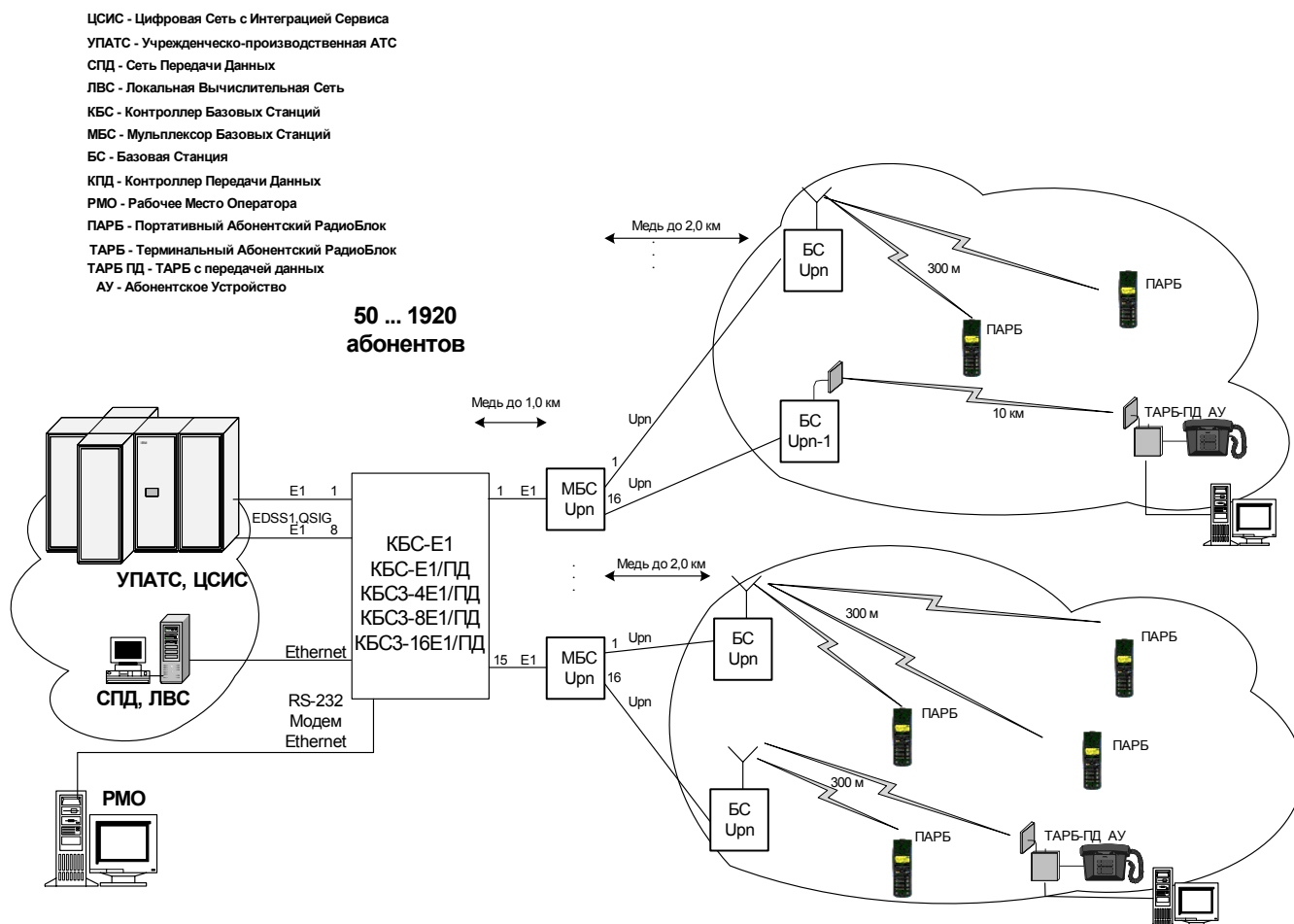


Рисунок 2.1 Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-М1»

Систему "Гудвин Бородино-М1" можно рассматривать как совокупность следующих основных частей:

- Контроллер базовых станций с интерфейсом E1;
- Базовые станции с интерфейсом Upr;
- Терминальные абонентские радиоблоки;
- Портативные абонентские радиоблоки;
- Мультиплексоры базовых станций с интерфейсом Upr;
- Репитеры базовых станций;
- Рабочее место оператора.

Контроллер базовых станций (КБС) предназначен для обеспечения стыка оборудования DECT с АТС/УПАТС, для управления базовыми станциями и обеспечения функционирования сети DECT. В состав КБС может входить контроллер передачи данных (КПД), предназначенный для обеспечения передачи данных в СПД Ethernet через цифровой радиоканал

Базовые станции (БС) предназначены для организации радиоканала, обеспечивающего доступ к абонентским радиоблокам.

Терминальные абонентские радиоблоки (ТАРБ) представляют собой вынесенное абонентское 2-х проводное окончание для подключения абонентских устройств по ОСТ 45.54.

ТАРБ с возможностью передачи данных (ТАРБ ПД) дополнительно имеет интерфейс RS-232 для подключения ПЭВМ к СПД.

Портативные абонентские радиоблоки (ПАРБ) представляют собой бесшнуровую радиотелефонную трубку, предназначенную для мобильного абонента.

Мультиплексор базовых станций (МБС) служит для управления по одной интерфейсной линии от КБС несколькими БС, обеспечивая их согласованное взаимодействие в системе с большим количеством базовых станций. Мультиплексор базовых станций с подключенными к нему базовыми станциями образуют кластер базовых станций.

Репитер базовых станций (РБС) служит для ретрансляции радиосигналов от БС к абонентским радиоблокам и обратно, с целью увеличения дальности расположения абонентских радиоблоков от БС и устранения зон радиотеней, а также с целью создания зон локальной мобильности абонентов с ПАРБ.

Рабочее место оператора (РМО) служит для изменения и контроля параметров САРД. К одному РМО может быть подключено несколько КБС.

2.2 Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-М2»

Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-М2» приведена на рисунке 2.2.

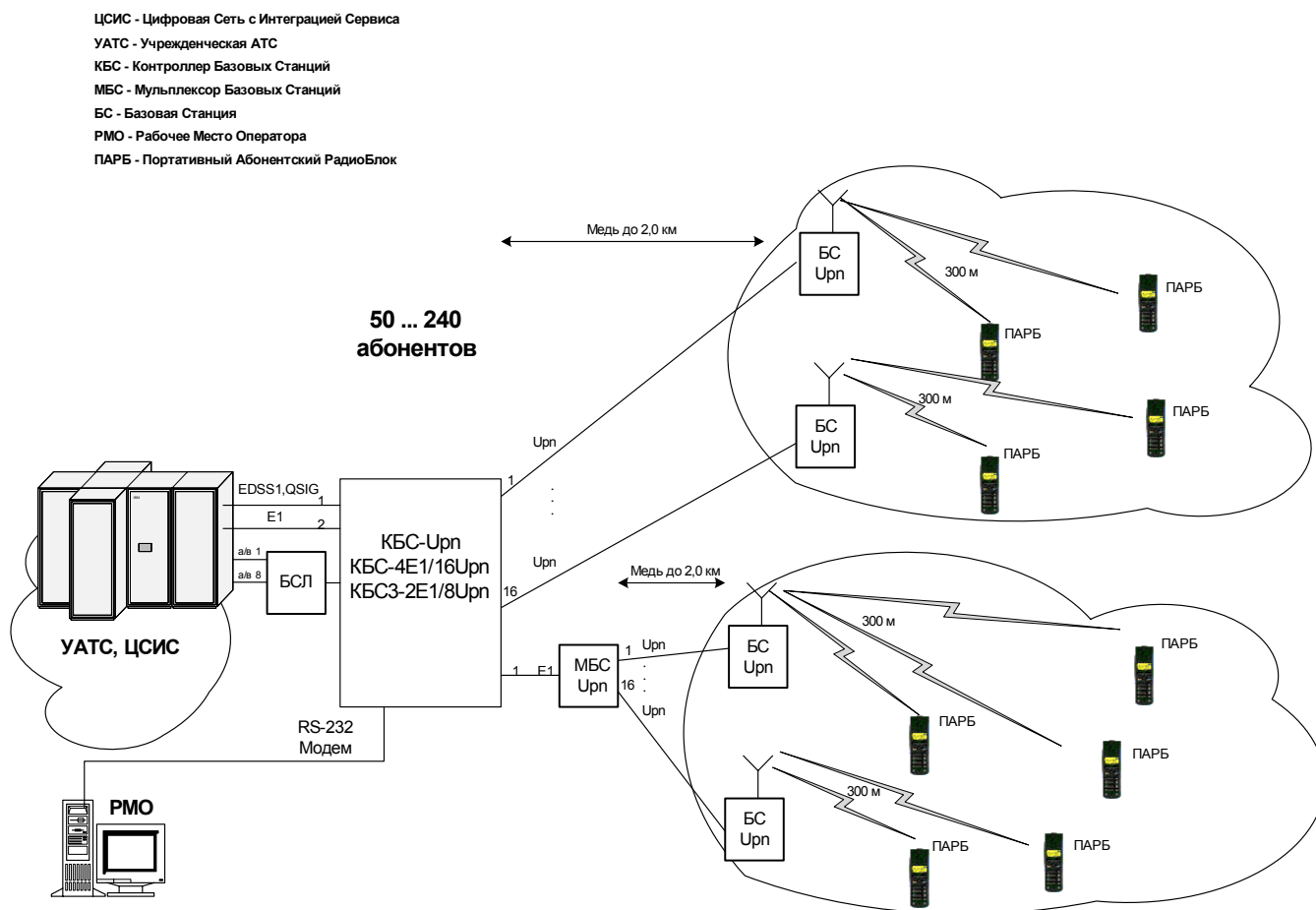


Рисунок 2.2 Схема организации связи системы «Гудвин Бородино-М2»

Отличие состава САРД «Гудвин Бородино-М2» от «Гудвин Бородино-М1» состоит в том, что в системе «Гудвин Бородино-М2» вместо контроллера базовых станций с интерфейсом E1 используется контроллер с интерфейсом Upr, а также может применяться блок соединительных линий (БСЛ).

Блок соединительных линий (БСЛ) предназначен для соединения контроллера базовых станций с ГАТС/УПАТС по аналоговым двухпроводным линиям (a/b-линиям).

Кроме того, использование ТАРБ в системе «Гудвин Бородино-М2» не предполагается, но технически возможно.

2.3 Состав оборудования систем «Гудвин Бородино-М1/М2»

2.3.1 Контроллеры базовых станций (КБС) с интерфейсом E1 и Upr

Контроллер базовых станций (КБС) обеспечивает функции организации интерфейса с ЦСИС ОП, ТфОП и СПД, поддержки протокола в радиоканале (установление соединения, идентификация и т.д.) и организации функционирования сети DECT (поиск абонента, процедура хэндовера и т.д.).

КБС содержит функциональные блоки для управления всей САРД.

КБС систем «Гудвин Бородино-М1/М2» могут иметь два типа интерфейсных линий:

- четырёхпроводные цифровые линии E1 со скоростью 2048 кбит/с (линии 30B+D);
- двухпроводные цифровые линии Upr со скоростью 144 кбит/с (линии 2B+D).

КБС подключается к опорной АТС ЦСИС ОП по линиям связи E1 (от одной до восьми линий) с протоколом межстанционной сигнализации EDSS1 или QSIG, или через БСЛ к опорной АТС ТфОП по аналоговым двухпроводным а/б-линиям (от одной до восьми линий).

В состав КБС с интерфейсом E1 может входить контроллер передачи данных (КПД), обеспечивающий подключение к сети Ethernet компьютеров (или аналогичного оборудования абонентов). Абоненты для этой цели должны использовать ТАРБ с возможностью передачи данных.

Для связи с БС служат интерфейсные линии Upr.

Интерфейс линии E1 предоставляет 30 каналов связи. Таким образом, в системах «Гудвин Бородино-М1/М2» к ЦСИС одновременно могут иметь доступ от 30 до 240 абонентов.

Количество разговорных каналов в интерфейсе базовых станций может быть в диапазоне от 4 до 12.

КБС систем «Гудвин Бородино-М1/М2» исполняются в восьми вариантах, различающихся типом и числом интерфейсных линий для соединения с базовыми станциями и с АТС:

- ✓ КБС-E1 – КБС второго поколения с интерфейсом E1, имеющий 8 линий связи E1
- ✓ КБС-E1/ПД – КБС-E1 с дополнительно установленным контроллером передачи данных
- ✓ КБС3-4E1/ПД – КБС третьего поколения, имеющий 4 линии связи E1 с возможностью передачи данных
- ✓ КБС3-8E1/ПД – КБС третьего поколения, имеющий 8 линий связи E1 с возможностью передачи данных
- ✓ КБС3-16E1/ПД – КБС третьего поколения, имеющий 16 линий связи E1 с возможностью передачи данных.
- ✓ КБС-Upr – КБС первого поколения с интерфейсом Upr, имеющий 2 линии E1 и 16 Upr-линий.
- ✓ КБС-4E1/16Upr – КБС второго поколения с интерфейсом Upr, имеющий 4 линии E1 и 16 Upr-линий.
- ✓ КБС3-2E1/8Upr – КБС третьего поколения с интерфейсом Upr, имеющий 2 линии E1 и 8 Upr-линий.

Основные параметры КБС приведены в таблице 2.1.

КБС можно устанавливать возле опорной АТС или выносить, используя имеющиеся у оператора системы передачи.

КБС устанавливается внутри помещений.

Линия интерфейса к базовым станциям E1 может быть мультиплексирована на несколько направлений, на каждом из которых подключается отдельная БС. Для этого используется мультиплексор базовых станций (МБС).

К одному КБС (КБС3-16E1/ПД) с использованием МБС может быть подключено до 240 БС.

Разные типы интерфейсных линий обеспечивают разную длину линий связи: от 1,0 до 3,0 км. КБС подключается к сети передачи данных (СПД) по интерфейсу Ethernet 10/100.

Управление КБС с РМО осуществляется по сети Ethernet 10/100, выделенной линии (RS-232) или коммутируемой линии (через модем).

Напряжение питания КБС: -60В (-48В) постоянного тока или ~220В/50Гц переменного тока. Рекомендуется использовать систему бесперебойного питания.

Техническое описание КБС, используемых в системах «Гудвин Бородино-М1/М2», приведено в Приложении 2 и 3.

Таблица 2.1 Основные параметры КБС

Параметр	КБС-Е1	КБС-Е1/ПД	КБС3-4Е1/ПД	КБС3-8Е1/ПД	КБС3-16Е1/ПД	КБС-Upn	КБС-4Е1/16Upn	КБС3-2Е1/8Upn	
Интерфейс, общее число потоков / число каналов	8 Е1/30В+D	7 Е1/30В+D Ethernet	4 Е1/30В+D Ethernet	8 Е1/30В+D Ethernet	16 Е1/30В+D Ethernet	2 Е1/30В+D 16 Upn/2В+D	4 Е1/30В+D 16 Upn/2В+D	2 Е1/30В+D 8 Upn/2В+D	
Интерфейс с ЦСИС ОП, число потоков / число каналов/сигнализация	1-4 Е1/30В+D EDSS1	1-4 Е1/30В+D EDSS1	1-2 Е1/30В+D EDSS1	1-4 Е1/30В+D EDSS1	1-8 Е1/30В+D EDSS1	1 Е1/30В+D EDSS1, QSIG	1-2 Е1/30В+D EDSS1, QSIG	1-2 Е1/30В+D EDSS1, QSIG	
Интерфейс с БС (МБС), число потоков / число каналов	1-7 Е1/30В+D	1-6 Е1/30В+D	1-3 Е1/30В+D	1-7 Е1/30В+D	1-15 Е1/30В+D	1 Е1/30В+D 16 Upn/2В+D	2-3 Е1/30В+D 16 Upn/2В+D	0-1 Е1/30В+D 8 Upn/2В+D	
Интерфейс с ТфОП, число потоков / число каналов	-	-	-	-	-	1-4 Upn/2В+D (1-8 а/в-линии)			
Напряжение питания, В	1)~220В ^{+10/-15} %/50±1Гц 2) -42...-70							1)~220В ^{+10/-15} %/50±1Гц 2) -30...-70	
Потребляемая мощность, Вт	100	100	200	200	200	25	25	12	
Габариты (Ш×В×Д), мм	483×177×450		483×177×450			483×44×250			
Предельная длина интерфейса	Е1 – 0,5 км (ТПП-0,5) - 1,0 км (ТПП-0,7) - 3,0 км (КСПП)					Upn – 1,0 км(ТПП-0,5) - 2,0 км (ТПП-0,7) Е1 - 0,5 км (ТПП-0,5) - 1,0 км (ТПП-0,7) - 3,0 км (КСПП)			
Исполнение, рабочий интервал температур	Внутреннее, +5...+40 °С								

2.3.2 Мультиплексор базовых станций (МБС) с интерфейсом Upr

Мультиплексор базовых станций (МБС) предназначен для разделения/объединения потока E1 от КБС на несколько БС (рис. 2.3).

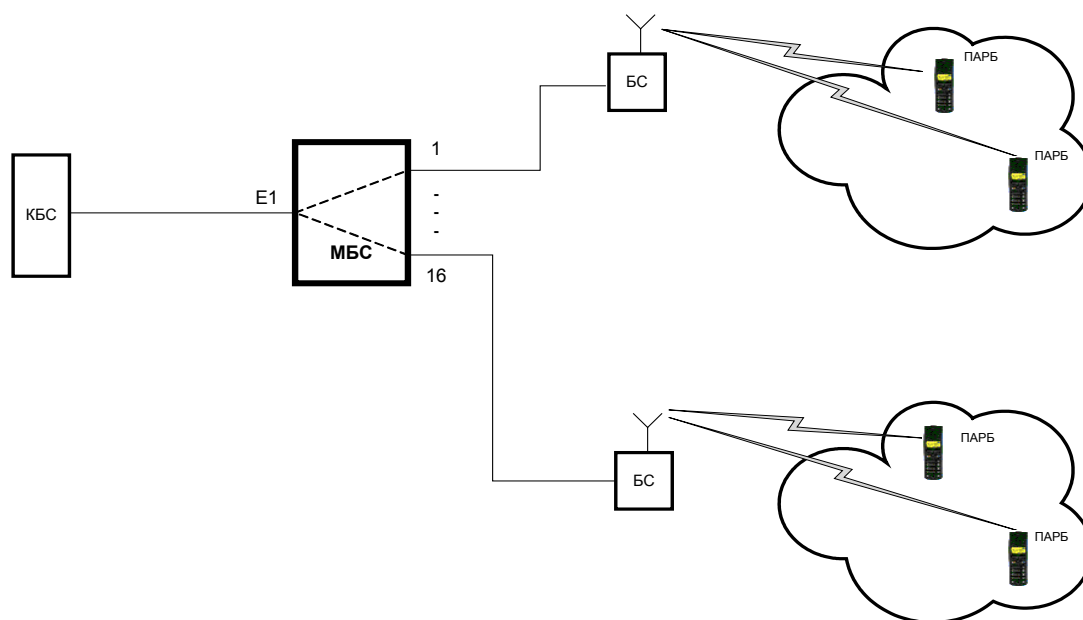


Рис. 2.3. Управление несколькими БС от КБС по одной интерфейсной линии E1-типа через мультиплексор базовых станций (МБС)

В состав систем «Гудвин Бородино-М1/М2» входят МБС, которые для связи с БС имеет интерфейсные линии типа Upr (МБС-Upr).

МБС-Upr исполняются в двух вариантах, различающихся числом интерфейсных линий для соединения с базовыми станциями:

- МБС-4E1/16Upr – МБС-Upr второго поколения, имеющий 16 Upr-линий.
- МБС3-2E1/8Upr – МБС-Upr третьего поколения, имеющий 8 Upr-линий.

Для связи с КБС мультиплексоры МБС-Upr используют интерфейс E1 (нулевую линию; остальные линии E1 в мультиплексорах не используются).

Основные параметры мультиплексоров МБС-Upr приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2. Основные параметры мультиплексора базовых станций МБС-Upr

Параметр	МБС –4E1/16Upr	МБС3 –2E1/8Upr
Входной интерфейс (от КБС)	E1	E1
Число каналов во входном потоке	30B + D	30B + D
Выходной интерфейс, число потоков	16 Upr	8 Upr
Число каналов в выходных потоках	2B + D	2B + D
Предельная длина выходного интерфейса	1,0 км (ТПП-0.5) 2,0 км (ТПП-0.7)	
Напряжение питания, В	1) ~220В ⁺¹⁰ / ₋₁₅ %/50±1Гц 2) -42...-70	1) ~220В ⁺¹⁰ / ₋₁₅ %/50±1Гц 2) -30...-70
Исполнение, рабочий интервал температур	Внутреннее, +5...+40 °С	
Габариты, мм	483×44×250	
Потребляемая мощность, Вт	20	10

Мультиплексоры МБС-Урп предназначены для разделения/объединения и преобразования потока Е1 от КБС, содержащего 30 В-каналов, на 8-16 Урп-потоков по 2 В-канала в каждом. Таким образом, к одному МБС-Урп может быть подключено восемь или шестнадцать базовых станций Урп-типа.

Техническое описание МБС-Урп, используемых в системах «Гудвин Бородино-М1/М2», приведено в Приложении 4.

2.3.3 Базовые станции (БС) с интерфейсом Урп

Базовые станции предназначены для организации радиоканала, обеспечивающего доступ абонентских радиоблоков к САРД.

Базовая станция выполняет функции физического уровня и МАС-уровня (уровня управления доступом).

В системах «Гудвин Бородино-М1/М2» применяются базовые станции с интерфейсом Урп следующих модификаций:

- БС-Урп – БС четвертого поколения с интерфейсом Урп с внутренними антеннами;
- БС-Урп-1 – БС четвертого поколения с интерфейсом Урп с внешними антеннами.
- БС7-Урп – БС седьмого поколения с интерфейсом Урп с внутренними антеннами;
- БС7-Урп-1 – БС седьмого поколения с интерфейсом Урп с внешними антеннами.

Основные параметры БС с интерфейсом Урп приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3. Основные параметры базовых станций с интерфейсом Урп

Параметр	БС-Урп БС-Урп-1	БС7-Урп БС7-Урп-1
Количество разговорных каналов	4	
Входной интерфейс	Урп	
Число каналов во входном потоке	2В + D	
Антенны, тип антенн	Внутренние-для БС-Урп Внешние-для БС-Урп-1	Внутренние-для БС7-Урп Внешние-для БС7-Урп-1
Количество антенн	2	
Исполнение, рабочий интервал температур	Внутреннее, +5..+40 °С БС-Урп-1 в термошкафе – внешнее, -40...+50 °С	Внутреннее, +5..+40 °С БС7-Урп-1 в термошкафе – внешнее, -40...+50 °С
Габариты, мм	142×105×29	
Потребляемая мощность, Вт	2,5	1,8

Базовая станция с интерфейсом Урп (БС-Урп) подключается к КБС с интерфейсом Урп или к КБС с интерфейсом Е1 через МБС Урп-типа, который преобразует общий поток Е1 в несколько Урп-потоков.

БС-Урп обеспечивает 4 разговорных канала. Таким образом, через одну БС Урп-типа одновременно могут иметь доступ к системе связи 4 абонента.

Рекомендуемое число абонентов, обслуживаемых одной БС-Урп, составляет 5 ... 10.

Длина линии связи интерфейса Урп – до 2.0 км (ТПП-0.7).

Конструкция базовой станции БС-Урп-1 позволяет устанавливать её в термошкафе ТШ1 (см. Приложение 6) с целью эксплуатации на открытом воздухе (при температуре –40...+55 °С).

Питание базовых станций БС-Urn осуществляется дистанционно от КБС или МБС; при этом сопротивление шлейфа питания не должно превышать 180 Ом при напряжении питания - 48В.

Техническое описание базовых станций Urn-типа, применяемых в системах «Гудвин Бородино-М1/М2», приведено в Приложении 5.

2.3.4 Репитер базовых станций (РБС)

Репитер базовых станций (РБС) предназначен для ретрансляции радиосигналов от БС к абонентским радиоблокам и обратно, с целью увеличения дальности расположения абонентских радиоблоков от БС и устранения зон радиотеней, а также с целью создания зон локальной мобильности абонентов с ПАРБ (в радиусе до 200-300 м от РБС).

В составе систем «Гудвин Бородино-М1/М2» используется РБС-2, обеспечивающие ретрансляцию 2 радиоканалов.

Основные параметры РБС-2 приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4. Основные параметры репитера базовых станций

Параметр	РБС-2
Количество радиоканалов	2
Количество антенн	3
Антенны, тип антенн	1- внешняя, 2-внутренние
Исполнение, рабочий интервал температур	Внутреннее, +5...+40 °С
Габариты, мм	110x110x30
Потребляемая мощность, Вт	2

Питание РБС-2 – автономное от внешнего источника +9В.

Техническое описание РБС, используемого в системах «Гудвин Бородино-М1/М2», приведено в Приложении 7.

2.3.5 Терминальный абонентский радиоблок (ТАРБ)

Терминальный абонентский радиоблок (ТАРБ) предназначен для обеспечения радиодоступа фиксированных пользователей к базовой станции.

ТАРБ представляет собой стационарное устройство стандарта DECT профиля GAP, имеющее абонентское двухпроводное окончание (a/b-интерфейс) для подключения стандартных абонентских устройств (АУ) и, возможно, интерфейс для подключения компьютера – рис.2.4.

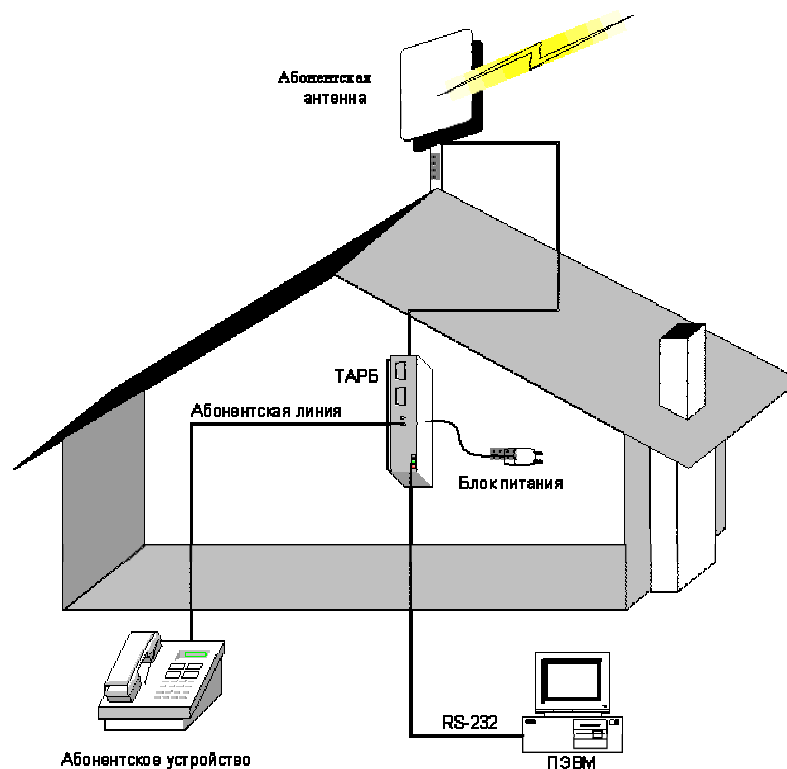


Рис. 2.4. Состав абонентского оборудования

В качестве ТАРБ в системе «Гудвин Бородино-М1» используются абонентские радиоблоки «Гудвин Таруса-С5/С5Д/С8/С8Д» производства ЗАО «Гудвин-Европа». ТАРБ выпускаются в четырёх вариантах, различающихся элементной базой и интерфейсами:

- «Гудвин Таруса-С5Д/ С8Д» – с возможностью подключения компьютера по интерфейсу RS-232;

- «Гудвин Таруса-С5/С8» – без возможности подключения компьютера.

Абонентские радиоблоки «Гудвин Таруса-С5/С5Д/С8/С8Д» имеют сертификат соответствия Министерства РФ по связи и информатизации № ОС/1-РД-223 от 09.03.2004 г.

Питание ТАРБ «Гудвин Таруса-С5/С5Д/С8/С8Д» производится от сети переменного тока ~220В/50 Гц через блок питания (адаптер), имеющий сертификат соответствия в системе сертификации «ГОСТ Р».

Вместо блока питания возможно использование источника бесперебойного питания типов «Штиль» или «Скат».

Для обновления общего программного обеспечения и прописки ТАРБ «Таруса С8» или «Таруса С8Д» оператором системы «Гудвин Бородино-М1» используется Программатор PROG-С8.

Техническое описание ТАРБ, используемых в системах «Гудвин Бородино-М1/М2», приведено в Приложении 8.

2.3.6 Портативные абонентские радиоблоки (ПАРБ)

Портативный абонентский радиоблок (ПАРБ) предназначен для обеспечения радиодоступа мобильных пользователей к базовой станции и представляет собой бесшнуровую радиотелефонную трубку стандарта DECT профиля GAP.

В качестве ПАРБ возможно использование трубок стандарта DECT профиля GAP, имеющих сертификат соответствия Министерства РФ по связи и информатизации.

2.3.7 Контроллер передачи данных (КПД)

Для обеспечения передачи данных через сеть Ethernet в состав КБС с интерфейсом E1 может входить дополнительный модуль – контроллер передачи данных (КПД). У абонента в этом случае устанавливается ТАРБ с возможностью передачи данных («Гудвин-Таруса С5Д» или «Гудвин-Таруса С8Д»), к которому по интерфейсу RS-232 подключаются персональный компьютер, а по а/в-интерфейсу – абонентское устройство.

Максимальная скорость передачи данных от одного абонента при этом может достигать до 32 Кбит/с.

2.3.8 Антенно-фидерные устройства (АФУ)

В составе систем абонентского радиодоступа семейства “Гудвин Бородино-М” могут быть использованы антенные устройства следующих типов:

- антенны с круговой диаграммой направленности;
- направленные секторные антенны.

Антенны могут быть как встроены в корпус БС (внутренние антенны), так и располагаться вне корпуса (внешние антенны).

Внешние антенны могут быть размещены на опорах мачт, на стенах зданий и т.д.

Базовые станции БС-Urn, БС7-Urn имеет внутренние антенны; БС-Urn-1, БС7-Urn-1 и ТАРБ – внешние.

В составе систем абонентского радиодоступа семейства “Гудвин Бородино-М” используются антенны, фидеры и разъемы зарубежных компаний Huber & Suhner, Kathrein, AMP, Amphenol и отечественных производителей, сертифицированные для применения и имеющие следующие технические характеристики:

Таблица 2.5. Основные параметры АФУ

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон частот	1880...1990 МГц
Коэффициент усиления	7,0 ÷ 18,0 дБ
Ширина диаграммы направленности в горизонтальной плоскости направленной секторной антенны	10 ÷ 120 °
Ширина диаграммы направленности в вертикальной плоскости	6 ÷ 85
Отношение уровней излучения между фронтальной и задней стороной направленной секторной антенны	Более 20 дБ
Поляризация	Линейная вертикальная, двойная линейная $\pm 45^\circ$, Круговая
Тип используемого фидера	Кабель аналог RG-8X
Тип используемого разъема	N, TNC, SMA
КСВН	Не более 1,5
Волновое сопротивление	50 Ом

Выбор конкретных типов антенн, кабелей и разъемов для использования в системах абонентского радиодоступа семейства “Гудвин Бородино-М” производится на этапе проектирования сети связи.

Техническое описание антенн и фидеров, используемых в системах «Гудвин Бородино-М1/М2», приведено в Приложении 9 и 10.

2.3.9 Рабочее место оператора (РМО)

Рабочее место оператора (РМО) предназначено для обеспечения работы оператора по управлению системой (конфигурирование системы, прописка, выписка, изменение прав доступа абонентов), техническому обслуживанию и диагностике оборудования.

Для работы программного обеспечения компьютер рабочего места оператора должен удовлетворять следующим требованиям:

- Процессор Pentium II - 500 МГц или выше;
- Операционные системы Windows 95/98/2000/XP;
- Разрешение дисплея 1024x768;
- Мышь;
- Жесткий диск ёмкостью не менее 20 Гб.

Персональный компьютер РМО должен быть соединён с контроллером базовых станций КБС.

Для системы «Гудвин Бородино-М1» соединение осуществляется по сети Ethernet непосредственно или через концентратор.

Для системы «Гудвин Бородино-М2» соединение осуществляется через интерфейс RS-232 по выделенной или коммутируемой линии (через модем).

Распайка необходимых кабелей приведена в Приложении 11.

Функции ПО РМО описаны в Руководстве оператора на соответствующую систему.

2.3.10 Абонентские устройства (АУ)

Стандартные абонентские устройства (АУ) имеют двухпроводный аналоговый интерфейс (a/b-интерфейс).

В системе «Гудвин Бородино-М1» абонентские устройства подключаются через ТАРБ «Таруса-С5/С8».

В качестве абонентских устройств (АУ) возможно применение сертифицированных телефонных аппаратов различных типов и производителей, а также факсов, модемов и некоторых видов таксофонов. Средняя скорость передачи факсов и данных 9,6 кбит/с.

Список АУ, совместимых с ТАРБ «Гудвин-Таруса-С5/С8», приведен в Приложении 12.

2.4 Средства измерения и принадлежности

2.4.1 Комплект измерителя поля (КИП-К)

Измерительный комплект (ИК) "КИП-К" предназначен для определения возможности установки ТАРБ у абонента, а также для проверки уровня сигнала и качества связи, которые обеспечивают установленные у абонента антенно-фидерные устройства. Краткие технические характеристики КИП-К приведены ниже:

- Уровень измеряемого сигнала –55...–95 dBm.
- Питание – от встроенных аккумуляторов. В комплект поставки входит зарядное устройство от сети ~220В/50Гц.
- Потребляемая от сети мощность – 2 Вт.

Техническое описание на измерительный комплект «КИП-К» приведено в Приложении 13.

2.4.2 Тестовый комплект «Гудвин ТК-Урп»

Тестовый комплект (ТК) "Гудвин ТК-Урп" предназначен для проведения обследования участка с целью определения зоны радиопокрытия БС на этапе развёртывания микросотовой системы связи, а также для проверки уровня сигнала и качества связи на этапе эксплуатации.

В состав тестового комплекта «Гудвин ТК-Урп» входит:

- ✓ тестовая базовая станция (ТБС);
- ✓ блок питания или аккумулятор;
- ✓ измерительная трубка (ИТ).

Через 10 - 15 секунд после включения ТБС готова к работе (начинает излучать непрерывный тестовый радиосигнал) и позволяет с помощью ИТ определять границы зоны радиопокрытия. Краткие технические характеристики тестового комплекта «Гудвин ТК-Урп» приведены ниже:

- Уровень измеряемого сигнала –55...–95 dBm.
- Питание ИТ – от встроенных аккумуляторов. В комплект поставки входит зарядное устройство от сети ~220В/50Гц.
- Питание ТБС – от источника питания –60В. В комплект поставки входит сетевой адаптер ~220В/50Гц ⇒ -60В.
- Потребляемая от сети мощность – 2 Вт.

Техническое описание на тестовый комплект «Гудвин ТК-Урп» приведено в Приложении 14.

3. Эксплуатационные характеристики систем «Гудвин Бородино-М1/М2»

3.1 Подключение систем к ТФОП

Системы «Гудвин Бородино-М1/М2» подключаются к АТС телефонной сети общего пользования или УПАТС по интерфейсу E1 с протоколом сигнализации QSIG или EDSS1.

Перечень АТС, с которыми проведены испытания систем «Гудвин Бородино-М1/М2», приведен в Приложении 15.

При использовании блока соединительных линий (БСЛ) в системе «Гудвин Бородино-М2» контроллер базовых станций КБС может быть соединён с ГАТС (УПАТС) по одной или двум аналоговым двухпроводным линиям (а/б-линиям) вместо соединений по линиям E1.

БСЛ подключается к ГАТС (УПАТС) как обычные телефонные аппараты. К контроллеру базовых станций БСЛ подключается так же, как базовая станция Uprn-типа.

Техническое описание БСЛ, используемого в системах «Гудвин Бородино-М1/М2», приведено в Приложении 16.

3.2 Управление доступом

В системах «Гудвин Бородино-М1/М2» для всех типов 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-М1/М2» при инсталляции получает свой уникальный код.

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

В КБС хранятся уникальные коды абонентских радиоблоков, зарегистрированных в системе. При каждом запросе ПАРБ на доступ к системе по определенному алгоритму производится опознавание кодов. При этом коды, которыми обмениваются КБС и 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

3.3.1.2 Технические характеристики системы «Гудвин Бородино-М1»

Технические характеристики системы «Гудвин Бородино-М1» приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Характеристики САРД «Гудвин Бородино-М1»

Наименование	Значение
Контроллер базовых станций	КБС-Е1, КБС-Е1/ПД КБС3-4Е1/ПД, КБС3-8Е1/ПД КБС3-16Е1/ПД
Максимальное количество линий доступа на первичной скорости ЦСИС/УПАТС, EDSS1 или QSIG	4...8
Максимальное количество БС в системе (БС-Урп, БС-Урп-1)	192
Максимальное количество АРБ (ПАРБ, ТАРБ) в системе	1920
Максимальное количество одновременных разговоров в одной БС Урп-типа	4
Максимальное количество одновременных разговоров в системе	240
Максимальное удаление БС Урп-типа, км (ТПП-0,7)	2,0
Максимальное удаление АРБ от БС, м	300

3.3.1.3 Технические характеристики системы «Гудвин Бородино-М2»

Технические характеристики системы «Гудвин Бородино-М2» приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. Характеристики САРД «Гудвин Бородино-М2»

Наименование	Значение
Контроллер базовых станций	КБС-Урп КБС-4Е1/16Урп КБС3-2Е1/8Урп
Максимальное количество линий доступа на первичной скорости ЦСИС, EDSS1 или QSIG	1..2
Максимальное количество БС Урп-типа в системе	32
Максимальное количество АРБ (ПАРБ, ТАРБ) в системе	240
Максимальное количество одновременных разговоров в одной БС Урп-типа	4
Максимальное количество одновременных разговоров в системе	60
Максимальное удаление БС Урп-типа, км (ТПП-0,7)	2,0
Максимальное удаление АРБ от БС, м	300

3.3.2 Параметры радиointерфейса

Параметры радиointерфейса оборудования технологии DECT приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3. 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-М1/М2» приведена в таблице 3.4.

Таблица 3.4. 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

3.4.1 Комплектация систем «Гудвин Бородино-М1/М2»

Комплектация систем «Гудвин Бородино-М1/М2» приведена в таблице 3.5.

Таблица 3.5. Комплектация САРД «Гудвин Бородино-М1/М2»

№, п/п	Наименование оборудования	Идентификационный номер	Краткое функциональное описание оборудования	Наличие в САРД	
				«Гудвин Бородино-М1»	«Гудвин Бородино-М2»
1	Контроллер базовых станций	КБС-Е1	Контроллер базовых станций на 8 линий Е1	*	
		КБС-Е1/ПД	Контроллер базовых станций на 7 линий Е1 с передачей данных	*	
		КБС-Урп	Контроллер базовых станций на 2 линии Е1 и 16 линий Урп		*
		КБС3- 8Е1/ПД	Контроллер базовых станций третьего поколения на 8 потоков Е1 с передачей данных	*	
		КБС3- 4Е1/ПД	Контроллер базовых станций третьего поколения на 4 потока Е1 с передачей данных	*	

		КБС3- 16Е1/ПД	Контроллер базовых станций третьего поколения на 16 потоков Е1 с передачей данных	*	
		КБС-4Е1/16Uрn	Контроллер второго поколения на 4 потока Е1 и 16 Uрn		*
		КБС3-2Е1/8Uрn	Контроллер базовых станций третьего поколения на 2 потока Е1 и 8 Uрn		*
2	Контроллер передачи данных	КПД	Контроллер передачи данных для КБС-Е1	*	
3	Мультиплексор базовых станций	МБС-Uрn	Мультиплексор базовых станций первого поколения на 2 потока Е1 и 16 Uрn	*	*
		МБС-4Е1/16Uрn	Мультиплексор базовых станций второго поколения на 4 потока Е1 и 16 Uрn	*	*
		МБС3-2Е1/8Uрn	Мультиплексор базовых станций третьего поколения на 2 потока Е1 и 16 Uрn	*	*
4	Базовая станция	БС-Uрn	Базовая станция четвёртого поколения с интерфейсом Uрn с внутренними антеннами	*	*
		БС-Uрn-1	Базовая станция четвёртого поколения с интерфейсом Uрn с внешними антеннами	*	*
		БС7-Uрn	Базовая станция седьмого поколения с интерфейсом Uрn с внутренними антеннами	*	*
		БС7-Uрn-1	Базовая станция с интерфейсом Uрn с внешними антеннами	*	*
5	Репитер базовой станции	РБС-2	Репитер базовой станции на 2 радиоканала	*	*
6	Терминальный абонентский радиоблок	ТАРБ «Гудвин-Таруса-С5»	Терминальный абонентский радиоблок с а/б-интерфейсом	*	*
		ТАРБ «Гудвин-Таруса-С5Д»	Терминальный абонентский радиоблок с а/б-интерфейсом и с интерфейсом RS-232 для передачи данных	*	
		ТАРБ «Гудвин-Таруса-С8»	Терминальный абонентский радиоблок с а/б-интерфейсом	*	*
		ТАРБ «Гудвин-Таруса-С8Д»	Терминальный абонентский радиоблок с а/б-интерфейсом и с интерфейсом RS-232 для передачи данных	*	
7	Комплект измерителя поля	КИП-К	Комплект для проверки качества связи у абонентов	*	*
8	Тестовый комплект	ТК-Uрn	Комплект для обследования зоны радиопокрытия		*
9	Блок соединительных линий	БСЛ	Для подключения контроллера базовых станций КБС-Uрn к ГАТС/УПАТС по аналоговым двухпроводным линиям (на две а/б-линии)		*
10	Программное обеспечение для РМО	РМО ОАМ-L	ПО для рабочего места оператора под ОС Linux	*	*
11	Программное обеспечение для	РМО ОАМ-W	ПО для рабочего места оператора под ОС Windows	*	*

	РМО				
--	-----	--	--	--	--

4. Подготовка систем «Гудвин Бородино-М1/М2» к эксплуатации

4.1 Эксплуатационные ограничения

Ограничения, возникающие при эксплуатации систем «Гудвин Бородино-М1/М2», приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1. Эксплуатационные ограничения

№	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 нуль-модемного кабеля для соединения РМО-КБС	До 12 м	Стандартная длина кабеля при поставке 1,5-2,0 м. Дополнительно по заказу.
6	Допустимая длина кабельного соединения КБС-МБС без применения дополнительного оборудования регенерации	1000 м	Для диаметра жилы 0,45 мм. Зависит от кабеля.
7	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 Е1 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 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

4.5 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.

4.6 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.

4.7 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.

4.8 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.

4.9 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 систем «Гудвин Бородино-М1/М2»

5.1 Действия обслуживающего персонала при эксплуатации системы

В процессе эксплуатации производится мониторинг (контроль) работоспособности системы и управление оборудованием и абонентами.

Мониторинг текущего состояния системы на экране компьютера РМО и управление оборудованием и абонентами детально описаны в **Руководстве оператора**, которое составлено в виде отдельного документа и является неотъемлемым дополнением настоящего РЭ.

5.2 Контроль работоспособности системы

5.2.1 Отображение терминального окна при нормальной работе КБС с интерфейсом E1 и Upr

Состояние потоков E1 на опорную АТС отображается в терминальном окне во второй (и третьей) строке (рисунок 5.1).

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

Для систем «Гудвин Бородино-М1» и «Гудвин Бородино-М2» окна программ **g1_term** незначительно отличаются.

```
1)kbd: Idle                                     1 650 /
2)RA+          +-                             20m-10i/5o
3)LOS          -
4)             +-F
5)
6)
7)
8)
9)
10)
11)
12)
13)
14)
15)
16)
17)
18)
19)
20)sz          0i/0o
21)
22)compiled Feb 11 2003/linux; 50 users max      switch  0 tasks 54
23)          used memory: 360 K    skips 1:99:647  msg: 200 now, 178 min
24)Started:  Fri 01 Jan 1988  00:03:50          Fri 01 Jan 1988  00:17:17
```

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.

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-М1/М2».

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.

```
1)ARR from: 0x0                                1 650 /
2)RA+                +-                20m-10i/5o
3)                    -
4)                    +-F
5)
6)
7)
8)
9)
10)
11)
12)
13)
14)
15)
16)
17)
18)
19)
20)sz                0i/0o
21)
22)compiled Feb 11 2003/linux;   50 users max      switch   0 tasks 54
23)      used memory: 360 K      skips 1:99:647  msg: 200 now, 178 min
24)Started: Fri 01 Jan 1988  00:03:50      Fri 01 Jan 1988  00:17:17
```

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);

5.3 Возможные неисправности системы и способы их устранения

Возможные неисправности, которые могут возникнуть при эксплуатации систем «Гудвин Бородино-М1/М2», и способы их устранения приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. Возможные неисправности и способы их устранения

Внешнее проявление	Вероятная причина	Действия
Не включается КБС	Отсутствует электропитание	Проверить наличие и полярность 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 РМО	1. Нет соединения между КБС и РМО	1. Проверить подключение РМО
Нет входного сигнала от опорной АТС (на мониторе нет знака «+»)	1. Неправильно подключены цифровые СЛ (Tx/Rx) 2. Неисправна цифровая СЛ	1. Проверить правильность подключения цифровой СЛ (тестер, светодиод) 2. Проверить наличие сигнала (тестер, светодиод). Проверить исправность цифровой СЛ (тестер E1)
Не запускается БС (в окне состояний интерфейсов программы oam нет зелёного кружка у базовой станции)	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	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 4. Проверить порты платы интерфейсов и БС 5. Проверить наличие электропитания 1. Включить обогрев ТШ 7. Выключить питание ТШ. Над ТШ повесить козырек 8. Заменить БС
На ТАРБ постоянно мигает светодиод	1. ТАРБ не прописан в системе 2. ТАРБ находится вне зоны обслуживания БС 3. Неисправны фидерные линии ТАРБ или БС	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
Внешнее проявление	Вероятная причина	Устранение
Нет ОС на АРБ	1. АРБ не зарегистрирован в системе 2. АРБ находится вне зоны обслуживания БС	1. Зарегистрировать АРБ в системе 2. Провести испытания в зоне обслуживания, изменить юстировку антенн

	3. Неисправны фидерные линии ТАРБ или БС	3. Проверить исправность фидерных линий, разъемов, соединений и антенн. Устранить неисправность
При снятии трубки в телефоне слышны короткие гудки (линия «занята»)	1. На БС все каналы заняты 2. ТАРБ не зарегистрирован в системе	1. Позвонить через некоторое время 2. Зарегистрировать ТАРБ в системе
Абонент жалуется на качество связи	1. Неправильная установка абонентского комплекта (нет прямой видимости, появилась преграда) 2. Неисправна фидерная линия ТАРБ	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	1. Неисправны фидерные линии БС 2. Нарушена юстировка базовых или абонентских антенн	1. Проверить исправность фидерных линий, разъемов, соединений и антенн. Устранить неисправность 2. Провести юстировку базовых или абонентских антенн

5.4 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 систем «Гудвин Бородино-М1/М2»

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-E1 с кабелем питания.
- Проверить тестером кабель питания на наличие обрыва.
- Тестером проверить наличие напряжения ± 60 В на клеммах питания КБС-E1.

6.3.1.2 Проверка электропитания КБС с интерфейсом Uрп

- Проверить наличие надежного соединения кабеля питания с трехштырьковым разъемом на КБС-Uрп (для КБС-Uрп рассчитанного на напряжение ~ 220 В / 50Гц).
- Проверить наличие надежного соединения кабеля питания КБС-Uрп в месте его соединения (для КБС-Uрп рассчитанного на питающее напряжение ± 60 В).
- Тестером проверить целостность плавкого предохранителя (для КБС-Uрп рассчитанного на напряжение ~ 220 В / 50Гц).
- Тестером проверить кабель питания на наличие обрыва.
- Тестером проверить наличие напряжения питания ~ 220 В в электрической сети (для КБС-Uрп рассчитанного на напряжение питания ~ 220 В / 50Гц).
- Тестером проверить наличие напряжения питания ± 60 В на клеммах соединения кабеля КБС-Uрп (для КБС-Uрп рассчитанного на напряжение питания ± 60 В).

6.3.1.3 Проверка электропитания БС с интерфейсом Uрп

- Проверить наличие надежного соединения на клеммах питания БС-Uрп или Uрп-1 с кабелем питания.
- Тестером проверить наличие напряжения ± 60 В на клеммах питания БС.

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.

6.3.1.5 Проверка электропитания ТШ

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

6.3.2 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.
- Тестером проверить наличие питания $\pm 60\text{В}$ на разъёме Урп-линии БС.
- Прозвонить тестером кабель Урп-линии от БС до КБС на наличие обрыва.
- 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:		

<p>При решении Поставщика о том, что неисправность оборудования возникла в результате нарушения правил эксплуатации или возникновения негарантийного случая, Заказчик</p> <p>_____</p> <p style="text-align: center;">(наименование Заказчика)</p> <p>гарантирует оплату проведенных Поставщиком работ по устранению неисправности.</p>		
Печать	Должность	Подпись
Дата		

8. Устойчивость к климатическим воздействиям

Конструкция оборудования САРД «Гудвин Бородино-М1/М2» разработана в соответствии с требованиями по устойчивости к климатическим и механическим воздействиям, определенными в ГОСТ 16019-78 «Радиостанции сухопутной подвижной службы».

КБС с интерфейсами Е1 и Urп 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 Urп) 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 (ТШ1), 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.