

**Система микросотовой связи
во взрывозащищенном исполнении**

«Гудвин Бородино-И2»
(для промплощадок второй группы)

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.....	6
1.1 Общие сведения.....	6
1.2 Краткое описание радиотехнологии DECT.....	6
1.3 Основные принципы работы систем стандарта DECT.....	7
1.4 Назначение системы абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-И2».....	10
1.5 Основные свойства системы «Гудвин Бородино-И2».....	11
1.6 Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала.....	12
1.7 Комплектность эксплуатационных документов.....	12
2. Описание и работа САРД «Гудвин Бородино-И2».....	13
2.1 Схема организации связи.....	13
2.2 Состав оборудования.....	14
2.3 Подсистемы комплекса САРД и их взаимодействие.....	17
2.3.1 Подсистема информационного взаимодействия.....	17
2.3.1.1 Контроллер базовых станций КБС.....	19
2.3.1.2 Мультиплексор базовых станций МБС-Urn-i2b.....	19
2.3.1.3 Рабочее место оператора РМО и блок гальванической развязки БГР-i2b.....	19
2.3.1.4 Искробезопасная базовая станция БС-Urn-i2b.....	20
2.3.1.5 Искробезопасный репитер базовой станции РБС -i2b.....	20
2.3.1.6 Искробезопасное абонентское оборудование ПАРБ/ТАРБ.....	20
2.3.1.7 Соединение КБС и АТС/УПАТС.....	23
2.3.1.8 Кабельная распределительная сеть линий искробезопасного соединения между БС и КБС/МБС по интерфейсу типа Urn.....	23
2.3.2 Подсистема искробезопасного питания БС.....	23
2.3.2.1 Барьер линии питания БЛП-2in.....	24
2.3.2.2 Кабельная распределительная сеть искробезопасного питания БС-Urn-i2b и РБС-i2b.....	24
2.3.2.3 Электроустановка системы гарантированного питания постоянного тока – 48/60В.....	24
2.3.3 Подсистема питания электронагревателей.....	24
2.3.3.1 Взрывозащищенный электронагреватель МИКРОТЕРМ АТЕХ.....	25
2.3.3.2 Кабельная распределительная сеть питания 220В/50Гц.....	25
2.3.3.3 Электроустановка системы гарантированного питания переменного тока - 220В/50Гц.....	25
3. Эксплуатационные характеристики САРД «Гудвин Бородино-И2».....	26
3.1 Подключение системы к ТФОП.....	26
3.2 Управление доступом.....	26
3.3 Эксплуатационные параметры.....	26
3.3.1 Технические характеристики САРД «Гудвин Бородино-И2».....	26
3.3.2 Параметры радиointерфейса.....	27
3.3.3 Интенсивность сбоев.....	27
3.3.4 Надежность.....	28
3.3.5 Тарификация.....	28
3.4 Комплектация САРД «Гудвин Бородино-И2».....	28

4. Подготовка САРД «Гудвин Бородино-И2» к эксплуатации.....	30
4.1 Эксплуатационные ограничения.....	30
4.2 Общие меры безопасности.....	30
4.3 Меры по обеспечению взрывозащиты.....	31
4.4 Проверка комплектности документации.....	32
4.5 Проверка комплектности и соответствия оборудования.....	32
4.6 Монтаж оборудования системы.....	33
4.7 Проверка функционирования оборудования.....	34
4.8 Ввод в эксплуатацию.....	34
5. Эксплуатация САРД «Гудвин Бородино-И2».....	36
5.1 Действия обслуживающего персонала при эксплуатации системы.....	36
5.2 Контроль работоспособности системы.....	36
5.2.1 Отображение терминального окна при нормальной работе КБС с интерфейсами Е1 и Урп.....	36
5.3 Возможные неисправности системы и способы их устранения.....	38
5.4 Действия в экстремальных условиях.....	39
6. Техническое обслуживание САРД «Гудвин Бородино-И2».....	41
6.1 Общие указания.....	41
6.2 Работы и меры безопасности.....	41
6.3 ТО по обеспечению функционирования системы.....	43
6.4 Проверки по обеспечению и поддержанию взрывозащиты оборудования.....	44
7. Маркировка изделий системы.....	47
8. Упаковка изделий системы.....	48
9. Устойчивость к климатическим воздействиям.....	49
10. Транспортировка и хранение.....	50
11. Текущий ремонт.....	51
7.1 Общие указания.....	51
7.2 Порядок отправки оборудования в ремонт.....	51
7.3 Заявка на ремонт оборудования.....	52

Приложения

Приложение 1	Сертифиакты соответствия системы «Гудвин Бородино-И2»
Приложение 2	Контроллер базовых станций с интерфейсом Uрп искробезопасный (КБС-4Е1/16Uрп-і2b)
Приложение 3	Контроллер базовых станций с интерфейсом Е1 (КБС-Е1)
Приложение 4	Мультиплексор базовых станций с интерфейсом Uрп искробезопасный (МБС-4Е1/16Uрп-і2b)
Приложение 5	Блок гальванической развязки (БГР-і2b)
Приложение 6	Кабели для соединения КБС и РМО
Приложение 7	Базовая станция с интерфейсом Uрп искробезопасная (БС-Uрп-і2b)
Приложение 8	Барьер линии питания (БЛП-2in)
Приложение 9	Репитер базовой станции искробезопасный (РБС-і2b)
Приложение 10	Взрывозащищенный ПАРБ (МРТ-3Ех)
Приложение 11	Электронагреватель взрывозащищенный (МИКРОТЕРМ АТЕХ 75 Т3 TS АМ)
Приложение 12	Термошкаф (ТШ-2b)
Приложение 13	АТС совместимые с САРД «Гудвин Бородино-И2»
Приложение 14	Защитный кожух (КВ-і2)
Приложение 15	Антенна базовая
Приложение 16	Антенна абонентская

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 во взрывоопасных производственных условиях предприятий 2-ой группы разработана система абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-И2».

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, CDCS). Благодаря CDCS мобильный абонент не замечает перехода из зоны действия одной базовой радиостанции в другую; такой переход осуществляется без потери качества передачи речи. CDCS-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. CDCS-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 1880-1920 МГц. 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 слота 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 иницируемый мобильной DECT-трубкой, остается незамеченным для пользователя.

Хотя хэндовер всегда иницируется 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 иницирует 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 системы абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино-И2»

Система микросотовой связи во взрывозащищенном исполнении «Гудвин Бородино-И2», далее **МС-Ex**, предназначенная для эксплуатации во взрывоопасных производственных условиях предприятий 2-ой группы, разработана на базе систем микросотовой связи «Гудвин Бородино-М1/М2», серийно выпускаемых предприятием ЗАО «Гудвин-Европа».

Комплекс оборудования системы «Гудвин Бородино-И2» предназначен для организации радиотелефонной связи персонала, работающего в промышленных зонах, на промплощадках и в помещениях, в которых могут выделяться горючие газы, образовываться пары легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и образовываться взрывоопасные смеси горючей пыли и волокон.

Область применения - взрывоопасные зоны помещений и наружных установок (кроме рудничных) согласно маркировке взрывозащиты, гл. 7.3. «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасной зоне. Взрывозащищенное оборудование базовых станций предназначено для расположения во взрывоопасных зонах с возможностью образования взрывоопасных смесей категорий ПА и ПВ групп Т1, Т2 и Т3. Уровень взрывозащиты оборудования базовых станций - электрооборудование повышенной надежности против взрыва.

В соответствии с п.7.3.68 «Правил устройства электроустановок» стационарные установки базовых станций допускаются во взрывоопасных зонах класса - В-Ia, В-Iг, В-Iб и В-IIa. Предназначенные для использования в системе носимые радиотелефоны DECT/GAP с уровнем

взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.0-99 «взрывобезопасное электрооборудование» или «особовзрывобезопасное электрооборудование» в соответствии с требованиями ПУЭ (шестое издание) допускаются для эксплуатации в зонах В-I и В-II (дополнительно к выше указанным) с категориями и группами взрывоопасных смесей согласно маркировке на оборудовании.

Подключение системы к учрежденческо-производственной автоматической телефонной станции (УПАТС) предоставляет абонентам радиотелефонной сети через цифровой канал связи радиотехнологии DECT широкие возможности взаимодействия:

- ✓ связь между радиоабонентами системы;
- ✓ связь между радиоабонентами системы и абонентами УПАТС;
- ✓ выход радиоабонента системы в интегральную телефонную сеть общего пользования, в которую включена УПАТС;
- ✓ предоставление радиоабонентам определенных услуг абонентов УПАТС.

Органичное сочетание системы «Гудвин Бородино-М1/М2» и комплекса средств «Гудвин Бородино-И2» позволяет производить оптимальное построение единой сети радиосвязи DECT, обслуживающей абонентов взрывоопасных и безопасных зон связи.

Расширенные свойства стандарта DECT предоставляют возможность построения наложенных систем различного назначения, что придает системе новые качества и создает дополнительные области применения. Комплекс средств «Гудвин Бородино-И2» позволяет использовать, при необходимости, систему слежения в реальном времени за местонахождением персонала в пределах зон действия базовых станций радиосети. Местонахождение персонала регистрируется в пределах зоны обслуживания каждой базовой станции системы.

На базе системы слежения возможно построение дополнительных наложенных подсистем с новыми функциями, такими как:

- регистрация и визуализация абонентов, находящихся в зоне обслуживания базовых станций;
- сигнализация и оповещение о появлении абонента в опасной зоне;
- визуализация абонентов по соответствующим службам и подразделениям;
- и т.п.

1.5 Основные свойства системы «Гудвин Бородино-И2»

- Обеспечение беспроводной мобильной микросотовой связью группы абонентов на средних и больших предприятиях с удаленными филиалами (системы связи ёмкостью – от 50 до 960 абонентов).
- Максимальная площадь радиопокрытия в здании – до 48 тысяч кв.м.
- Максимальная площадь радиопокрытия вне зданий – до 100 кв.км.
- Возможность подключения к УПАТС или цифровой сети с интеграцией сервиса (ЦСИС) с использованием от одного до четырёх потоков E1 (PRI) с протоколами сигнализации EDSS1 или QSIG.
- Применение 4-х канальных искробезопасных базовых станций для взрывоопасных зон.
- Возможность подключения по кабелю искробезопасных базовых станций на расстояниях до 3,0 км.
- Применение 4–12-канальных базовых станций с повышенной устойчивостью к климатическим и механическим воздействиям для безопасных зон.
- Возможность функционирования в одной системе как абонентов с терминалами в искробезопасном исполнении, так и с терминалами общего пользования.
- Возможность функционирования в одной системе, как стационарных абонентов, так и абонентов с ограниченной мобильностью в радиусе до 300 м от базовой станции.
- Формирование конфигурации по требованию оператора.

- Управление системой и техническое обслуживание с рабочего места оператора по выделенной линии (RS-232) или коммутируемой линии (через модем).
- Возможность установки подсистемы слежения за абонентами с элементами визуализации местонахождения, регистрации о прохождении зоны и т.п.
- Быструю и простую инсталляцию оборудования с возможностью наращивания.
- Компактность оборудования, возможность размещения в существующих аппаратных стойках и шкафах.
- Невозможность прослушивания разговоров по эфиру и возникновения «двойников».
- Применение системы не требует частотного планирования (Решение ГКРЧ РФ № 39/7).

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 САРД «Гудвин Бородино-И2» 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-И2», порядка ввода в эксплуатацию, технического обслуживания, поиска и устранения неисправностей оборудования.

Описание входящего в систему «Гудвин Бородино-И2» 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 САРД «Гудвин Бородино-И2»

2.1 Схема организации связи

Общая схема построения системы микросотовой связи во взрывозащищенном исполнении «Гудвин Бородино-И2» с применением искробезопасного оборудования представлена на рис. 2.1.

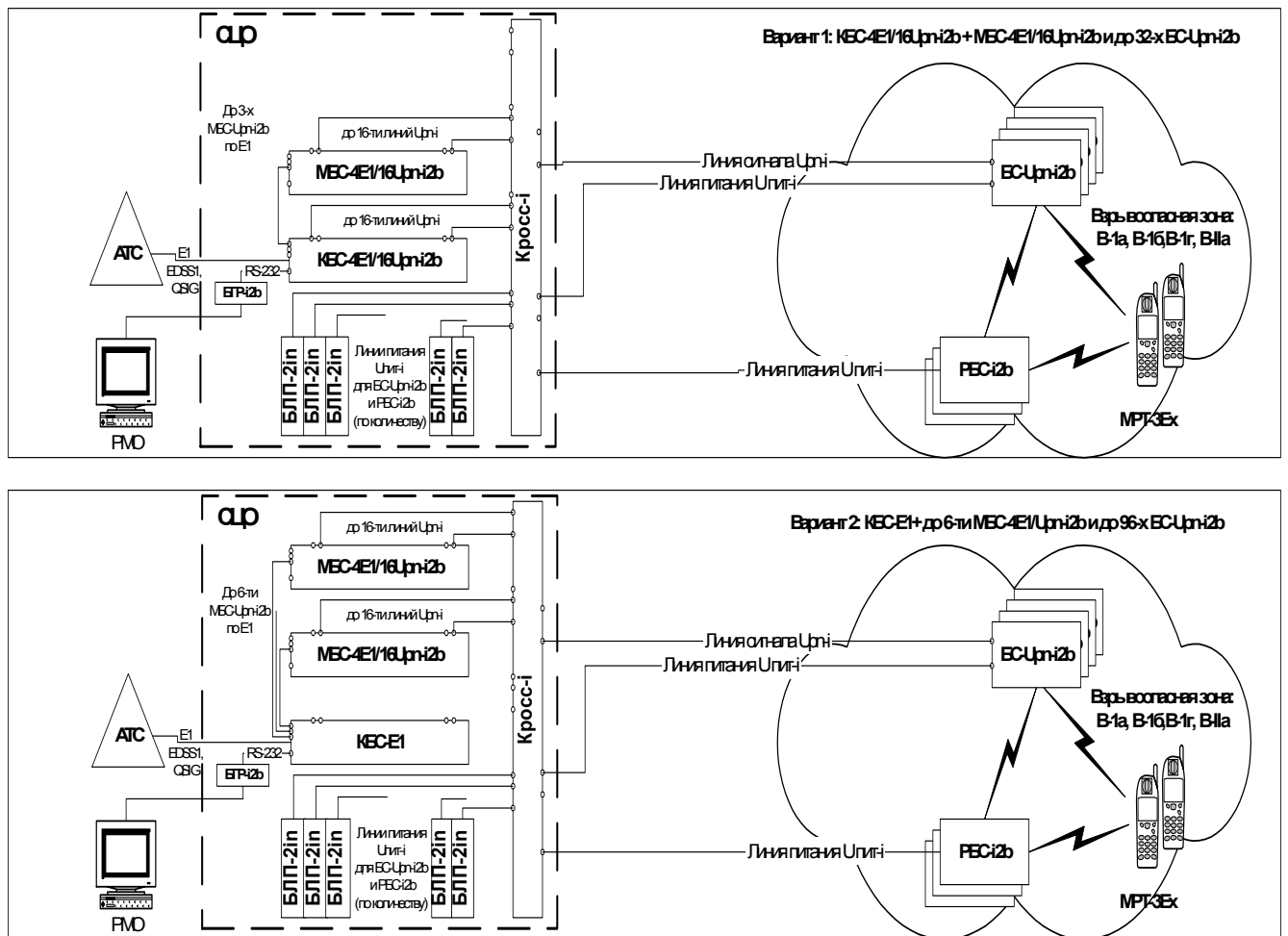


Рисунок 2.1. Схема организации связи САРД «Гудвин Бородино-И2»

Условные обозначения

КБС-4E1/Urn-i2b (КБС-E1)	- контроллер базовых станций типа Urn (E1)	БЛП-2in	- барьер линии питания
МБС-4E1/Urn-i2b	- мультиплексор базовых станций типа Urn	БГР-i2b	- Блок гальванической развязки
БС-Urn-i2b	- базовая станция типа Urn искробезопасная	РМО	- Рабочее место оператора
РБС-i2b	- репитер базовой станции искробезопасный	МРТ-3Ex	- Взрывозащищенный радиотелефон DECT/GAP
СЦО	- стойка для размещения центрального оборудования	АТС	- автоматическая телефонная станция
Кросс i	- кросс искробезопасный		

По организации информационного взаимодействия компонентов системы связи построение системы «Гудвин Бородино-И2» совпадает с организацией системы микросотовой связи общего назначения «Гудвин Бородино-М1/М2». Параметры всех интерфейсов информационного взаимодействия и назначение общих блоков в системе «Гудвин Бородино-И2» аналогичны параметрам и назначению блоков системы общего назначения «Гудвин Бородино-М1/М2».

Дополнительно в состав системы «Гудвин Бородино-И2» входит комплекс средств, обеспечивающих возможность организации сети радиосвязи DECT во взрывоопасных зонах помещений и на промплощадках, опасных по газу, парам ЛВЖ и пыли.

2.2 Состав оборудования

Схема деления системы микросотовой связи во взрывозащищенном исполнении «Гудвин Бородино-И2» как комплексного изделия представлена на рисунке 2.2.

Центральное оборудование системы предназначено для размещения вне опасной зоны в 19-ти дюймовый конструктив и включает в себя:

- Контроллер базовых станций КБС-Urn-i2b (КБС-Е1);
- Мультиплексор базовых станций МБС-Urn-i2b;
- Барьер линий питания БЛП-2in;
- Блок гальванической развязки БГР-i2b;
- Рабочее место оператора РМО.

Электропитание оборудования, установленного в 19"-стойку СЦО, должно осуществляться от источника гарантированного электропитания напряжением -48/60В постоянного тока, выполненного в соответствии с требованиями ПУЭ и ПБ.

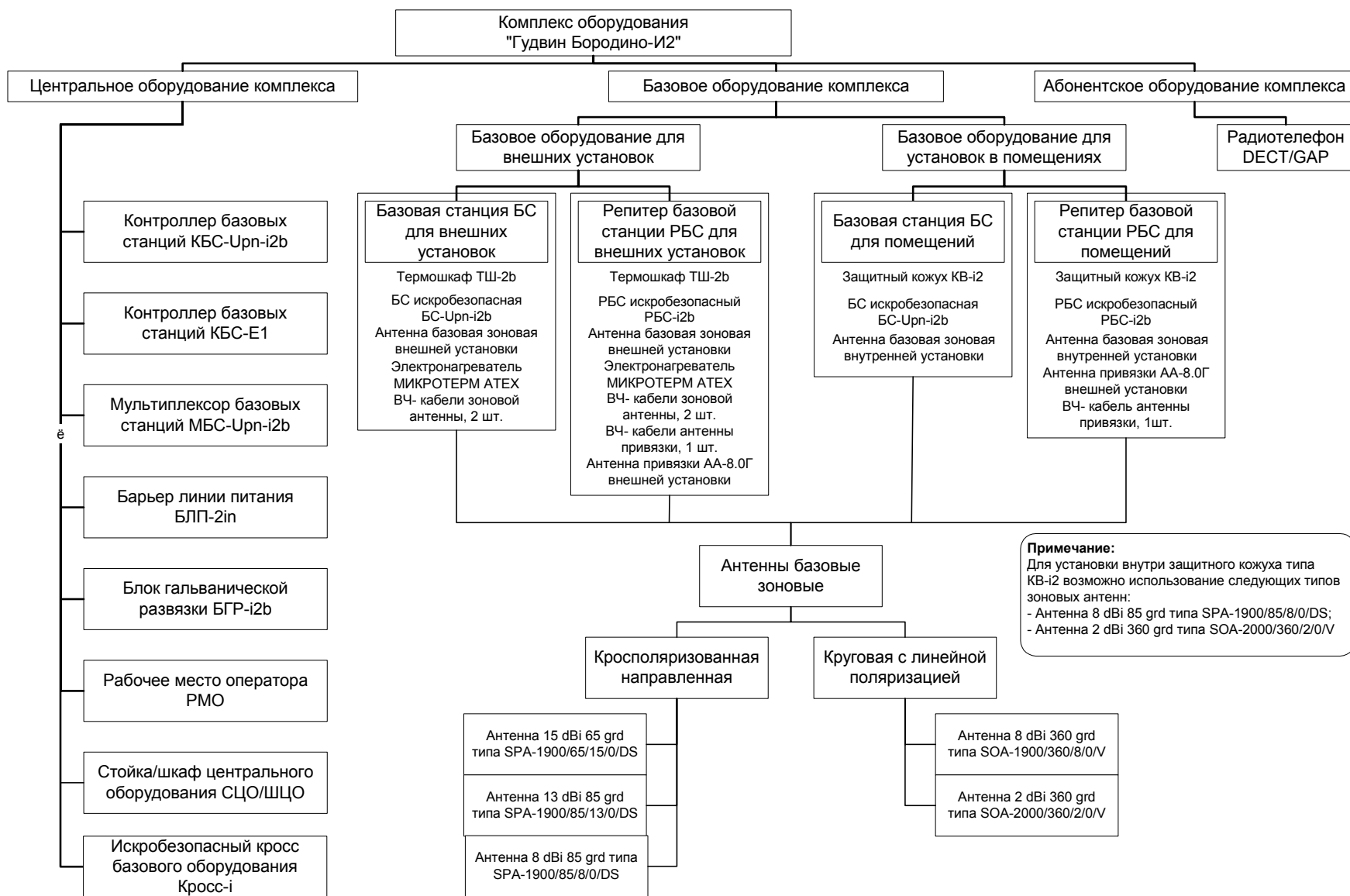


Рис. 2.2 Схема деления системы микросотовой связи «Гудвин Бородино-И2» на составные части

Согласно гл.7.3 ПУЭ центральное оборудование системы можно отнести к двум следующим видам: взрывозащищенное электрооборудование и электрооборудование общего назначения.

Центральное оборудование, относящееся к взрывозащищенному виду, является связанным электрооборудованием и включает в себя следующие блоки системы:

- ✓ Контроллер базовых станций КБС-Upr-i2b;
- ✓ Мультиплексор базовых станций МБС-Upr-i2b;
- ✓ Барьер линий питания БЛП-2in;

В качестве электрооборудования общего назначения в системе предусмотрено использование следующих блоков:

- ✓ Контроллер базовых станций КБС-Е1;
- ✓ Блок гальванической развязки БГР-i2b;
- ✓ Рабочее место оператора РМО.

В опасных зонах стационарно устанавливается оборудование взрывозащищенных базовых станций и репитеров (базовое оборудование), а в качестве абонентских устройств применяются взрывозащищенные мобильные радиотелефоны DECT/GAP.

В системе предусмотрено подключение взрывозащищенного оборудования базовых станций и репитеров только к связанному электрооборудованию. Подключение в системе электрооборудование общего назначения к взрывозащищенному базовому оборудованию не допускается.

Взрывозащищенное базовое оборудование для установок внутри помещений.

Для организации зоны радиосвязи внутри отапливаемых опасных помещений (зоны класса В-Ia, В-Iб, В-IIa) должны использоваться искробезопасные базовые станции и репитеры, смонтированные в защитном кожухе типа КВ-i2. Кожух оснащен кабельными вводами (для введения кабеля искробезопасных линий питания и сигнала и кабеля защитного заземления), клеммами подключения и антенным креплением. Расположение и подключение зонных антенн взрывозащищенных базовых станций и репитеров предусмотрено внутри защитного кожуха. В качестве зонных антенн для размещения внутри кожуха предусмотрено использование следующих антенн: SPA-1900/85/8/0/DS - 1шт., SOA-2000/360/2/0/V - 2шт.

Применение для организации зоны радиосвязи взрывозащищенного репитера базовой станции предполагает использование дополнительной направленной антенны типа АА-8.0Г. Дополнительная антенна является антенной привязки и служит для организации радиоканала между репитером и базовой станцией, к которой присоединяется репитер. Установка антенны привязки предусмотрена вне защитного кожуха. Подключение антенны осуществляется по РЧ-кабелю длиной до 10-ти метров через дополнительный кабельный ввод в кожухе КВ-i2.

Взрывозащищенное базовое оборудование для внешних установок.

При внешних установках, в зонах класса В-Iг, предусмотрено применение искробезопасных базовых станций и репитеров смонтированных в термошкаф ТШ-2б. Для обеспечения рабочего температурного диапазона для искробезопасных базовых станций и репитеров в термошкафе предусмотрена установка и использование взрывозащищенного электронагревателя.

Расположение и подключение зонных антенн взрывозащищенных базовых станций и репитеров предусмотрено снаружи термошкафа, на дополнительных, подходящих для установки антенн несущих элементах. В качестве зонных антенн для внешнего размещения предусмотрено использование следующих антенн: SPA-1900/85/13/0/DS, SPA-1900/65/15/0/DS, SPA-1900/85/8/0/DS, SOA-1900/360/8/0/V, SOA-2000/360/2/0/V.

В случае использования для организации зоны радиосвязи взрывозащищенного репитера базовой станции так же применяется внешняя установка дополнительной направленной антенны привязки типа АА-8.0Г.

Подключение антенн осуществляется по РЧ-кабелю длиной до 10-ти метров.

Используемые в системе антенны имеют круговую или секторную диаграмму направленности. Во всех случаях, при установках внутри помещений и при внешних установках, выбор типа антенн для применения определяется из требований по обеспечению топологии зоны гарантированного радио покрытия.

2.3 Подсистемы комплекса САРД и их взаимодействие

Комплекс оборудования системы микросотовой связи во взрывозащищенном исполнении «ГудвинБородино-И2» по функциональному назначению можно разделить на следующие подсистемы:

1. подсистема информационного взаимодействия;
2. подсистема искробезопасного питания базовых станций;
3. подсистема питания электронагревателей.

Схема деления оборудования комплекса на функциональные подсистемы с указанием основных элементов подсистем представлена на рисунке 2.3.

2.3.1 Подсистема информационного взаимодействия

Функциональным назначением подсистемы информационного взаимодействия является обеспечение функционирования микросотовой сети радиотехнологии DECT с целью обеспечения радиоабонентов сети многоканальной радиотелефонной связью между собой и с абонентами АТС. Элементами подсистемы информационного взаимодействия, согласно схеме на рисунке 2.3, являются:

1. контроллер базовых станций КБС;
2. мультиплексор базовых станций МБС;
3. искробезопасное базовое оборудование БС и РБС;
4. соединение РМО с КБС по интерфейсу RS-232 через блок гальванической развязки БГР;
5. искробезопасное абонентское оборудование ПАРБ/ТАРБ.
6. кабельная распределительная сеть искробезопасных линий соединения между БС и КБС/МБС по интерфейсу типа Upr;
7. соединение КБС и АТС/УПАТС по цифровому потоку E1 с протоколом взаимодействия EDSS1 или QSIG.

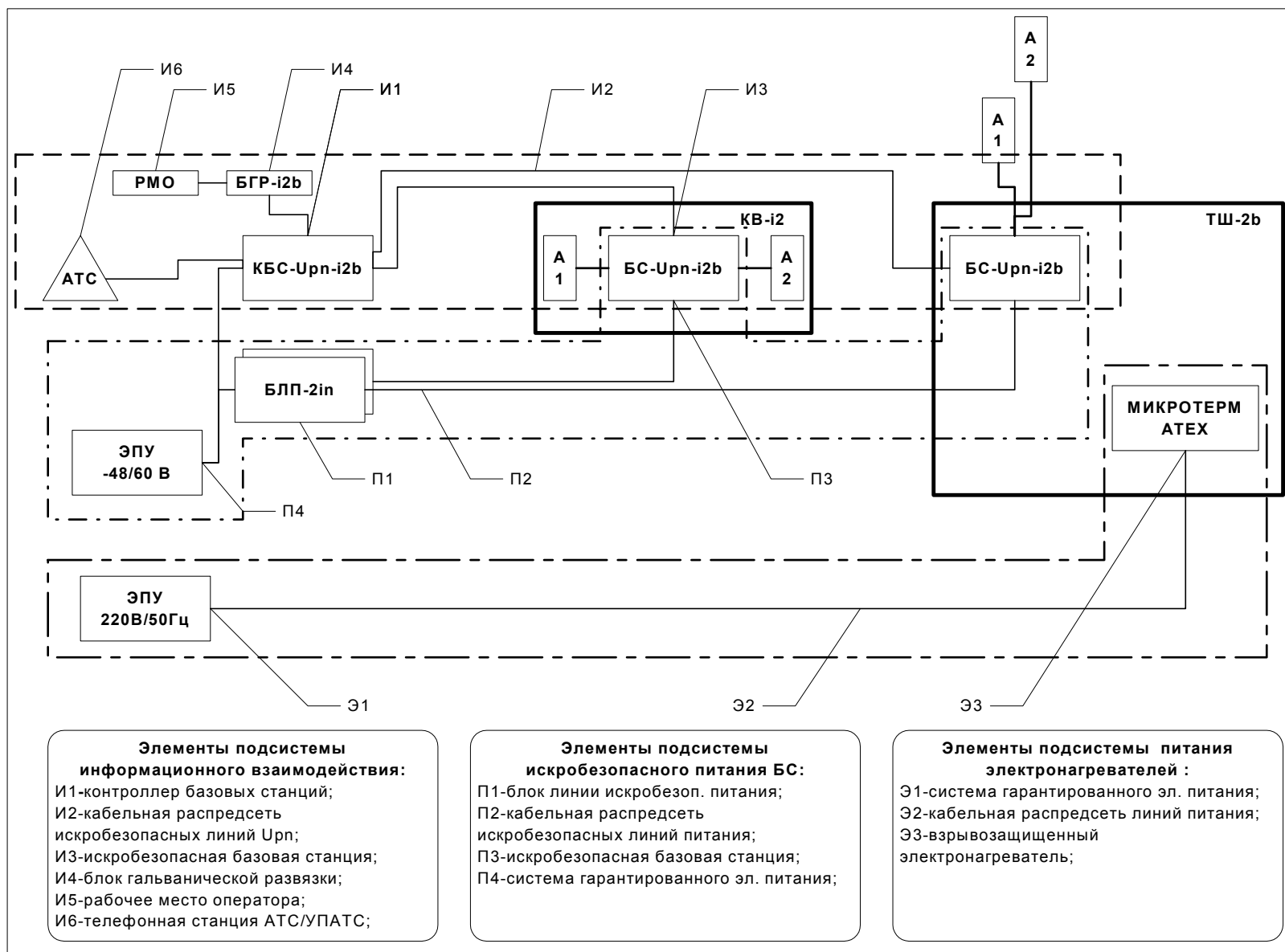


Рисунок 2.3 Схема деления оборудования комплекса на функциональные подсистемы

2.3.1.1 Контроллер базовых станций КБС

Контроллер базовых станций КБС обеспечивает сопряжение с телефонной станцией АТС/УПАТС, производя необходимые перекодировки информационных потоков, осуществляет управление сетью базовых станций, подключенных по интерфейсу Upr, и выполнение всех централизованных функций в соответствии со спецификациями стандарта DECT.

В качестве КБС в системе, в зависимости от необходимого количества использования искробезопасных базовых станций типа БС-Upr-i2b, могут применяться контроллер типа КБС-E1 или контроллер типа КБС-Upr-i2b. Данные по максимально возможному количеству подключений базовых станций типа БС-Upr-i2b и МБС-Upr-i2b приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 Емкость системы по количеству базовых станций

№	Тип контроллера системы КБС	Возможное количество подключения мультиплексоров МБС-Upr-i2b	Максимальное число подключаемых базовых станций БС-Upr-i2b
1	КБС-Upr-i2b	1	32
2	КБС-E1	6	96

Техническое описание КБС, используемых в системе «Гудвин Бородино-И2», приведено в Приложениях 2 и 3.

2.3.1.2 Мультиплексор базовых станций МБС-Upr-i2b

Мультиплексор базовых станций МБС-Upr-i2b является блоком расширения контроллера КБС и обеспечивает возможность организации дополнительных 16-ти каналов для подключения по интерфейсу Upr-i. Мультиплексор соединяется с КБС по выделенному цифровому потоку E1, производит необходимые перекодировки информационных потоков и управляет фрагментом сети подключенных базовых станций.

Техническое описание МБС, используемого в системе «Гудвин Бородино-И2», приведено в Приложении 4.

2.3.1.3 Рабочее место оператора РМО и блок гальванической развязки БГР-i2b

Рабочее место оператора выполнено на базе персонального компьютера с загруженным специализированным программным обеспечением и предназначено для:

- обслуживания системы в процессе эксплуатации;
- конфигурирования системы при проведении пуско-наладочных работ;
- технического обслуживания и диагностики.

В системе «Гудвин Бородино-И2» подключение РМО предусмотрено только по интерфейсу RS-232 через блок гальванической развязки БГР-i2b. Блок БГР-i2b обеспечивает гальваническое разделение цепей интерфейса RS-232 с электрической прочностью не менее 2,5 кВ и обеспечивает безопасность подключения общепромышленного оборудования РМО с питанием от 220В/50Гц к контроллеру КБС.

Техническое описание БГР-i2b, используемого в системе «Гудвин Бородино-И2», приведено в Приложении 5.

Техническое описание кабелей для соединения КБС и РМО приведено в Приложении 6.

2.3.1.4 Искробезопасная базовая станция БС-Upr-i2b

Базовая станция БС-Upr-i2b является стационарным приемо-передающим устройством и предназначена для создания микросотовой зоны радиопокрытия для обслуживания абонентов сети. Характерные радиальные размеры зоны радиодоступа: до 50 м в помещениях и до 300 м на открытых площадках. Для соединения блоков КБС-Upr-i2b/МБС-Upr-i2b с базовыми станциями БС-Upr-i2b используется один из интерфейсов xDSL, а именно - Upr (первичный доступ ISDN). Upr-интерфейс обеспечивает поддержание 4 каналов одновременной связи с кодированием ADPCM. Базовая станция является специальным приемопередатчиком с двумя антеннами (для разнесенного приема - устранения явления интерференции радиоволн), обеспечивающим радиопокрытие требуемой территории. При необходимости покрыть большую территорию используется несколько БС.

БС-Upr-i2b имеет взрывозащищенное исполнение для обеспечения возможности установки в опасных зонах.

БС-Upr-i2b для подключений имеет две независимые двухпроводные линии с гальваническим разделением. По одной линии производится подключение к блоку контроллера КБС-Upr-i2b или мультиплексора МБС-Upr-i2b по интерфейсу соединения Upr. По другой линии производится подключение к искробезопасному источнику питания - блоку БЛП-2in.

Техническое описание БС-Upr-i2b, используемых в системе «Гудвин Бородино-И2», приведено в Приложении 7.

Техническое описание БЛП-2in приведено в Приложении 8.

2.3.1.5 Искробезопасный репитер базовой станции РБС -i2b.

Репитер базовой станции РБС -i2b используется для увеличения площади покрытия базовой станции БС. Репитер расширяет зону покрытие, но не способствует увеличению емкости системы. Репитер увеличивает физическое распространение радиоканалов базовой станции, тем самым, расширяя зону радио обслуживания. Радиус радиопокрытия репитера такой же, как и у БС - до 300 м на открытой местности и до 50 м внутри помещений. РБС -i2b обеспечивает ретрансляцию двух каналов одновременной связи от БС. Репитер имеет три антенны: две антенны для расширения зоны покрытия БС, так называемые зонные антенны, одна антенна для радиосвязи с БС, так называемая антенна привязки.

РБС-i2b имеет взрывозащищенное исполнение для обеспечения возможности установки в опасных зонах.

РБС-i2b имеет для подключения одну двухпроводную линию, по которой обеспечивается питание от искробезопасного источника БЛП-2in.

Техническое описание РБС-i2b приведено в Приложении 9.

2.3.1.6 Искробезопасное абонентское оборудование ПАРБ/ТАРБ.

В качестве переносного абонентского радиоблока (ПАРБ) в системе предусмотрено применение мобильного искробезопасного радиотелефона типа МРТ-3Ех. Радиотелефон имеет взрывозащищенное исполнение- «особовзрывобезопасное электрооборудование», и может эксплуатироваться в опасных зонах различного класса, с учетом категории и группы взрывоопасной смеси для опасной зоны. Техническое описание МРТ-3Ех приведено в Приложении 10.

В качестве абонентского оборудования для эксплуатации в опасной зоне могут применяться радиотелефоны стандарта DECT/GAP различных производителей, имеющие соответствующее взрывозащищенное исполнение, допущенные к применению Федеральной службой по технологическому надзору РФ, и поддерживающие системную функцию «Хендовер». Для применения в системе взрывозащищенных радиотелефонов от различных производителей требуется дополнительное техническое освидетельствование и подтверждение возможности.

Структурные схемы взаимодействия элементов информационной подсистемы в зависимости от типа применяемого для построения системы контроллера КБС представлены на рисунках 2.4 и 2.5.

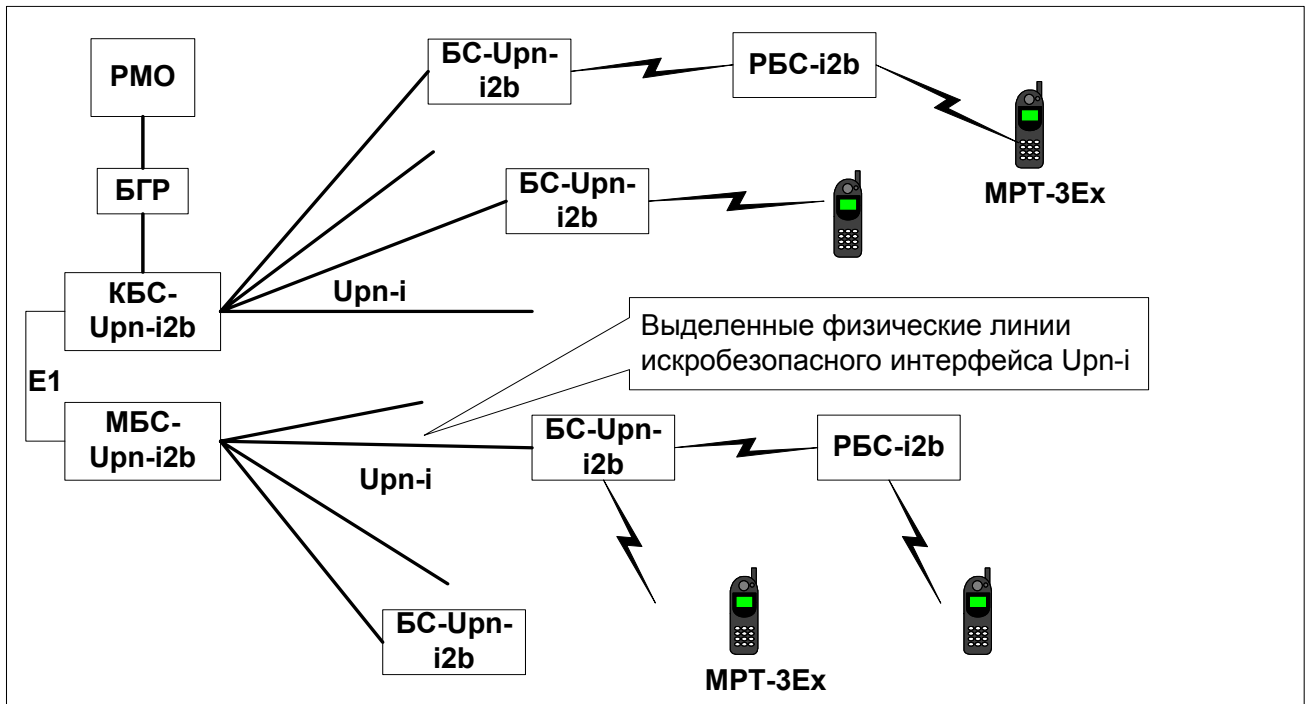


Рис. 2.4 Структурная схема взаимодействия элементов информационной подсистемы для варианта построения на основе контроллера КБС-Urn-i2b.

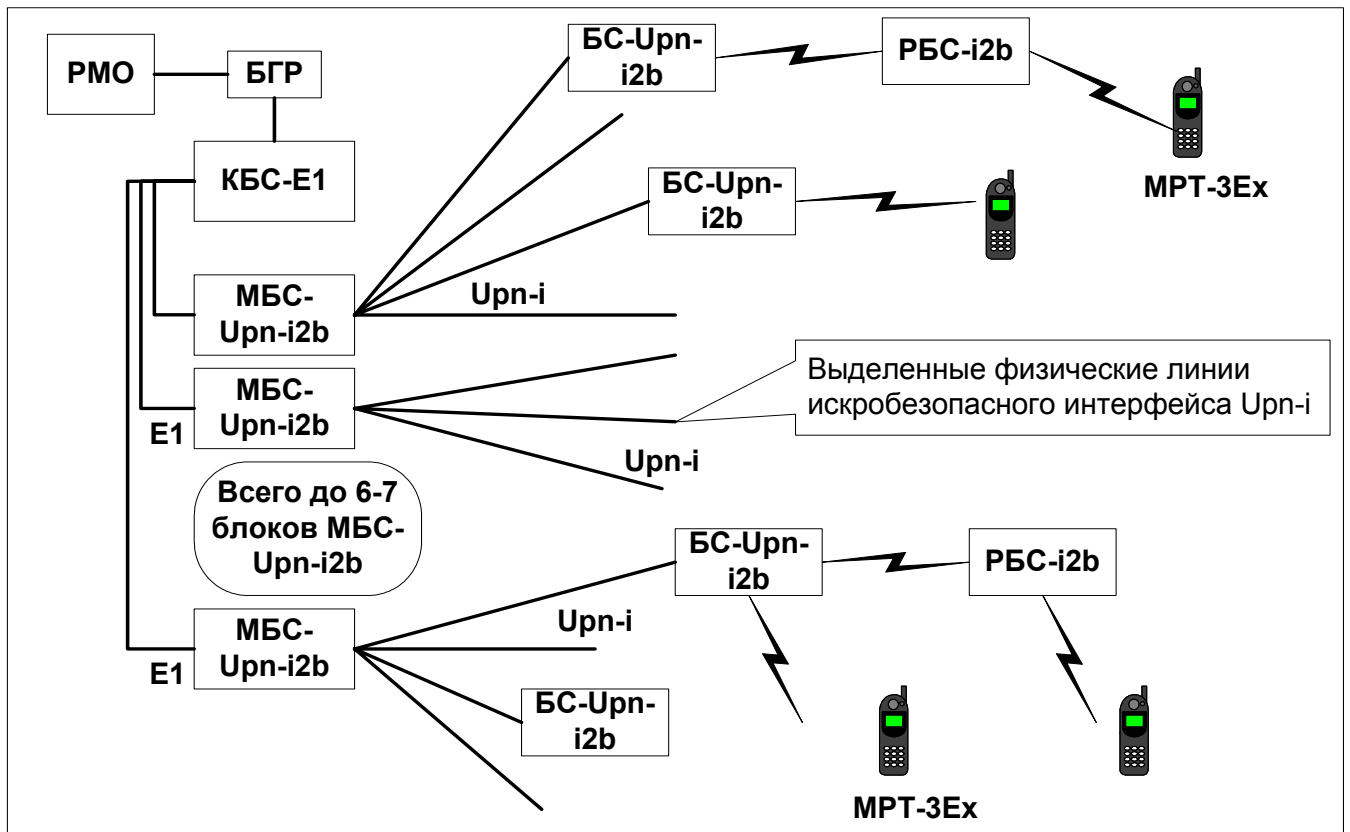


Рис. 2.5 Структурная схема взаимодействия элементов информационной подсистемы для варианта построения на основе контроллера КБС-E1.

Внешними элементами соединения для изделий комплекса являются:

1. соединение КБС и АТС/УПАТС;
2. кабельная распределительная сеть искробезопасных линий соединения между БС и КБС/МБС по интерфейсу типа Urn.

2.3.1.7 Соединение КБС и АТС/УПАТС

Соединение КБС и АТС/УПАТС осуществляется по выделенной четырех проводной линии по цифровому потоку E1 с сигнализацией EDSS1 или QSIG. По паре типа Tx производится передача сигналов от КБС к УПАТС, а по паре типа Rx осуществляется обратный прием сигналов от УПАТС к КБС. Каждая пара подключается на отдельную, гальванически развязанную от земли и цепей питания обмотку входного трансформатора.

2.3.1.8 Кабельная распределительная сеть линий искробезопасного соединения между БС и КБС/МБС по интерфейсу типа Urn

Линия информационного соединения между блоком КБС/МБС-Urn-i2b и блоком БС-Urn-i2b относится к цепям типа - незаземленная «искробезопасная цепь п». Заземление указанных цепей НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. Поскольку выходные искробезопасные линии сигнальных цепей Urn имеют между собой гальваническое разделение, то для указанных цепей допускается прокладка линий в одном кабеле.

Типы допускаемых для использования кабелей и способы прокладки кабелей определяются требованиями ПУЭ и ГОСТ Р 51330.13-99.

Указанные документы определяют также требования к электрическим параметрам, от которых зависит обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации системы, а именно:

- Электрическая прочность изоляции проводников линии по отношению к земле, экрану кабеля и проводников между собой должна выдерживать испытательное напряжение переменного тока с действующим значение не менее 500 В.
- Для каждой линии кабельного соединения общая емкость между проводниками линии C_c не должна превышать значения 1,0 мкФ.
- Для каждой линии кабельного соединения общая индуктивность проводников линии L_c не должна превышать значения 4,0 мГн.

2.3.2 Подсистема искробезопасного питания БС

Функциональным назначением подсистемы искробезопасного питания базовых станций является обеспечение безопасным питанием базовых станций БС-Urn-i2b и репитеров РБС-i2b, устанавливаемых в опасных зонах, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.14-99, ГОСТ Р 51330.13-99 и ПУЭ (гл. 7.3).

Элементами подсистемы искробезопасного питания базовых станций, согласно схеме на рисунке 2.3, являются:

1. барьер линии питания БЛП-2in;
2. кабельная распределительная сеть линий питания;
3. базовое оборудование БС-Urn-i2b и РБС-i2b;
4. электроустановка системы гарантированного питания постоянного тока -48/60В.

2.3.2.1 Барьер линии питания БЛП-2in

Барьер линии питания БЛП-2in предназначен для обеспечения безопасным питанием одной единицы базового оборудования БС-Uрn-i2b или РБС-i2b и является устройством, обеспечивающим гальваническое разделение выходной цепи линейного питания от ЭПУ-48/60В. Выходная цепь барьера имеет напряжение постоянного тока -60В и ограничивает ток короткого замыкания в линии и ток потребления при максимальной мощности, обеспечивая условия искробезопасного питания.

2.3.2.2 Кабельная распределительная сеть искробезопасного питания БС-Uрn-i2b и РБС-i2b

Линия искробезопасного питания между блоком БЛП-2in и блоком БС-Uрn-i2b или РБС-i2b, так же как и линия информационного соединения между блоком КБС/МБС-Uрn-i2b и блоком БС-Uрn-i2b, относится к цепям типа - незаземленная «искробезопасная цепь п». Заземление указанных цепей НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. Поскольку выходные искробезопасные линии цепей питания имеют между собой гальваническое разделение, то для указанных допускается прокладка линий в одном кабеле.

Типы допускаемых для использования кабелей и способы прокладки кабелей определяются требованиями ПУЭ и ГОСТ Р 51330.13-99.

Указанные документы определяют так же требования к электрическим параметрам, от которых зависит обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации системы, а именно:

- Электрическая прочность изоляции проводников линии по отношению к земле, экрану кабеля и проводников между собой должна выдерживать испытательное напряжение переменного тока с действующим значение не менее 500 В.
- Для каждой линии кабельного соединения общая емкость между проводниками линии C_c не должна превышать значения 0,3 мкФ.
- Для каждой линии кабельного соединения общая индуктивность проводников линии L_c не должна превышать значения 6,0 мГн.

2.3.2.3 Электроустановка системы гарантированного питания постоянного тока - 48/60В.

Необходимым для обеспечения безопасной эксплуатации системы требованием является обеспечение центрального оборудования системы электропитанием как потребителя I категории.

Требования по резерву мощности и обеспечению времени гарантированного питания определяются эксплуатирующей организацией.

2.3.3 Подсистема питания электронагревателей

Функциональным назначением подсистемы питания электронагревателей является безопасное обеспечение питанием 220В/50Гц взрывозащищенных электронагревателей типа МИКРОТЕРМ АТЕХ, устанавливаемых в термошкафах ТШ-2b при внешних установках базового оборудования БС-Uрn-i2b и РБС-i2b.

Элементами подсистемы питания электронагревателей, согласно схеме на рисунке 2.3, являются:

1. взрывозащищенный электронагреватель МИКРОТЕРМ АТЕХ;
2. кабельная распределительная сеть питания 220В/50Гц;

3. электроустановка системы гарантированного питания переменного тока -220В/50Гц.

2.3.3.1 Взрывозащищенный электронагреватель МИКРОТЕРМ АТЕХ

Взрывозащищенный электронагреватель МИКРОТЕРМ АТЕХ используется при внешних установках базового оборудования и предназначен для установки в термошкаф ТШ-2b совместно с блоками БС-Urn-i2b и РБС-i2b с целью обеспечения внутри термошкафа рабочего диапазона температур для указанных блоков. Электронагреватель предназначен для питания от сети переменного тока 220В/50 Гц и имеет номинальную мощность потребления 75 Вт. В конструкцию электронагревателя входят два терморегулятора. Один терморегулятор интегрирован в корпус нагревателя и предназначен для ограничения температуры поверхности нагревателя. Другой терморегулятор закреплен на кабеле питания и предназначен для регулирования температуры во внутреннем отсеке термошкафа.

В составе электронагревателя может быть предусмотрен сигнализатор выхода из строя типа «сухой контакт», который срабатывает при снижении температуры во внутреннем отсеке термошкафа ниже 5,0 градусов Цельсия.

По специальному заказу электронагреватель может быть оснащен присоединительным кабелем длиной 3 метра и приспособлен для электропитания от сети переменного тока с номинальным напряжением 120В.

Техническое описание электронагревателя МИКРОТЕРМ АТЕХ приведено в Приложении 11.

2.3.3.2 Кабельная распределительная сеть питания 220В/50Гц

Устройство кабельной сети питания взрывозащищенных электронагревателей должно быть выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ и ГОСТ Р 51330.13-99.

Выше указанные требования должны быть обеспечены с учетом дополнительного условия, которое определяется площадью сечения проводников кабеля присоединения взрывозащищенного электронагревателя. Площадь сечения указанных проводников составляет 1,5 кв. мм.

2.3.3.3 Электроустановка системы гарантированного питания переменного тока - 220В/50Гц

Для обеспечения бесперебойного круглосуточного функционирования системы вне зависимости от времени года (погодных условий) на объекте развертывания системы должны быть разработаны и рассмотрены меры по обеспечению гарантированного питания 220В/50Гц для функционирования электронагревателей термошкафов ТШ-2b и РМО. Техническое описание ТШ-2b приведено в Приложении 12.

Необходимость создания отдельной установки гарантированного питания сети взрывозащищенных нагревателей определяется Заказчиком или эксплуатирующей организацией.

3. Эксплуатационные характеристики САРД «Гудвин Бородино-И2»

3.1 Подключение системы к ТФОП

Система «Гудвин Бородино-И2» подключается к ЦСИС ОП четырёхпроводными линиями интерфейса E1 (ИКМ-30). Линии E1 (в количестве от одной до четырех) должны обеспечивать интерфейс на первичной скорости (PRI, 2048 кбит/с) с протоколом сигнализации EDSS1 (в соответствии с ETS 300 102, 300 125, 300 011).

Интерфейс E1 должен поддерживать 30 каналов В-типа для передачи информации, один канал D-типа для сигнализации и один канал для синхронизации и передачи предупреждений.

Опорная АТС должна быть стороной NT.

Частота синхронизации от АТС составляет 2,048 МГц \pm 3 ppm.

Список АТС совместимых с САРД «Гудвин Бородино-И2» приведен в Приложении 13.

3.2 Управление доступом

В САРД «Гудвин Бородино-И2» реализованы два варианта регистрации абонентского оборудования (прописки):

- регистрация «по эфиру» (on air) для всех типов абонентских радиоблоков (АРБ);
- регистрация с использованием программаторов (для некоторых типов ТАРБ).

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

Каждый абонентский радиоблок также имеет свой аутентификационный ключ. При прописке в АРБ заносится код системы, в которой он регистрируется.

В контроллере базовых станций (КБС) хранятся уникальные аутентификационные ключи абонентских радиоблоков, зарегистрированных в системе. При каждом запросе АРБ на доступ к системе по определенному алгоритму производится опознавание ключей. При этом данные, которыми обмениваются КБС и АРБ, передаются по эфиру только после сложения со случайными числами. Это предотвращает выяснение конфиденциальных данных при текущем контроле воздушного интерфейса.

Оператор системы с помощью программного обеспечения рабочего места оператора 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 САРД «Гудвин Бородино-И2»

Конфигурирование оборудования системы «Гудвин Бородино-И2» осуществляется с учетом следующих факторов:

- топологии местности;
- числа обслуживаемых абонентов;
- наличия препятствий на линии прямой видимости между БС и ТАРБ;

- плотности абонентов;
- требований по избыточности.

Максимальное количество абонентов системы при использовании одного контроллера базовой станции составляет 960. При необходимости увеличения этого параметра можно использовать несколько КБС, подключенных к одной или разным опорным АТС.

Особенностью системы «Гудвин Бородино-И2» является возможность управления всеми КБС с одного рабочего места оператора.

Характеристики системы приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Характеристики САРД «Гудвин Бородино-И2»

Наименование	Значение
Максимальное количество линий доступа на первичной скорости ЦСИС (EDSS1 или QSIG)	4
Максимальное количество БС в системе (БС-Uprn-i2b)	128
Максимальное количество ТАРБ (ПАРБ) в системе	960
Максимальное количество одновременных разговоров через одну БС (БС-Uprn-i2b)	4
Максимальное количество одновременных разговоров в системе	120
Максимальное количество одновременно работающих абонентов сети передачи данных через одну БС (БС-Uprn-i2b)	4
Максимальное количество одновременно работающих абонентов сети передачи данных в системе	30
Максимальное удаление БС-Е1 от КБС без использования регенератора или мультиплексора, в зависимости от типа кабеля, км	0,5 (ТПП-0,5) 1,0 (ТПП-0,7) 1,5 (КСПП-1,2)

Для получения оптимальных характеристик необходимо тщательное планирование системы.

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-И2» приведена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 Интенсивность сбоя 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 САРД «Гудвин Бородино-И2»

Комплектация системы микросотовой связи во взрывозащищенном исполнении «Гудвин Бородино-И2», маркировка взрывозащиты и степень защиты от внешних воздействий приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 Комплектация САРД «Гудвин Бородино-И2»

№ п/п	Наименование оборудования	Условное обозначение оборудования	Маркировка взрывозащиты	Степень защиты от внешних воздействий
1.	Центральное оборудование для установки в стойку			
1.1	Контроллер базовых станций типа Upn искробезопасный	КБС-4E1/16Upn-i2b	[Ex nL] ПВ	IP21
1.2	Мультиплексор базовых станций типа Upn искробезопасный	МБС-4E1/16Upn-i2b	[Ex nL] ПВ	IP21
1.3	Контроллер базовых станций типа E1	КБС-E1	Общего назначения	IP21
1.4	Барьер линии питания	БЛП-2in	[Ex nL] ПВ	IP21
1.5	Блок гальванической развязки	БГР-i2b	Общего назначения	IP21
1.6	Рабочее место оператора	РМО	Общего назначения	IP21
2.	Базовое оборудование для установки в опасной зоне			
2.1	Базовая станция типа Upn искробезопасная	БС-Upn-i2b	2 Ex nL ПВ Т4	IP65
2.2	Репитер базовой станции, искробезопасный	РБС- i2b	2 Ex nL ПВ Т4	IP65
2.3	Защитный кожух	КВ-i2	Общего назначения	IP67
2.4	Термошкаф	ТШ-2b	Общего назначения	IP66

2.5	Электронагреватель взрывозащищенный	МИКРОТЕРМ АТЕХ 75 Т3 TS AM	1 Ex dm IIC T3 X	IP68
2.6	Антенны производства Huber + Suhner, Швейцария			
2.6.1	Антенна базовая кроссполаризованная 13 dBi 85 grd с креплением	SPA-1900/85/13/0/DS	2 Ex nL IIB T6 X	IP67
2.6.2	Антенна базовая кроссполаризованная 15 dBi 65 grd с креплением	SPA-1900/65/15/0/DS	2 Ex nL IIB T6 X	IP67
2.6.3	Антенна базовая кроссполаризованная 8 dBi 85 grd с креплением	SPA-1900/85/8/0/DS	2 Ex nL IIB T6	IP67
2.6.4	Антенна базовая 8 dBi 360 grd	SOA-1900/360/8/0/V	2 Ex nL IIB T6	IP67
2.6.5	Антенна базовая 2 dBi 360 grd	SOA-2000/360/2/0/V	2 Ex nL IIB T6	IP67
2.7	Антенны производства ЗАО «Гудвин-Европа»			
2.7.1	Абонентская антенна 8,0 dBi	AA-8.0Г	2 Ex nL IIB T6	IP67
3.	Абонентское оборудование для эксплуатации в опасной зоне:			
3.1	Мобильный искробезопасный радиотелефон	МРТ-3Ex	0ExiaIIC T4X	IP54

4. Подготовка САРД «Гудвин Бородино-И2» к эксплуатации

4.1 Эксплуатационные ограничения

Ограничения, возникающие при эксплуатации системы «Гудвин Бородино-И2», 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	Допустимое сопротивление шлейфа линии искробезопасного питания БС	350 Ом	
7	Допустимое сопротивление шлейфа линии искробезопасного питания РБС	450 Ом	
8	Допустимая длина кабельного соединения КБС-МБС без применения дополнительного оборудования регенерации	1000 м	Для диаметра жилы 0,45 мм. Зависит от кабеля.
9	Предельная длина РЧ-кабеля для подключения антенн БС при внешних установках	11 м	

4.2 Общие меры безопасности

1. 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.
2. Не допускайте перегрева базового оборудования при внешних установках под воздействием солнечных лучей. Для предотвращения перегрева электрооборудования используйте дополнительные защитные козырьки.

3. Молниезащита электроустановок должна выполняться в соответствии с нормами и правилами, установленными для конкретных отраслей промышленности (видов производств).
4. Категория перенапряжения (импульсных выдерживаемых напряжений по ГОСТ Р50571.19-2000) центрального электрооборудования системы - I категория.
5. Защита линии подключения к АТС по потоку E1 обеспечивается в соответствии с требованиями по защите линий внешних подключений для АТС.
6. ЗАПРЕЩАЕТСЯ использование коммуникаций общего назначения (с искроопасными цепями) для обеспечения соединения центрального и базового оборудования системы.
7. Открывание термощкафов, применяемых при внешних установках базового оборудования системы, НЕОБХОДИМО производить только через 20 минут, после отключения питания 220В/50Гц и остывания электронагревателя.
8. Перед подключением компьютера РМО к КБС через адаптер БГР по интерфейсу RS-232 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 по обеспечению взрывозащиты

1. ЗАПРЕЩАЕТСЯ размещение центрального оборудования системы в опасных зонах.
2. Допускается размещение и эксплуатация базового оборудования системы во взрывоопасных зонах при отсутствии воздействия химически активной **среды с категориями и группами взрывоопасных смесей согласно маркировке на изделии.**
3. ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация системы при нарушении требований и норм по заземлению центрального и базового оборудования.
4. Заземление РМО производить отдельным проводником.
5. Максимальное значение напряжения постоянного тока или действующее значение напряжение переменного тока для центрального оборудования, U_m (по ГОСТ Р 51330.13-99) - 72В. При подключениях к ЭПУ и АТС НЕОБХОДИМО применять дополнительные меры по предотвращению возможности попадания длительных напряжений с уровнем превышающим допустимое значение напряжения U_m .
6. Допустимый ток короткого замыкания в цепи питания центрального оборудования системы - 1500 А. При подключениях к ЭПУ НЕОБХОДИМО применять дополнительные меры по предотвращению возможности протекания в цепи питания тока короткого замыкания со значением выше указанного.
7. ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить непосредственное подключение компьютера РМО к контроллеру системы КБС. Подключение допускается осуществлять только через адаптер гальванической развязки БГР.
8. Для соединений центрального и базового оборудования системы допускается применение цепей искробезопасных кабельных коммуникаций, обустроенных в соответствии с требованиями гл.7.3 ПУЭ и ГОСТ Р 51330.13-99.
9. Допустимая индуктивность линии (коротко замкнутый шлейф) подключения искробезопасного питания от барьера БЛП-2in к базовому оборудованию (БС/РБС) составляет 6,0 мГн. Использование линии с параметром, превышающим указанный, ЗАПРЕЩАЕТСЯ.
10. Допустимая емкость линии (разомкнутый шлейф) подключения искробезопасного питания от барьера БЛП-2in к базовому оборудованию (БС/РБС) составляет 0,3 мкФ. Использование линии с параметром, превышающим указанный, ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

11. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ подключение к одному блоку БЛП-2in более одной единицы базового оборудования (базовая станция или репитер).
12. Допустимая индуктивность линии (коротко замкнутый шлейф) соединения КБС-БС по интерфейсу Upr составляет 4,0 мГн. Использование линии с параметром, превышающим указанный, ЗАПРЕЩАЕТСЯ.
13. Допустимая емкость линии (разомкнутый шлейф) соединения КБС-БС по интерфейсу Upr составляет 1,0 мкФ. Использование линии с параметром, превышающим указанный, ЗАПРЕЩАЕТСЯ.
14. Использование РЧ-кабелей с полиэтиленовой для подключения внешних антенн к базовому оборудованию изоляцией ЗАПРЕЩАЕТСЯ.
15. Устройство и защиту электрической сети напряжением 220В/50Гц для обеспечения питанием взрывозащищенных нагревателей термошкафов производить в соответствии с требованиями ПУЭ по устройству осветительных сетей во взрывоопасных зонах.
16. Монтаж и демонтаж базового оборудования системы допускается производить только после отключения источников электропитания и сигнализации со стороны безопасной зоны, например, на кроссе центрального оборудования системы.

4.4 Проверка комплектности документации

Поставка системы осуществляется в комплекте со следующей документацией:

1. Формуляр на систему
2. Руководство эксплуатации на систему
3. Руководство оператора
4. Инструкция по монтажу
5. Техническое описание на каждую единицу оборудования (см. табл.3.4)
6. Паспорт на каждую единицу оборудования
7. Руководство эксплуатации и паспорт для абонентского оборудования
8. Сертификаты соответствия системы сертификации «Связь»
9. Сертификаты соответствия системы сертификации «Промышленная безопасность»
10. Разрешение Госгортехнадзора РФ на применение электрооборудования.

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

Техническое описание на каждый тип блока электрооборудования системы поставляется в одном экземпляре для каждого типа блока.

Каждая единица электрооборудования, приведенная в таблице 3.4, поставляется в комплекте с Паспортом на электрооборудование.

Каждая единица абонентского оборудования, мобильного радиотелефона во взрывозащищенном исполнении, поставляется в комплекте с Руководством по эксплуатации и Паспортом.

Документация по п.п. 8-10 предоставляется в одном экземпляре при поставке системы.

4.5 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 соответствия маркировки взрывозащиты оборудования
2. проверка идентификации и маркировки электрических цепей оборудования

3. проверка внешнего вида оборудования
4. проверка комплектности крепежных элементов, натянутости болтов, устройства кабельных вводов, наличия и правильной подобранности заглушек и уплотнений
5. проверка мощности и типа взрывозащищенных нагревателей термошкафов
6. проверка надежности контактов электрических соединений
7. проверка состояния защитных оболочек оборудования
8. проверка состояния прокладок защитных оболочек оборудования

Проверки производятся на основании данных настоящей инструкции по эксплуатации, технических описаний на оборудование и инструкции по монтажу системы.

4.6 Монтаж оборудования системы

Монтаж электрооборудования системы «Гудвин Бородино-И2» должен производиться в соответствии с проектной документацией, которая наряду с техническими расчетами, схемами и чертежами должна содержать:

- спецификацию электрооборудования и установочной аппаратуры с указанием маркировки взрывозащиты;
- планы расположения электрооборудования с разводкой силовых, осветительных, контрольных и других электрических цепей с указанием классов взрывоопасных зон, категорий и групп взрывоопасных смесей или наименование горючих волокон либо пыли, по которым было выбрано электрооборудование;
- документацию по молниезащите зданий и сооружений, а также по защите от статического электричества;
- расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением до 1000 В (по питанию центрального электрооборудования системы -48/60 В, по питанию взрывозащищенных электронагревателей 220В/50Гц);
- проверка кратности токов КЗ относительно номинального тока плавкой вставки для ближайшего предохранителя или автоматического выключателя (в случае цепей с глухозаземленной нейтралью);
- расчет параметров кабельных линий соединения для отдельной пары: Rс-сопротивление шлейфа линии, Сс-суммарная емкость линии, Lс-суммарная индуктивность линии (для искробезопасных цепей);

Монтажные и пусконаладочные работы должны сопровождаться оформлением исполнительной документации, которая наряду с другой информацией должна содержать протоколы:

- предпусковых испытаний взрывозащищенного электрооборудования, предусмотренные инструкциями завода-изготовителя;
- испытания давлением плотности соединения трубопроводов и соединительных уплотнений электропроводок;
- проверка полного сопротивления петли фаза-нуль для установок напряжением до 1000В с глухо-заземленной нейтралью (для всех электроприемников во взрывоопасных зонах);
- проверка кратности тока КЗ относительно номинального тока плавкой вставки для ближайшего предохранителя или автоматического выключателя;
- проверки работы устройств защитного отключения;
- проверки электрической прочности изоляции кабельных линий;
- проверки параметров кабельных линий соединения для отдельной пары: Rс-сопротивление шлейфа линии, Сс-суммарная емкость линии, Lс-суммарная индуктивность линии (для искробезопасных цепей);

- проверки заземления электрооборудования системы.

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.

4.7 Проверка функционирования оборудования

Проверка функционирования оборудования производится в лабораторных условиях эксплуатирующей организации. 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.

4.8 Ввод в эксплуатацию

При приемке системы в эксплуатацию необходимо контролировать:

В части состояния электрооборудования:

- правильность выбора места расположения электрооборудования относительно классов взрывоопасных зон, категорий и групп взрывоопасных смесей или наименования горючих волокон либо пыли, по которым было выбрано электрооборудование;
- возможность идентификации электрических цепей электрооборудования;
- Правильность идентификации электрических цепей электрооборудования;
- Состояние защитных оболочек взрывозащищенного электрооборудования;
- Состояние кабельных вводов, натянутости болтов, плотности заглушек и т.п.;
- Видимые несанкционированные изменения в конструкциях;
- Мощность, тип и правильность установки взрывозащищенных нагревателей;
- Надежность контактов электрических соединений;
- Состояние уплотняющих прокладок защитных оболочек;
- Состояние устройств, заключенных в защитные оболочки;
- Состояние маркировки взрывозащиты электрооборудования.

В части качества выполнения монтажных работ:

- Соответствие типа используемого кабеля требованиям норм для взрывоопасных зон;
- Отсутствие видимых повреждений кабеля;
- Состояние герметизации кабельных желобов, кабельных каналов и трубопроводов;
- Правильность заполнения заглушек и кабельных муфт;
- Целостность системы трубопроводов и переходников комбинированной системы электропроводки;
- 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;
- Параметры срабатывания автоматических защитных устройств;
- Соблюдение особых условий эксплуатации (если они присутствуют);
- Правильность оконцовки неиспользуемых кабелей;

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 «handover».

Проверки производятся в соответствии с Инструкцией по техническому обслуживанию и программированию системы.

Проверка зоны радиопокрытия системы производится в соответствии с положениями **Приложения к Инструкции по монтажу** системы о планировании зон радиопокрытия системы.

В результате производимых проверок определяются:

- зона покрытия для каждой единицы базового оборудования системы;
- выполнение системной функции «Хендовер» 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 САРД «Гудвин Бородино-И2»

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 интерфейсами 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 на основе КБС с интерфейсами E1 и Upr 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-И2».

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 системы «Гудвин Бородино-И2», 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	1. Зарегистрировать АРБ в системе 2. Провести испытания в зоне обслуживания, изменить юстировку

	обслуживания БС 3. Неисправны фидерные линии ТАРБ или БС	антенн 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 Действия в экстремальных условиях

№	Опасность воздействия	Действия персонала
1.	Повреждение или опасность повреждения термощафа или линии питания взрывозащищенного электронагревателя термощафа	1. Обесточить сеть питания нагревателей 220В/50Гц. 2. Обеспечить отключение питания 220В/50Гц на линии подвода к термощафу на участке между источником питания и местом возможного повреждения. 3. При отсутствии условий опасности включить питание 220В/50Гц на безопасных участках
2.	Возникновение условий для образования взрывоопасной смеси в месте установки центрального оборудования системы	Отключить подачу питания -48/60В на стойку центрального оборудования системы. Отключить питание сети взрывозащищенных электронагревателей
3.	Нарушение или возможность нарушения прочности электрической изоляции	Обеспечить отключение питания 220В/50Гц на линии.

	линии питания взрывозащищенного электронагревателя термошкафа	
4.	Повреждение линии или нарушение прочности электрической изоляции искробезопасных цепей подключения базового оборудования к центральному оборудованию системы	Произвести отключение цепей с указанными повреждениями на устройства присоединения центрального оборудования системы.

6. Техническое обслуживание САРД «Гудвин Бородино-И2»

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:

- классификация взрывоопасных зон;
- маркировка взрывозащиты на установленном электрооборудовании;
- расположение электроустановок на плане взрывоопасных зон;
- схемы электрических соединений для всех напряжений;
- техническое описание и инструкции по эксплуатации на установленное электрооборудование;
- инструкции по предотвращению и ликвидации аварий;
- руководство по эксплуатации, содержащее подробное описание средств взрывозащиты и мер по их сохранению при монтаже, эксплуатации и ремонте;
- паспорта индивидуальной эксплуатации взрывозащищенного электрооборудования;
- копии сертификатов, разрешений и свидетельств органов государственного надзора;
- перечень и местонахождение резервного электрооборудования и запасных частей.

К проверкам и техническому обслуживанию должен привлекаться только квалифицированный персонал, прошедший обучение по эксплуатации системы на курсах подготовки предприятия-изготовителя (производителя), а так же имеющий аттестацию и допуск на работу с взрывозащищенным электрооборудованием в опасных зонах.

Техническое обслуживание системы заключается в проведении обслуживания по следующим частям:

- ТО по обеспечению функционирования системы;
- Проверки по обеспечению и поддержанию взрывозащиты электрооборудования системы в удовлетворительном состоянии.

6.2 Работы и меры безопасности

При техническом обслуживании системы допускается производить работы по замене комплектных единиц электрооборудования системы, приведенных в таблице 3.4.

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».

Базовое оборудование системы для внешних установок:

Работы при техническом обслуживании внешних установок базового оборудования системы, которые допускается производить в опасной зоне без демонтажа оборудования в целом:

- замена элементов антенно-фидерного тракта (антенны, антенные кабели, разъемы-переходники);
- замена блока базовой станции BC-Urn-i2b;
- замена модулей клеммного присоединения входящих цепей;
- замена блока взрывозащищенного электронагревателя;
- замена элементов кабельных вводов термошкафа;

- замена элементов уплотнения термошкафа.

При возникновении необходимости замены или ремонте собственно оборудования термошкафа ремонтно-восстановительные работы производить вне опасной зоны после демонтажа оборудования в целом.

Электрооборудование, расположенное во взрывоопасной зоне и содержащее токоведущие части, которые не являются элементами искробезопасных цепей, а именно-базовое оборудование при внешних установках, которое содержит цепь питания 220В/50Гц взрывозащищенного электронагревателя, не должно вскрываться без предварительного отключения всех входящих и, если необходимо для установок с заземленной нейтралью, отходящих цепей, в том числе нулевого рабочего проводника.

Если позволяют технические нормы и правила, смягчение вышеуказанных требований возможно только для взрывоопасной зоны класса 2. Работу можно выполнять при соблюдении мер предосторожности, которые должны применяться вне взрывоопасных зон, если результаты оценки безопасности свидетельствуют о соблюдении следующих условий:

1. предполагаемая работа с присоединенным к источнику питания электрооборудованием не будет приводить к образованию искр, способных вызвать воспламенение;
2. электрические цепи имеют конструкцию, предотвращающую образование таких искр;
3. электрооборудование и любые связанные с ним электрические цепи в пределах взрывоопасной зоны не содержат нагретых поверхностей, способных вызвать воспламенение.

Если данные условия выполняются, работу разрешается проводить с соблюдением только тех мер предосторожности, которые должны применяться вне взрывоопасной зоны.

Результаты оценки безопасности следует регистрировать в документах, которые должны содержать:

- возможную форму (формы) выполнения предполагаемой работы с электрооборудованием, присоединенным к источнику питания;
- результаты оценки, в том числе результаты каждой проверки, проведенной при выполнении оценки;
- любые обстоятельства, связанные с техническим обслуживанием присоединенного к источнику питания электрооборудования, которые по результатам оценки являются необходимыми.

Лица, проводящие оценку электрооборудования, должны:

- знать действующие требования любого из относящихся к делу стандартов, норм и правил выполнения;
- иметь доступ ко всей информации, необходимой для выполнения оценки;
- если необходимо, использовать контрольно-измерительное оборудование и методики проверки, аналогичные используемым испытательными лабораториями (центрами).

Базовое оборудование для установки в опасных помещениях

Работы при техническом обслуживании базового оборудования системы для опасных помещений, которые допускается производить в опасной зоне без демонтажа оборудования в целом:

- замена элементов антенно-фидерного тракта (антенны, антенные кабели, разъемы-переходники);
- замена блока базовой станции БС-Urn-i2b;
- замена модулей клеммного присоединения входящих цепей;
- замена элементов кабельных вводов защитного кожуха;

- замена элементов уплотнения защитного кожуха.

При возникновении необходимости замены или ремонте собственно оборудования защитного кожуха ремонтно-восстановительные работы производить вне опасной зоны после демонтажа оборудования в целом.

Любая работа по техническому обслуживанию присоединенного к источнику питания электрооборудования должна ограничиваться следующим:

1. отсоединение и снятие или замена элементов электрооборудования и кабельных устройств;
2. регулировка любых устройств управления, необходимая для аттестации электрооборудования или системы;
3. удаление и замена любых съемных деталей и сборочных единиц;
4. использование любой контрольно-измерительной аппаратуры, указанной в технической документации на проводимые работы. Если в документации контрольно-измерительная аппаратура не указана, должны использоваться только те приборы, которые не нарушают искробезопасность проверяемой цепи;
5. работа любых других видов по техническому обслуживанию, разрешенная соответствующей документацией.

Исполнитель любой из перечисленных выше операций должен обеспечивать удовлетворение искробезопасной цепи или автономного электрооборудования с искробезопасными цепями требованиям соответствующей документации после завершения операции.

Центральное оборудование системы

Работы по техническому обслуживанию центрального оборудования системы производятся вне опасной зоны, по месту установки электрооборудования, и заключаются при необходимости в перекоммутации выходных искробезопасных цепей или замене комплектных блоков стойки центрального оборудования.

Техническое обслуживание элементов искробезопасных цепей и связанного с ними электрооборудования, расположенных вне опасных зон, должно ограничиваться описанным выше в пункте по базовому оборудованию для установки в опасных помещениях. При этом такое оборудование или элементы цепей остаются присоединенными к элементам искробезопасных систем, расположенных во взрывоопасных зонах.

Заземление блоков защиты, а именно: КБС/МБС-Upn-i2b, БЛП-2in, БГР-i2b, не должно отключаться без предварительного отключения цепей во взрывоопасной зоне.

Любая другая работа по техническому обслуживанию неавтономного электрооборудования или элементов искробезопасной цепи, находящейся вне опасной зоны, должна выполняться только в том случае, если оборудование или элемент цепи отключено от элемента цепи, расположенного во взрывоопасной зоне.

6.3 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 -48/60 В;
- ✓ Проверка состояния и параметров внешней электропитающей установки 220В/50Гц сети питания взрывозащищенных нагревателей;
- ✓ Проверка зоны радиопокрытия системы.

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.

6.4 Проверки по обеспечению и поддержанию взрывозащиты оборудования

Взрывозащита электрооборудования системы выполнена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.0-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования» и ГОСТ Р 51330.15-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 15. Защита вида п».

Содержание проверок по обеспечению и поддержанию взрывозащиты электрооборудования определяется ГОСТ Р 51330.16-99 и приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1 Проверки по обеспечению и поддержанию взрывозащиты оборудования

№	Вид проверок (соответствия)	Уровень проверки		
		Д	Н	В
A	Электрооборудование			
1	Электрооборудование соответствует классу взрывоопасной зоны	+	+	+
2	Установлено электрооборудование соответствующей группы (подгруппы)	+	+	
3	Установлено электрооборудование соответствующего температурного класса	+	+	
4	Цепи электрооборудования идентифицированы правильно	+		
5	Имеется возможность идентификации цепей электрооборудования	+	+	+
6	Защитная оболочка, стекла и/или компаунды находятся в удовлетворительном состоянии	+	+	+
7	Несанкционированные изменения отсутствуют	+		
8	Видимые несанкционированные изменения отсутствуют		+	+
9	Болты, устройства кабельных вводов и заглушки правильно подобраны по типу, укомплектованы и плотно затянуты:			
	проверка физического состояния	+	+	
	визуальная проверка			+
10	Поверхности фланцев чисты и не повреждены, а прокладки, при их наличии, находятся в удовлетворительном состоянии			
11	Величина зазора между фланцами не выходит за пределы допустимых максимальных значений			
12	Номинальная мощность лампы, тип и расположение соответствуют требованиям	+		
13	Электрические соединения имеют надежный контакт	+		

Таблица 6.1 Проверки по обеспечению и поддержанию взрывозащиты оборудования

№	Вид проверок (соответствия)	Уровень проверки		
		Д	Н	В
14	Прокладки защитной оболочки находятся в удовлетворительном состоянии	+		
15	Заключенные в оболочку и герметично уплотненные устройства не повреждены	+		
16	Оболочки с ограниченным пропуском газа находятся в удовлетворительном состоянии	+		
17	Просвет между лопастями вентилятора двигателя и защитной оболочкой и/или кожухом достаточен	+		
В	Монтаж			
1	Тип кабеля соответствует требованиям	+		
2	Видимые повреждения кабелей отсутствуют	+	+	+
3	Герметизация кабельных желобов, кабельных каналов трубопроводов выполнена удовлетворительно	+	+	+
4	Заглушки и кабельные муфты заполнены правильно			
5	Целостность системы трубопроводов и переходников комбинированной системы электропроводки сохраняется	+		
6	Заземляющие проводники, любые дополнительные соединения с землей находятся в удовлетворительном состоянии (надежность контакта, достаточное поперечное сечение провода):			
	проверка физического состояния	+		
	визуальная проверка		+	+
7	Полное сопротивление короткого замыкания (TN-системы) или сопротивления заземления (IT-системы) соответствуют требованиям	+		
8	Сопротивление изоляции соответствует требованиям	+		
9	Параметры срабатывания автоматических электрических защитных устройств находятся в допустимых пределах	+		
10	Автоматические электрические защитные устройства установлены правильно (автоматический возврат в исходное положение в зоне 1 невозможен)			
11	Особые условия эксплуатации (если они применимы) соблюдаются	+		
12	Неиспользуемые кабели правильно оконцованы	+		
13	Перегородки, примыкающие к взрывонепроницаемым фланцевым соединениям соответствуют 10.1 ГОСТ Р 51330.13-99			
С	Условия окружающей среды			
1	Электрооборудование надлежащим образом защищено от коррозии, атмосферных воздействий, вибрации и других неблагоприятных факторов	+	+	+
2	Чрезмерное накопление пыли и грязи не наблюдается	+	+	+
3	Электрическая изоляция находится в сухом и чистом состоянии	+		
	Примечания: 1. Для пунктов В7 и В8: следует учитывать возможность возникновения взрывоопасной атмосферы близи			

Таблица 6.1 Проверки по обеспечению и поддержанию взрывозащиты оборудования

№	Вид проверок (соответствия)	Уровень проверки		
		Д	Н	В
	электрооборудования во время использования контрольного электрооборудования. 2. Обозначение TN и IT систем заземления электрических сетей согласно ГОСТ 30331.2/ГОСТ Р 50571.2.			

Уровень проверки В - визуальная проверка. Визуальная проверка - это проверка без применения дополнительного оборудования или инструментов, в процессе которой выявляются внешние дефекты, такие, например, недостающие болты.

Уровень проверки Н - непосредственная проверка. Непосредственная проверка - это проверка, объектами которой являются объекты визуальной проверки, и, кроме того, выявляющая такие дефекты, как незатянутые болты, которые обнаруживаются только с применением дополнительного оборудования, обеспечивающего доступ к проверяемому объекту, например стремянки (при необходимости), и инструментов.

Уровень проверки Д - детальная проверка. Детальная проверка - это проверка, целью которой являются объекты непосредственной проверки, и, кроме того, выявляющая дефекты, такие, например, незакрепленные концы электропроводки, которые обнаруживаются только после вскрытия защитной оболочки и/или применения, в случае необходимости, инструментов и контрольно-измерительного оборудования.

Перед вводом электрооборудования системы в эксплуатацию должна быть произведена его первичная проверка. Первичная проверка производится для контроля соответствия фактического вида взрывозащиты установленного электрооборудования требуемому. Первичные проверки должны быть детальными в соответствии с предписаниями таблицы 6.1. Первичная проверка в полном объеме не требуется, если аналогичная проверка была выполнена изготовителем, а в процессе монтажа электрооборудования какие-либо дополнительные изменения не вносились.

Для обеспечения и поддержания в удовлетворительном состоянии взрывозащиты электрооборудования системы должны производиться периодические проверки. Периодические проверки могут быть визуальными или непосредственными в соответствии с предписаниями таблицы 6.1.

Интервал между периодическими проверками не должен превышать трех лет.

Дополнительно, для контроля воздействия окружающей среды и других неблагоприятных факторов, учитывая специфику конкретных условий эксплуатации оборудования, необходимо проводить выборочные проверки. Выборочные проверки могут быть визуальными, непосредственными или детальными. Уровень проверки должен определяться с учетом конкретных факторов, воздействующих на оборудование. По результатам выборочных проверок определяется интервал проведения периодических проверок.

7. Маркировка изделий системы

Маркировка взрывозащищенных изделий системы содержит следующие данные:

- a) Наименование изготовителя и/или его зарегистрированную торговую марку;
- b) Обозначение типа изделия;
- c) Уровень и вид взрывозащиты изделия;
- d) Диапазон температуры окружающей среды допустимый при работе изделия;
- e) Степень защиты от внешних воздействий оболочкой;
- f) Заводской номер и код изделия;
- g) Дата выпуска;
- h) Наименование (знак) органа по сертификации и номер сертификата;
- i) Дополнительные надписи в виде отдельных табличек предупреждающие о мерах безопасности и содержащие данные о параметрах подключаемых электрических цепей;

Маркировка уровня и вида взрывозащиты изделия содержит:

- a) Знак «Ex n» соответствующий защите вида «n» по ГОСТ Р 51330.14-99;
- b) Знак «L» для искробезопасных цепей n и искробезопасного электрооборудования n ;
- c) Знак «ПВ» - группы взрывоопасной смеси, допустимой для эксплуатации изделия;
- d) Знак температурного класса взрывоопасной смеси «Т3...Т6» для взрывозащищенного и искробезопасного электрооборудования n ;
- e) Знак «X» обозначающий о наличие особых условий по эксплуатации изделия;

Дополнительно изделия общего назначения и взрывозащищенное электрооборудование связи имеют маркировку в соответствии с требованиями системы сертификации «Электросвязь». К указанным изделиям относятся:

- контроллеры базовых станций КБС-Е1/ КБС-У n -i2b;
- мультиплексор базовых станций МБС-У n -i2b;
- базовые станции БС-У n -i2b;
- репитеры базовых станций РБС -i2b;

Маркировка нанесена на отдельные алюминиевые таблички, которые прикреплены на каждое изделие комплекса оборудования.

Для удобства обслуживания при отгрузке оборудования системы на упаковку каждого изделия или группы изделий системы наносится дополнительная маркировка.

Маркировка упаковки содержит:

- a) Заводской номер и код изделия;
- b) Наименование (знак) органа по сертификации и номер сертификата;
- c) Наименование изготовителя.

Маркировка выполнена в виде бумажных этикеток, защищённых полимерной плёнкой.

8. Упаковка изделий системы

Каждое изделие комплекса оборудования имеет индивидуальную упаковочную тару, которая выполнена из твердого гофрокартона. В упаковочную тару укладываются изделие в соответствии с комплектностью поставки и паспорт. Не которые изделия, в зависимости от габаритов изделия и объемов отгружаемого оборудования могут быть упакованы в дополнительную групповую упаковку, которая с целью контроля над целостностью упаковки обклеивается специальным скотчем с нанесенным логотипом компании-производителя.

9. 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 E1 и Upr 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 Upr) 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 м/с² (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).

10. 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 упакованного 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.

11. Текущий ремонт

11.1 Общие указания

Электрооборудование входящее в состав системы, см. таблицу 3.4, не является ремонтнопригодным в условиях организации, обеспечивающей эксплуатацию системы.

В случае выхода из строя изделий, отдельных блоков, входящих в состав системы, для проведения ремонта необходимо обратиться в организацию, которая произвела поставку оборудования системы, или к производителю.

Дефекты, которые могут появиться в течение гарантийного срока, будут бесплатно устранены сервис-центром ЗАО «Гудвин-Европа» или организацией, продавшей изделие, при соблюдении следующих условий:

1. При предъявлении Заявки на ремонт, заполненной надлежащим образом, с указанием типа и заводского номера неисправного изделия, характера неисправности, даты продажи изделия.
2. При предъявлении неисправного изделия в сервис-центр ЗАО «Гудвин-Европа» (организации продавца).
3. При сохранности пломб на предъявляемом изделии.
4. При предъявлении паспорта неисправного изделия.

Право на гарантийное обслуживание утрачивается в случаях:

1. Если неисправности изделия возникли вследствие нарушения покупателем правил эксплуатации, транспортировки и хранения.
2. Проведения ремонта изделия и **замены аккумулятора** организациями или лицами, не являющимися уполномоченными представителями ЗАО «Гудвин-Европа».
3. Возникновения обстоятельств непреодолимой силы, а именно: пожар, наводнение, землетрясение, военные действия, при условии, что данные обстоятельства непосредственно повлияли на работоспособность изделия.

11.2 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

11.3 Заявка на проведение ремонта**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