

Система абонентского радиодоступа «Гудвин Бородино»

Вариант исполнения
для городских и пригородных районов
«Гудвин Бородино-Г»

Инструкция по монтажу

ЗАО «Гудвин-Европа»

2004

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	3
1.1 Общетехнические указания	3
1.2 Организационные указания	4
2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	4
3 ПОДГОТОВКА БАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ К МОНТАЖУ	6
3.1 Подготовка помещения к монтажу КБС и РМО	6
3.2 Подготовка к монтажу БС	6
3.3 Техническое обеспечение монтажных работ	7
3.4 Проверка комплектности.....	7
4 МОНТАЖ БАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ	8
4.1 Общие сведения.....	8
4.2 Монтаж КБС, кросса КБС, МБС	8
4.3 Монтаж БС	8
4.4 Монтаж антенн базовых станций	8
4.4.1 Общие положения	8
4.4.2 Последовательность монтажа антенн.....	9
4.4.3 Подключение антенн через полоснопропускающие фильтры	10
4.5 Монтаж кабельной проводки	10
4.5.1 Линии связи	10
4.6 Установка на линии связи с БС элементов защиты КБС и МБС от перенапряжения... 11	
5 МОНТАЖ АБОНЕНТСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ	11
5.1 Общие положения.....	11
5.2 Предварительная оценка возможности установки абонентского оборудования..... 12	
5.2.1 Выбор трассы радиолинии ТАРБ - БС	12
5.2.2 Проверка возможности установки ТАРБ в помещении	12
5.2.3 Предварительная установка абонентской антенны.....	13
5.2.4 Оценка энергетического запаса радиолинии и юстировка антенны	13
5.2.5 Принятие решения о возможности установки ТАРБ	15
5.3 Монтаж абонентского оборудования	15
5.3.1 Монтаж ТАРБ	15
5.3.2 Крепление антенны	15
5.3.3 Прокладка и подключение кабеля	15
5.3.4 Подключение абонентского устройства.....	16
6 ПОРЯДОК ЗАПУСКА И ТЕСТИРОВАНИЯ САРД «ГУДВИН БОРОДИНО-Г»	16
6.1 Общие положения.....	16
6.2 Запуск системы.....	16
6.3 Тестирование	16
6.3.1 Исходные тестовые процедуры.....	16
6.3.2 Тестирование БС	17
Приложение А. Проведение испытаний САРД «Гудвин Бородино-Г»	18
Приложение Б. Рекомендации по составу обслуживающего персонала и техническому оснащению	28
Приложение В. Разработка рекомендаций по планированию сети абонентского радиодоступа стандарта DECT на примере сети, развернутой в г. Белгороде.	
Приложение Г. Разработка условий совместного использования базовых станций действующих сетей беспроводного доступа стандарта DECT и базовых станций сотовой связи DCS-1800.	

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая «Инструкция по монтажу» (далее – ИМ) входит в комплект технической документации системы абонентского радиодоступа (САРД) «Гудвин Бородино-Г» (вариант исполнения САРД «Гудвин Бородино» для городских и пригородных районов). Данный документ содержит инструкции по монтажу оборудования системы и проведению пуско-наладочных работ и предназначен для технического персонала. При проведении вышеуказанных работ следует дополнительно использовать «Техническое описание» (далее – ТО) и «Описание программного обеспечения. Руководство по эксплуатации» (далее – РЭ), входящие в комплект документации САРД «Гудвин Бородино-Г».

Принятые в данном документе сокращения и обозначения составных частей САРД «Гудвин Бородино-Г»:

АУ	Абонентское устройство
БС	Базовая станция
ВЧ	Высокочастотный
КБС	Контроллер базовых станций
МБС	Мультиплексор базовых станций
ПО	Программное обеспечение
РМО	Рабочее место оператора
РЦП	Регенератор цифровых потоков
ТАРБ	Терминальный абонентский радиоблок
ТЗ	Техническое задание
ТфОП	Телефонная сеть общего пользования
ТШ	Термошкаф
ЦАТС	Цифровая АТС
ЦСИС	Цифровая сеть с интеграцией служб

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1 Общетехнические указания

Аппаратная часть САРД «Гудвин Бородино-Г» состоит из базового (системного) и абонентского оборудования.

К основному базовому оборудованию относятся:

- контроллер базовых станций (КБС);
- базовые станции (БС);
- мультиплексор базовых станций (МБС);
- компьютер рабочего места оператора (РМО);
- антенны и фидеры базовых станций.

В состав вспомогательного базового оборудования входят:

- системный кросс;
- термошкафы БС;
- система электропитания, включая электропитание термошкафов БС;
- регенератор цифровых потоков (РЦП);
- модемы дистанционного управления КБС.

В комплект поставки может включаться 19-дюймовая стойка, в которую устанавливаются КБС, РМО.

При монтаже базового оборудования используются или прокладываются кабельные каналы, контур заземления, электрическая проводка и т.д.

В комплект абонентского оборудования входят:

- терминальный абонентский радиоблок (ТАРБ);
- абонентская антенна;
- фидер;
- источник бесперебойного питания (опция).

1.2 Организационные указания

- Монтаж базового и абонентского оборудования проводится отдельно. Базовое оборудование монтируется в предварительно подготовленных помещениях и местах (см. п. 3 настоящей ИМ), абонентское - в жилых помещениях, где находятся пользователи системы связи.
- Требования к помещениям и местам, где размещается базовое оборудование, определяются нормативными документами, которые содержатся в Рабочем проекте, разрабатываемом специализированной организацией, имеющей лицензию на этот вид деятельности, а также в ТО и в технических условиях ТУ 6571-270-04604025-2002 системы «Гудвин Бородино».

Примечание: при разработке Рабочего проекта особое внимание следует уделить планированию сети абонентского радиодоступа и электромагнитной совместимости с сетью сотовой связи GSM-1800 и радиорелейными линиями. Примером таких исследований могут служить расчётно-аналитические записки НПФ «Гейзер» (приведены в приложениях В и Г к данной ИМ):

- «Разработка рекомендаций по планированию сети абонентского радиодоступа стандарта DECT на примере сети, развернутой в г. Белгороде», Москва, 2003;
- «Разработка условий совместного использования базовых станций действующих сетей беспроводного доступа стандарта DECT и базовых станций сотовой связи DSC-1800», Москва, 2003.
- К монтажу допускаются лица, прошедшие курс обучения по системе «Гудвин Бородино-Г» и имеющие допуск на проведение монтажных работ.
- Термин «монтаж» (ГОСТ 2.601-95) охватывает всю работу, начиная от распаковки тары, установки оборудования, подсоединения кабелей и заканчивая подготовкой к включению электропитания.
- После завершения работ по монтажу следует этап запуска системы. «Запуск» («пуск и регулирование» – в соответствии с ГОСТ 2.601-95) включает работу, начало которой связано с первичным включением электропитания. К ней относятся такие процедуры, как настройка и конфигурирование системы в соответствии с потребностями функционирования САРД, а также тестирование.
- После завершения работ по запуску следует этап опытной эксплуатации («обкатка изделия» - по ГОСТ 2.601-95), затем сдача системы в эксплуатацию. Форма протокола приемо-сдаточных испытаний системы приведена в Приложении А к настоящей ИМ.

2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении монтажных и пуско-наладочных работ должны выполняться следующие основные требования:

- В соответствии со СНиП-III-4-80 организация-производитель монтажных работ обязана разработать совместно с привлеченной организацией-подрядчиком план строительно-монтажных мероприятий для обеспечения безопасных условий работ.
- В соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 («Работы электромонтажные») все электромонтажные работы следует начинать только после выполнения мероприятий по технике безопасности. Лица, участвующие в электромонтажных работах, должны пройти инструктаж по безопасности труда согласно ГОСТ 12.0.004-79, о чем

должна быть оставлена запись в журнале по проведению инструктажа. В соответствии с данным ГОСТ:

- при электромонтажных работах не допускается использование электроустановок или их частей, не принятых в эксплуатацию в установленном порядке (в отношении электроинструмента, используемого при проведении работ);
- персонал, привлекаемый к электромонтажным работам, на период проведения мероприятий не должен выполнять работы, относящиеся к эксплуатации электроустановок (в данном случае – САРД «Гудвин Бородино-Г»);
- электромонтажные работы на строительных объектах следует проводить после приёмки по акту готовности помещений или их части, предназначенных для монтажа электроустановок (в данном случае – САРД «Гудвин Бородино-Г»).
- Электробезопасность на участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.013-78:
 - при устройстве электросетей в технологическом помещении необходимо предусмотреть возможность отключения всех электроустановок в пределах объекта;
 - работы, связанные с присоединением (отсоединением) проводов, ремонтом, наладкой и испытанием электроустановок (в данном случае – САРД «Гудвин Бородино-Г»), должны выполняться электротехническим персоналом, имеющим соответствующую квалификационную группу (не ниже третьей группы);
 - приёмники электроэнергии класса 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75 («Изделия, имеющие рабочую изоляцию и элемент заземления»), к которым относятся КБС системы «Гудвин Бородино-Г», для присоединения к источнику питания должны иметь кабель с заземлённой жилой.
- Подготавливаемое к размещению базового оборудования помещение должно быть оснащено контуром защитного заземления. Результаты измерения электрического сопротивления смонтированного контура должны быть оформлены соответствующим протоколом. Сопротивление контура заземления не должно быть более 4 Ом (в соответствии с требованиями стандарта Т58.12.1.030-81.ССБТ. «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»).
- Должны быть предусмотрены меры по защите электронного оборудования (в первую очередь плат управляющего контроллера и системного компьютера) от статического электричества при распаковке и монтаже в соответствии с требованиями стандарта Т58.12.2.003-01. ССБТ («Средства защиты от статического электричества»).
- Рабочее место оператора должно быть оборудовано в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 («Оборудование производства. Общие требования безопасности»):
 - размеры рабочего места и размещение его элементов должны обеспечивать выполнение рабочих операций в удобных рабочих позах и не затруднять движений работающего;
 - система управления технологическим комплексом (УК) должна исключать возникновение опасности поражения электрическим током в результате совместного функционирования всех единиц производственного оборудования, входящих в технологический комплекс, а также в случае выхода из строя какой-либо его единицы.
- Пожарную безопасность в помещении, где производятся работы, следует обеспечить в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ» (ППБ-05-86), утверждённых ГУПО МВД, и требованиями стандарта Т58.12.1.004-91.ССБТ. («Пожарная безопасность. Общие требования»).

Противопожарная защита должна достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией:

- применением средств пожаротушения;
 - применением автоматических установок пожаротушения и сигнализации;
 - устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара.
- Для защиты базового оборудования от перенапряжения и грозовых разрядов следует заземлить корпуса термошкафов (если они применяются). На плинты кросса, связанные с БС, следует установить штекеры защиты по перенапряжению.

3 ПОДГОТОВКА БАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ К МОНТАЖУ

3.1 Подготовка помещения к монтажу КБС и РМО

При подготовке помещения к монтажу КБС и РМО необходимо:

- Выбрать помещение по площади с таким расчётом, чтобы обеспечить возможность свободного доступа (для проведения технического обслуживания) ко всем компонентам базового оборудования после его монтажа (не менее 6 м²).
- Проверить наличие внутри помещения отопления или других средств поддержания температуры в диапазоне от 0 до плюс 40°C и относительной влажности до 80% при температуре плюс 25 °С.
- Проверить наличие в помещении вентиляции и её исправность.
- Спланировать размещение КБС и компьютера РМО таким образом, при котором они будут располагаться в отдалении от мощных источников потребления электрического тока. При этом необходимо учитывать, что охлаждение блоков питания КБС – принудительное воздушное. Приток воздуха осуществляется через отверстия в передней и задней панелях корпуса.

Примечание: В комплект поставки может включаться 19-дюймовая стойка, в которую устанавливаются КБС, РМО.

- Установить необходимые вспомогательные элементы (короба, кронштейны, панели и т.п.) для монтажа компонентов базового оборудования, размещаемых на стенах.
- Проверить наличие и исправность оборудования электропитания и защитного заземления на соответствие правилам электробезопасности (раздел 2 данной ИМ).
- Проверить наличие в розетках электросети заземляющего контакта и его соединение с контуром заземления.
- Предусмотреть в помещении размещение не менее четырех дополнительных розеток электросети с заземляющим контактом для подключения контрольно-измерительной аппаратуры и электроинструментов.
- К месту размещения КБС осуществить подводку соединительных линий для подключения БС и опорной АТС.

3.2 Подготовка к монтажу БС

Конструкция базовой станции (БС) предусматривает два возможных варианта её размещения:

- 1) в сухих отапливаемых помещениях с температурой от плюс 5 до плюс 40 °С;
- 2) при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 55°C - в этом случае БС должна быть помещена в термостатный блок-термошкаф (ТШ). Для питания термоэлементов внутри ТШ необходимо подать напряжение ~220В/50Гц.

Критерием выбора места установки БС или ТШ с БС является непосредственная близость к антеннам (минимальная длина антенного фидера). Предельная длина фидера составляет 11 м. При этом также должна быть обеспечена допустимая длина кабеля связи к БС согласно требованиям, изложенным в «Техническом описании БС-Е1» (Приложение Б к

ТО). При размещении БС необходимо обеспечить защиту от прямых солнечных лучей и атмосферных осадков и возможность доступа для проведения технического обслуживания.

3.3 Техническое обеспечение монтажных работ

Для проведения монтажных работ требуются инструмент и оснастка, которые можно разделить на несколько групп:

1. Слесарно-монтажные инструменты, в т.ч.:
 - наборы торцевых и рожковых гаечных ключей;
 - наборы плоских и крестовых отвёрток;
 - наборы плоскогубцев и пр.
2. Электроинструмент, в т.ч.:
 - электродрели с различными диаметрами патронов и соответствующими сверлами по металлу и бетону;
 - электропаяльники, электрофены и пр.
3. Специальный инструмент для работы с кроссом, телефонными кабелями, кабелями витых пар и ВЧ-кабелями.

При работе с кроссом используется входящий в комплект кроссировочный нож типа KRONE HT-334K для заделки проводов кабелей.

Для оперативного подключения и контроля рекомендуется иметь комплект принадлежностей для коммутации:

- кабели и штекеры производства компании HIGBAND: соединительные кабели, контрольные кабели для подключения измерительных приборов (марки: 7052, 2/4, 2/2), размыкающий штекер (марка 2/10) и др.;
 - комплект KRONECTOR;
 - клещи универсальные HT-2008R;
 - набор HT-501 для зачистки витых пар;
 - набор HT-330K для ВЧ-кабелей.
4. Измерительные приборы:
 - цифровой мультиметр типа M92A;
 - измеритель параметров линий (например, типа SLK-12);
 - измеритель КСВ (например, типов HP8620, P2-52 и др.)

На этапе инсталляции и опытной эксплуатации могут понадобиться и другие измерительные приборы, например: анализаторы спектра, осциллографы и т.п.

В качестве вспомогательных частей и материалов должны применяться только рекомендованные Поставщиком оборудования комплектующие и материалы. Например, для защиты коаксиальных разъёмов при наружной установке антенн и БС необходимо применять самовулканизирующуюся резиновую ленту шириной 15-25 мм, например, типа Scotch130C (называемая также «герлен»).

3.4 Проверка комплектности

Оборудование должно быть аккуратно распаковано и проверено Заказчиком на соответствие спецификации Договора на поставку.

Каждое поставленное грузо-место проверяется по спецификации Договора на поставку на наличие целостности, отсутствие механических повреждений, нарушений маркировок и пломб, а также комплектности.

О любых несоответствиях необходимо немедленно сообщить поставщику, чтобы избежать задержек в установке оборудования из-за недостающих компонентов.

Результаты проверки оформляются двухсторонним актом, в котором должны быть отмечены все разночтения и претензии к поставленному оборудованию. После этого оборудование может быть передано для монтажа.

4 МОНТАЖ БАЗОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

4.1 Общие сведения

Монтаж базового оборудования производится представителями Поставщика (ЗАО «Гудвин-Европа») или под их руководством (шеф-монтаж оборудования), либо лицами, прошедшими обучение и уполномоченными на это Поставщиком.

Монтаж базового оборудования включает в себя следующие основные этапы:

- монтаж контроллера базовых станций (КБС);
- монтаж кросса;
- монтаж мультиплексора базовых станций (МБС);
- монтаж базовых станций (БС);
- монтаж антенн БС;
- монтаж кабельной проводки;
- установка на линии связи с БС элементов защиты КБС от перенапряжения;
- монтаж РМО.

4.2 Монтаж КБС, кросса КБС, МБС

Порядок монтажа КБС изложен в «Техническом описании КБС-Е1» (Приложение А1 к ТО). Порядок монтажа кросса изложен в «Техническом описании кросса к КБС-Е1» (Приложение А2 к ТО).

Порядок монтажа МБС изложен в «Техническом описании МБС» (Приложение Г к ТО).

4.3 Монтаж БС

Порядок монтажа базовых станций, эксплуатируемых внутри помещений, изложен в «Техническом описании БС-Е1» (Приложение Б к ТО).

Порядок монтажа БС в термошкафах и установки термошкафов изложен в «Техническом описании ТШ-2» (Приложение В к ТО).

4.4 Монтаж антенн базовых станций

4.4.1 Общие положения

К каждой БС подключаются по две круговые или секторные антенны, одинаково направленные и разнесённые в пространстве, либо одна кроссполяризованная антенна. Для подключения антенн используются специальные фидеры (коаксиальные ВЧ-кабели типа РК 50, RG213/U или 5D-FB с волновым сопротивлением 50 Ом с разъемами N-типа), входящие в комплект поставки оборудования.

Антенны базовых станций могут устанавливаться как на плоских вертикальных поверхностях, так и на мачтах или штангах. При монтаже антенн необходимо обеспечить:

- возможность регулировки в горизонтальной и вертикальной плоскостях для обеспечения на этапе юстировки требуемой зоны радиопокрытия;
- надёжность крепления, обеспечивающую неподвижность (отсутствие люфта) антенн и исключающую падение антенн в экстремальных условиях;
- защиту от воздействия грозových разрядов.

При подключении двух антенн к одной БС для обеспечения эффективной борьбы с замираниями сигналов используется пространственное разнесение антенн. Горизонтальный разнос антенн определяется с учетом их высоты крепления над поверхностью земли. Оценочный расчёт может вестись по формуле

$$l = H/10,$$

где: l – рекомендуемое расстояние между антеннами одной БС, H – высота размещения антенн БС над земной поверхностью.

Расположение и крепление антенн зависит от их характеристик и типов. Чертежи и рекомендации по монтажу приведены в сопроводительных документах на антенны. Примеры возможного крепления антенн показаны на рисунке 4.1.

Кабельные разъемы антенн должны находиться снизу.

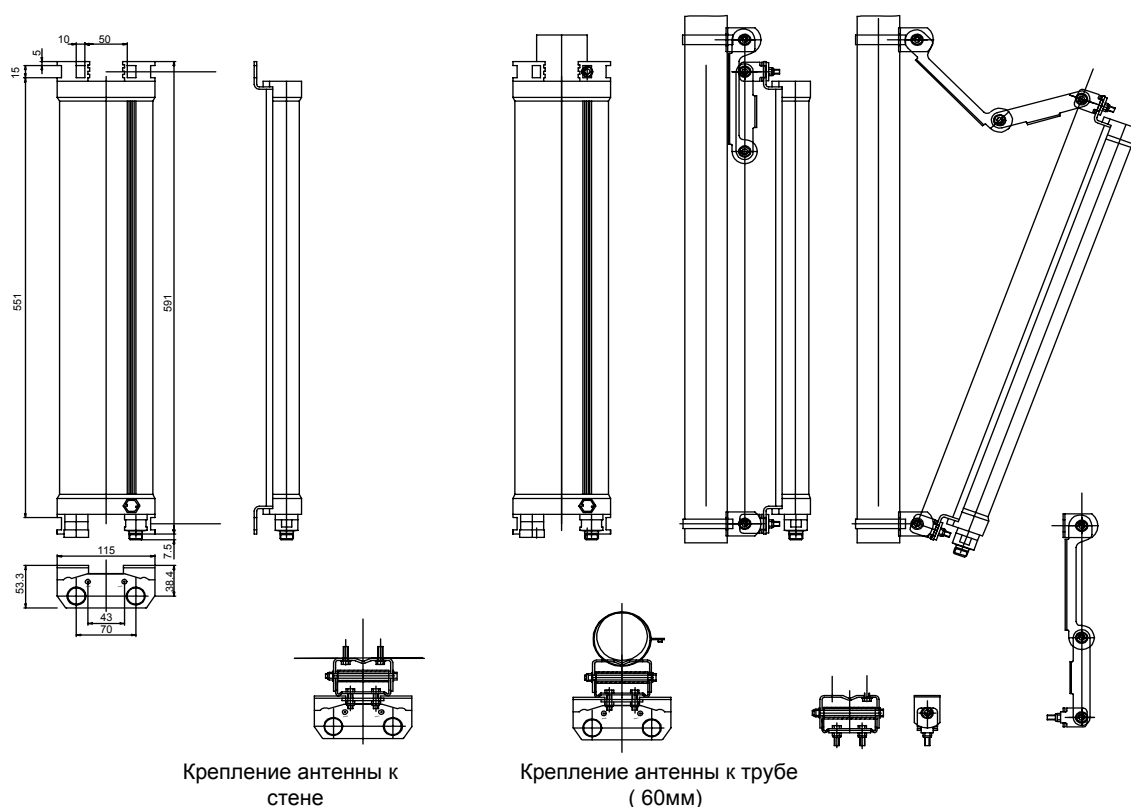


Рисунок 4.1 - Крепление антенн базовых станций

4.4.2 Последовательность монтажа антенн

Монтаж антенн производится в следующем порядке:

1. При установке антенн на мачте подготовить и установить мачту (штангу). Обеспечить заземление мачты в соответствии с действующими указаниями по ГОСТ 12.4.124 – 83.
2. Произвести монтаж антенн согласно сопроводительным документам и осуществить их ориентирование в соответствии с проектной документацией.
3. Произвести визуально-оптическую юстировку антенн, используя компас и карту местности с разметкой секторов зоны радиопокрытия. При этом максимум главного лепестка диаграммы направленности антенны ориентируется по биссектрисе центрального угла сектора зоны радиопокрытия. Поскольку диаграмма направленности антенны имеет большую ширину ($65^\circ - 85^\circ$), то небольшие

отклонения не оказывают влияния на качество принимаемого сигнала, и процесс юстировки можно выполнять без применения дополнительных приборов и приспособлений.

4. Подключить фидеры в порядке, указанном в «Техническом описании БС-Е1» (Приложение Б к ТО), и произвести герметизацию места стыковки термоусадочной трубкой и лентой «герлен». Герметизировать следует как сам разъем, так и прилегающую часть отходящего кабеля (около 15 см).

4.4.3 Подключение антенн через полоснопропускающие фильтры

Для обеспечения качественной радиосвязи в условиях сильных помех от систем сотовой связи GSM1800 и радиорелейных линий антенны подключаются к базовым станциям через полоснопропускающие фильтры, входящие по дополнительному заказу в комплект поставки БС-Е1. Порядок подключения указан в «Техническом описании БС-Е1» (Приложение Б к ТО).

4.5 Монтаж кабельной проводки

4.5.1. Линии связи

Монтаж кабельной проводки предусматривает прокладку линий связи между КБС и БС (РЦП, МБС), между КБС и опорной АТС. Линии связи монтируются с использованием кросса КБС.

Длина линий связи находится в зависимости от интерфейса и типа применяемого кабеля. Требования к дальности представлены в таблице 4.1, для расчета дальности используются данные таблицы 4.2.

Кабель типа ТПП к базовым станциям должен быть выделенным и экранированным.

Кабель типа STP к базовым станциям должен быть экранированным.

Для создания соединительных линий с АТС применяются только кабели с витыми парами проводников. Рекомендуемый тип кабеля – STP категории 5, максимальная длина линии – 0,5 км.

Таблица 4.1

Марка кабеля	Макс. длина, км	
	Интерфейс E1	Интерфейс Upr
ТППЭп-0,40	0,4	0,7
ТППЭп-0,50	0,5	1,0
ТППЭп-0,64	0,7	1,5
ТППЭп-0,70	1,0	2,0
КСПП-0,9	1,2	2,5
КСПП-1,2	1,5	3,0
STP, категория 5 – 0,52	0,5	1,0

Таблица 4.2

Марка кабеля	Сопротивление шлейфа на постоянном токе на 1 км, Ом
ТППЭп-0,40	278
ТППЭп-0,50	180
ТППЭп-0,64	110
ТППЭп-0,70	90
КСПП-0,9	57
КСПП-1,2	32
STP, категория 5 – 0,52	188

При использовании различных систем передачи потоков удаление от точки выделения потока из транспортной среды аналогично требованиям по подключению КБС к опорной АТС.

Линии, используемые для подключения к БС и АТС, подлежат измерению и паспортизации.

4.5.3 Требования к дистанционным линиям питания базовых станций, регенераторов цифровых потоков, мультиплексоров

При дистанционном питании БС, регенераторов цифровых потоков (РЦП), мультиплексоров базовых станций (МБС) необходимо обеспечить питание, параметры которого соответствуют указанным в соответствующих технических описаниях этих устройств (см. соответствующие Приложения к ТО).

4.6 Установка на линии связи с БС элементов защиты КБС и МБС от перенапряжения

Для защиты КБС и МБС от перенапряжения применяются грозозащитные элементы (штекеры или модули комплексной защиты). Штекеры защиты ставятся только на линии связи с БС. При соединении кросса КБС с кроссом системы передачи защита не устанавливается.

Порядок установки штекеров защиты изложен в «Техническом описании кросса Е1» (Приложение А2 к ТО).

5 МОНТАЖ АБОНЕНТСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

5.1 Общие положения

Монтаж абонентского оборудования проводится непосредственно в помещениях пользователей. В качестве абонентского терминального оборудования в САРД «Гудвин Бородино-Г» применяются ТАРБ «Гудвин-Таруса С5», «Гудвин-Таруса С5Д», «Гудвин-Таруса С8», «Гудвин-Таруса С8Д», к которым подключаются различные абонентские устройства и/или компьютеры (рисунок 5.1).



Рисунок 5.1 - Пример размещения абонентского оборудования

Кроме ТАРБ, в состав комплекта абонентского оборудования входят:

- абонентская антенна;
- высокочастотный коаксиальный кабель (волновое сопротивление 50 Ом) с разъёмами для подключения антенны к ТАРБ (антенный фидер), максимальная длина - 11 м.

Для обеспечения энергонезависимости ТАРБ может использоваться источник бесперебойного питания (ИБП).

Монтаж абонентского оборудования проводится в **два этапа**.

На **первом этапе** производится предварительная оценка возможности монтажа абонентского оборудования, а именно:

1. Обследование места на предмет размещения ТАРБ и антенны.
2. Выбор места установки антенны, исходя из требований обеспечения прямой оптической видимости и отсутствия препятствий вблизи пути распространения радиосигнала.
3. Оценка энергетической доступности (уровня радиосигнала).

Для определения оптимального места размещения антенны необходимо использовать процедуру оценки уровня сигнала RSSI, выполняемую, например, с помощью комплекта индикатора поля КИП-К.

По окончании обследования выносится решение о целесообразности размещения ТАРБ в данном месте.

На втором этапе производится монтаж и инсталляция оборудования.

Монтаж абонентского оборудования сводится к монтажу ТАРБ, абонентских антенн и прокладке ВЧ-кабеля.

Инсталляция ТАРБ заключается в их прописке в систему «Гудвин Бородино-Г» и вводу в программное обеспечение ТАРБ данных о расстоянии до базовой станции.

Ниже следует подробное описание этапов монтажных работ.

5.2 Предварительная оценка возможности установки абонентского оборудования

5.2.1 Выбор трассы радиолинии ТАРБ - БС

С целью определения принципиальной возможности радиосвязи для конкретного местоположения ТАРБ производится визуальный выбор трассы радиолинии между ТАРБ и БС. При этом руководствуются следующими критериями:

- трасса должна быть открытой, т.е. пролегать в пределах прямой оптической видимости между антеннами БС и ТАРБ;
- антенну рекомендуется размещать под козырьками крыш, избегая, по возможности, прямого попадания влаги, так как намерзание льда на плоскости антенны в зимнее время приводит к уменьшению коэффициента усиления и, следовательно, к ухудшению связи. Возможна установка антенн внутри помещений за стёклами лоджий и окон;
- стандартная удалённость места расположения ТАРБ от БС не должна превышать 5 км (определяется по топографической карте местности или по результатам измерений с использованием GPS-приемника).
- по специальному разрешению ГКРЧ при применении абонентских антенн с коэффициентом усиления более 10 дБ удалённость ТАРБ от БС может составлять до 15 км.

5.2.2 Проверка возможности установки ТАРБ в помещении

В процессе обследования помещения необходимо проверить:

- наличие подводки сети электропитания;

- возможность прокладки коаксиального кабеля внутрь помещения в случае установки абонентской антенны снаружи здания.

При выборе местоположения ТАРБ необходимо учесть следующие условия:

- удалённость от электронагревательных приборов должна составлять не менее 2 м;
- удалённость от бытовой и офисной техники должна составлять не менее 3 м;
- длина абонентской линии (телефонного шнура) ТАРБ – абонентское устройство (телефонный аппарат, факс, модем) должна быть не более 20 м;
- длина кабеля для связи с ПЭВМ (для ТАРБ с передачей данных) – не более 6 м.

5.2.3 Предварительная установка абонентской антенны

Цель предварительного монтажа абонентской антенны – механическое закрепление антенны в рабочем положении для проведения последующей оценки энергетического запаса в точке приёма с помощью тестового комплекта (например, комплекта индикатора поля КИП-К, поставляемого ЗАО «Гудвин-Европа»).

При выборе места размещения абонентских антенн следует руководствоваться следующими критериями:

- обеспечение прямой оптической видимости антенн БС-ТАРБ;
- минимизация длины ВЧ-кабеля.

Примеры крепления абонентской антенны показаны на рисунке 5.2.

В комплект поставки абонентской антенны входит универсальный кронштейн, позволяющий изменять направление в азимутальной плоскости в пределах от 0 до 90°. Процесс юстировки заключается в закреплении абонентской антенны таким образом, чтобы она была ориентирована на БС. Погрешность при этом может находиться в пределах 10° без заметного ухудшения качества приёма, что позволяет выполнить данную операцию без дополнительных измерительных приборов.

Минимизация длины ВЧ-кабеля производится путём оптимального выбора мест расположения антенны и ТАРБ. На рисунке 5.3 показаны варианты размещения абонентской антенны и пример прокладки ВЧ-кабеля в доме коттеджного типа.

5.2.4 Оценка энергетического запаса радиолинии и юстировка антенны

Первый этап - оценка энергетического запаса радиолинии с помощью комплекта индикатора поля:

- Подсоединить тестовую трубку КИП-К при помощи ВЧ-кабеля с разъёмами к абонентской антенне. В качестве соединительного ВЧ-кабеля рекомендуется применять кабель, который будет использоваться у абонента. Порядок работы с тестовой трубкой изложен в «Техническом описании комплекта индикатора поля КИП-К», Приложение Л к ТО.
- Поворачивая антенну по углу азимута и углу места добиться максимально возможного значения уровня принимаемого сигнала (уровня RSSI). Оценить уровень сигнала. Уровень сигнала должен быть не менее минус 76 dBm.

Если энергетический запас для ТАРБ отсутствует или мал (уровень RSSI сигнала менее минус 76 dBm), то необходимо выбрать один из предлагаемых ниже путей:

- применить специальный рефлектор РфАА, который входит в комплект поставки абонентской антенны;
- использовать внешнюю антенну с большим коэффициентом усиления;
- укоротить ВЧ-кабель. Ориентировочное затухание в ВЧ-кабеле составляет около 0,3 - 0,4 dBm

Установка на стену с использованием монтажного кронштейна

Крепление на мачту с использованием монтажного кронштейна и хомута

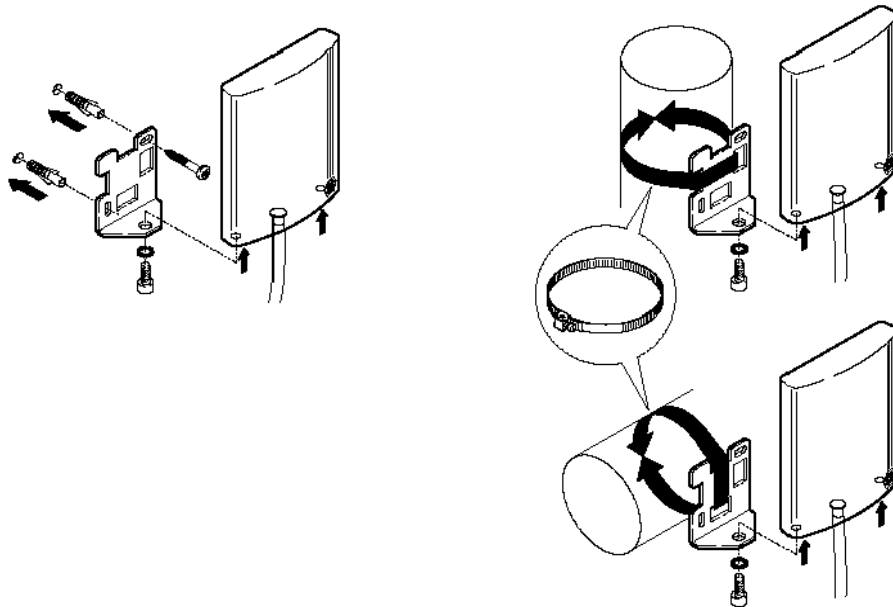


Рисунок 5.2 - Варианты крепления абонентской антенны

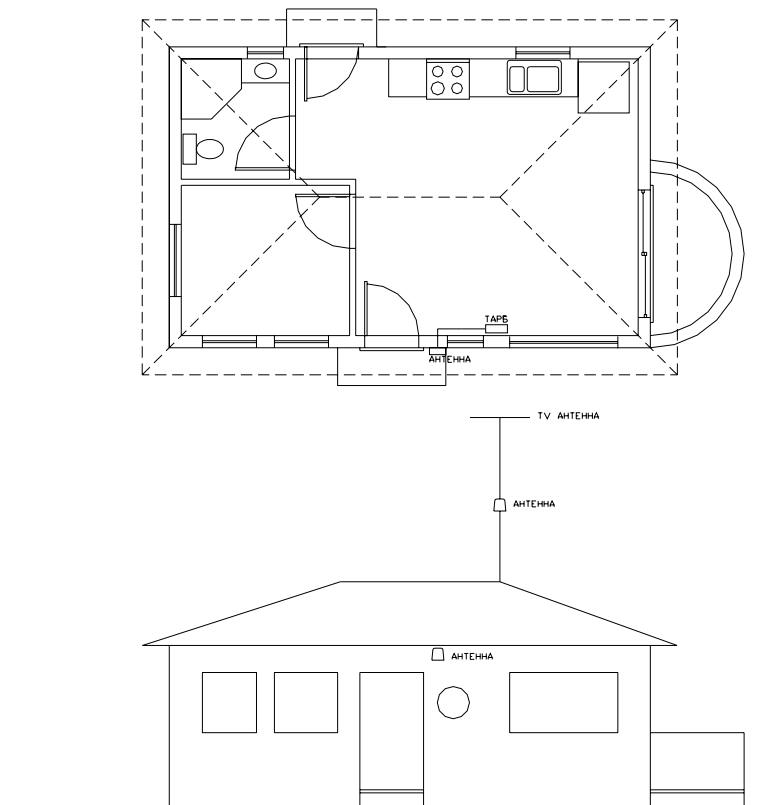


Рисунок 5.3 - Варианты размещения ТАРЕ и внешней абонентской антенны в здании коттеджного типа

Второй этап - закрепление антенны.

- Закрепить антенну в выбранном рабочем положении (соответствующем максимальному значению уровня принимаемого сигнала).
- Убедиться, что уровень сигнала не уменьшился.
- Выключить тестовую трубку.
- Отсоединить ВЧ-кабель от тестовой трубки.

5.2.5 Принятие решения о возможности установки ТАРБ

Результаты обследования заносятся в Акт обследования места, заявленного для установки терминального абонентского радиоблока САРД «Гудвин Бородино-Г».

По результатам обследования принимается решение о возможности монтажа абонентского оборудования.

5.3 Монтаж абонентского оборудования

5.3.1 Монтаж ТАРБ

Последовательность монтажа ТАРБ изложена в «Инструкции по эксплуатации ТАРБ «Гудвин-Таруса С5/С5Д/С8/С8Д» (Приложение Е к ТО).

5.3.2 Крепление антенны

Фиксация абонентской антенны в выбранном оптимальном местоположении производится либо шурупами, либо с помощью хомутов и строительного пистолета (последнее предпочтительнее для кирпичных и бетонных стен). Разметка отверстий под дюбели производится в соответствии с размерами типового кронштейна для крепления абонентских антенн. Более подробные сведения указаны в сопроводительной документации к данной антенне.

5.3.3 Прокладка и подключение кабеля

Последовательность прокладки кабеля следующая:

- Произвести подготовку канала, по которому протягивается ВЧ-кабель от антенны в помещение, для предохранения оболочки кабеля от повреждений при монтаже. Для создания внутренней кабельной канализации может использоваться пластиковая или металлическая трубка круглого сечения, которая вставляется в отверстие в стене или оконной раме. Перед установкой внутренние отверстия трубки обрабатываются с обоих концов для снятия фасок при помощи напильников круглого сечения или развертки соответствующего диаметра.
- Проложить кабель по подготовленному каналу.
- Произвести разделку окончания кабеля, подключаемого к антенне, в следующей последовательности:
 - Установить разъём типа TNC со стороны подключения антенны с пропайкой внутреннего проводника.
Примечание: Надежность соединений коаксиального кабеля с разъемами непосредственно зависит от качества его разделки. Для быстрой и ровной обрезки без заломов и повреждений изоляции жил рекомендуется использовать кабелерезы. Лезвия ножей специального профиля предотвращают выдавливание кабеля при резке и обеспечивают заданную глубину прорезания оболочки для определенного типа кабеля.
 - Установить разъём типа SMA-5D со стороны подключения ТАРБ.
 - Подключить кабель к ТАРБ и антенне.
 - Закрепить ВЧ-кабель. Крепление кабеля на стене вне канала производится с помощью скоб, удерживаемых шурупами или гвоздями.

5.3.4 Подключение абонентского устройства

Абонентское устройство (телефон, факс) устанавливается согласно прилагаемой к нему инструкции по эксплуатации. Расстояние от ТАРБ до АУ должно составлять не менее 3 м. Соединение АУ с ТАРБ производится телефонным проводом, входящим в комплект абонентского устройства.

6 ПОРЯДОК ЗАПУСКА И ТЕСТИРОВАНИЯ САРД «ГУДВИН БОРОДИНО-Г»

6.1 Общие положения

После окончания процедуры монтажа следуют этапы инсталляции программного обеспечения, включения, настройки системы и ее тестирования.

Для выполнения этих этапов необходимо знание программного обеспечения (ПО) системы «Гудвин Бородино-Г» и принципы управления системой, изложенные в «Описании программного обеспечения. Руководстве по эксплуатации» (РЭ), входящем в комплект технической документации САРД «Гудвин Бородино-Г».

6.2 Запуск системы

Для запуска системы необходимо выполнить следующие процедуры:

- Убедиться в правильности подключения кабелей и наличии соединения между КБС и компьютером РМО.
- Включить электропитание всех компонентов системы (КБС, РМО, БС). Включить цепь электропитания системы обогрева ТШ.
- Перевести работу системы в режим внутреннего трафика согласно указаниям, изложенным в РЭ.
- Запустить программу управления системой на компьютере РМО (см. РЭ).
- Зарегистрировать (прописать) две-три тестовые переносные трубки (или ТАРБ, смонтированные в соответствии с разделом 5 настоящей ИМ) для проведения тестирования системы. Порядок регистрации изложен в РЭ.
- Провести тестирование системы, для чего: произвести серию исходящих и входящих вызовов с трубок (ТАРБ); проверить функционирование каждой БС в соответствующих зонах радиопокрытия (подробнее описано в пп. 5.3 – 5.4).
- Перевести работу системы в режим внешнего трафика.
- Провести стыковку с АТС. Проверить содержание диагностических сообщений (см. РЭ).

6.3 Тестирование

Тестирование системы сопровождается составлением Протокола приёмо-сдаточных испытаний, форма которого приведена в Приложении А к данной ИМ. В Протоколе подробно прописаны программа и методика тестовых процедур.

6.3.1 Исходные тестовые процедуры

Тестирование проводится с помощью зарегистрированных в системе переносных трубок или ТАРБ (т.е. АУ, подключенных к данным ТАРБ). Тестовые процедуры для проверки двусторонней связи следующие:

- Включить ТАРБ в зоне обслуживания БС.

- Произвести исходящий вызов с подключенного к ТАРБ АУ на АУ, подключенное к другому ТАРБ. Вместо комплекта АУ-ТАРБ можно использовать переносную трубку.
- Принять входящий вызов на АУ (или переносную трубку) с телефона ТфОП или другого исправного абонентского терминала.
- Проверить соединения с номерами всех городских станций, спецслужб, выход на междугородные и международные соединения согласно программе испытаний, изложенной в Протоколе.
- При успешном выполнении вызовов в обоих направлениях делается вывод о правильной конфигурации системы.

6.3.2 Тестирование БС

В процессе исходного тестирования абонентских терминалов проверяется функционирование базовых станций. Порядок тестирования БС следующий:

- Взять карту участка с расположением БС и границами их радиопокрытия. Определить точки размещения абонентских комплектов.
- Проверить уровень сигнала (прямой и обратный канал) с помощью комплекта индикатора поля КИП-К. Значение параметра RSSI должно быть не хуже минус 76 dBm.
- При проведении тестовых соединений (описанных в п.5.3.1) при продолжительном (1-2 мин) разговоре на слух проверить качество связи. По окончании тестирования рекомендуется записать параметры прямого и обратного канала в журнал.

Приложение А
ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ САРД «ГУДВИН БОРОДИНО-Г»

В Приложении А содержится форма «Протокола приемо-сдаточных испытаний САРД «Гудвин Бородино-Г». Протокол заполняется одновременно с проведением испытаний.

«Утверждаю»

«Утверждаю»

Начальник
технической службы
ЗАО «Гудвин-Европа»

Тычкин А.А.

Протокол приемо-сдаточных испытаний системы абонентского радиодоступа технологии DECT «Гудвин Бородино», вариант исполнения «Гудвин Бородино-Г»

при подключении к АТС _____
на объектах _____

1 Объект испытаний

Объектом испытаний является система абонентского радиодоступа (САРД) радиотехнологии DECT «Гудвин Бородино», вариант исполнения «Гудвин Бородино-Г», далее именуемая САРД, подключенная по цифровым 2,048 Мбит/сек соединительным линиям (протокол EDSS-1) к опорной АТС _____. Схема испытаний представлена на рисунке 1.

2 Основание для испытаний

Испытания проводятся на основании договора _____ между _____ и ЗАО «Гудвин-Европа».

Испытания проводятся в приведенной ниже последовательности (п. 5 настоящего Протокола).

Предметом испытаний являются:

- межстанционная сигнализация при стыковке САРД с опорной АТС _____;
- система управления и мониторинга;
- качество соединений через САРД абонентов системы.

3 Место и время проведения испытаний

Испытания проводятся на объектах _____

Дата проведения испытаний _____ 200__ года.

4 Виды испытаний

Предусмотрены следующие виды испытаний:

- Проверка межстанционной сигнализации при стыковке САРД с опорной АТС и соединений абонентов САРД;
- Проверка возможностей конфигурирования и мониторинга САРД.

Испытания проводятся по приведенной ниже программе. Результаты испытаний представляются в виде выводов и замечаний.

5 Последовательность проверок

Первый этап. Проверка межстанционной сигнализации при стыковке САРД с опорной АТС и соединений абонентов САРД.

САРД подключается к опорной АТС по четырехпроводным цифровым соединительным линиям E1 (PRI), протокол межстанционного обмена EDSS-1.

В составе САРД одна базовая станция (БС) расположена рядом с контроллером базовых станций. В качестве абонентов САРД используются фиксированные абонентские терминалы, установленные в зоне действия БС.

По мониторингу САРД определяется наличие синхронизации 1-го и 2-го уровня.

Соединения 3-го уровня производятся в соответствии со сценариями проведения проверочных вызовов, указанными в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Исходящие соединения от абонентов САРД «Гудвин Бородино-Г»

№	Сценарий проведения вызова	Результат	Примечание
Нормальный режим установления соединения			
1	Вызов от абонента Б на абонента А. Отбой вызывающего абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
2	Вызов от абонента А на абонента Б. Отбой вызывающего абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
3	Вызов от абонентов А (Б) на абонента Г (опорной АТС). Отбой вызывающего абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
4	Вызов от абонентов А (Б) на абонента Г (АТС г. _____). Отбой вызывающего абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
5	Вызов от абонентов А (Б) на абонентов Д. Отбой вызывающего абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
6	Вызов от абонента Б (А) на занятого абонента А (Б), разъединение.	Пять наборов. Отказов нет.	
7	Вызов от абонента А (Б) на занятого абонента Г (опорной АТС), разъединение.	Пять наборов. Отказов нет.	
8	Вызов от абонента А (Б) на занятого абонента Г (АТС г. _____), разъединение.	Пять наборов. Отказов нет.	
9	Вызов от абонента А (Б) на занятого абонента Д, разъединение.	Пять наборов. Отказов нет.	
10	Вызов от абонента А (Б) на абонента Б (А). Абонент Б (А) не отвечает в течение N мин. Отбой вызывающего абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
11	Вызов от абонента А (Б) на абонента Г (опорной АТС). Абонент Г не отвечает в течение 2 мин. Отбой вызывающего абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
12	Вызов от абонента А (Б) на абонента Г (АТС г. _____). Абонент Г не отвечает в течение 2 мин. Отбой вызывающего абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
13	Вызов от абонента А (Б) на абонента Д. Абонент Д не отвечает в течение 2 мин. Отбой вызывающего абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
Установление соединения с экстренными службами			
14	Вызов от абонента А (Б) на экстренные службы – 01, 02, 03	Замечаний нет.	
Ошибочный режим установления соединения			
15	Абонент А (Б) положил трубку во время набора номера.	Пять наборов. Отказов нет.	
16	Отсутствие ответа абонента А (Б).	Пять наборов. Отказов нет.	
17	Отсутствие ввода очередной цифры номера в течение 20-50 сек	Пять наборов. Отказов нет.	

Таблица 2 - Входящие соединения на абонентов САРД «Гудвин Бородино-Г»

№	Сценарий вызова	Результат	Примечание
Нормальный режим установления соединения			
1	Соединение от абонента Г (опорной АТС) на абонента А (Б). Отбой вызываемого абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
2	Соединение от абонента Г (АТС г. _____) на абонента А (Б). Отбой вызываемого абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
3	Соединение от абонентов Д на абонента А (Б). Отбой вызываемого абонента.	Пять наборов. Отказов нет.	
4	Вызов от абонента Г (опорной АТС) на занятого абонента А (Б), разъединение.	Пять наборов. Отказов нет.	
5	Вызов от абонента Г (АТС г. _____) на занятого абонента А (Б)	Пять наборов. Отказов нет.	
6	Вызов от абонентов Д на занятого абонента А (Б), разъединение.	Пять наборов. Отказов нет.	

Замечания: _____

Второй этап. Проверка возможностей конфигурирования и мониторинга САРД «Гудвин Бородино-Г»

Проверка возможностей конфигурирования и мониторинга базового и абонентского оборудования САРД проводится в соответствии со сценариями, указанными в таблице 3. Схема проведения испытаний показана на рисунке 1.

Таблица 3

№ п/п	Объект проверки	Действия	Результат проверки	Примечания
1	Исходное состояние	Сигнализация соединения КБС показывает обмен данных между КБС и РМО. Проверить состояние линий p0-pp .		
2	Пропадание канала между РМО и КБС	Разорвать линию, соединяющую КБС и РМО. Наблюдать отображение сигнализации. Включить линию. Наблюдать отображение сигнализации.		
3	Пропадание канала между КБС и опорной АТС	Разорвать линии p0, p1 соединяющие КБС и опорную АТС. Наблюдать отображение сигнализации. Включить линии. Наблюдать отображение сигнализации.		
4	Пропадание канала между КБС и БС	Разорвать линии p2-pp соединяющие КБС и БС. Наблюдать отображение сигнализации. Включить линии p2-pp . Наблюдать отображение сигнализации.		
5	Ssh-соединение	Установить ssh-соединение РМО с КБС при помощи команды « ssh ». Запустить программу « gl_term ». Наблюдать отображение рабочей программы КБС.		
6	FTP-соединение	Установить ssh-соединение РМО с КБС при помощи команды « ssh ». Установить FTP-соединение от КБС к РМО. Наблюдать отображение файлов в директории root РМО.		
7	Сохранение конфигурационного файла	В графическом окне программы oam выбрать в меню ОС команду « Сохранить ini ». Выбрать директорию, в которую сохранять файл, сохранить файл. Проверить сохраненный файл.		

Продолжение таблицы 3.

8	Синхронизация конфигурационного файла	В графическом окне программы oam выбрать в меню FP команду « Синхронизировать ini ». Синхронизировать ini-файлы.		
9	Разрешение прописки через БС	Выбрать БС. В графическом окне программы oam выбрать в меню FP команду « Подписка по эфиру ». Наблюдать изменение режима функционирования БС.		
10	Изменение сегмента БС	В графическом окне программы oam выбрать в меню FP команду « Изменить сегмент ». Наблюдать появление сегментирования.		
11	Сброс устройства	Выбрать устройство системы, которое необходимо перезагрузить. В графическом окне программы oam выбрать в меню FP команду « Сброс устройства ». Контролировать перезагрузку устройства.		
12	Сброс системы	В графическом окне программы oam выбрать в меню FP команду « Сброс системы ». Контролировать перезагрузку системы.		
13	Прописка ТАРБ	Прописать ТАРБ. Контролировать появление прописанного ТАРБ в окне «Абоненты системы».		
14	Удаление ТАРБ	Удалить ТАРБ. Контролировать удаление ТАРБ в окне «Абоненты системы».		
15	Изменение класса доступа ТАРБ	Изменить класс доступа ТАРБ. Контролировать изменение класса доступа ТАРБ.		
16	Изменение номера ТАРБ	Изменить номер ТАРБ. Контролировать изменение номера ТАРБ.		
17	Работоспособность выбранного абонента	В графическом окне программы oam выбрать в меню Проверка команду « Выбранный абонент ». Контролировать проверку.		
18	Работоспособность всех абонентов.	В графическом окне программы oam выбрать в меню Проверка команду « Все абоненты ». Контролировать проверку.		

Продолжение таблицы 3.

19	Ввод/вывод БС	Изменить конфигурацию в файле g1.ini – в соответствии с задачей. Перезапустить систему. Наблюдать на экране РМО результат.		
20	Проверка трассировки в режиме «on-line»	Запустить программу « g1st ». Наблюдать отображение в окне программы.		
21	Проверка «посмертной» трассировки	В окне программы g1_term ввести команду T (трассировка). Система автоматически перезапустится (с потерей всех установленных соединений). Убедиться, что появился новый файл трассировки.		

Замечания:

6 Вывод

По результатам испытаний сделан следующий вывод:

Межстанционная сигнализация при стыковке САРД «Гудвин Бородино-Г» (вариант исполнения САРД «Гудвин Бородино») с опорной АТС _____ соответствует нормам и техническим условиям ТУ 6571-270-04604025-2002 САРД «Гудвин Бородино», ТУ _____ АТС.

Все подвергнутые испытаниям соединения через САРД «Гудвин Бородино-Г» осуществляются без замечаний.

Система управления и мониторинга САРД «Гудвин Бородино-Г» функционирует без замечаний.

От Заказчика

От ЗАО «Гудвин Европа»

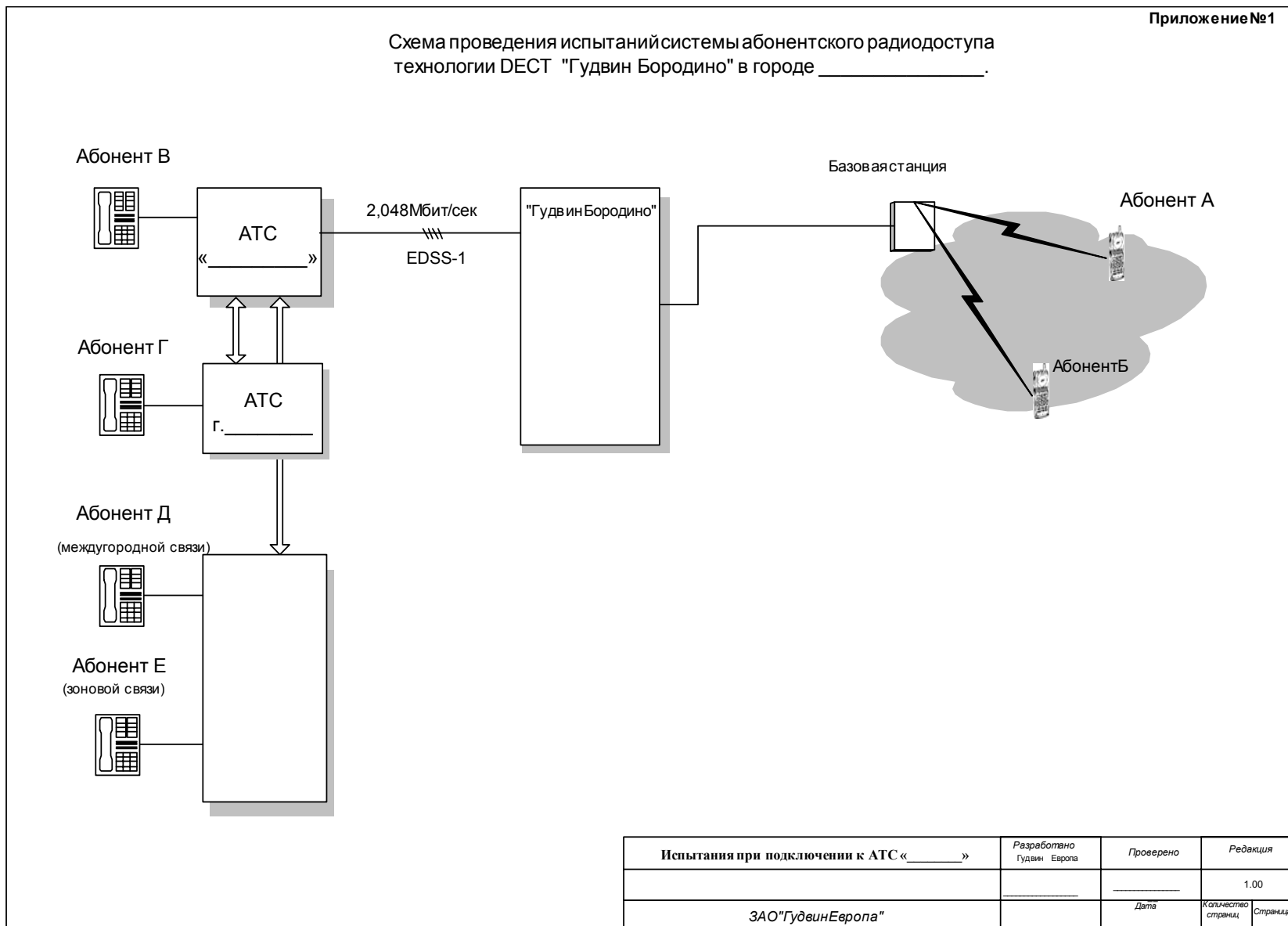


Рисунок 1 - Схема проведения испытаний

Приложение Б

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВУ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОСНАЩЕНИЮ

Подразделение эксплуатации

Радиоинженер – техническое обслуживание системы, оценка технической возможности установки ТАРБ.

Электромонтер – установка ТАРБ, техническое обслуживание ТАРБ.

Минимальный состав для эксплуатации одной САРД (без учета норм рабочего времени):

радиоинженер – 1 чел., электромонтер – 2 чел.

Оснащение (минимальный рекомендуемый комплект)

- Комплект индикатора поля КИП-К (например, поставляемый ЗАО «Гудвин-Европа»),
- бинокль,
- комплект инструментов для разделки ВЧ-кабеля,
- прибор для измерения дальности (дальномер, GPS-приемник),
- набор инструментов и расходных материалов для монтажа ТАРБ.

Компания ЗАО «Гудвин-Европа» готова оказать консультации и помощь в приобретении приборов и расходных материалов.