

Аппаратура беспроводной передачи данных
WiMIC-6000

Руководство по эксплуатации

Версия 0801

ЖНКЮ.464429.018 РЭ

2007 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Описание и работа WIMIC-6000	4
1.1 Назначение WIMIC-6000	4
1.2 Основные технические характеристики.....	7
1.2.1 Основные параметры.....	7
1.2.2 Электрические параметры.....	7
1.2.3 Конструкция WIMIC-6000	11
1.2.4 Массогабаритные параметры WIMIC-6000.....	15
1.2.5 Органы управления и индикации.....	15
1.2.6 Эксплуатационные характеристики.....	20
1.3 Состав WIMIC-6000	21
1.4 Устройство и работа WIMIC-6000	26
1.4.1 Описание и работа базовой станции	27
1.4.2 Описание и работа абонентской станции	27
1.4.3 Развертывание сети	28
1.5 Маркировка	31
1.6 Упаковка.....	31
2 Использование по назначению	32
2.1 Эксплуатационные ограничения	32
2.1.1 Условия эксплуатации.....	32
2.1.2 Организация электропитания.....	32
2.2 Подготовка к использованию	33
2.2.1 Указания мер безопасности.....	33
2.2.2 Подготовка к монтажу.....	33
2.2.3 Монтаж и демонтаж.....	33
2.2.4 Пуск (опробование)	35
2.2.5 Комплексная проверка	43
2.3 Использование.....	43
3 Техническое обслуживание	44
4 Хранение	44
5 Транспортирование	44

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации аппаратуры беспроводной передачи данных (БПД) «WiMiC-6000» ЖНКЮ.464429.018 содержит описание устройства, принципы работы, технические характеристики и правила эксплуатации, необходимые для изучения и правильной технической эксплуатации изделий.

1 Описание и работа WIMIC-6000

1.1 Назначение WIMIC-6000

Система БПД WIMIC-6000 ЖНКЮ.464429.018 (далее в тексте - WIMIC-6000) предназначена для подключения локальных сетей и отдельных компьютеров к сетям передачи данных по радиоканалу. Аппаратура обеспечивает построение беспроводных сетей типа "точка – много точек" с количеством абонентских станций до 200 и скоростью передачи данных до 37,67 Мбит/с на 1 сектор (до 226 Мбит/с в базовой станции из шести секторов).

Типовые области применения системы:

- создание и расширение операторских сетей высокоскоростного доступа к Интернет и ТфОП для корпоративных и индивидуальных клиентов;
- построение виртуальных частных беспроводных сетей для корпоративных пользователей;
- подключение точек доступа беспроводных сетей Wi-Fi;
- организации видеонаблюдения и услуг телефонии (на основе VoIP);
- развертывание временных передвижных беспроводных сетей для служб оперативного реагирования;
- создание беспроводных сетей для передачи мультимедийной информации в интересах государственных, муниципальных и образовательных учреждений;
- создание или модернизация инфраструктуры АСУТП.

Система БПД WIMIC-6000 работает в диапазоне частот от 5725 до 6425 МГц. Работа аппаратуры WIMIC-6000 основана на рекомендации IEEE 802.16-2004.

Система WiMIC-6000 состоит из базовой станции (БС) WiMIC-6000B и подключаемых по радиоканалу абонентских станций (АС) WiMIC-6000S.

Пример топологии системы радиодоступа с 4х-секторной БС показан на рисунке 1.1.

Базовая станция выполнена по разделенной архитектуре с выносными антеннами и приемопередающими модулями (ППМ) и модулем доступа МДВ-6, устанавливаемом внутри помещения.

Модульный принцип построения модуля доступа МДВ-6 позволяет наращивать емкость базовой станции до 6 секторов. Максимальная пользовательская емкость – до 1200 абонентов на шестисекторную БС.

Зона покрытия определяется конкретными условиями распространения сигнала. При наличии прямой радиовидимости обеспечивается дальность связи до 30 км, при работе на отражениях (NLOS) – до 4...5 км. С увеличением расстояния происходит адаптивное понижение метода модуляции с соответствующим уменьшением пропускной способности.



Зона покрытия системы радиодоступа определяется выбором типа антенн, числа секторов БС, высотой установки базовой станции, характером местности и плотности застройки (для города), погодными условиями.

Для передачи данных в системе используется множественный доступ с временным разделением абонентских каналов (TDMA), исключающий появление коллизий и способствующий сохранению высокой пропускной способности системы.

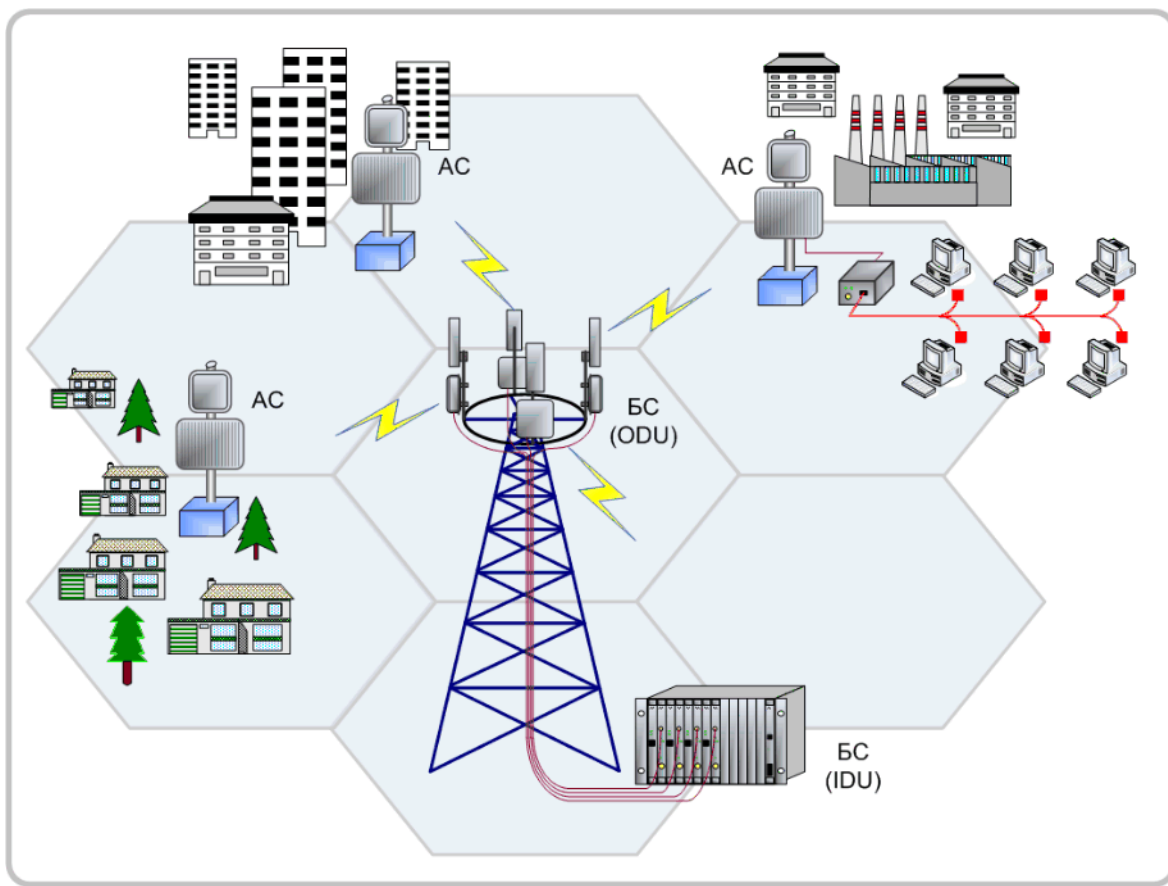


Рис. 1.1 Пример топологии системы радиодоступа.

Для передачи информации в системе WiMIC-6000 используются современные виды модуляции и кодирования. Благодаря этому система отличается высокой эффективностью использования радиочастотного спектра (до 5 бит/с/Гц) и высокой пропускной способностью (до 37,7 Мбит/с в полосе частот 10 МГц). В зависимости от условий распространения радиосигнала и дальности абонента от БС тип модуляции адаптивно изменяется от BPSK до QAM-64.

При формировании сигнала используется технология частотного ортогонального мультиплексирования (OFDM) с 256 поднесущими (OFDM-256). Радиосигнал с OFDM-256 обеспечивает надежную связь в случаях ограниченной радиовидимости или ее отсутствии (NLOS, работа на отражениях), что упрощает и удешевляет установку, повышает устойчивость связи при многолучевом распространении сигналов.



Функционирование системы в режиме NLOS (на отражениях) не гарантирует наличие связи в любом месте. Для наличия связи должны выполняться объективные энергетические характеристики: на вход приемника должен поступать сигнал с уровнем, достаточным для его декодирования.

Использование в системе помехоустойчивого кодирования с различными скоростями повышает помехоустойчивость приема.

Настраиваемые параметры системы включают возможность изменения ширины рабочей полосы частот. Полосы могут быть выбраны из ряда: 1,75; 3,5; 7; 10 МГц.

Изменение используемой полосы позволяет более эффективно выполнять частотно-территориальное планирование сети, в некоторых случаях отстроиться от помех.

Абонентская станция выполнена в виде функционально законченного устройства, устанавливаемого на открытом воздухе. Питание абонентской станции осуществляется при помощи адаптера питания АП-01. Оборудование пользователя подключается по интерфейсу Ethernet (рекомендация IEEE 802.3, 10/100 Base-T), поддерживается Triple Play (передача данных, голоса и видео).

Качество обслуживания (QoS) назначается с базовой станции индивидуально для каждой АС.

Конфигурирование и сетевое управление системы WiMIC-6000 основано на протоколе SNMP, для мониторинга и управления используется программное обеспечение "Мастер" v.3.

1.2 Основные технические характеристики

1.2.1 Основные параметры

Основные параметры системы WiMIC-6000 приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1

№ п.п.	Параметр	Значение
1	Диапазон частот	5725 - 6425 МГц
2	Перестройка рабочей частот	дискретная, программная
3	Технология мультиплексирования данных абонентов (в направлении точка доступа – абонентская станция)	TDM
4	Тип доступа к среде передачи (в направлении абонентская станция – точка доступа)	TDMA
5	Метод дуплексирования	FDD или TDD
6	Технология передачи	OFDM-256
7	Количество поднесущих	256
8	Способы модуляции	Адаптивная, от BPSK до QAM-64
9	Спектральная эффективность, бит/с/Гц	До 5
10	Максимальная пропускная способность ствола, Мбит/с	37,67
11	Помехоустойчивое кодирование	Каскадное: Рида-Соломона / Витерби
12	Обеспечение качества обслуживания QoS	Есть (UGS, BE, rtPS, nrtPS)
13	Максимальное количество секторов (на один модуль доступа МДВ-6)	6
14	Топология размещения абонентских станций	Произвольная

1.2.2 Электрические параметры

1.2.2.1 Параметры передатчика АС, БС

Параметры передатчиков АС, БС системы WiMIC-6000 приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2

№ п.п.	Параметр	Значение
1	Максимальная мощность сигнала на выходе СВЧ тракта АС, БС, дБм	23
2	Динамический диапазон регулировки мощности передатчика БС, дБ, не менее	10
3	Способ регулировки выходной мощности передатчика БС	Программно
4	Динамический диапазон регулировки мощности передатчика АС, дБ, не менее	30
5	Способ регулировки выходной мощности передатчика АС	Программно (адаптивно)

6	Шаг регулировки выходной мощности АС, БС, дБ		1
7	Установка частоты передатчика БС		Программно
8	Установка частоты передатчика АС		Программно (адаптивно)
9	Относительная погрешность установки частоты, не более		$5 \cdot 10^{-6}$
10	Полоса сигнала, МГц		1,75; 3,5; 7; 10
11	Маска спектра излучения передатчиков БС и АС	Частота отстройки	Ослабление, дБ
		$F_0 \pm 0$ МГц	0
		$F_0 \pm 4.75$ МГц	0
		$F_0 \pm 5.45$ МГц	25
		$F_0 \pm 9.75$ МГц	32
		$F_0 \pm 14.75$ МГц	50
12	Допустимый уровень побочных излучений передатчиков БС и АС, дБм, в диапазоне частот: 30 МГц - 21,2 ГГц, выше 21,2 ГГц		-50 -30
13	Поддерживаемые виды модуляции и уровни кодирования	Модуляция	Кодирование (суммарное)
			Скорость передачи (сырая, в полосе 10 МГц, при FDD), Мбит/с
		BPSK	1/2
		QPSK	1/2
		QPSK	3/4
		16-QAM	1/2
		16-QAM	3/4
		64-QAM	2/3
		64-QAM	3/4

1.2.2.2 Параметры приемника АС, БС

Параметры приемников АС, БС системы WiMiC-6000 приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3

№ п.п.	Параметр		Значение
1	Полоса сигнала, МГц		1.75; 3.5; 7; 10
2	Пороговая чувствительность (при полосе 10 МГц), дБм	Модуляция	Чувствительность
		BPSK	1/2
		QPSK	1/2
		QPSK	3/4
		16-QAM	1/2
		16-QAM	3/4
		64-QAM	2/3
		64-QAM	3/4
3	Ослабление чувствительности по зеркальному каналу, дБ, не менее		60
4	Ослабление чувствительности по соседнему каналу, дБ, не менее		15
5	Динамический диапазон приемника не менее, дБ		50

6	Максимальный входной сигнал на рабочей частоте, дБм	-25
7	Максимальный входной сигнал, не приводящий к выходу из строя, дБм	0

1.2.2.3 Параметры абонентской станции

Параметры АС приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

№ п.п.	Параметр	Значение
1	Тип стыка	Ethernet (Рек. IEEE 802.3, интерфейс 10/100 Base-T)
2	Скорость приема/передачи по интерфейсу Ethernet, Мбит/с	100
3	Режим приема/передачи, интерфейс 100-Base-T	Полный дуплекс
4	Максимальная пропускная способность одного канала системы при различных видах OFDM модуляции и кодирования (в полосе 10 МГц)	См. таблицу 1.2
5	Количество абонентских станций в одном секторе, не более	200

1.2.2.4 Сетевые параметры

Сетевые параметры системы WiMIC-6000 приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5

№ п.п.	Параметр	Значение
1	Сетевые сервисы	Мост IEEE 802.1D
2	Поддержка VLAN	IEEE 802.1Q VLAN маркировка и фильтрация
3	Классификация пакетов	IEEE 802.1D/ 802.1Q/ 802.1p приоритезация, IPTOS, VLAN ID, IP адрес отправителя/ получателя, порт отправителя/ получателя, Ethernet адрес отправителя/ получателя
4	Типы обслуживания (параметры QoS) (для каждого сервисного потока)	Best Effort (BE), Unsolicited Grant Service (UGS), Realtime Polling Service (rtPS), Non-Realtime Polling Service (nrtPS)
5	Сетевое управление	SNMP, Telnet
6	DHCP	Сервер DHCP, DHCP клиент (на АС)
7	Служба времени	SNTP клиент

1.2.2.5 Электропитание

Параметры электропитания системы WiMIC-6000 приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6

№ п.п.	Параметр	Значение
1	Напряжение питания БС, В	(минус 48/ минус 60) +20 %, минус 15 %
2	Потребляемая мощность БС, Вт, не более	40 / сектор
3	Напряжение питания АС, В	~ 220
4	Потребляемая мощность АС, Вт, не более	30

1.2.2.6 Антенно-фидерные устройства

В системе WiMIC-6000 в составе АС, БС применяются антенны:

WM60-01Антенна секторная 60гр. 5,6-6 ГГц	ЖНКЮ.464659.001
WM60-01-01Антенна секторная 60гр. 5,9-6,4 ГГц	ЖНКЮ.464659.001-01
WM60-02 Антенна секторная 90гр. 5,6-6 ГГц	ЖНКЮ.464659.002
WM60-02-01 Антенна секторная 90гр. 5,9-6,4 ГГц	ЖНКЮ.464659.002-01
WM60-04 Антенна абонентская 5,6-6 ГГц	ЖНКЮ.464659.003
WM60-04-01 Антенна абонентская 5,9-6,4 ГГц	ЖНКЮ.464659.003-01

Параметры антенн приведены в таблице 1.7.

Таблица 1.7 Параметры антенн.

№ п.п.	Параметр	Значение
1	Тип антенн	планарные
2	Поляризация	линейная
3	Импеданс, Ом	50
4	Уровень задних лепестков, дБ	-25
5	Кросс-поляризация, дБ, не более	20
6	Коэффициент усиления антенны не менее, дБ: WM60-01Антенна секторная 60гр. 5,6-6 ГГц WM60-01-01Антенна секторная 60гр. 5,9-6,4 ГГц WM60-02 Антенна секторная 90гр. 5,6-6 ГГц WM60-02-01 Антенна секторная 90гр. 5,9-6,4 ГГц WM60-04 Антенна абонентская 16 гр. 5,6-6 ГГц WM60-04-01 Антенна абонентская 16 гр. 5,9-6,4 ГГц	16 16 15 15 20 20
7	Ширина диаграммы направленности в горизонтальной плоскости по уровню 3 дБ, град WM60-01Антенна секторная 5,6-6 ГГц WM60-01-01Антенна секторная 5,9-6,4 ГГц WM60-02 Антенна секторная 5,6-6 ГГц WM60-02-01 Антенна секторная 5,9-6,4 ГГц WM60-04 Антенна абонентская 5,6-6 ГГц WM60-04-01 Антенна абонентская 5,9-6,4 ГГц	60 60 90 90 16 16

8	Ширина диаграммы направленности в вертикальной плоскости по уровню 3 дБ, град	
	WM60-01 Антенна секторная 60гр. 5,6-6 ГГц	7
	WM60-01-01 Антенна секторная 60гр. 5,9-6,4 ГГц	7
	WM60-02 Антенна секторная 90гр. 5,6-6 ГГц	8
	WM60-02-01 Антенна секторная 90гр. 5,9-6,4 ГГц	8
	WM60-04 Антенна абонентская 16 гр. 5,6-6 ГГц	16
	WM60-04-01 Антенна абонентская 16 гр. 5,9-6,4 ГГц	16
9	Тип разъема	N
10	Размеры антенна ,мм	
	WM60-01 Антенна секторная 60гр. 5,6-6 ГГц	460x120x50
	WM60-01-01 Антенна секторная 60гр. 5,9-6,4 ГГц	460x120x50
	WM60-02 Антенна секторная 90гр. 5,6-6 ГГц	460x120x50
	WM60-02-01 Антенна секторная 90гр. 5,9-6,4 ГГц	460x120x50
	WM60-04 Антенна абонентская 16 гр. 5,6-6 ГГц	220x220x50
	WM60-04-01 Антенна абонентская 16 гр. 5,9-6,4 ГГц	220x220x50

1.2.2.7 Прочие эксплуатационные параметры

В таблице 1.8 приведены максимальные значения длины кабеля снижения для БС и АС.

Таблица 1.8 Кабель снижения

1.	Максимальная длина кабеля снижения для БС, м	200
2.	Максимальная длина кабеля снижения для АС, м	100

1.2.3 Конструкция WIMIC-6000

Базовая станция системы WIMIC-6000 состоит из модуля доступа МДВ-6, устанавливаемого внутри помещения (IDU), и выносного оборудования (ODU) – приемопередатчика и антенн, размещаемых на мачте. Оборудование ODU и IDU связываются между собой коаксиальным кабелем. Внутренне оборудование БС имеет модульную конструкцию с возможностью установки блоков для расширения числа секторов до шести. Модуль доступа МДВ-6 выполнен в стандарте Евромеханика 19”.

Как в базовой станции, так и в абонентской станциях применяются внешние антенны. Для эксплуатации в различных условиях могут быть выбраны антенны с различными характеристиками.

Приемопередатчик БС и абонентская станция выполнены в компактном пыле- и влагозащищенном алюминиевом корпусе.

Абонентская станция является функционально законченным устройством для внешней установки (ODU), на стороне абонента устанавливается только адаптер питания.

Внешний вид абонентской станции показан на рис. 1.2.



Рис. 1.2 Внешний вид АС WIMIC-6000.

Выносное оборудование крепится на трубостойки диаметром 30...50 мм при помощи скоб. Эскиз крепления ППМ БС и абонентского терминала показан на рисунке 1.3.

На рисунке 1.4 и 1.5 показано крепление антенн базовых и абонентских станций на трубостойку.

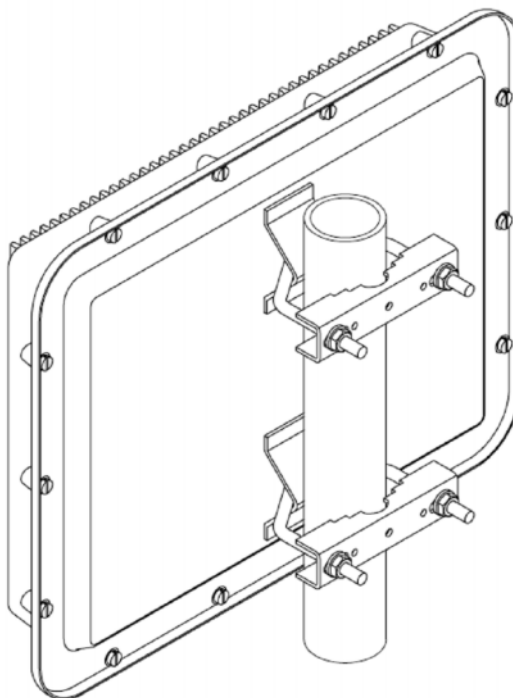


Рис. 1.3 Крепление ППМ БС и абонентского терминала.

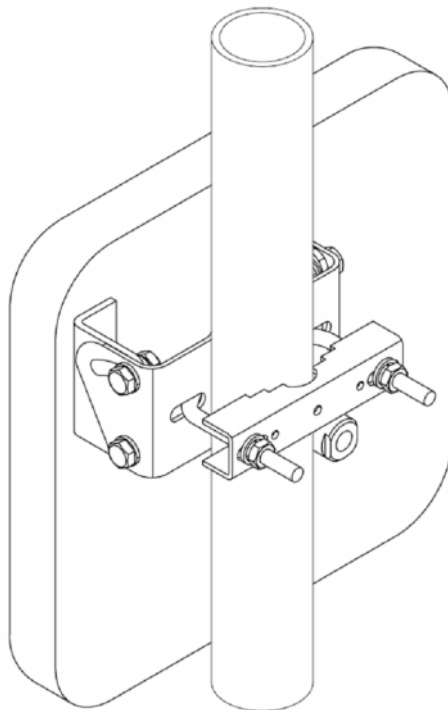


Рис. 1.4 Крепление антенны.

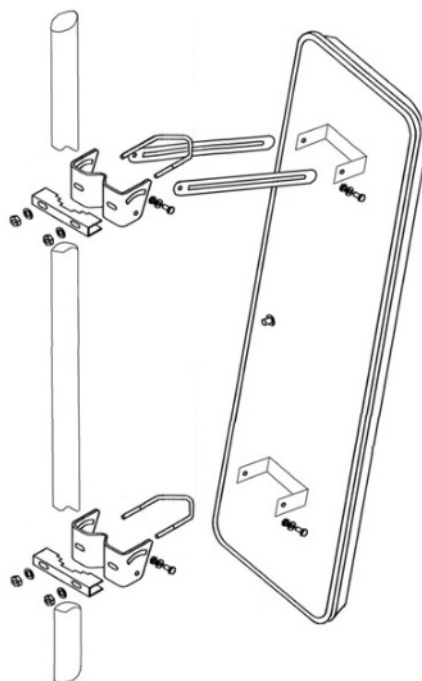


Рис. 1.5 Крепление антенны базовой станции

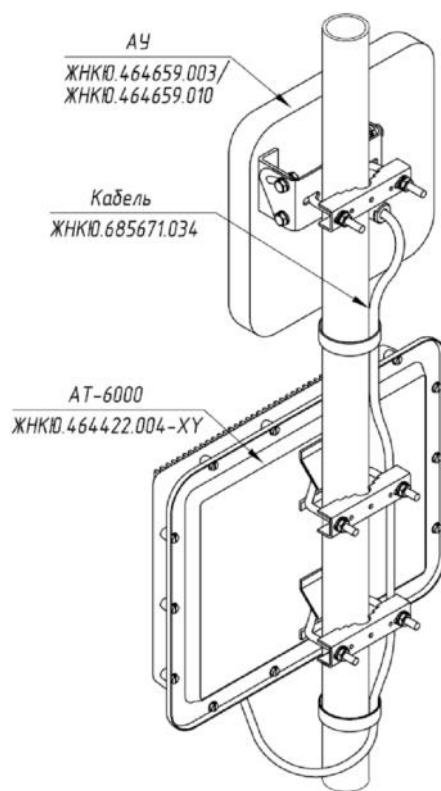


Рис. 1.6 Крепление абонентского терминала и антенны.

На рисунке 1.6 показано крепление на трубостойку абонентского терминала и антенны, а также способ укладки соединительного кабеля ЖНКЮ.685671.034.



Рис. 1.7 Пример установки 4х-секторной БС.

На рисунке 1.7 приведен пример установки 4х-секторной БС. При монтаже антенн БС расстояние между антеннами соседних секторов должно быть не менее 0,2 м.

Модуль доступа МДВ-6 конструктивно выполнен в корпусе стандарта Евромеханика 19" высотой 6U для установки в стандартные стойки (шкафы). Охлаждение

изделия - воздушное, конвенционное. При необходимости применяют вентиляционные панели, размещаемые в стойке (шкафу) ниже МДВ-6.

1.2.4 Массогабаритные параметры WiMIC-6000

Масса составных частей WiMIC-6000:

- антенное устройство - не более 2 кг;
- приёмопередающий модуль БС - не более 4 кг;
- абонентский терминал - не более 4 кг;
- внутреннее оборудование БС (6 секторов) - не более 8 кг;
- адаптер питания АП-01 - не более 0.8 кг.

Габариты составных частей WiMIC-6000:

- приёмопередающий модуль БС 320x260x85 мм;
- абонентский терминал 320x260x85 мм;
- внутреннее оборудование БС 485x265x340 мм;
- адаптер питания АП-01 113x66x220 мм.

1.2.5 Органы управления и индикации

Выносное оборудование (ППМ и абонентский терминал) не имеют органов управления.

Органами управления и индикации модуля доступа МДВ-6 являются индикаторы состояний и режимов, а также тумблер включения питания.

Остальные возможности по конфигурированию, мониторингу и управлению системой WiMIC-6000 выполняются программно с автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора. Управление охватывает базовую станцию и все активные абонентские станции. Для управления используется специализированное программное обеспечение «Мастер», «QoS Эксперт», «QoS Инспектор».

На рисунках 1.8 - 1.10 показан внешний вид органов управления для модулей доступа с различным числом секторов.

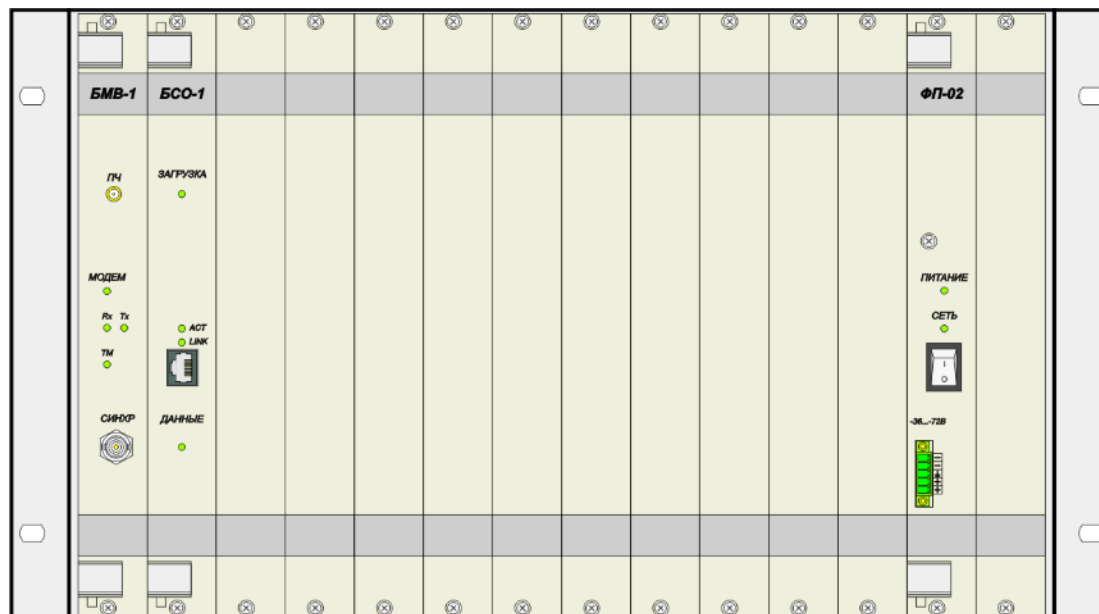


Рис. 1.8 Модуль доступа для односекторной БС.

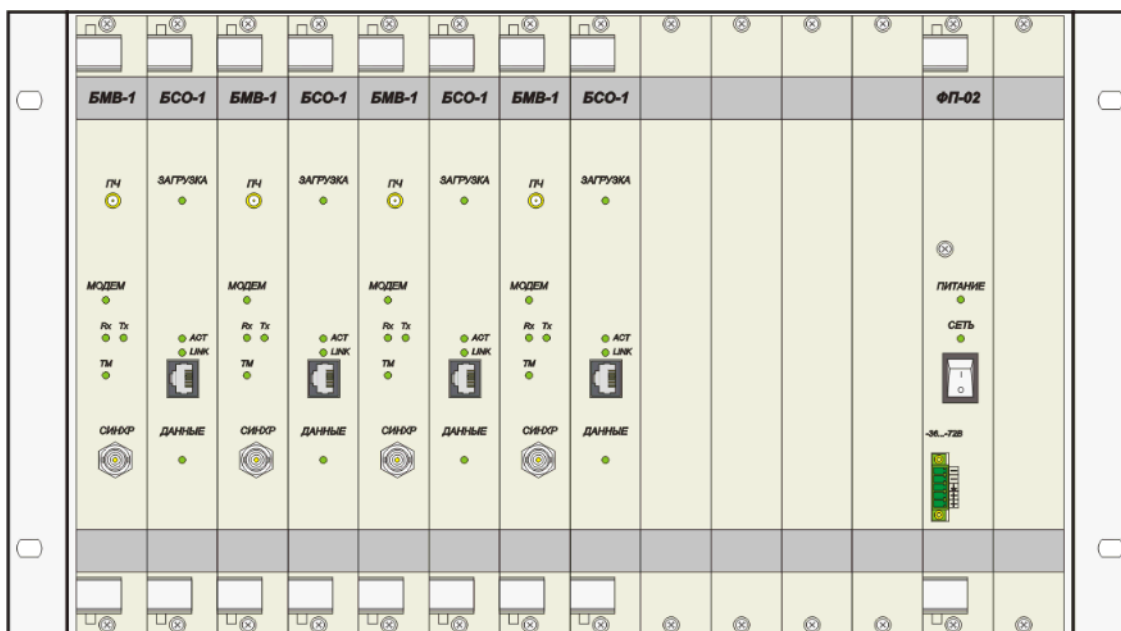
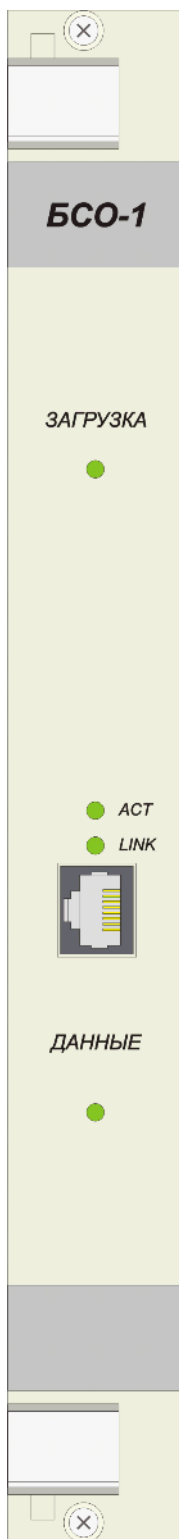


Рис. 1.9 Модуль доступа для четырехсекторной БС.



Рис. 1.10 Модуль доступа для шестисекторной БС.



БСО –1

Блок сетевой обработки БСО-1 в соответствии с рекомендацией IEEE 802.16-2004 обрабатывает входящий трафик для соответствия MAC уровню, обеспечивает качество обслуживания (QoS) и работу подуровня безопасности

Назначение индикаторов и соединительных разъемов:

Красный цвет индикатора «Загрузка» (постоянный либо импульсный) – блок находится в стадии загрузки.

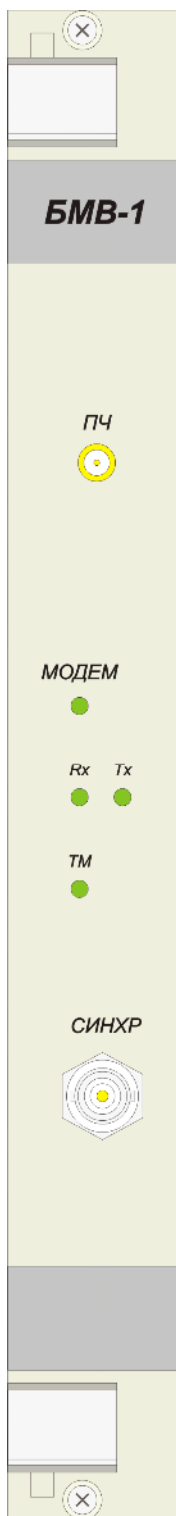
Зеленый цвет индикатора «Загрузка» при постоянном свечении – нормальный режим работы блока.

Свечение индикатора «Link» зеленым цветом – при обнаружении несущей на входе Ethernet-порта.

Зеленый цвет индикатора «АСТ» при мигании – наличие обмена пакетами в линии Ethernet.

Зеленый цвет свечения индикатора «Данные» (постоянный либо импульсный) при – обмене данными между блоками сетевой обработки и модемом.

Разъем «Ethernet» типа T16-8P8C служит для подключения обратным (кроссовым) Ethernet кабелем компьютера (ноутбука, или Switch).



БМВ-1

Блок модема БМВ-1 обеспечивает радиointерфейс с профилем OFMD-256, адаптивно переключаемой модуляцией, программно изменяемой полосой пропускания, выполняет телеметрию и телеуправление приемопередатчиками. Модем осуществляет управление ППМ посредством канала телеметрии (ТМ). Модем соединен с ППМ одним коаксиальным кабелем, по которому передаются сигналы двух ПЧ, телеметрии и питания ППМ.

В рабочем состоянии включен индикатор «Модем» зеленого цвета. В случае аварии блока индикатор «Модем» не светится.

Мигание индикатора «Rx» зеленым цветом происходит при работе в эфире абонентской станции.

Мигание индикатора «Tx» зеленым цветом происходит при передаче в линию.

Свечение индикатора «ТМ» зеленым цветом происходит при контроле телеметрии.

Разъем «ПЧ» типа SMA20-109HA- вход/выход сигналов ПЧ на прием и передачу, сигналов телеметрии и питания ППМ, 50 Ом.

Разъем «Синхр» типа BNC-BJ – вход временной синхронизации секторов БС, 75 Ом.



Фильтр питания ФП-02

Блок ФП-02 предназначен для фильтрации входного напряжения и защиты цепей питания БС.

ФП-02 обеспечивает защиту от неправильной полярности подключаемого входного напряжения, короткого замыкания в цепях нагрузки и анализирует состояние входного напряжения, при этом выдает соответствующий сигнал на индикацию (“Сеть”).

Назначение индикаторов и присоединительных разъемов:

Индикатор «Сеть» показывает наличие электропитания и включается сразу же после подачи напряжения на входной разъем. Если входное напряжение находится в пределах от минус 36 до минус 72 В, то индикатор имеет зеленый цвет свечения.

Если входное напряжение вышло за пределы минус (36-72) В, индикатор «Сеть» имеет красный цвет свечения, а встроенная защита отключает вторичную цепь питания. Вторичная цепь отключается также при перегрузках по току.

Тумблер на передней панели замыкает цепь подачи питания на блоки модуля доступа МДВ-6. Светодиод «Питание» (цвет свечения сигнала зеленый) индицирует подачу питания на блоки модуля доступа МДВ-6.

Назначение контактов разъема «-36...-72В» типа ECH350RM-05P:

-36-72В	⇒
-Упит	1
-Упит	2
Общий	3
+Упит	4
+Упит	5

1.2.6 Эксплуатационные характеристики

Климатические условия эксплуатации WIMIC-6000 указаны в таблице 1.9.

Таблица 1.9

№ п/п	Воздействующий фактор	Значения
1	Повышенная температура, ° С: • Предельная • Рабочая	+50 +40
2	Пониженная температура, ° С: • Предельная • Рабочая	-50 +5
3	Пониженное атмосферное давление в нерабочем состоянии при авиа транспортировке, Па (мм рт. ст.) При температуре, ° С	1.2×10^4 (90) -50
4	Пониженное рабочее атмосферное давление, Па (мм рт. ст.)	6×10^4 (450)
5	Повышенная рабочая относительная влажность воздуха, % При температуре, ° С	80 + 25

1.3 Состав WiMIC-6000

Система WiMIC основана на рекомендации IEEE 802.16-2004 и состоит из базовых и абонентских станций.

Базовая станция состоит из модуля доступа, приемопередающих модулей (ППМ) и секторных антенн. БС поддерживает подключение до 6 секторов.

Абонентская станция состоит из абонентского терминала, антенны и адаптера питания.

По условиям эксплуатации аппаратура БПД WiMIC делится на две группы.

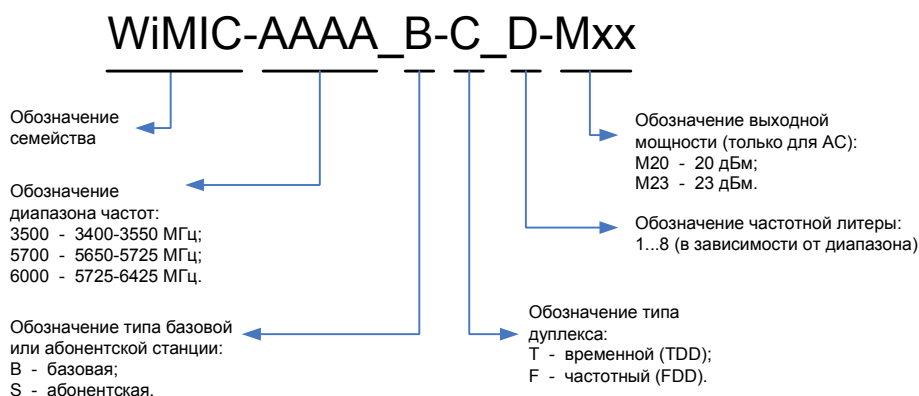
К первой группе относится внешнее оборудование (ODU), устанавливаемое на открытом воздухе и соответствующее требованиям группы 1.14 ГОСТ 25012-81:

- антенные устройства БС и АС;
- ППМ;
- кабели соединения ODU с внутренним оборудованием;
- абонентские терминалы (АТ).

Ко второй группе относится внутреннее оборудование (IDU), устанавливаемое в помещении и соответствующее требованиям группы 1.1 ГОСТ 25012-81:

- модуль доступа МДВ-6;
- фильтр питания ФП-02;
- блок сетевой обработки БСО-1;
- блок модема БМВ-1;
- адаптер питания АП-01.

1.3.1 Аппаратура БПД WiMIC выпускается в вариантах исполнения, отличающихся частотным диапазоном, частотным исполнением (литерностью), типом дуплексирования, выходной мощностью передатчика абонентской станции. Варианты исполнения аппаратуры приведены в таблице 1.10 для диапазона частот 5725 – 6425 МГц. Частотный план приведен в таблице А.4 приложения А.



Пример записи: **WiMIC-6000S-F3-M20**

- абонентская станция, диапазон частот 5725-6425 МГц, FDD, частотная литера 3, вых. мощность 20 дБм.

Таблица 1.10

[illegible]

Таблица 1.11 Состав комплекта внешнего оборудования

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Антенна секторная WM60-01 60гр., 16 дБ, верт. поляриз.5.6-6 ГГц	ЖНКЮ. 464659.001	1...6	
Антенна секторная WM60-01-01 60гр., 16 дБ, верт. поляриз.5.9-6.4 ГГц	ЖНКЮ. 464659.001-01	1...6	
Антенна секторная WM60-02 90гр., 15 дБ, верт. поляриз.5.6-6 ГГц	ЖНКЮ. 464659.002	1...4	
Антенна секторная WM60-02-01 90гр., 15 дБ, верт. поляриз.5.9-6.4 ГГц	ЖНКЮ. 464659.002-01	1...4	
Антенна планарная WM60-04, 20 дБ, верт. поляриз.5.6-6 ГГц	ЖНКЮ. 464659.003	1	
Антенна планарная WM60-04-01, 20 дБ, верт. поляриз.5.9-6.4 ГГц	ЖНКЮ. 464659.003-01	1	
Приемопередающий модуль ППМ-6000	ЖНКЮ.464422.003-XX	1...6	
Абонентский терминал АТ-6000	ЖНКЮ.464422.004-XX	1	кол-во определяет заказчик
Кабель СВЧ Антенна-ППМ/АТ (N-N)	ЖНКЮ.685671.034	1...6	по кол-ву ППМ и АТ
Кабель IDU-ODU БС (N-N)	ЖНКЮ.685671.036	1...6	по кол-ву ППМ
Кабель IDU-ODU АС	ЖНКЮ.685668.005	1	по кол-ву АТ

Таблица 1.12 Состав внутреннего оборудования

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Модуль доступа МДВ-6 в составе:	ЖНКЮ. 465613.002	1	
Корзина 6U 19'	ЖНКЮ. 465613.022	1	
БСО-1 Блок сетевой обработки (1 сектор), IDU	ЖНКЮ.468152.014	1...6	
БМВ-1Блок модема (1 сектор), IDU	ЖНКЮ.467769.003	1...6	
ФП-02 Фильтр питания, IDU	ЖНКЮ.468243.002	1	
Адаптер питания АП-01 ~220/=60 30 Вт	ЖНКЮ.436234.001	1	
Кабель SMA-N	ЖНКЮ.685681.004	1...6	
Разрядник		1...6	
Панель кросса ПЧ	ЖНКЮ.301412.010	1	

Таблица 1.13 Состав модуля доступа МДВ-6

Наименование	Количество, шт., в зависимости от типа МДВ-6						Примечания
	<u>МДВ-6-1</u>	<u>МДВ-6-2</u>	<u>МДВ-6-3</u>	<u>МДВ-6-4</u>	<u>МДВ-6-5</u>	<u>МДВ-6-6</u>	
Корзина 6U 19'	1	1	1	1	1	1	
Блок сетевой обработки БСО-1	1	2	3	4	5	6	
Блок модема БМВ-1	1	2	3	4	5	6	
Фильтр питания ФП-02	1	1	1	1	1	1	
Руководство по эксплуатации	1	1	1	1	1	1	
Паспорт	1	1	1	1	1	1	
Разъем TPR-8P8C-S3	1	2	3	4	5	6	Для подключения к разъему «Ethernet»
Разъем ECH350RM-05P	1	1	1	1	1	1	Для подключения питания к ФП-02

Таблица 1.14 Состав дополнительного оборудования

Наименование	Обозначение	Кол- во	Примечание
Синхронизатор времени СВ-01, 19" 1U	ЖНКЮ.468784.001	1	
Внешняя активная антенна Bullet III		1	
Кабель «внешняя антенна – СВ-01»	ЖНКЮ.6856713.037	1	
Кабель «СВ-01 – БС»	ЖНКЮ.685681.002	1...6	

Таблица 1.15 Программное обеспечение управления сетью WiMIC

Наименование	Обозначение	Кол- во	Примечание
ПО "Мастер"	ЖНКЮ.02001-00	1	
ПО «QoS Эксперт»	ЖНКЮ.02004	1	
ПО «QoS Инспектор»	ЖНКЮ.02005	1	

1.4 Устройство и работа WiMIC-6000

Базовая станция

Один сектор БС образуется двумя блоками: БСО-1 и БМВ-1. Блок сетевой обработки БСО-1 в соответствии с рекомендацией IEEE 802.16-2004 обрабатывает входящий трафик для соответствия MAC уровню, обеспечивает качество обслуживания (QoS) и работу подуровня безопасности. Блок модема БМВ-1 обеспечивает радиоинтерфейс с профилем OFDM-256, адаптивно переключаемой модуляцией, программно изменяемой полосой пропускания, выполняет телеметрию и телеуправление приемопередатчиками.

Приемопередатчики ППМ-6000 переносят спектр сигнала в заданный диапазон частот.

Базовая станция с выносными приемопередатчиками состоит из модуля доступа МДВ-6 (IDU), приемопередающих модулей ППМ-6000 (ODU), и секторных антенн.

Благодаря модульной архитектуре емкость базовой станции может наращиваться до 6 секторов.

ODU и IDU связываются между собой коаксиальным кабелем (один на сектор) длиной до 200м.

В составе БС используются секторные антенны с шириной диаграммы направленности 60, 90 градусов, либо прочие.

Базовая станция выполнена с разнесенными конструкциями ODU и IDU, при которых формирование сигнала и перенос на промежуточную частоту выполняет IDU, а перенос спектра в рабочий диапазон частот – ODU (приемопередающий модуль). ODU и IDU связываются между собой коаксиальным кабелем.

Блок сетевой обработки в соответствии с рекомендацией IEEE 802.16-2004 обрабатывает входящий трафик для соответствия MAC уровню, обеспечивает качество обслуживания (QoS) и работу подуровня безопасности. Блок модема обеспечивает радиоинтерфейс (PHY) с профилем OFDM-256 (256 поднесущих), адаптивно переключаемой модуляцией от BPSK до 64-QAM, программно изменяемой полосой пропускания от 1.75 до 10 МГц.

Абонентская станция

Абонентская станция состоит из терминала АТ-6000, планарной антенны, и адаптера питания АП-01 (IDU). Терминал является выносным оборудованием (ODU), исполнен в компактном корпусе. На территории абонента не располагается других устройств, за исключением адаптера питания, от которого питается АТ-6000. Антенна подключается при помощи кабеля.

Конфигурирование и сетевое управление должно быть основано на протоколе SNMP. Для дистанционного мониторинга и управления системой WiMIC должно применяться программное обеспечение "Мастер".

Поддерживается программная настройка/смена ПО без вскрытия устройства.

1.4.1 Описание и работа базовой станции

Таблица 1.16

№ п.п.	Блок	Количество на БС	Функция
1	Корзина 6U 19'	1	IDU, шасси для установки блоков с установленной платой соединений.
2	Блок сетевой обработки БСО-1	1...6	IDU, обеспечивает работу MAC-уровня .
3	Блок модема БМВ-1	1...6	IDU, выполняет модуляцию и кодирование, формирует спектр сигнала для передачи ПЧ/принимает сигнал ПЧ, содержит вспомогательный сопроцессор и криптоускоритель.
4	Фильтр питания ФП-02	1	IDU, обеспечивает электропитание системы.
5	Приемо-передающий модуль ППИМ-5000	1...6	ODU, приемопередатчик, переносит спектр с промежуточной частоты в рабочий диапазон частот.
6	Антенны WM60-01, WM60-02	1...6	ODU, секторные антенны, отличаются шириной диаграммы направленности и коэффициентом усиления.
7	Кабель RF	1...6	Кабель снижения.

1.4.2 Описание и работа абонентской станции

Таблица 1.17

№ п.п.	Блок	Функция
1	Абонентская станция WiMIC-6000S	ODU, функционально законченное изделие.
2	Адаптер питания АП-01	IDU, обеспечивает питание абонентской станции. Устанавливается в непосредственной близости от оборудования пользователя.
3	Антенна WM60-04	ODU, узконаправленная антенна.
4	Кабель IDU-ODU	Кабель IDU-ODU, типа UTP-5.

При включении кнопки «ВКЛ.» на передней панели WIMIC-6000 вторичное электропитание поступает на все узлы WIMIC-6000.



Вся сеть WiMIC остается полностью работоспособной и не теряет своей функциональности при отключении управляющего компьютера с ПСО «МАСТЕР».

1.4.3 Развертывание сети

Построение сети БПД проводится в несколько этапов:

1. Установка базовой станции. Юстировка антенн БС. Запуск БС.
2. Установка абонентских станций. Юстировка антенн АС. Запуск БС.
3. Пуск (опробование) передачи данных.
4. Организация сетевого управления.

Базовая станция представляет собой модульное решение. По мере необходимости БС может дополняться блоками для увеличения числа секторов. В минимальной конфигурации в «корзину» устанавливается модули для организации одного сектора. Полоса пропускания абонента регулируется в зависимости от интерфейса преимущественно из центра управления администратором сети.

Для связи с магистральной сетью провайдера используется внешний коммутатор.

Пример схемы организации системы БПД WIMIC-6000 представлена на рисунке А.3 приложения А.

На рисунках 1.11-1.15 приведены варианты выбора частот БС.

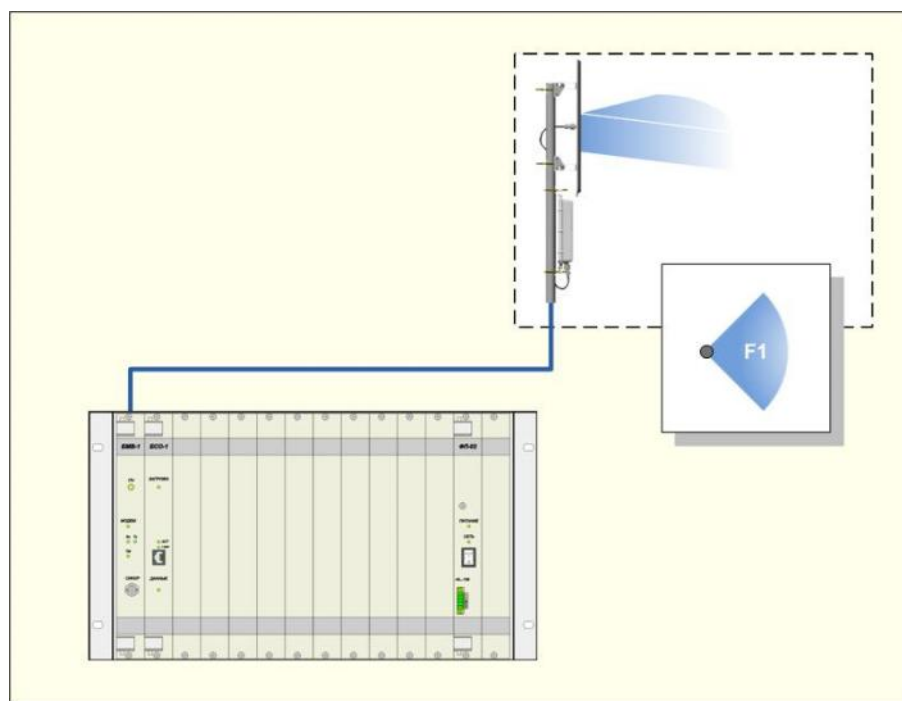


Рис. 1.11 БС, 1 сектор.

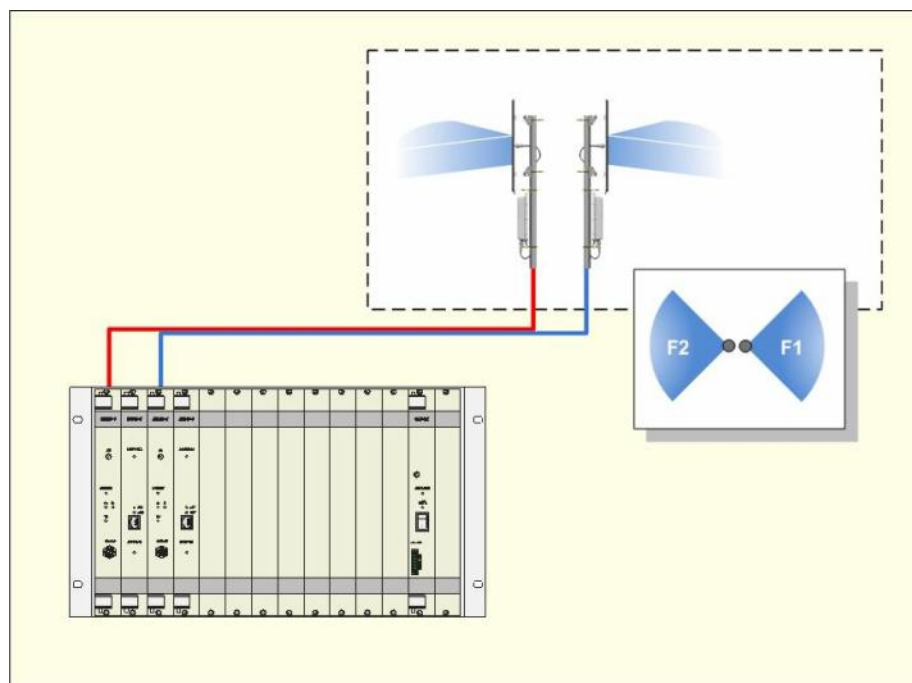


Рис. 1.12 БС, 2 сектора.

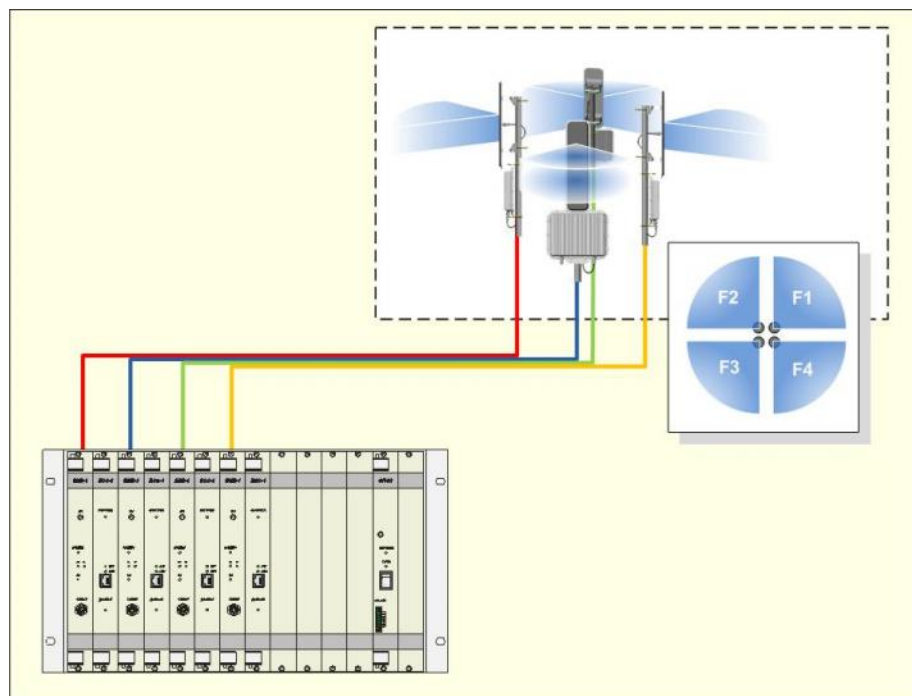


Рис. 1.13 БС, 4 сектора.

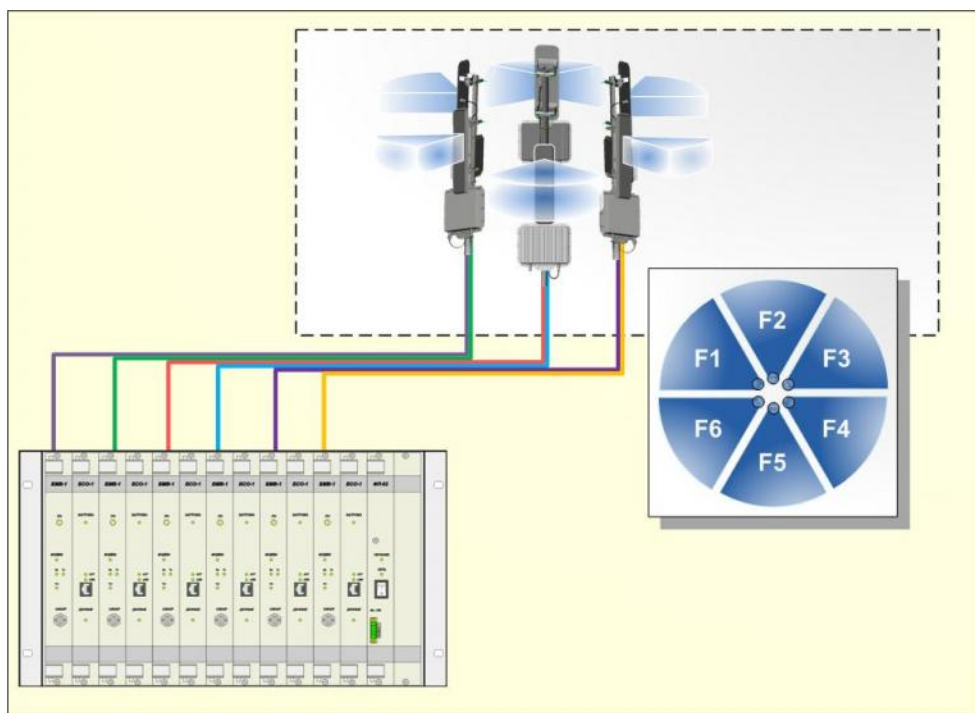


Рис. 1.14 БС, 6 секторов, вариант 1.

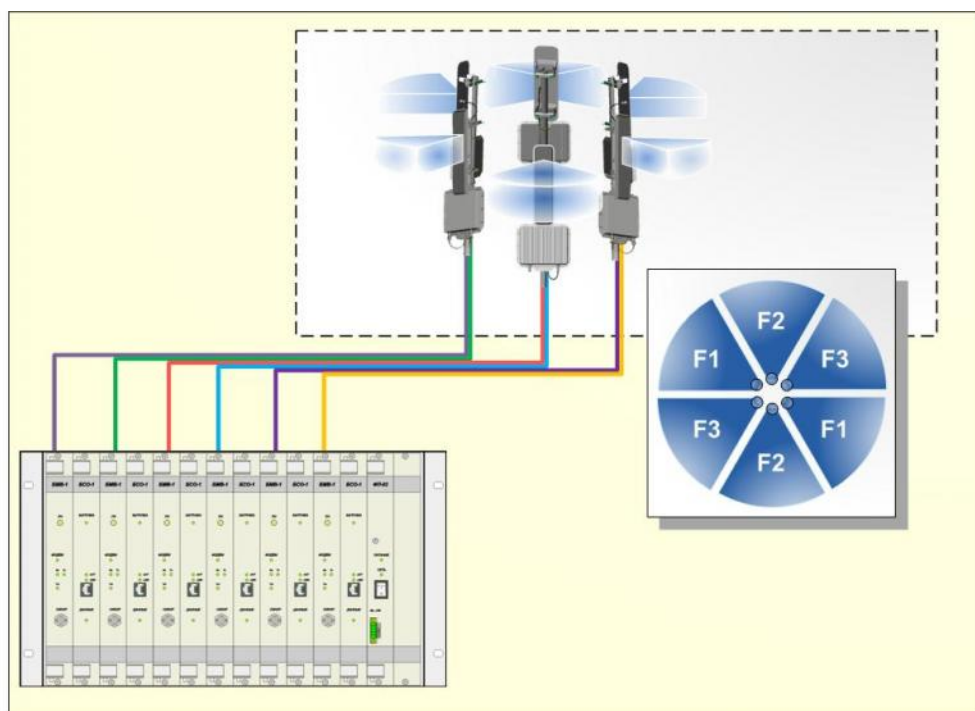


Рис. 1.15 БС, 6 секторов, вариант 2.

1.4.4 Временная синхронизация БС

Временная синхронизации секторов базовой станции (БС), а также синхронизация нескольких пространственно разнесенных базовых станций производится от блока синхронизации времени СВ-01, который является дополнительным оборудованием к системе широкополосного беспроводного доступа WiMIC-6000. Блок СВ-01 имеет шесть выходов для синхронизации до шести секторов одной БС.

Блок СВ-01 ежесекундно формирует синхроимпульс, привязанный к глобальному времени UTC (Universal Coordinated Time). Для формирования синхроимпульса используется система GPS (Global Positioning System).

1.5 Маркировка

Маркировка изделия произведена на несъёмных частях и в доступном для обзора месте. Маркировка ППМ, АТ, внутреннего оборудования и антенных устройств производится ламинированными этикетками с указанием типа и заводского номера.

Маркировка всех составных частей содержит:

- товарный знак и наименование предприятия - изготовителя;
- наименование, обозначение по КД и кодировку варианта исполнения изделия;
- заводской номер;
- отличительные признаки варианта исполнения.

Маркировка разъемов составных частей обеспечивает однозначность их соединения.

1.6 Упаковка

Аппаратура WiMIC-6000 помещается в укладочный ящик. Эксплуатационная документация запечатывается в полиэтиленовый пакет и помещается в ящик вместе с аппаратурой.

Упаковка защищает аппаратуру от воздействия ударных нагрузок и неблагоприятных климатических факторов во время транспортирования и хранения.

Комплект ЗИП поставляется в отдельной упаковке.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Условия эксплуатации

Аппаратура WIMIC-6000 обеспечивает работу в условиях эксплуатации приведенных в таблице 2.1.

Таблица 2.1

	Внутреннее оборудование	Выносное оборудование
Повышенная рабочая температура, °С	45	+50
Пониженная рабочая температура, °С	5	–50
Пониженное рабочее атмосферное давление, Па (мм рт. ст.)	6×10^{-4} (450)	6×10^{-4} (450)
Повышенная рабочая относительная влажность, %, при температуре, °С	80 25	98 25

Модули доступа WIMIC-6000 предназначены для работы в отапливаемых помещениях с условиями температуры окружающей среды не ниже плюс 5 °С и не выше +40 °С и влажности не выше 80 %.

Напряжение питания должно находиться в пределах «минус» 39...72В.

2.1.2 Организация электропитания

Электропитание аппаратуры WIMIC-6000 осуществляется от сети постоянного тока с номинальным напряжением минус 48 В или минус 60 В (диапазон питающего напряжения - 39...72 В).

В случае необходимости организации электропитания аппаратуры от сети переменного тока напряжением 220 В применяются источники бесперебойного электропитания ИБЭП-220/48(60)-12 или ИБЭП-220/48-8.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Указания мер безопасности

- Персонал, обслуживающий аппаратуру, должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже III согласно «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей напряжением до 1000 В».
- Все работы при эксплуатации аппаратуры, связанные с отключением и подключением питания, выполнять только в присутствии второго человека. Монтаж выполнять только при обесточенной аппаратуре.
- Монтаж выносного оборудования на антенно-мачтовых устройствах должен выполняться персоналом, допущенным к работам на высоте с оформлением соответствующих нарядов.
- В зоне монтажа выносного оборудования не должно быть линий электропередач и должны быть приняты меры грозозащиты.
- Не допускается пребывание персонала в переднем секторе антенны БПД при включенном передатчике.
- Перед началом работы персонал должен убедиться в надежном заземлении выносного и внутреннего оборудования БПД.



ВНИМАНИЕ!
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ
БЕЗ ЕГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

При включенном оборудовании запрещается:

- открывать модули и менять блоки и платы;
- отсоединять и подсоединять внешние и внутренние кабели, а также кабели питания;
- использовать не аттестованные в установленном порядке измерительные приборы и принадлежности.

2.2.2 Подготовка к монтажу

Персоналу, выполняющему работы по разворачиванию аппаратуры БПД необходимо:

- изучить настоящее руководство по эксплуатации, а также при необходимости РЭ на ИБЭП;
- изучить рабочий проект сети беспроводного доступа и строго им руководствоваться;
- проверить готовность мест установки (в помещении и на мачте) для монтажа аппаратуры;
- подготовить необходимые комплекты аппаратуры для каждого места установки.

2.2.3 Монтаж и демонтаж

Перед началом монтажа следует:

- Распаковать аппаратуру, извлечь из тарных ящиков, и проверить ее комплектность на соответствие формуляру ЖНКЮ.464429.018 ФО и ЖНКЮ.464429.019 ФО;
- Проверить соответствие аппаратуры спецификации рабочего проекта;
- Произвести внешний осмотр аппаратуры на отсутствие механических повреждений.

Монтаж выносного оборудования БПД базовой и абонентской станций:

- Проверить соответствие ППМ частотному плану, АУ - ширине диаграммы направленности (по маркировке). Промаркировать кабели снижения.
- Осуществить подъем АУ, ППМ и кабелей снижения к местам установки согласно плану работ по проекту.
- На мачте развешивания базовой станции установить кронштейны на трубе-стойке для установки АУ и ППМ в соответствии с количеством секторов БС. При использовании более 3-х секторов на одной площадке рекомендуется устанавливать АУ и ППМ на площадки противоположных сторон.



Антенну ориентировать строго в соответствии с поляризацией.

- Установить АТ на предусмотренные проектом места так, чтобы антенное устройство как можно точнее было направлено на БС и закрепить его.
- Подключить кабель от АУ к входу Х1 «СВЧ» АТ.
- Подключить кабель снижения к разъему Х2 «ЦС» АТ.
- В соответствии с проектом проложить и заземлить кабель снижения и присоединить его к соответствующему разъему АТ.

Монтаж внутреннего оборудования БПД:

Модуль доступа МДВ-6 устанавливается в телекоммуникационную стойку или шкаф стандарта ЕВРОМЕХАНИКА 19". Крепление модуля осуществляется за крепежные отверстия, расположенные спереди корпуса.

При установке пользователем в стойку или шкаф прочего оборудования с большим выделением тепла необходимо оставлять зазоры между устанавливаемыми корпусами таким образом, чтобы диапазон рабочих температур соответствовал требованиям таблицы 1.9.

При монтаже оборудования БПД и подключении кабелей следует руководствоваться схемами соединений БПД (см. Приложение А) и схемами рабочего проекта.

Стойка (шкаф) должна быть надежно заземлена.

Подключить WIMIC-6000 к аппаратуре пользователя.

Схема соединений должна соответствовать одной из обозначенных в таблице 2.1.

Таблица 2.2

№ п.п.	Наименование WIMIC-6000	Схема соединений
1	WIMIC-6000 В	Рисунки А.1
2	WIMIC-6000 S	Рисунки А.2



Источник питания минус 36...72 В должен иметь заземленный плюс.

Занести конфигурацию оборудования в графический редактор связей программы сервисного обслуживания “МАСТЕР”.

Демонтаж оборудования БПД производить в обратном порядке. Перед демонтажем убедиться, что все выключатели питания самого оборудования и АВ сети первичного электропитания находятся в положении «выключено».

2.2.4 Пуск (опробование)

Перед включением аппаратуры необходимо:

- Убедиться в наличии заземления, и в том, что все выключатели питания оборудования и АВ сети первичного электропитания находятся в положении «выключено»;
- Проверить вид напряжения в сети первичного электропитания и его номинальное значение с учетом допусков;
- Проверить правильность подключения кабелей электропитания, снижения и прочих соединительных кабелей между модулями системы БПД.

Порядок включения ИБЭП:

- включить АВ «Батарея +», «Батарея -»;
- включить АВ «Сеть 220 В»;
- включить сетевые выключатели на БПС;
- по индикации на ЖКИ убедиться в работоспособности ИБЭП (подробнее – см. «Руководство по эксплуатации ИБЭП»);
- включить АВ «Нагрузка +», « Нагрузка -».

Включение базовой станции:

- Включить питание базовой станции переключателем, расположенном на фильтре питания «ФП-02». При этом загорится зеленый светодиод «ПИТАНИЕ».
- **Запрещается отсоединять антенну от приемопередатчика при включенном питании базовой станции.**
- Через 2 – 3 минуты после включения базовой станции заморгает светодиод передачи «Тх» и телеметрии «ТМ» на блоке модема «БМВ-1».
- Подключить к блоку «БСО-1» с помощью обратного (кроссового) кабеля компьютер с установленным ПО «Мастер». При правильном подключении сетевого Ethernet кабеля на блоке сетевой обработки «БСО-1» загорится зеленый светодиод «LINK».
- С помощью ПО «Мастер» настроить параметры базовой станции (см. раздел «Настройка параметров базовой станции»).
- Подключить обратным (кроссовым) Ethernet кабелем блок сетевой обработки «БСО-1» настроенной базовой станции к Ethernet разъему компьютера в локальную сеть. При правильном подключении сетевого Ethernet кабеля на блоке сетевой обработки «БСО-1» загорится зеленый светодиод «LINK». Необходимым условием работы базовой станции является доступность хоста с установленной базой данных.
- Станция готова к работе.

Настройка параметров базовой станции

- Настроить сетевые параметры базовой станции:
 - Во вкладке «БСО-1» -> «Управление» -> «Сетевые настройки» установите IP-адрес, маску подсети, шлюз и адрес DNS-сервера, затем в параметре «Применить» выберите «Да».
 - Во вкладке «БСО-1» -> «Управление» -> «База данных» установите следующие параметры необходимые для доступа к базе данных: «Имя хоста», «Порт», «Имя БД», «Логин» и «Пароль».
- Настроить параметры блока «БМВ-1»:
 - Во вкладке «БМВ-1» -> «Управление» -> «Параметры модема» измените необходимые параметры.
- Настроить параметры блока «ППМ»:
 - В параметрах «Частота Приемника» и «Частота Передатчика» введите частоту приемника и передатчика соответственно. Эти два параметра должны иметь одинаковое значение.
 - С помощью параметра «Выходная мощность» установите выходную мощность передатчика, в дБм.
 - В параметре «Длина кабеля» введите длину кабеля снижения, в метрах.
 - В параметрах «Усиление приемной антенны» и «Усиление передающей антенны» введите коэффициенты усиления приемной и передающей антенны, в дБ.

Описание параметров базовой станции.

Безымянная :: Безымянная [172.16.17.13] :: Параметры		
[-] БСО-1		
[-] Информация		
Тип Устройства		0
Имя Устройства		?
Аппаратная Версия		0
Протокольная Ве...		0
Количество микр...		0
[-] Текущие сетевые...		
IP-адрес	172.016.017.013	
Маска подсети	255.255.000.000	
Основной шлюз	172.016.000.001	
DNS-сервер	?	
MAC-адрес	?	
[-] Смена ПО		
[-] Драйвер		
Тип	0	
Название	?	
Версия	0	
Размер	0	
[-] Wimic Core		
Тип	0	
Название	?	
Версия	0	
Размер	0	
[-] Управление		
[-] База Данных		
Имя хоста	?	
Порт	0	
Имя БД	?	
Логин	?	
Пароль	?	
[-] Сетевые настройки		
IP-адрес	192.016.000.014	
Маска подсети	255.000.000.000	
Основной шлюз	192.016.000.001	
DNS-сервер	0	
Применить	Нет	
[+] БМВ-1		
[+] ППМ		

Рис. 2.1 Параметры блока БСО-1.

Вкладка «Информация» носит информативный характер. Все параметры в этой вкладки доступны только для чтения.

Вкладка «Текущие сетевые настройки» отображает текущий IP-адрес, маску, основной шлюз и DNS-сервер.

Вкладки «Драйвер» и «Wimic Core» отображают информацию о программном обеспечении, установленном на станции.

Вкладка «Управление» отображает параметры, которые доступны для изменения. Вкладка «Сетевые настройки» предназначена только для изменения сетевых настроек станции, текущие сетевые настройки приведены во вкладке «Текущие сетевые настройки». Для того чтобы поменять сетевые настройки необходимо ввести новый IP-

адрес, новую маску подсети, новый шлюз и адрес DNS-сервера, затем в параметре «Применить» выберите «Да», только после этого все четыре параметра введенные ранее вступят в силу (если в сети нет шлюза и/или DNS-сервера то в соответствующих полях введите нулевой адрес).

Вкладка «База Данных» предназначена для управления настройками доступа к базе данных.

- Параметр «Имя хоста» - IP-адрес или символьное имя (например «192.168.10.10» или «server.foo.com») хоста на котором установлена база данных. Если в качестве имени используется символьное имя, то во вкладке «Сетевые настройки» необходимо обязательно ввести параметр «DNS-сервер».
- Параметр «Порт» - номер TCP порта. По умолчанию — 3306.
- Параметр «Имя БД» - имя базы данных.
- Параметр «Логин» и параметр «Пароль» - логин и пароль для доступа к базе данных.

Блок БМВ-1.

Безымянная :: Безымянная [172.16.17.13] :: Параметры		
+	БСО-1	
+	БМВ-1	
+	Информация	
	Тип Устройства	0
	Имя Устройства	?
	Аппаратная Версия	0
	Протокольная Ве...	0
	Количество микр...	0
+	Смена ПО	
	AT91R4008	
	Тип	0
	Название	?
	Версия	0
	Размер	0
	EP1C2Q240	
	Тип	0
	Название	?
	Версия	0
	Размер	0
+	Управление	
	Параметры моде...	
	Префикс	0
	Ширина канала	0
	Асимметрия к...	0 %
	Асимметрия к...	0 %
	Длина кадра	2.5 ms
+	ППМ	

Рис. 2.2 Параметры блока БМВ-1.

Вкладка «Информация» носит информативный характер. Все параметры в этой вкладки доступны только для чтения.

Вкладки «AT91R4008» и «EP1C2Q240» отображают информацию о микросхемах на блоке БМВ-1 и программном обеспечении, установленном на этих микросхемах, данные параметры доступны только для чтения.

Вкладка «Параметры модема»:

- Параметр «Префикс» - защитный интервал между OFDM символами для подавления эффекта многолучевости распространения сигнала. Имеет следующие фиксированные значения: 1/32, 1/16, 1/8, ¼. Значение префикса равное ¼ увеличивает помехоустойчивость приема, но на 25 % снижает пропускную способность канала связи. Значение префикса равное 1/32 имеет наименьшую помехоустойчивость приема при максимальной пропускной способности канала связи.
- Параметр «Ширина канала» - ширина канала имеет следующие фиксированные значения: 10 МГц, 7 МГц, 3,5 МГц, 1,75 МГц.
- Параметр «Асимметрия канала MIN» - минимальная доля нисходящего (от базовой станции к абонентским станциям) потока данных (в % от общей пропускной способности канала).
- Параметр «Асимметрия канала MAX» - максимальная доля нисходящего потока данных (в % от общей пропускной способности канала). Например, если задать параметр «Асимметрия канала MIN» 40% и параметр «Асимметрия канала MAX» 70%, то базовая станция будет динамически регулировать нисходящий поток от 40% до 70% от общей пропускной способности канала, следовательно, доля восходящего потока данных будет варьироваться от 30% до 60%. Если параметр «Асимметрия канала MIN» будет равен параметру «Асимметрия канала MAX», допустим 60%, то весь канал фиксировано (без динамической регулировки) разделится следующим образом нисходящий поток 60%, восходящий поток 40%.
- Параметр «Длина кадра» - задает длину кадра, имеет следующие фиксированные значения: 2.5мс, 4мс, 5мс, 8мс, 10мс, 12.5мс, 20мс

Блок ППМ.

Безымянная :: Безымянная [172.16.17.13] :: Параметры		
+	БСО-1	
+	БМВ-1	
-	ППМ	
-	Информация	
	Тип Устройства	3
	Имя Устройства	PPU
	Аппаратная Версия	3
	Протокольная Ве...	1
	Количество микр...	0
-	Телеметрия	
	Температура	0 C
-	Управление	
	Частота Приемни...	5775000 kHz
	Частота Передат...	5775000 kHz
	Выходная Мощно...	15 dBm
	Длина кабеля	0 m
	Усиление приемн...	0 dB
	Усиление переда...	0 dB

Рис. 2.3 Параметры ППМ.

Вкладка «Информация» носит информативный характер. Все параметры в этой вкладки доступны только для чтения.

Вкладка «Телеметрия» предназначена для отображения параметров телеметрии. Данные параметры только для чтения.

Параметр «Температура» отображает текущую температуру внутри ППМ.

Вкладка «Управление» отображает параметры, которыми можно управлять.

- Параметр «Частота Приемника» служит для отображения и изменения текущей частоты приемника. Частота приемника вводится и отображается в килогерцах.
- Параметр «Частота Передатчика» служит для отображения и изменения текущей частоты передатчика. Частота передатчика вводится и отображается в килогерцах.
- Параметр «Выходная Мощность» задает мощность, с которой будет передавать Базовая Станция.
- Параметр «Длина кабеля» - необходимо задать этот параметр в соответствии реальной длиной кабеля снижения.
- Параметр «Усиление приемной антенны» и параметр «Усиление передающей антенны» - коэффициенты усиления приемной и передающей антенны, в дБ. Эти параметры должны иметь одинаковые значения.

Включение абонентской станции:

1. Соединить кабель снижения с разъемом «Терминал» адаптера питания АП-01.
2. Подключить адаптер питания к сети переменного тока 220В и включить переключатель «Сеть». При этом загорится зеленый светодиод «ПИТ.».
3. **Запрещается отсоединять антенну от приемопередатчика при включенном питании абонентской станции.**
4. Подключить Ethernet кабелем адаптер питания к Ethernet разъему компьютера с установленным ПО «Мастер».
5. С помощью ПО «Мастер» настроить параметры абонентской станции (см. раздел «Настройка параметров абонентской станции»).
6. Подключить Ethernet кабелем адаптер питания к Ethernet разъему компьютера (ноутбука, или HUB-а локальной сети).
7. Станция готова к работе.

Настройка параметров абонентской станции.

1. Настроить сетевые параметры базовой станции:
 - Во вкладке «Wimic-S» -> «Управление» -> «Сетевые настройки» установите IP-адрес, маску подсети и шлюз, затем в параметре «Применить» выберите «Да».

Описание параметров абонентской станции.

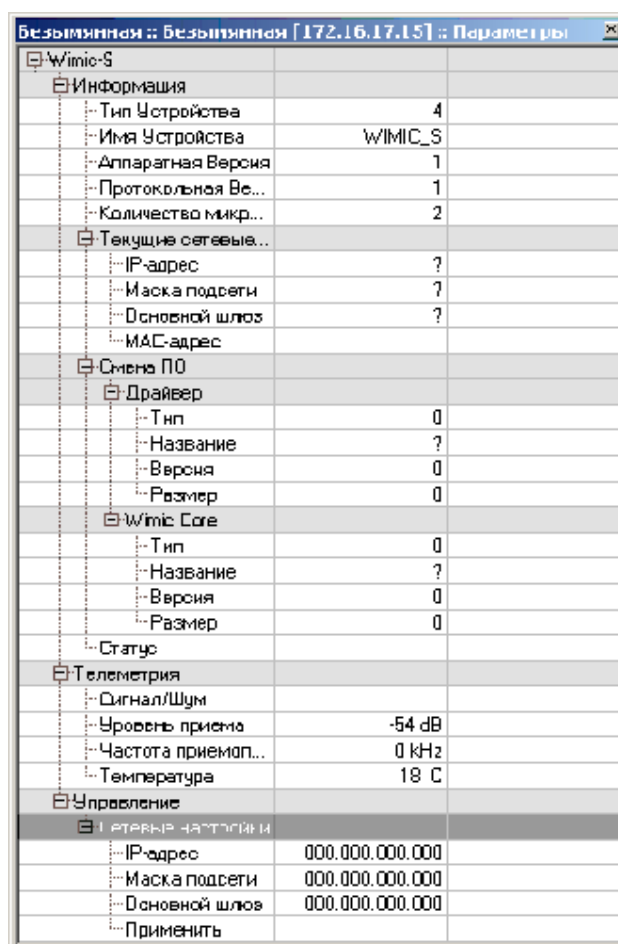


Рис. 2.4 Параметры Абонентской Станции.

Вкладка «Информация» носит информативный характер. Все параметры в этой вкладки доступны только для чтения.

Вкладка «Текущие сетевые настройки» отображает текущий IP-адрес, маску и основной шлюз.

Вкладки «Драйвер» и «Wimic Core» отображают информацию о программном обеспечении, установленном на станции.

Параметр «Статус» отображает текущее состояние Абонентской Станции и может принимать следующие значения:

- «поиск канала»
- «DL синхронизация»
- «UL синхронизация»
- «регулирование»
- «проверка совместимости»
- «регистрация»
- «инициализация QoS»
- «рабочий режим»

Вкладка «Телеметрия» предназначена для отображения параметров телеметрии. Данные параметры только для чтения.

1. Параметр «Сигнал/Шум» отображает сигнал/шум сигнала поступающего от БС. Чем больше это значение тем лучше условия приема. Минимальное значение уровня сигнал/шум, при котором функционирует станция, равно 6 дБ.
2. Параметр «Уровень приема» отображает уровень сигнала на входе Абонентской Станции, в дБм.
3. Параметр «Частота приемопередатчика» отображает частоту на которой работает Абонентская Станция.
4. Параметр «Температура» отображает текущую температуру внутри Абонентской Станции.

Вкладка «Управление» отображает параметры, которые доступны для изменения.

- Вкладка «Сетевые настройки» предназначена только для изменения сетевых настроек станции, текущие сетевые настройки приведены во вкладке «Текущие сетевые настройки». Для изменения сетевых настроек необходимо ввести новый IP-адрес, новую маску подсети и новый шлюз, затем в параметре «Применить» выбрать «Да», только после этого все три ранее введенных параметра вступят в силу.

2.2.5 Комплексная проверка

Проверка системы БПД выполняется в следующем порядке:

- Подключить к модулю доступа МДВ-6 компьютер с установленным ПО «Мастер».
- Создать в ПО «Мастер» карту сети БПД.
- Запустить опрос станций сети, проверить отображение в ПСО «Мастер» информации об устройствах, входящих в состав аппаратуры БПД.
- Повторить перечисленные выше проверки для всех станций БПД.
- После успешного завершения перечисленных выше операций комплексная проверка считается выполненной.

2.3 Использование

После завершения комплексной проверки аппаратура БПД готова к использованию в соответствии с проектом БПД в режиме непрерывной круглосуточной передачи информации по цифровым потокам.

При эксплуатации БПД рекомендуется организовать непрерывный круглосуточный мониторинг работы БПД при помощи компьютера и ПСО «Мастер». Мониторинг БПД при помощи ПСО «Мастер» позволяет отследить поведение и определить устойчивость БПД к изменению погодных условий и к воздействию радиопомех. Анализ данных мониторинга позволяет оценить правильность проектных решений в части выбора высот подвеса антенн, мест размещения БПД и учёта ЭМС и при необходимости предпринять корректирующие действия, что особенно важно в начальный период эксплуатации аппаратуры.

При ухудшении качества связи или возникновении аварийных ситуаций следует при помощи ПСО «Мастер» определить причину неисправности. Определить неисправный модуль, блок или устройство и заменить его другим из состава ЗИП.

При невозможности самостоятельно определить причину неисправности, а также по другим вопросам применения и эксплуатации БПД следует обращаться за консультациями в службу сопровождения проектов НПФ «Микран».

3 Техническое обслуживание

Оборудование БПД «WIMIC-6000» является необслуживаемым, никаких действий эксплуатирующего персонала (кроме профилактических работ) в штатном режиме не требуется.

Профилактические работы, касающиеся выносного оборудования, заключаются в проверке надёжности крепления антенного устройства, кабелей снижения и ППМ. При ослаблении резьбовых соединений крепления антенного устройства рекомендуется проверить точность юстировки антенны. Профилактические работы, касающиеся выносного оборудования, рекомендуется проводить по окончании зимнего сезона, а также после воздействия особо неблагоприятных факторов окружающей среды, таких как ветры со скоростью более 20 м/с, сильные ливни и т.п.

Профилактические работы, касающиеся внутреннего оборудования, заключаются в периодической очистке наружных поверхностей аппаратуры от пыли и визуальной проверке состояния соединительных разъёмов и кабелей. Профилактические работы, касающиеся внутреннего оборудования, рекомендуется проводить не реже одного раза в год.

4 Хранение

Аппаратуру БПД в упаковке допускается хранить в течении 18 месяцев, включая срок транспортирования, в не отапливаемых складских помещениях при температуре $\pm 50^{\circ}\text{C}$ и среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре 20°C . Допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре 25°C без конденсации влаги, но суммарно не более 1 месяца за год хранения.

В окружающей среде складских помещений должны отсутствовать коррозионно-активные вещества (пары кислот, щелочей и т.п.). Условия хранения должны обеспечивать отсутствие воздействия биологических факторов (плесневые грибы, бактерии, насекомые и т.п.). При хранении аппаратуру в упаковке допускается штабелировать в четыре ряда и размещать на полу с твёрдым сухим покрытием или, при его отсутствии, на настиле (подставке) высотой не менее 100 мм.

При кратковременном хранении во время погрузочных операций или при транспортировании на открытых платформах автомобилей или судов упаковки с БПД укрывать брезентом, который должен быть натянут без провисания.

По истечении срока хранения необходимо проверить состояние БПД.

5 Транспортирование

Аппаратуру БПД в упаковке допускается транспортировать железнодорожным, автомобильным, водным или воздушным (до высоты 10000 м в негерметизированных отсеках) транспортом. Транспортирование должно производиться на расстояние не более 10000 км.

Размещение и крепление упаковок, перевозимых на палубе судов, в железнодорожных вагонах, на платформах или открытых автомашинах, воздушным транспортом, производить в соответствии с нормативно-технической документацией и правилами перевозок, действующими на соответствующих видах транспорта. Упакованную аппаратуру допускается штабелировать в четыре ряда. На открытых платформах упаковки укрывать брезентом, который должен быть натянут без провисания.

При погрузочно-разгрузочных операциях выполнять указания, нанесенные знаками на поверхность ящиков: "Верх", "Осторожное обращение с грузом", "Бережь от влаги".

Приложение А. Схемы соединения аппаратуры.

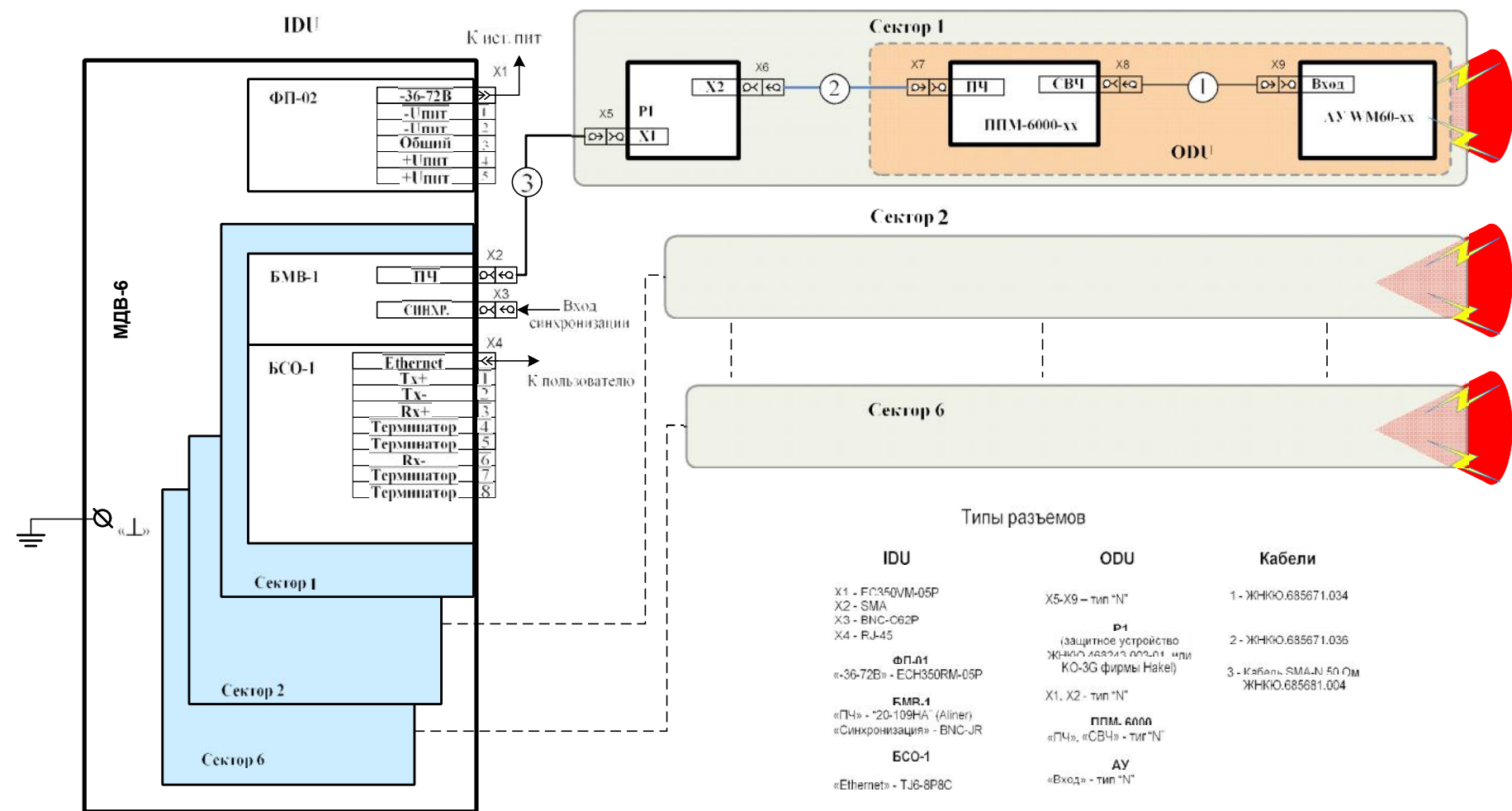


Рис. А.1 Схема соединения WIMIC-6000B

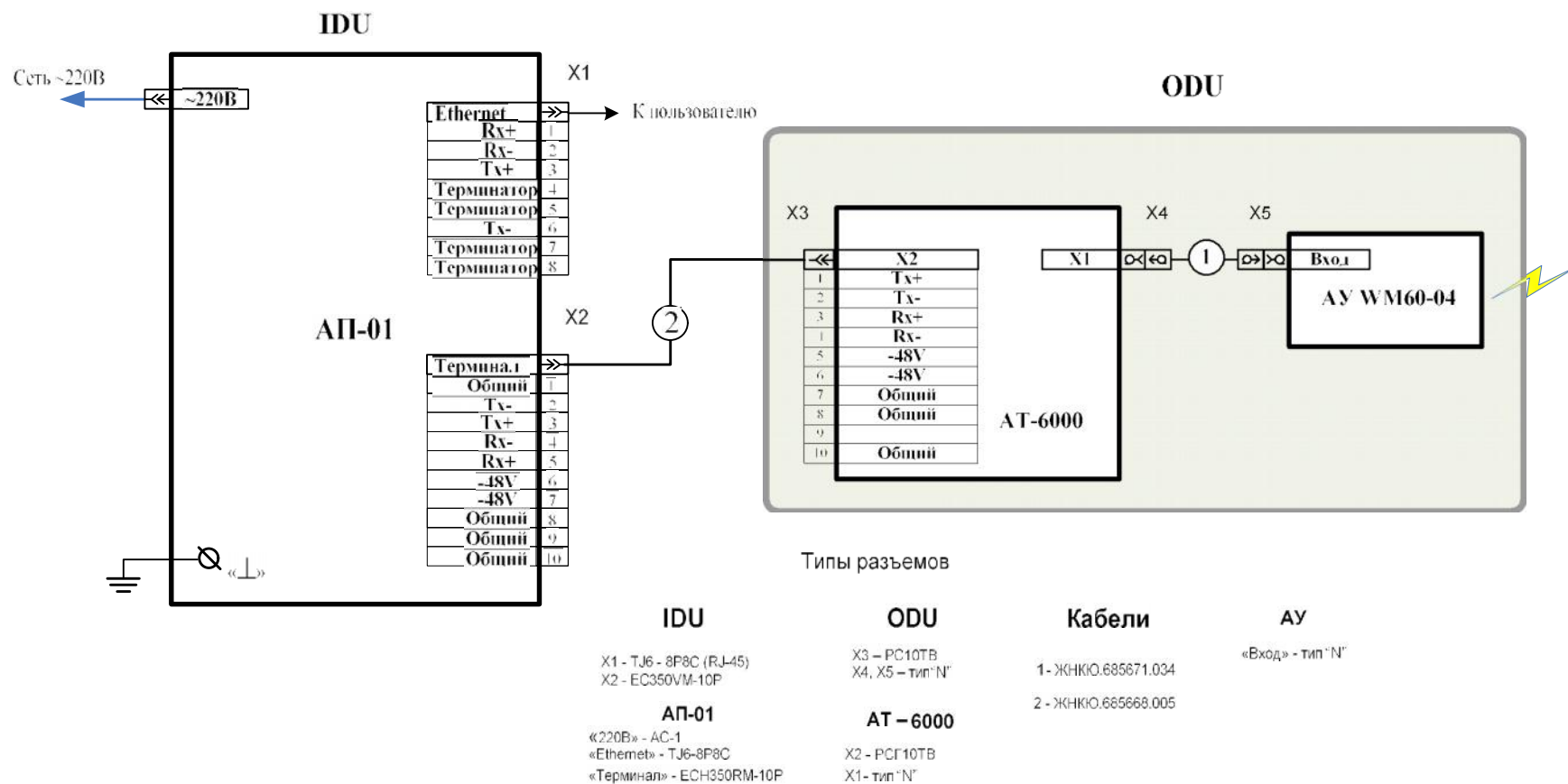


Рис. А.2 Схема соединения WIMIC-6000S

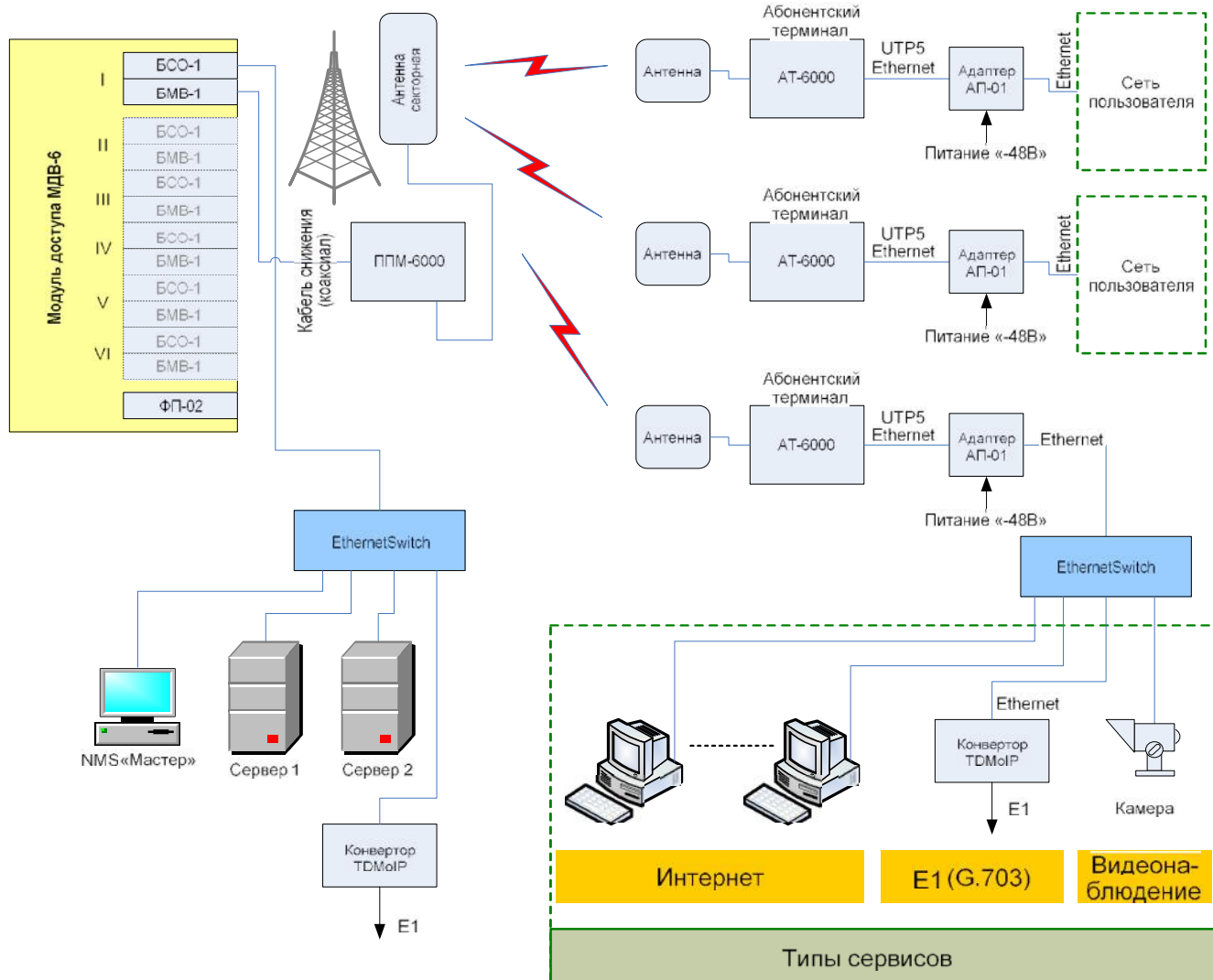


Рис. А.3 Схема организации системы БПД WIMIC - 6000

Частотный план системы WiMIC-6000

На основе стандарта IEEE Std 802.16-2004 (п.п. 8.5) центральные частоты каналов системы ШБД WiMIC-6000 для диапазона 5725-6425МГц и полосы канала 10МГц определяются по формуле:

$$CCF=5000 + 5n_{ch},$$

где $n_{ch} = 147 + 2a$, $a = 0,1...68$, (за исключением $a = 16,25,34,43,52$)

Весь диапазон частот 5725-6425МГц разбит на 8 поддиапазонов. Аппаратура WiMIC-6000 выпускается в 8 частотных исполнениях и работает в пределах соответствующего поддиапазона.

Таблица А.4

Поддиапазоны													
1		2		3		4		5		6		7	
№	Частота (МГц)	№	Частота (МГц)	№	Частота (МГц)	№	Частота (МГц)	№	Частота (МГц)	№	Частота (МГц)	№	Частота (МГц)
1	5735	9	5815	18	5905	27	5995	36	6085	45	6175	54	6265
2	5745	10	5825	19	5915	28	6005	37	6095	46	6185	55	6275
3	5755	11	5835	20	5925	29	6015	38	6105	47	6195	56	6285
4	5765	12	5845	21	5935	30	6025	39	6115	48	6205	57	6295
5	5775	13	5855	22	5945	31	6035	40	6125	49	6215	58	6305
6	5785	14	5865	23	5955	32	6045	41	6135	50	6225	59	6315
7	5795	15	5875	24	5965	33	6055	42	6145	51	6235	60	6325
8	5805	16	5885	25	5975	34	6065	43	6155	52	6245	61	6335
		17	5895	26	5985	35	6075	44	6165	53	6255		