

# ООО «Компания «АЛС и ТЕК»

УТВЕРЖДЕН

643.ДРНК.501592-02 31 01-ЛУ

## ШЛЮЗ ДОСТУПА АЛС-7300 AG

### Описание применения

643.ДРНК.501592-02 31 01

( CD-R )

Листов 32

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

<u>Введение.....</u>	<u>3</u>
<u>1.Общие сведения о системе.....</u>	<u>4</u>
<u>2.Функциональное назначение.....</u>	<u>5</u>
<u>3.Описание структуры системы.....</u>	<u>7</u>
<u>3.1.Конструктивное исполнение.....</u>	<u>7</u>
<u>3.1.1.Конструктив БУН-21/6.....</u>	<u>7</u>
<u>3.2.Технические характеристики.....</u>	<u>7</u>
<u>3.2.1.Технические характеристики АЛС-7300 AG.....</u>	<u>8</u>
<u>3.2.2.Электрические параметры цепей.....</u>	<u>10</u>
<u>3.2.3.Параметры ТЧ канала абонентских линий.....</u>	<u>10</u>
<u>3.2.4.Цифровые интерфейсы.....</u>	<u>11</u>
<u>3.2.4.1.Цифровой интерфейс G.703.....</u>	<u>11</u>
<u>3.2.4.2.Цифровой интерфейс АЛС.8192М.....</u>	<u>11</u>
<u>3.2.4.3.Цифровой интерфейс ИКМ-15.....</u>	<u>11</u>
<u>3.2.5.Ethernet интерфейсы.....</u>	<u>12</u>
<u>3.3.Групповые и линейные платы.....</u>	<u>12</u>
<u>3.3.1.МКС-IP.....</u>	<u>12</u>
<u>3.3.1.1.Функции DSP, встроенного в МКС-IP.....</u>	<u>13</u>
<u>3.3.2.АК-32М.....</u>	<u>14</u>
<u>3.3.3.ГВС-ИПАЛ (RING2-IPAL).....</u>	<u>14</u>
<u>3.4.Протоколы взаимодействия и типы сигнализации.....</u>	<u>15</u>
<u>3.4.1.SIP / SIP-T / SIP-I.....</u>	<u>15</u>
<u>3.4.2.SIGTRAN (M2UA, M2PA, M3UA, IUA, V5UA).....</u>	<u>16</u>
<u>3.4.3.H.248 / MEGACO.....</u>	<u>17</u>
<u>3.4.4.DIAMETER.....</u>	<u>17</u>
<u>3.4.5.RADIUS.....</u>	<u>18</u>
<u>3.4.6.RTP / RTCP.....</u>	<u>18</u>
<u>3.4.7.ОКС-7.....</u>	<u>18</u>
<u>3.5.Функциональная структура.....</u>	<u>19</u>
<u>3.5.1.Модуль БАЛ (блок абонентских линий).....</u>	<u>20</u>
<u>3.5.2.Модуль SIP прокси-сервер (SP-S : SIP Proxy Server).....</u>	<u>21</u>
<u>3.5.3.Модуль контроллер медиа шлюзов (MGC : Media Gateway Controller).....</u>	<u>22</u>
<u>3.5.4.Модуль программного коммутатора (SSW: SoftSwitch).....</u>	<u>22</u>
<u>3.5.5.Модуль медиа шлюз (MG : Media Gateway).....</u>	<u>23</u>
<u>3.5.6.Модуль сигнальный шлюз( SG : Signaling Gateway).....</u>	<u>23</u>
<u>3.6.Мониторинг состояния и управление.....</u>	<u>24</u>
<u>Приложение 1. Назначение контактов 96-контактного разъема платы МКС-IP.....</u>	<u>26</u>
<u>Приложение 2. Назначение контактов сплиттера, вставляемого в плинт.....</u>	<u>28</u>
<u>Приложение 3. Типовая схема использования сплиттеров.....</u>	<u>29</u>
<u>Сокращения.....</u>	<u>30</u>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Архитектура современных конвергентных сетей сегодня базируется на трех основных элементах. Первый важнейший элемент, позволивший эффективно объединить принципиально разные потоки данных - технология VoIP (Voice over IP). Она позволяет передавать голос, пользуясь существующей цифровой инфраструктурой передачи данных. Два других элемента, обеспечивающих нормальное функционирование конвергентных систем, — это многоцелевые сети, использующие функционально распределенную основанную на IP сетевую архитектуру, а также набор международных протоколов для телекоммуникационного взаимодействия.

Несмотря на то, что любая коммуникационная ступень мультисервисной сети может использовать различную технику для обработки потока данных, а каждая стадия процесса передачи и распределения может осуществляться в своем стандарте, способы построения конвергентных сетей достаточно сильно канонизированы. Единственно важное требование при проектировании подобных систем - необходимость приведения потоков информации к единому формату на стыках функциональных составляющих сетей или при объединении потоков. Данные задачи выполняются шлюзами, которые бывают трех типов: Signaling Gateways, Media Gateways и Media Gateways Controllers. Рассматриваемое устройство объединяет в себе все три этих типа.

Настоящий документ предназначен для ознакомления с устройством «Шлюз доступа АЛС-7300 AG».

Документ предназначен для обслуживающего персонала и работников проектных подразделений.

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ**

«Шлюз доступа АЛС-7300 АГ» является комплексом аппаратных средств и программного обеспечения, с функциями гибкого коммутатора, предназначенным для использования на единой сети электросвязи в качестве телефонного концентратора.

Данное устройство является универсальным сетевым элементом с комбинированным коммутационным полем. Внутри узла поддерживается коммутация каналов и коммутация пакетов. За счет этого АЛС-7300 АГ может легко интегрироваться в существующие телефонные сети общего пользования, организовывать мультисервисные сети для предоставления новых услуг.

## 2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

АЛС-7300 AG адаптирован к существующим цифровым и аналоговым, высоко- и низкоскоростным системам передачи, что обеспечивает легкую интеграцию в существующие городские, сельские и корпоративные сети электросвязи с целью их модернизации и предоставления абонентам на всех уровнях сетевой иерархии полного спектра современных услуг.

Задача шлюза – преобразование речевых услуг, ориентированных на канальную коммутацию, в среду пакетной коммутации и обратно для обеспечения прозрачного доступа традиционных абонентских терминалов к речевым услугам через среду NGN. Он действует как мост между традиционной и IP-телефонией, которые отличаются друг от друга принципами и системами сигнализации, используемыми для управления узлами доступа с помощью контроллера медиашлюзов (MGC).

АЛС-7300 AG является удобным и гибким решением для операторов связи при проектировании и расширении собственных сетей доступа. Устройство полностью совместимо с оборудованием ведущих производителей softswitch, таких как Iskratel и Huawei. Шлюз доступа АЛС-7300 AG поддерживает полный набор дополнительных видов обслуживания: возможность перевода звонков, ожидания вызова, удержания и перенаправления вызова и т.д.

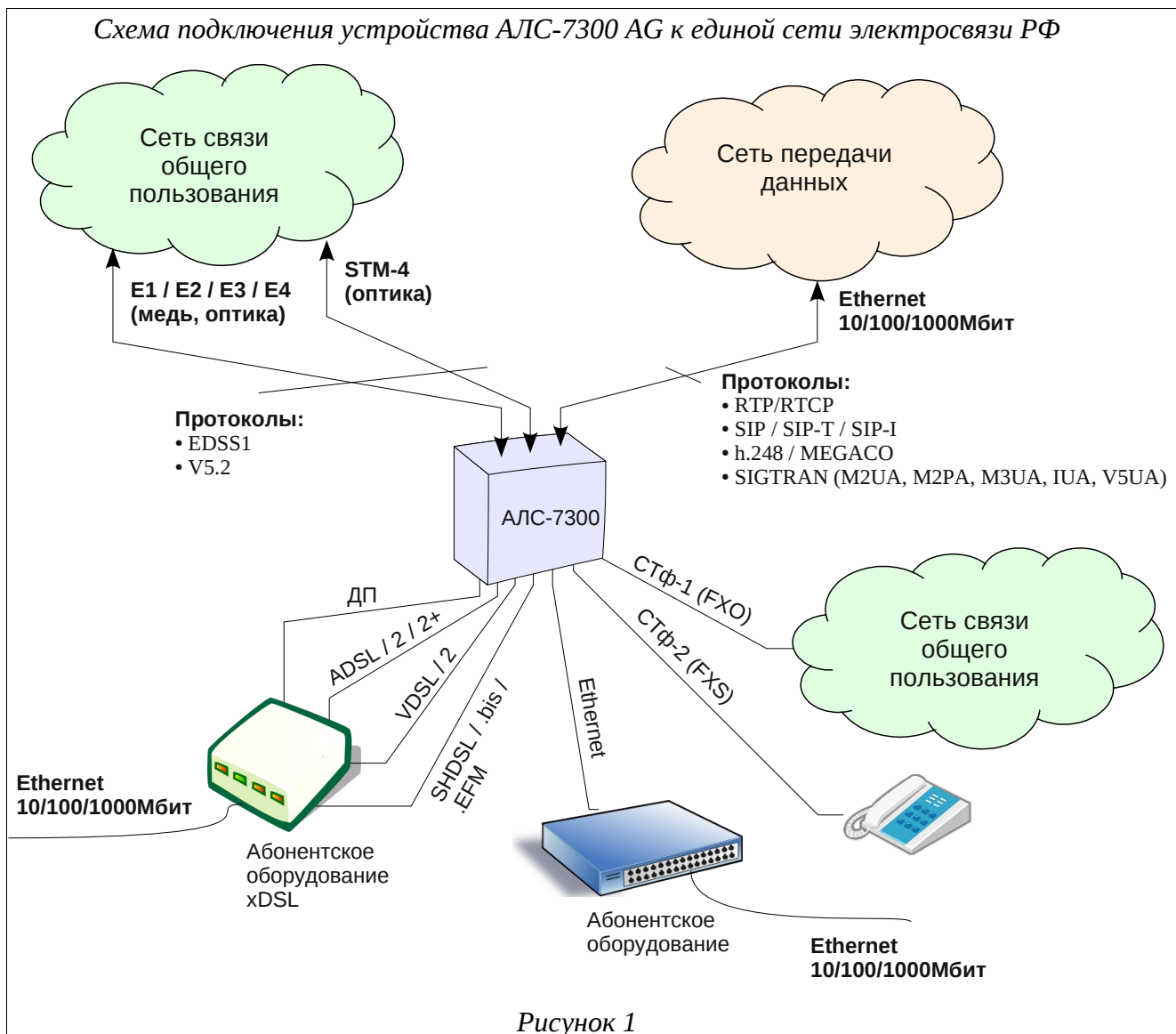
АЛС-7300 AG предназначен для использования в качестве:

- шлюза сигнализации (SG : Signaling Gateway);
- медиа шлюза (MG : Media Gateway);
- шлюза доступа (AG : Access Gateway);
- контроллера медиа шлюзов (MGC : Media Gateway Controller);
- узла сельско-пригородной связи - вариант исполнения «АТС АЛС-4096-С с функциями коммутации пакетов»;
- оконечной сельской АТС с функциями транзита - вариант исполнения «АТС АЛС-4096-С с функциями коммутации пакетов»;
- опорно-транзитной станции городской телефонной сети - вариант исполнения «АТС АЛС-16384 с функциями коммутации пакетов»;
- комбинированной АТС выполняющей одновременно функции узла сельско-пригородной связи и опорно-транзитной станции городской телефонной сети;
- учрежденческо-производственной АТС АЛС-1024 с функциями коммутации пакетов;
- решения для предоставления ШПД к сетям передачи данных и телефонии

одновременно - вариант исполнения «DSLAM». Этот вариант описан в документе «Блок DSLAM. Техническое описание.»

АЛС-7300 AG может комбинировать вышеупомянутые функции для выполнения конкретных задач оператора, что позволяет производить гибкое наращивание услуг.

Типичная схема подключения устройства АЛС-7300 AG к единой сети электросвязи РФ приведена ниже:



Помещение, в котором устанавливается АЛС-7300 AG, должно быть чистым и хорошо вентилируемым. Для работы устройства необходим блок БУН-21/6, который устанавливается в стандартную 19" стойку и занимает по высоте 6U. Устройство работает от источника питания с напряжением 36 - 72 В.

### 3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ

#### 3.1. Конструктивное исполнение

Устройство АЛС-7300 АГ выполнено в виде конструктива Блока Универсального БУН-21/6. В конструктиве размещаются платы функциональных модулей.

Размеры конструктивов приведены в таблице 1.

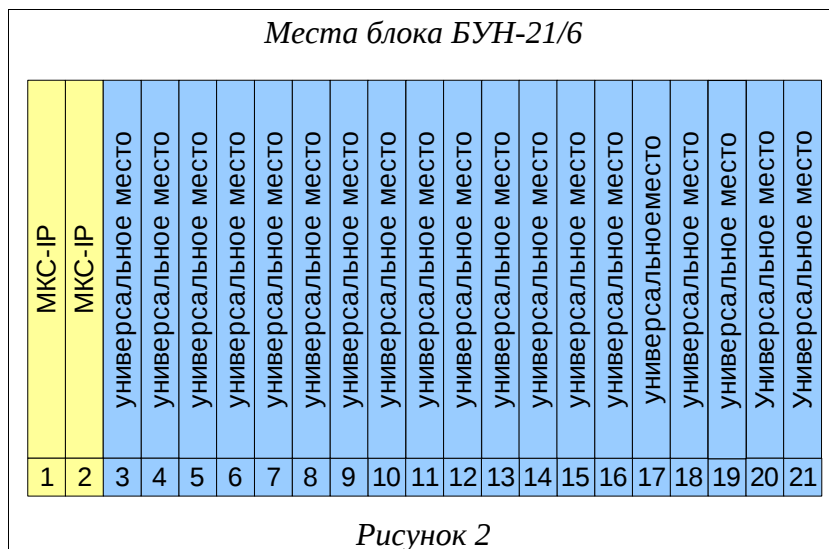
Таблица 1

Размеры конструктивов

Наименование параметра	Размерность	Значение
Габаритные размеры БУН-21/6	мм	270 x 440 x 210
Размеры платы МКС-IP	мм	233 x 160 x 20

#### 3.1.1. Конструктив БУН-21/6

Блок БУН-21/6 устанавливается в стандартную 19” стойку и занимает по высоте место 6U. Габаритные размеры блока БУН-21/6 - 270\*440\*210.



Назначение контактов 96-контактного разъема и его схема приведены в приложении.

Провода с 96-контактного разъема обычно кроссируются в плинт.

#### 3.2. Технические характеристики

АЛС-7300 АГ представляет собой аппаратно-программный комплекс, имеющий

гибкую блочную архитектуру, и комплектуется в соответствии с техническими требованиями заказчика. Устройство отличается малыми размерами, низким энергопотреблением, высокой степенью защиты от перегрузок по питанию и высоковольтных разрядов по абонентским линиям. АЛС-7300 AG не требует специальных помещений, кондиционирования и фальшпола. АЛС-7300 AG обладает развитой системой диалога с оператором при диагностике и обслуживании, конфигурации и реконфигурации.

АЛС-7300 AG по ИКМ трактам АЛС-7300 AG поддерживает систему сигнализации ОКС-7.

Связь АЛС-7300 AG с NGN или IMS сетью осуществляется при помощи ethernet интерфейсов по протоколам: SIP, SIP-T, SIP-I, h.248, SIGTRAN (M2UA, M2PA, M3UA, IUA, V5UA), DIAMETER, RADIUS, RTP (вместе с RTCP), что позволяет произвести стыковку практически с любым оборудованием.

Комплектация и программирование АЛС-7300 AG производится по техническим требованиям заказчика. Состав оборудования, структура построения, план нумерации, число абонентов и соединительных линий, типы и виды сигнализации на соединительных линиях, номенклатура протоколов взаимодействия определяются техническими требованиями заказчиков.

Заказчик имеет возможность в процессе эксплуатации самостоятельно менять структуру построения, план нумерации, протоколы взаимодействия и т.п. в соответствии с изменяющимися параметрами сети, на которой эксплуатируется АЛС-7300 AG.

Узлы и блоки АЛС-7300 AG выполнены на современной элементной базе с применением технологий поверхностного монтажа, что исключает возможность ремонта силами эксплуатирующей организации. Гарантийный и послегарантийный ремонт осуществляет изготовитель. Оперативный ремонт осуществляется заменой неисправных ТЭЗ на исправные из комплекта ЗИП.

### **3.2.1. Технические характеристики АЛС-7300 AG**

Таблица 2

Технические характеристики АЛС-7300 AG

Наименование параметра	Размерность	Значение
Напряжение питания	В	от 36 до 72
Мощность, потребляемая одной платой АЛС-7300 AG в рабочем режиме, не более	Вт	50



Наименование параметра	Размерность	Значение
Мощность, потребляемая одной платой АЛС-24100 в рабочем режиме, не более	Вт	50
Мощность, потребляемая одной платой АЛС-24400 в рабочем режиме, не более	Вт	50
Мощность, потребляемая одной платой VDSL2 в рабочем режиме, не более	Вт	50
Мощность, потребляемая одной платой SHDSL EFM в рабочем режиме, не более	Вт	50
Охлаждение	-	Естественное
Температура окружающей среды	°С	от +5 до +40
Влажность воздуха при Т не более 25°С	%	от 20 до 95
Кратность наращивания ADSL2+	шт.	32
Кратность наращивания VDSL2	шт.	24
Кратность наращивания Ethernet FE	шт.	24
Кратность наращивания SHDSL EFM	шт.	16
Кратность наращивания ISDN-16М	шт.	16
Кратность наращивания ТК-32М	шт.	32
Кратность наращивания АЛ	шт.	32
Кратность наращивания СЛ	шт.	8
Типы СЛ		ИКМ-30, ИКМ-15
Принимаемый тип набора номера		Импульсный, частотный
Нагрузка на 1 АЛ		0.242 Эрланга
Нагрузка на 1 СЛ		0.8 Эрланга
Поддерживаемые интерфейсы		ИКМ-30, ИКМ-15, М-125 (АЛС.8192М), FastEthernet, GigabitEthernet, ADSL, ADSL2, ADSL2+, VDSL2 SHDSL(TC-PAM16 / TC-PAM32)
IMS протоколы		SIP / SIP-T / SIP-I; SIGTRAN (M2UA, M2PA, M3UA, IUA, V5UA); h.248 / MEGACO; DIAMETER
NGN протоколы		RADIUS, RTP/RTCP
TDM протоколы		ОКС-7 (SS-7)

### 3.2.2. Электрические параметры цепей

Таблица 3

Электрические параметры цепей

Наименование параметра, единицы измерения	Норма.		
	Мин.	Ном.	Макс.
Напряжение питания (вариант 60 В), В	54	60	72
Напряжение питания (вариант 48 В), В	44	48	56
Потребление тока на №, А			0.004
Пульсации, мВ псоф.			2
Пульсации до 300Гц, мВ			250
Пульсации от 300Гц до 100кГц			10
Напряжение отключения (вариант 60 В), В	54		
Напряжение отключения (вариант 48 В), В	44		
Напряжение включения (вариант 60 В), В			54
Напряжение включения (вариант 48 В), В			44

### 3.2.3. Параметры ТЧ канала абонентских линий

Таблица 4

Параметры ТЧ канала абонентских линий

Наименование параметра	Значение
Полоса ТЧ канала	300Гц – 3400Гц
Частота квантования	8000Гц ±50ppm
Закон квантования	А
Регулировка выхода	8 уровней от 0 дБ до -7 дБ, устанавливается программно, индивидуально по каждому каналу
Напряжение питания	60 В ±20%

### 3.2.4. Цифровые интерфейсы

#### 3.2.4.1. Цифровой интерфейс G.703

Таблица 5

Цифровой интерфейс G.703

Наименование параметра	Значение
Тип линейного кода	HDB3, AMI
Количество каналов ТЧ	30
Скорость передачи	2048 Кбит/с
Уровень передачи	3В ±10%
Уровень приема, мин	-12 дБ
Импеданс линии	120 Ом

#### 3.2.4.2. Цифровой интерфейс АЛС.8192М

Таблица 6

Цифровой интерфейс АЛС.8192М

Наименование параметра	Значение
Тип линейного кода	Manchester 2, HDB3
Количество каналов ТЧ	125
Скорость передачи	8192 Кбит/с
Уровень передачи	5В ±10%
Уровень приема, мин	-12 дБ (1В)
Импеданс линии	120 Ом

#### 3.2.4.3. Цифровой интерфейс ИКМ-15

Таблица 7

Цифровой интерфейс ИКМ-15

Наименование параметра	Значение
Тип линейного кода	ОМС, AMI, HDB3
Количество каналов ТЧ	15
Скорость передачи	1024 Кбит/с
Уровень передачи	3В ±10%

Наименование параметра	Значение
Уровень приема, мин	-12 дБ
Импеданс линии	120 Ом

### 3.2.5. Ethernet интерфейсы

Таблица 8

#### Ethernet интерфейсы

Тип интерфейса	Параметры
FastEthernet	10/100BaseT, IEEE 802.3u
GigabitEthernet, оптический, близкой связи	1000BaseSX, IEEE 802.3z
GigabitEthernet, оптический, средней связи	1000BaseLX/LH, IEEE 802.3z
GigabitEthernet, оптический, дальней связи	1000BaseZX, IEEE 802.3z
GigabitEthernet	1000BaseT, 25 м (кат. 5)
10 Gigabit Ethernet, оптический, близкой связи	10GBASE-SR, IEEE 802.3ae
10 Gigabit Ethernet, оптический, дальней связи	10GBASE-LR, IEEE 802.3ae
10 Gigabit Ethernet, оптический, увеличенной дальности	10GBASE-ER, IEEE 802.3ae
10 Gigabit Ethernet, оптический, WAN PHY, близкой связи	10GBASE-SW, IEEE 802.3ae
10 Gigabit Ethernet, оптический, WAN PHY, дальней связи	10GBASE-LW, IEEE 802.3ae
10 Gigabit Ethernet, оптический, WAN PHY, увеличенной дальности	10GBASE-EW, IEEE 802.3ae
GigabitEthernet, SERDES	SGMII backplane 2,5GbE

## 3.3. Групповые и линейные платы

### 3.3.1. МКС-IP

Плата МКС-IP предназначена для работы в блоке БУН-21/6 и обеспечивает управление абонентскими и соединительными линиями. Кроме выполняемых функций плата МКС-IP содержит 8 цифровых интерфейсов, позволяющих использовать данную плату с любым сочетанием цифровых потоков ИКМ-15, ИКМ-30 и М-125 (интерфейс АЛС.8192М). При

установке МКС-IP в 1-2 место БУН-21/6, может управлять универсальными платами, по 8Mbit/s TDM шине.

Плата МКС-IP выполняет функции преобразования речевой информации, поступающей со стороны ТфоП с постоянной скоростью передачи, в вид, пригодный для передачи по сетям с маршрутизацией пакетов IP (кодирование и упаковку речевой информации в пакеты RTP/UDP/IP, а также обратное преобразование) и является промежуточным звеном между обычными соединениями типа T1/E1/J1 в телефонных сетях общего доступа (PSTN) и сетями пакетной передачи данных.

Платы МКС-IP могут работать как по схеме с горячим резервом 1+1, так и без резерва.

Существуют 2 варианта (модификации) выпуска плат МКС-IP:

- платы версий 2.x, 4.1, 4.2;
- платы версий старше 4.3.

Оба варианта обладают на передней панели тумблером включения, кнопкой сброса, 2мя USB портами, COM портом, и индикаторами: работа, синхронизация, авария, контроля зависания. На кросс выходят 2 порта Fast ethernet, 8 универсальных TDM потоков.

На передней панели первого варианта выпуска, присутствуют (сверху вниз) 1 SFP Ge port, 1 Ge ethernet port, 2 Fast Ethernet port, 1 CPU Fast Ethernet порт.

На передней панели второго варианта выпуска, присутствуют (сверху вниз) 1 SFP Ge port, 1 Fast Ethernet port, 1 Special port.

Плата МКС-IP может устанавливаться в 1 - 2 место в БУН-21/6.

Габаритные размеры платы 233\*160\*20 мм.

### **3.3.1.1. Функции DSP, встроенного в МКС-IP**

В состав МКС-IP включена схема сигнального процессора (DSP), выполняющая следующие функции:

- кодирование (сжатие) голоса;
- пакетирование, поддержка RTP/RTCP;
- эхо компенсация;
- устранение джиттера;
- коррекция при потере или нарушении целостности пакета;
- генерация акустических сигналов;
- генерация сигналов DTMF;
- генерация комфортного шума;
- обнаружение сигналов DTMF или другой частотной карты;

- может использоваться для создания конференций.

Поддерживаемые кодеки:

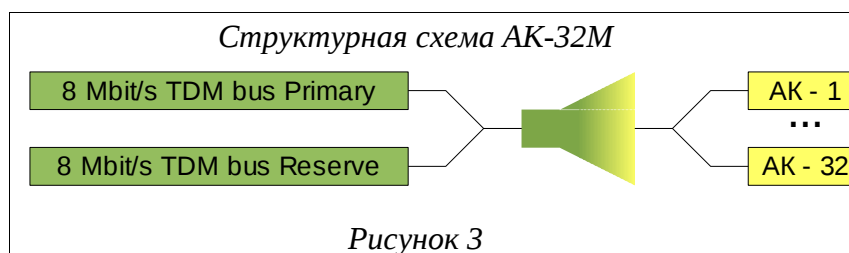
- g711alaw, gsm, lpc10, slin, g726, g722, g723, g729, h261, h263, mpv, amr, pcmu.

Поддерживаемые расширения и стандарты:

- RFC 3550 RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications.

### 3.3.2. АК-32М

Плата АК-32М предназначена для подключения 32 абонентских окончаний. На плате имеется защита от попадания внешнего напряжения. Плата обеспечивает запитку абонентской линии напряжением постоянного тока, выдачу вызывного напряжения, осуществляет прием импульсного и тонального набора, прием-передачу ТЧ сигнала, выдачу тарификационных сигналов 16 кГц. Управление платой осуществляется по внутренней 4-х проводной шине. Прием-передача ТЧ в цифровой форме осуществляется платой МКС-IP. Абонентский комплект осуществляет преобразование ТЧ из аналоговой формы в цифровую и наоборот.



Плата АК-32М может устанавливаться с 3 по 19 место в БУН-21/6.

Габаритные размеры платы 233\*160\*20 мм.

### 3.3.3. ГВС-ИПАЛ (RING2-IPAL)

Плата RING2-IPAL предназначена для:

- формирования звонкового напряжения 95В +-5 В (25Гц);
- измерения параметров абонентского шлейфа и параметров абонентских комплектов;
- контроля канала тональной частоты абонентского комплекта, обеспечивающего определение исправности схем абонентского комплекта, отвечающих за прием и передачу информации абонентов;
- контроля датчика замыкания шлейфа, обеспечивающего проверку исправности датчиков замыкания шлейфа, установленных в абонентских комплектах.

Плата RING2-IPAL может устанавливаться с 3 по 19 место в БУН-21/6.

Габаритные размеры платы: 233\*160\*20 мм.

### **3.4. Протоколы взаимодействия и типы сигнализации**

Программно-аппаратный комплекс АЛС-7300 АГ поддерживает следующие протоколы и сигнализации взаимодействия:

IMS протоколы:

- SIP / SIP-T / SIP-I;
- SIGTRAN (M2UA, M2PA, M3UA, IUA, V5UA);
- h.248 / MEGACO;
- DIAMETER.

NGN протоколы:

- RADIUS;
- RTP/RTCP.

TDM протоколы:

- OKC-7 (SS-7).

#### **3.4.1. SIP / SIP-T / SIP-I**

SIP (англ. Session Initiation Protocol — протокол установления сессии) — протокол прикладного уровня и предлагаемый стандарт на способ установки, изменения и завершения пользовательского сеанса, включающего мультимедийные элементы, такие как видео или голос, мгновенные сообщения (instant messaging).

Поддерживаемые расширения и стандарты:

- RFC 3261 SIP Session Initiation Protocol;
- RFC 3263 SIP Session Initiation Protocol: locating SIP servers;
- RFC 3264 An Offer/answer Model with SDP;
- RFC 4566 SDP Session Description Protocol;
- RFC 2806 URLs for telephone calls;
- RFC 2833 RTP Payload for DTMF Digits, Telephony Tones and Telephony Signals;
- RFC 2976 The SIP INFO method;
- RFC 3108 Conventions for the use of the SDP for ATM Bearer Connections;
- RFC 3204 Mime media types for ISUP and QSIG objects;
- RFC 3262 Reliability of Provisional Responses in SIP;
- RFC 3265 SIP specific event notification;
- RFC 3265 SIP-Specific Event Notification;
- RFC 3310 HTTP Digest Authentication Using AKA;
- RFC 3311 SIP UPDATE method;

- RFC 3313 Media Authorization;
- RFC 3323 A Privacy Mechanism for SIP;
- RFC 3325 Asserted Identity within Trusted Networks;
- RFC 3326 Reason Header Field;
- RFC 3327 Extension Header Field for Registering Non-Adjacent Contacts (Path);
- RFC 3362 Support of T.38 in SIP (including ITU-T.38 Annex D);
- RFC 3372 SIP-T: SIP for Telephones;
- RFC 3398 ISUP to SIP Mapping;
- RFC 3420 SipFrag function;
- RFC 3428 SIP Extension for Instant Messaging (MESSAGE method);
- RFC 3455 Private Header (P-Header) Extensions to SIP for the 3GPP Project;
- RFC 3515 SIP REFER method;
- RFC 3556: SDP Bandwidth Modifiers for RTP Control Protocol (RTCP) Bandwidth;
- RFC 3581 Extension to SIP for Symmetric Response Routing;
- RFC 3608 SIP Extension Header Field for Service Route Discovery during Registration;
- RFC 3842: A Message Summary and Message Waiting Indication Event Package for SIP;
- RFC 3856 SIP Extensions for Presence;
- RFC 3890 A Transport Independent Bandwidth Modifier for SDP;
- RFC 3891 SIP Replaces Header;
- RFC 3892 The SIP Referred-By mechanism;
- RFC 3903 SIP Extension for Event State Publication (PUBLISH method);
- RFC 3959 Early session disposition type for SDP;
- RFC 4028 Session Timers in SIP;
- RFC 4235 INVITE-Initiated Dialog Event Package for SIP;
- 3GPP TS 24.229 IP Multi Media call control protocol based on SIP and SDP;
- ETSI TS 283 003 TISIPAN IP Multi Media call control protocol based on SIP and SDP;
- draft-ejzak-sipping-p-em-auth-02: P-Early-Media header (available May 2007);
- IETF draft-levy-sip-diversion-08;
- draft-ietf-sipping-kpml-07.

### **3.4.2. SIGTRAN (M2UA, M2PA, M3UA, IUA, V5UA)**

SIGTRAN протокол предназначенный для переноса TDM сигнализации от SG до MGC.

Поддерживаемые расширения и стандарты:

- SCTP: (RFC 4960, RFC2104, RFC2581, ADDIP extension, Ipv4/IPv6);



- M2UA: SS7 MTP2 User Adaptation Layer (RFC 3331);
- M2PA: SS7 MTP2 User Peer-to-Peer Adaptation Layer (RFC 4165);
- M3UA: SS7 MTP3 User Adaptation Layer (RFC 4666);
- IUA: ISDN User Adaptation Layer (RFC 4233);
- V5UA: V5.2 User Adaptation Layer (RFC 3807).

### **3.4.3. H.248 / MEGACO**

H.248 — протокол используемый между элементами телекоммуникационных сетей: шлюзом (Media Gateway) и контроллером шлюзов (Media Gateway Controller).

Поддерживаемые расширения и стандарты:

- ITU-T H.248.1 version 2 and IETF RFC 3525 version 1;
- RFC 4566 (SDP);
- 3GPP TS 29.332 – Mn interface between MGCF and IM-MGW;
- ETSI TISPAN ES 283 002 – H.248 profile for controlling access and residential gateways;
- ETSI TISPAN ES 283 018 – H.248 profile for controlling BGF in the RACS;
- ETSI TISPAN ES 283 024 – H.248 profile for controlling Trunking MGW in PSTN/ISDN emulation system;
- ETSI TISPAN ES 283031 – H.248 profile for MRFP in the IP Multimedia System (IMS);
- ETSI TISPAN TS 102 333 – Gate Control protocol.

### **3.4.4. DIAMETER**

DIAMETER — сеансовый протокол, созданный, отчасти, для преодоления некоторых ограничений протокола RADIUS. Обеспечивает взаимодействие между клиентами в целях аутентификации, авторизации и учёта различных сервисов (AAA, англ. authentication, authorization, accounting). Является основным протоколом архитектуры IMS.

В основе протокола DIAMETER лежит концепция в создании базового протокола с возможностью его расширения для предоставления сервисов AAA при появлении новых технологий доступа.

Поддерживаемые расширения и стандарты:

- RFC 3588 Diameter Base Protocol;
- RFC 3589 Diameter Command Codes for 3GPP;
- RFC 4006 Diameter Credit-Control Application.

### **3.4.5. RADIUS**

RADIUS (англ. Remote Authentication in Dial-In User Service) — протокол AAA (authentication, authorization и accounting), разработанный для передачи сведений между центральной платформой AAA и оборудованием Dial-Up доступа (NAS, Network Access Server) и системой биллинга (то есть, системой тарификации).

Поддерживаемые расширения и стандарты:

- RFC 2865 Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS);
- RFC 2866 RADIUS Accounting;
- RFC 2607 Proxy Chaining and Policy Implementation in Roaming;
- RFC 2867 RADIUS Accounting Modifications for Tunnel Protocol Support;
- RFC 2868 RADIUS Attributes for Tunnel Protocol Support;
- RFC 2869 RADIUS Extensions;
- RFC 2882 Network Access Servers Requirements: Extended RADIUS Practices;
- RFC 3162 RADIUS and Ipv6;
- RFC 3575 IANA Considerations for RADIUS;
- RFC 3576 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS.

### **3.4.6. RTP / RTCP**

Протокол RTP (Real-Time Protocol) работает на транспортном уровне и используется при передаче трафика реального времени.

RTCP (RTP Control Protocol) — протокол, предоставляющий приложениям, работающим по протоколу RTP, механизм реагирования на изменения в сети. Например, получив информацию о повышении интенсивности трафика в сети и уменьшении выделенной этому приложению полосы пропускания, приложение может принять меры и умерить свои требования к полосе пропускания за счет некоторой потери качества.

Протокол RTCP описан вместе с RTP в RFC 3550.

### **3.4.7. ОКС-7**

ОКС-7 - это набор сигнальных телефонных протоколов, используемых для настройки большинства телефонных станций (PSTN и PLMN) по всему миру.

Эту систему обычно называют ОКС-7 (Общеканальная сигнализация № 7), в Европе говорят об SS-7 (англ. Signaling System #7).

ОКС-7 предоставляет универсальную структуру для организации сигнализации,

сообщений, сетевого взаимодействия и технического обслуживания телефонной сети. Начиная с установки соединения, протокол работает для обмена пользовательской информацией, маршрутизации звонков, взаимодействием с биллингом и поддержкой интеллектуальных услуг.

В процессе перемещения некоторых некритичных функций за пределы основных протоколов сигнализации и для сохранения гибкости ОКС-7 появилась концепция разделённых сервисных уровней, реализованная в интеллектуальных телефонных сетях. Сервис, предоставляемый интеллектуальными сетями — это прежде всего услуга преобразования телефонного номера (например, когда toll free, то есть бесплатный номер преобразуется в обычный абонентский номер телефонной сети общего пользования). Другие услуги — это АОН, то есть автоматическое определение номера вызывающего абонента, блокирование номеров абонентов, автоматическая переадресация вызова (звонка), удержание вызова (звонка), конференция, предоплаченные звонки. Разные поставщики оборудования предоставляют разные сервисы для абонентов.

ОКС-7 также важен при стыковке VoIP-сетей и телефонной сети общего пользования.

ОКС-7 полностью разделяет голосовые каналы и сигнальные пучки. Сеть ОКС-7 состоит из нескольких типов соединения (А, В, С, Е и F) и трёх сигнальных узлов — точек коммутации (SSP), точек передачи сигнализации (STP) и точек контроля сигнализации (SCP). Каждый узел идентифицируется сетью ОКС-7 по номеру, так называемому поинт-коду. Дополнительные сервисы предоставляются интерфейсами базы данных на уровне SCP с помощью X.25.

Пучок сигнализации между узлами — это полнодуплексный поток данных 56 кбит/сек или 64 кбит/сек.

### **3.5. Функциональная структура**

АЛС-7300 AG построен по модульному принципу и имеет гибкую структуру, позволяющую модифицировать состав и параметры оборудования в процессе эксплуатации. Состав поставляемого заказчику оборудования определяется требованиями заказчика.

Физически АЛС-7300 AG состоит из набора ТЭЗов, устанавливаемых в конструктивы БУН-21/6 и соединяемых либо через кросс-платы БУН-21/6, либо кабелями. Расположение модулей в конструктивах, их соединение друг с другом, а так же установленное на них программное обеспечение определяют функциональную структуру АЛС-7300 AG и его частей.

АЛС-7300 AG идеологически состоит из модулей, программных пакетов, соединенных

между собой стандартными протоколами и методами взаимодействия, что позволяет наращивать уровень услуг и доступа независимо друг от друга и иметь набор модулей разных версий. Такая «не монолитная» структура обеспечивает высокую гибкость при построении сети и добавления новых услуг, что позволяет оператору четко планировать по шагам внедрение того или иного компонента (модуля). Существуют модули двух типов: «*составные*» модули, которые содержат другие модули в своем составе, и «*атомарные*» модули.

### **3.5.1. Модуль БАЛ (блок абонентских линий)**

Модуль «блок абонентских линий» (БАЛ), другое название Access Gateway (AG) (рус.: Шлюз Доступа) обеспечивает работу с двухпроводными абонентскими линиями, аналоговыми соединительными линиями, а также с кабелем UTP 5 категории, идущим до абонента. Конструктивно БАЛ размещается в БУН-21/6 и может занимать его как полностью, так и часть конструктива БУН-21/6 (в не занятую часть конструктива, в этом случае, могут устанавливаться универсальные линейные платы).

БАЛ функционирует в составе АЛС-7300 AG, подключаясь к блоку центрального коммутатора по интерфейсу АЛС.8192М. Предусмотрена возможность, при нарушении соединения с ЦК, автономной работы блока с возможностью соединения абонентов. Кроме того, возможно соединение с программным коммутатором (SoftSwitch) по протоколу SIP или с контроллером медиа шлюзов (MGC) по протоколу h.248. При этом DSP может выполнять следующие виды работ:

- кодирование (сжатие) голоса;
- пакетирование;
- эхокомпенсация;
- устранение джиттера;
- коррекция при потере или нарушении целостности пакета;
- генерация акустических сигналов;
- генерация сигналов DTMF;
- генерация комфортного шума;
- обнаружение сигналов DTMF или другой частотной карты.

Поддерживаемые кодеки:

- g711alaw, gsm, lpc10, slin, g726, g722, g723, g729, h261, h263, mpv, amr, pcmu.

Максимальное количество интерфейсов каждого типа, поддерживаемых одним модулем БАЛ, приведено в таблице 9.

Таблица 9

*Максимальное количество интерфейсов, поддерживаемых модулем БАЛ*

Наименование интерфейса	Максимальное количество
АЛС.8192	8
ИКМ-30	8
FE	408
GE	408
АК	512

Две управляющие части, выполненные на базе МКС-IP работают в режиме резервирования друг друга и расположены в 1 и 2 слоте БУН-21/6. В определенный момент времени одна управляющая часть управляет работой блока, а вторая находится в резерве. Находящаяся в резерве управляющая часть ведет самотестирование, постоянно сообщая о своей работоспособности, и контролирует работу второй управляющей части. Если в процессе функционирования обнаруживается неисправность в управляющей части, которая ведет к нарушению работы модуля, то автоматически производится передача управления резервной управляющей части. Передача управления возможна и по команде оператора с пульта АЛС-7300 АГ. При передаче управления все установившиеся до этого соединения сохраняются. Управление и обмен данными с линейными картами осуществляется по 8Mbit TDM шине.

В состав «блока абонентских линий» могут входить:

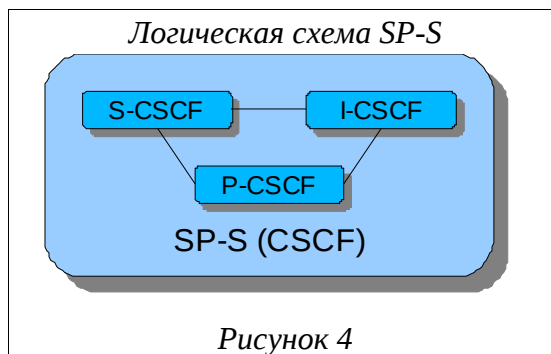
- одна или две управляющие части – платы МКС-IP;
- платы АК32-М;
- плата Ring2-ИПАЛ.

### **3.5.2. Модуль SIP прокси-сервер (SP-S : SIP Proxy Server)**

SP-S представляет собой программный модуль, служащий для обмена с другими блоками информацией сессией по протоколу SIP, SIP-T, SIP-I. Кроме того он связан с программными модулями «сервер аутентификации, авторизации, учета (AAA-S)», по протоколу RADIUS, MGC и BGC по протоколу SIP / SIP-T. Согласно концепции IMS данный функциональный объект имеет синонимичное название, как Call Session Control Function (CSCF).

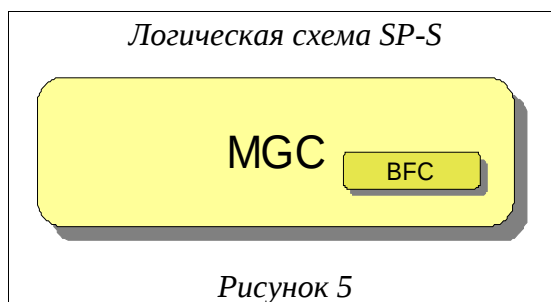
Основное предназначение данного программного модуля принятие или организации сессии по SIP протоколу с передачей необходимых данных AAA-S и зависимыми функциональными объектам. Внутри SP-S, согласно концепции IMS, функционал

разбивается на 3 под модуля: P-CSCF, S-CSCF, I-CSCF, но ввиду того, что максимальную эффективность для малых и средних сетей можно получить используя их вместе, в SP-S они встроены монолитно и отдельно не поставляются. На рисунке 4 представлена логическая схема SP-S.



### **3.5.3. Модуль контроллер медиа шлюзов (MGC : Media Gateway Controller)**

MGC представляет собой программный пакет, служащий для управления абонентскими концентраторами (AG), формирования сессии в SIP формате и передачи ее на SP-S. Кроме того, в MGC входит программный пакет BGCF (модуль управляющий пересылкой вызовов между доменом коммутации каналов и сетью IMS). Для управления AG используется протокол h.248. Логическая схема MGC приведена на рисунке ниже.



Основное предназначение MGC прием и разбор сигнализаций по протоколу SIGTRAN, связь с SP-S и отдачи команды MG.

### **3.5.4. Модуль программного коммутатора (SSW: SoftSwitch)**

Модуль предназначен для принятия решения о транспортировке вызова и поддержки дополнительных услуг.

Перечень поддерживаемых дополнительных услуг:

- cfb услуга 'переадресация при занятости';

- cfnr услуга 'переадресация при отсутствии ответа';
- cfu услуга 'безусловная переадресация';
- clip услуга 'идентификация вызывающего абонента';
- ct услуга 'передача соединения другому абоненту';
- dnd услуга 'не беспокоить';
- hold услуга 'вызов на удержании';
- rty3 услуга 'трехсторонняя связь';
- cw услуга 'удержание звонка'.

SSW устанавливается как дополнительный программный пакет на платформу, обладающую необходимой лицензией, и осуществляет обработку заданного в лицензии одновременного количества сессий и видов дополнительного обслуживания.

### **3.5.5. Модуль медиа шлюз (MG : Media Gateway)**

MG представляет собой шлюз предназначенный для сопряжения IP сети с TDM сетью, его основная роль состоит в преобразовании пользовательской информации из одного формата в другой. При этом MG является ведомым и управляется с MGC по протоколу h.248/MEGACO.

Например, MG может осуществлять, пакетирование и сжатие TDM канала, для передачи голоса через IP сеть, при этом при приеме и обратном преобразовании, производится компенсация задержек, появившихся при прохождении пакета с голосом, через IP сеть.

Также при помощи MG осуществляется физическое создание конференций.

### **3.5.6. Модуль сигнальный шлюз (SG : Signaling Gateway)**

SG представляет собой шлюз для обмена сигнальной информацией между сетью ТфоП и сетью пакетной передачи (IP сеть), т.е. основная роль SG заключается в приеме сигнализации ТфоП, пакетирование и передачи ее на MGC по протоколу SIGTRAN, тоже самое происходит и в обратном направлении. Также, если сигнализация не требует обработки, существует возможность передачи сигнальной информации на другой SG, создавая, фактически, тоннель сигнализаций ТфоП через IP сеть.

SG поддерживает следующие типы Sigtran: M2UA, M2PA, M3UA, IUA, V5UA.

В качестве ТфоП протоколов поддерживаются: SS-7, V5.2, PRI.

### **3.6. Мониторинг состояния и управление**

Система управления АЛС-7300 АГ позволяет оператору получить доступ к любому сетевому элементу для управления, настройки, мониторинга, замены программного обеспечения и выполнения других функций по эксплуатации и техобслуживанию оборудования. При любой конфигурации сетевых элементов (наличие выносов, использовании различных систем и протоколов передачи) обеспечивается централизованное управление и мониторинг в реальном масштабе времени работы АЛС-7300 АГ. Возможна одновременная работа нескольких операторов с различными сетевыми элементами АЛС-7300 АГ с нескольких компьютеров локальной сети управления. Возможна также одновременная работа с несколькими сетевыми элементами (например одновременная замена программного обеспечения) с одного компьютера.

По желанию оператора связи, эксплуатирующего оборудование, возможна организация удаленного доступа технической поддержки к АЛС-7300 АГ. Это позволяет службе технической поддержки ООО «Компания АЛСиТЕК» удаленно помогать операторам связи в решении различных проблем, возникающих, например, при изменении конфигурации сети, расширении абонентской емкости и других. Возможна также удаленная замена программ. Удаленный доступ является полезной функцией, позволяющей крупным операторам связи организовывать собственные центры технической поддержки и эксплуатации, уменьшая тем самым затраты на обслуживание оборудования.

Управление модулями может выполняться несколькими способами:

- путем подключения непосредственно к блоку через канал RS232 компьютера;
- по IP сети с использованием протоколов Telnet и SSH.

Управление включает в себя:

- индикацию состояния блоков. Информация о текущем состоянии блоков и о возникающих аварийных ситуациях в реальном масштабе времени отображаются на экране пульта управления (СУМО);
- изменение конфигурации;
- сохранение и загрузка конфигураций с использованием протоколов TFTP и SFTP.

Средства мониторинга и управления АЛС-7300 АГ:

- протокол SNMP, используется для автоматизированного мониторинга и частично для сервисного обслуживания;
- интерфейс командной строки CLI используется для более точной настройки и гарантированно несет в себе полный функционал устройств. Также через CLI осуществляется первичная настройка модулей. Фактически CLI является базовым и



643.ДРНК.501592-02 31 01

основным средством управления.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Назначение контактов 96-контактного разъема платы MKS-IP

Цоколевка верхнего разъема плат MKS-IP

IP			Обозначения
A	B	C	
1	-	+	+60V
2			-60V
3	0	1	CORPUS
4	2	3	IN_SYNC_SHDSL
5	0A	0A	DNAK
6	0B	0B	DSAK
7	1A	1A	FS
8	2A	1B	OUTPM
9	2B	2B	INTM
10	3A	3A	VS_IN
11	3B	3B	SS
12	5A	4A	
13	5B	4B	
14	5A	5B	
15	6A	6B	
16			
17	0	0	
18	1	1	
19	2	2	
20	3	3	
21	4	4	
22	5	5	
23	6	6	
24	7	7	
25	8	8	
26	9	9	
27	10	10	
28	11	11	
29	12	12	
30	13	13	
31	14	14	
32	15	15	

mks

Рисунок 6

Цоколевка нижнего разъема плат MKS-IP

MKS-IP			Обозначения
A	B	C	
1	1	2	BLOCK_IP
2	4	5	ZAGL_YES
3	7	8	GND
4		20	DNAK
5	18	17	DSAK
6	18	17	FS
7	18	17	INPM
8	+	19	OUTM
9		19	F4MG
10	2	20	ET_RD+
11	2	20	ET_RD-
12	2		RDATA
13	2	3	UPR_PW
14			REZ
15	7A	7A	AIPSM
16	7B	7B	DATA
17			CLK
18			SET
19			COD
20			
21			
22			
23	IN	OUT	IN
24	OUT	IN	OUT
25	IN	OUT	IN
26	OUT		
27			
28			
29	IN	OUT	IN
30	4	5	OUT
31	1	2	3
32			

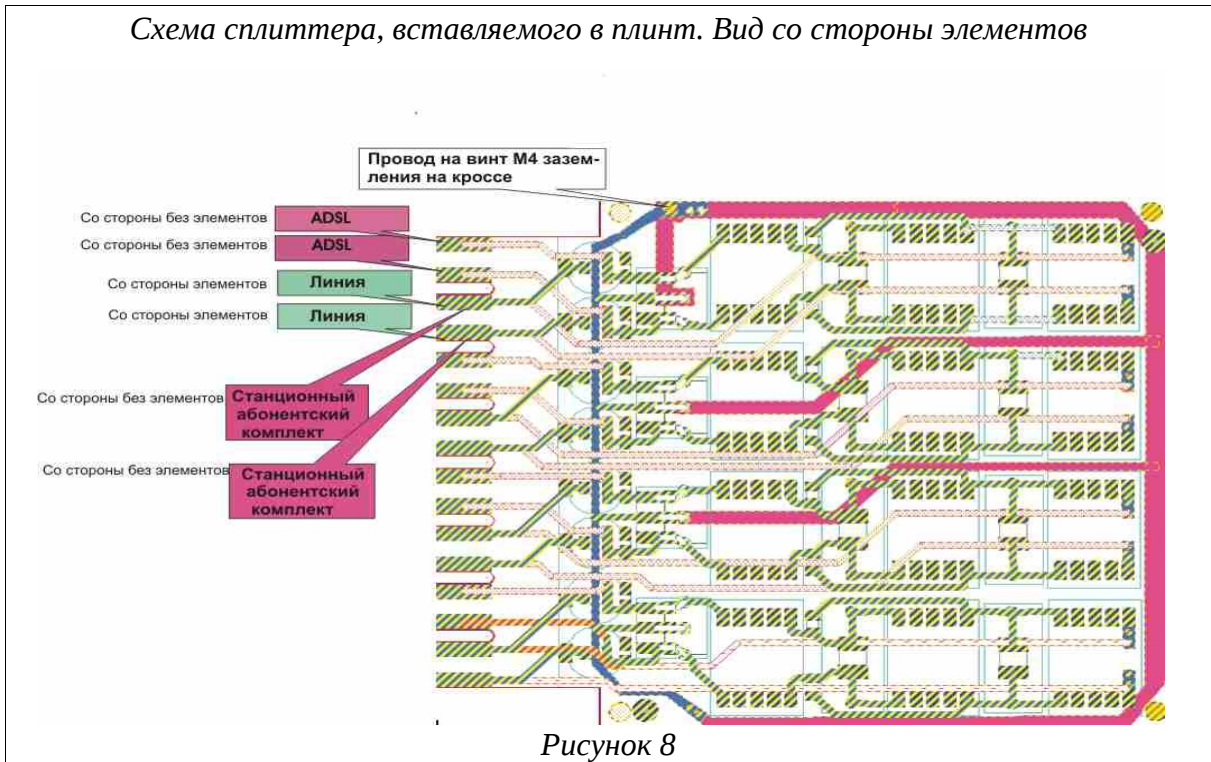
mks

Рисунок 7

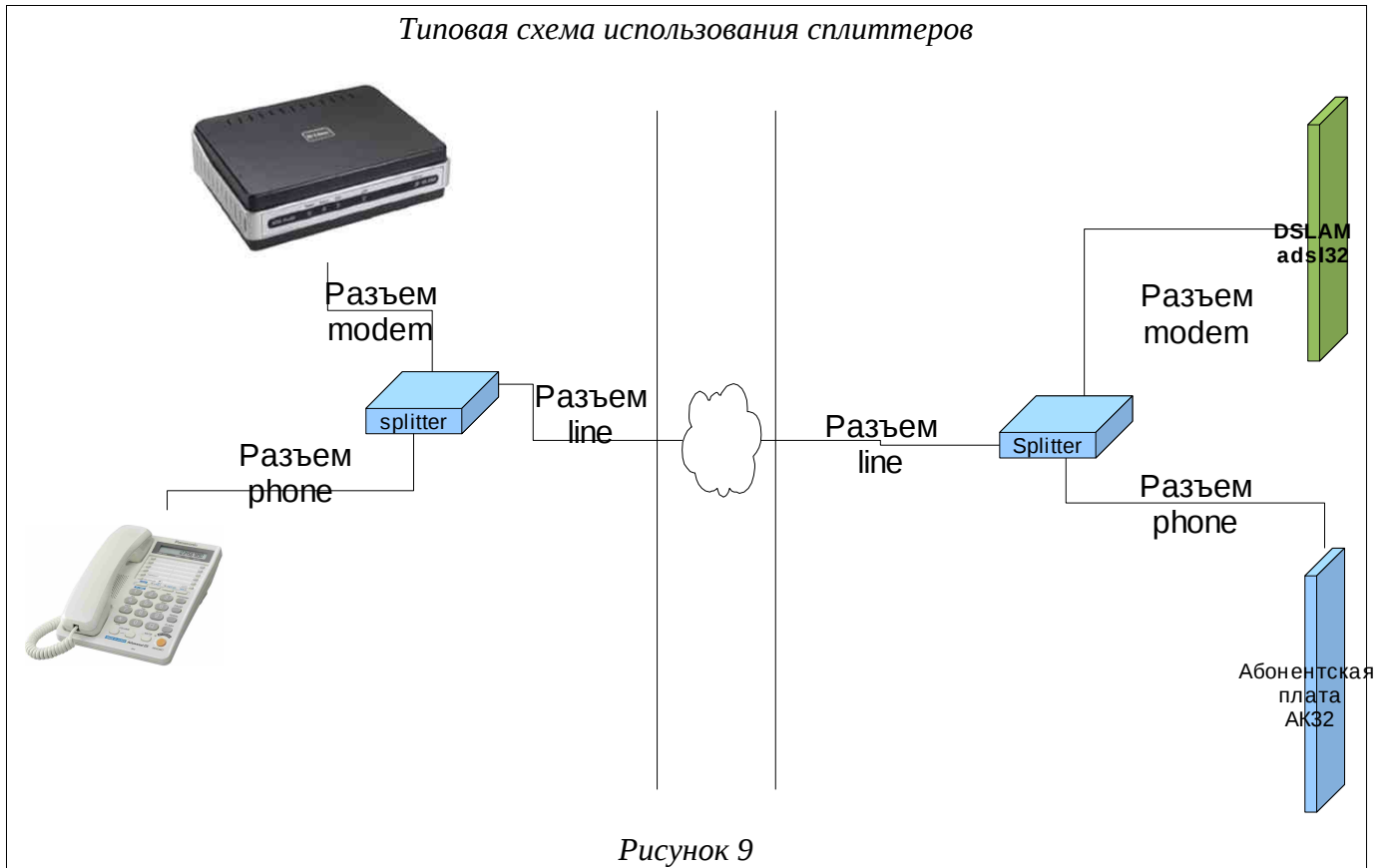
- «VS\_IN-», «VS\_IN+» - вход последовательного канала стативной сигнализации.
- «SS0», «SS1», «SS2», «SS3» - выходные сигналы стативной сигнализации.
- «+60V», «-60V» - вход питающего напряжения (диапазон 36-72В).
- «IN\_SYNC\_SHDSL» - сигнал синхронизации с модуля SHDSL
- «OUTM\_0A», «OUTM\_0B» - выход 0 цифрового потока.
- «INPM\_0A», «INPM\_0B» - вход 0 цифрового потока.
- «OUTM\_1A», «OUTM\_1B» - выход 1 цифрового потока.
- «INPM\_1A», «INPM\_1B» - вход 1 цифрового потока.
- «OUTM\_2A», «OUTM\_2B» - выход 2 цифрового потока.
- «INPM\_2A», «INPM\_2B» - вход 2 цифрового потока.
- «OUTM\_3A», «OUTM\_3B» - выход 3 цифрового потока.

- «INPM\_3A», «INPM\_3B» - вход 3 цифрового потока.
- «OUTM\_4A», «OUTM\_4B» - выход 4 цифрового потока.
- «INPM\_4A», «INPM\_4B» - вход 4 цифрового потока.
- «OUTM\_5A», «OUTM\_5B» - выход 5 цифрового потока.
- «INPM\_5A», «INPM\_5B» - вход 5 цифрового потока.
- «OUTM\_6A», «OUTM\_6B» - выход 6 цифрового потока.
- «INPM\_6A», «INPM\_6B» - вход 6 цифрового потока.
- «OUTM\_7A», «OUTM\_7B» - выход 7 цифрового потока.
- «INPM\_7A», «INPM\_7B» - вход 7 цифрового потока.
- «CORPUS» - корпусная земля.
- «DNAK0» -- «DNAK20» -- выходные данные TDM интерфейсов.
- «DSAK0» -- «DSAK20» -- входные данные TDM интерфейсов.
- «FS0» -- «FS20» -- синхросигнал TDM интерфейсов.
- «F4MG1» -- «F4MG9» -- стробирующая тактовая частота TDM интерфейса.
- «BLOCK\_IP+», «BLOCK\_IP-» - блокировка питания при питании модуля от аккумуляторов.
- «2ET\_RD+», «2ET\_RD-», «2\_ET\_TD+», «2\_ET\_TD-» - 2-й Ethernet порт 10/100 Мбит/с.
- «3ET\_RD+», «3ET\_RD-», «3\_ET\_TD+», «3\_ET\_TD-» - 3-й Ethernet порт 10/100 Мбит/с.
- «ZAGL\_YES» - сигнал детектирования наличия платы резервирования модулей.
- «DATA\_IN», «DATA\_OUT», «CLK\_IN», «CLK\_OUT», «SET\_IN», «SET\_OUT» - сигнал данных, кадровый и тактовой частоты для межблочного обмена системы резервирования.
- «RDATA\_IN», «RDATA\_OUT» - сигналы подстройки частоты между модулями.
- «IN\_UPR\_PW », «OUT\_UPR\_PW » - сигналы управления питания на резервном модуле.
- «REZ\_IN», «REZ\_OUT» - сигналы схемы генерации сигнала.
- «AIPSM\_IN», «AIPSM\_OUT» - сигналы состояния источника питания.
- «COD5», «COD4», «COD3», «COD2», «COD1» - кодировка места в кроссе.
- «GND» - цифровая земля.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Назначение контактов сплиттера, вставляемого в плинт**

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Типовая схема использования сплиттеров**

## СОКРАЩЕНИЯ

<b>Сокращение</b>	<b>Расшифровка</b>
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line (асимметричная цифровая абонентская линия)
ADSL-32	Плата доступа по технологии ADSL / ADSL2 / ADSL2+
AG	Access Gateway (шлюз доступа)
CLI	Command Line Interface (интерфейс командной строки)
DSCP	Differentiated Services Code Point (точка кода дифференцированных услуг)
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer (мультиплексор доступа цифровой абонентской линии)
DSP	Digital Sound Processor (цифровая обработка сигналов)
ISDN	Integrated Services Digital Network (цифровая сеть с интеграцией служб)
ISUP	ISDN User Part (прикладная часть ISDN)
MEGACO	Media Gateway Control Protocol
MG	Media Gateway (медиа шлюз)
MGC	Media Gateway Controller (контроллер медиа шлюзов)
MSPU	Модуль системы передач, универсальный
MSPU OC ADSL	ADSL на базе платформы MSPU
QoS	Quality of Service (качество обслуживания)
SFP-8	Плата с 8ю SFP окончаниями
SG	Signaling Gateway (шлюз сигнализации)
SHDSL-16EFM	Плата доступа по технологии SHDSL-EFM
U	Unit (Стойечный юнит = 44,45 мм (или 1,75 дюйма))
VDSL-24	Плата доступа по технологии VDSL2
VLAN	Virtual Local Area Network (виртуальная локальная компьютерная сеть)
АЛ	Аналоговая линия
АЛС-24100	Ethernet коммутатор уровня доступа с поддержкой L3
АЛС-24200	Магистральный ethernet коммутатор с поддержкой L3
АЛС-24300	Ethernet коммутатор уровня распределения с поддержкой L3
АЛС-24400L	Ethernet коммутатор уровня доступа с поддержкой L3 и увеличенной дальностью работы по кабелю.
АЛС-АУ	Абонентское устройство
АОН	Автоматический определитель номера
АТС	Автоматическая телефонная станция
БДП	Блок дистанционного питания
БУН-21/6 (БУН-	Блок универсальный на 21 место — 6"

<b>Сокращение</b>	<b>Расшифровка</b>
21)	
БЭП	Блок электропитания
ВСК	Способ сигнализации по выделенным сигнальным каналам
ГВС	Генератор вызывного сигнала
ГВС-ИПАЛ	Плата генератора вызывного сигнала с поддержкой измерений абонентских аналоговых линий
ДВО	Дополнительные виды обслуживания
ЗИП	Запасные части и принадлежности
ИДП	Источник дистанционного питания
ИКМ	Импульсно-кодовая модуляция
ИКМ-15	Уплотненный цифровой тракт на 15 ТЧ каналов
ИКМ-30	Уплотненный цифровой тракт на 30 ТЧ каналов
КПВ	Контроль посылки вызова (сигнал)
МКС-IP	Модуль коммутационный — системный для работы по IP сетям
МСК	Микропроцессорная система контроля
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
СЛ	Соединительная линия
СУМО	Система управления и мониторинга оборудования
ТК-32М	Плата 32х телефонных комплектов, модернизированная
ТфоП	Телефонная сеть общего пользования
ТЧ	Канал тональной частоты
ТЭЗ	Типовой элемент замены
УИ-ШРО	Устройство интерфейсное ШРО
ФАПЧ	Фазовая автоподстройка частоты
ЦК	Центральный коммутатор
ШПД	Широкополосный доступ
ШРО	Шкаф распределительный оптический
ШРО-512	Шкаф распределительный оптический 512
ЭК	Эхокомпенсация

