

**ООО «Компания «АЛС и ТЕК»**

**МСПУ**

**ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ**

643.ДРНК.501500-01 31 29

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

## Оглавление

<u>ВВЕДЕНИЕ.....</u>	<u>3</u>
<u>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ.....</u>	<u>5</u>
<u>2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ.....</u>	<u>6</u>
2.1. Модуль системы передачи универсальный.....	6
2.1.1. Модуль системы передачи центральной АТС.....	6
2.1.2. Модуль системы передачи узловой АТС.....	7
2.1.3. Модуль системы передачи оконечной АТС.....	8
2.1.4. Модуль системы передачи абонентский оконечный.....	8
2.1.5. Модуль системы передачи с ADSL мезонином.....	9
2.2. Применение модулей МСПУ.....	10
2.2.1. Включение МСП-ЦС по варианту 1.....	11
2.2.2. Включение МСП-ЦС по варианту 2.....	12
<u>3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ.....</u>	<u>14</u>
3.1. Технические характеристики.....	14
3.1.1. Конструктивное исполнение.....	14
3.1.2. Электрические параметры цепей питания.....	17
3.1.3. Параметры стыков.....	17
3.1.3.1. Параметры абонентских линий.....	17
3.1.3.2. Параметры интерфейса E1 (G703).....	18
3.1.3.3. Параметры интерфейса rcm15 (ИКМ15).....	18
3.1.3.4. Параметры интерфейса АЛС.8192М.....	18
3.2. Функциональное описание модуля.....	18
3.2.1. Функциональный состав модуля.....	18
3.2.1.1. Подсистема управления.....	19
3.2.1.2. Подсистема Ethernet-коммутатор.....	19
3.2.1.3. Подсистема Интерфейс Ethernet портов.....	20
3.2.1.4. Подсистема Интерфейс потоков ИКМ30 и ИКМ15.....	21
3.2.1.5. Подсистема Интерфейс SHDSL потоков.....	21
3.2.1.6. Подсистема Конверторы Ethernet/синхронные потоки.....	22
3.2.1.7. Подсистема Коммутатор таймслотов.....	22
3.2.1.8. Подсистема Транслятор сигнализации ВСК.....	24
3.2.1.9. Подсистема АК и ТК.....	26
3.2.1.10. Подсистема Компрессия частотных каналов.....	27
3.2.1.11. Подсистема Интерфейс ADSL портов.....	28
3.2.1.12. Подсистема ФАПЧ.....	29
3.2.1.13. Функциональная схема модуля.....	29
<u>4. ПРИЛОЖЕНИЕ.....</u>	<u>31</u>
4.1. Схема нумерации таймслотов.....	31
<u>5. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....</u>	<u>32</u>

					643.ДРНК.501500-01 31 29			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.					МСПУ ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ	Лит.	Лист.	Листов
Пров.							2	32
Н. контр.								
Утв.								
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ предназначен для ознакомления с техническими возможностями и правилами управления и конфигурации модуля системы передачи универсального (МСПУ) во всех его пяти реализациях:

- МСП-ЦС - модуль системы передачи центральной АТС;
- МСП-УС - модуль системы передачи узловой АТС;
- МСП-ОС - модуль системы передачи оконечной АТС;
- МСП-АО - модуль системы передачи абонентский оконечный;
- МСП-ОС ADSL - модуль системы передачи с ADSL мезонином.

Документ предназначен для обслуживающего персонала и работников проектных подразделений.

В документе использованы следующие сокращения:

Сокращение	Расшифровка
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line (асимметричная цифровая абонентская линия)
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)
ETDM	Electronic Time Division Multiplexing (технологии электронного временного мультиплексирования)
HDLC	High-Level Data Link Control (протокол управления логическим каналом на высоком уровне)
MSPU	Модуль системы передач универсальный
MSPU ОС ADSL	ADSL на базе платформы MSPU
QoS	Quality of Service (качество обслуживания)
SHDSL	Simmetric High Speed Digital Subscriber Line (симметричная высокоскоростная цифровая абонентская линия)
SNMP	Simple Network Management Protocol (протокол простого управления сетями)
TDM	Time Division Multiplexing (мультиплексирование с временным разделением каналов)
VLAN	Virtual Local Area Network (виртуальная локальная компьютерная сеть)
АБ линия	Линия автоблокировки
АДИКМ	Адаптивная дифференциальная ИКМ
АК	Абонентские комплекты
АКБ	Аккумуляторная батарея
АЛС	Инфокоммуникационное оборудование компании «АЛС и ТЕК»

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АТС	Автоматическая телефонная станция
АТСК	АТС координатная
АТСЦ	АТС центральная
БУК	Блок уплотнения и кодирования
БУН-21/6	Блок универсальный на 21 место - 6"
ВЛС	Воздушная линия связи
ВСК	Выделенный сигнальный канал
ИКМ	Импульсно-кодовая модуляция
ИКМ15	Система уплотнения ИКМ для организации 15 телефонных каналов
ИКМ30	Система уплотнения ИКМ для организации 30 телефонных каналов
КСПП	Кабель местной связи с полиэтиленовой изоляцией и полиэтиленовой оболочкой
МКСБ	Кабель связи магистральный
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство
ОЛТ	Оборудование линейного тракта
ОС	Операционная система
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
СПД	Сеть передачи данных
ТК	Телефонные комплекты
ТПП	Телефонный кабель
ТфоП	Телефонная сеть общего пользования
ТЧ	Канал тональной частоты
УИ-ШРО	Устройство интерфейсное ШРО
ФАПЧ	Фазовая автоподстройка частоты
ЦАП	Цифро-аналоговый преобразователь
ШРО	Шкаф распределительный - оптический

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ

МСПУ представляет собой систему передачи с возможностью преобразования Ethernet трафика в синхронные потоки и обратно, обладающую функцией коммутации обеспечивающей кросс-коннект таймслотов цифровых потоков, сжатия голоса.

Модули системы передачи (МСП) различных модификаций предназначены для формирования в таймслоты ETHERNET трафика и передачи его на узловые, оконечные и другие АТС.

В зависимости от назначения МСП делятся на пять видов:

- модуль системы передачи центральной АТС;
- модуль системы передачи узловой АТС;
- модуль системы передачи оконечной АТС;
- модуль системы передачи абонентский оконечный;
- модуль системы передачи с ADSL мезонином.

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

### 2.1. Модуль системы передачи универсальный

МСПУ устанавливается на телефонной сети общего пользования и организует передачу Ethernet-трафика от точки доступа к сети передачи данных до конечных пользователей по существующим потокам E1 (ИКМ30) со скоростью передачи 2048Кбит/с, rcm15 (ИКМ15) со скоростью передачи 1024Кбит/с и двухпроводным абонентским линиям.

Функциями МСПУ являются:

- коммутация Ethernet-потоков;
- преобразование Ethernet-потоков в синхронные потоки и обратно;
- коммутация таймслотов для обеспечения передачи Ethernet-трафика в выделенных таймслотах потоков E1/rcm15;
- коммутация таймслотов для обеспечения цифрового транзита потоков E1 и rcm15 с возможностью поканального разделения/объединения потоков;
- трансляция сигнализации ВСК, при переприеме потоков и при поканальном разделении/объединении потоков;
- сжатие голосовых каналов, для высвобождения таймслотов в полностью занятых потоках;
- передача до конечных пользователей цифровых потоков по двухпроводным абонентским линиям с использованием технологии SHDSL;
- передача до конечных пользователей цифровых потоков по двухпроводным абонентским линиям с использованием технологии ADSL.

При использовании для трансляции Ethernet-трафика таймслотов существующих потоков ИКМ30 или ИКМ15, МСПУ может взаимодействовать как с цифровыми АТС, установленными на сети, обеспечивающими возможность передачи в потоках ИКМ30 или ИКМ15 таймслотов, сформированных МСПУ, так и с АТС, не имеющими данной возможности (координатных, декадно-шаговых, квазиэлектронных и т.п.).

Для обеспечения взаимодействия с АТС семейства АЛС в модуле предусмотрен внутривыделенный интерфейс АЛС.8192М.

#### 2.1.1. Модуль системы передачи центральной АТС

Модуль МСП-ЦС предназначен для формирования в таймслоты ETHERNET трафика и передачи его на узловые, конечные и другие АТС (координатные, декадные, цифровые).

Модуль МСП-ЦС устанавливается на центральных АТС (декадных, координатных или цифровых).

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Модуль МСП-ЦС содержит:

- Четыре фреймера потока E1 с линейной частью работающих в кодах AMI или HDB3, определяется для каждой линии программно.
- Два порта FAST ETHERNET 10/100 предназначен для передачи данных ETHERNET трафика стандартов 10 BASE – T FULL DUPLEX и 100 BASE – TX FULL DUPLEX.
- Восемь фреймеров потока rsm15 с линейной частью, работающей в кодах AMI, OMS, HDB3.
- Кросс-коннектор, который осуществляет разборку, сборку и коммутацию данных в потоках на уровне таймслота (64 кбит/с) каналов E1, SHDSL, rsm15, абонентских или телефонных портов, а также связанных TDM таймслотов от порта ETHERNET.
- Микроконтроллер.

### **2.1.2. Модуль системы передачи узловой АТС**

Модуль МСП-УС предназначен для обеспечения передачи ETHERNET трафика от АТС, сформированного в таймслоты оборудованием МСП-ЦС на АТС районного центра, до конечного пользователя (школа, почта, банк и т.д.).

Модуль МСП-УС устанавливается на узловых АТС (декадных, координатных) для устранения низкочастотного транзита.

Модуль МСП-УС содержит:

- Четыре фреймера потока E1 с линейной частью работающей в кодах AMI или HDB3. Выбор кода производится для каждой линии программно.
- Два порта FAST ETHERNET 10/100 предназначенных для передачи данных ETHERNET трафика стандартов 10 BASE – T FULL DUPLEX и 100 BASE – TX FULL DUPLEX.
- Восемь фреймеров потока rsm15 с линейной частью, работающей в кодах AMI, OMS, HDB3.
- Два канала SHDSL. Канал SHDSL работает в синхронном режиме по одной витой медной паре с использованием способа TC PAM - 16. Скорость передачи программными средствами масштабируется от 192 кбит/с до 2,048Мбит/с с шагом 64 кбит/с. Благодаря встроенному кросс-коннектору, модуль может передавать через канал SHDSL как весь поток E1, так и часть таймслотов в соответствии с заданной картой распределения. Каждый из потоков SHDSL может быть сконфигурирован для работы как в режиме LTU, так и в NTU. Модуль способен автоматически выбирать скорость передачи в зависимости от состояния линии. Возможна также ручная установка скорости.

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Кросс-коннектор, который осуществляет разборку, сборку и коммутацию данных в потоках на уровне таймслота (64 кбит/с) каналов E1, SHDSL, rsm15, абонентских или телефонных портов, а также связанных TDM таймслотов от порта ETHERNET.
- Микроконтроллер.

### **2.1.3. Модуль системы передачи оконечной АТС**

Модуль МСП-ОС предназначен для обеспечения передачи ETHERNET трафика от АТС, сформированного в таймслоты оборудованием МСП-ЦС на АТС районного центра, до конечного пользователя (школа, почта, банк и т.д.).

Модуль МСП-ОС устанавливается на оконечных АТС (декадных, координатных или цифровых).

Модуль МСП-ОС содержит:

- Два фреймера потока E1 с линейной частью работающих в кодах AMI или HDB3, определяется для каждой линии программно.
- Два порта FAST ETHERNET 10/100 предназначен для передачи данных ETHERNET трафика стандартов 10 BASE – T FULL DUPLEX и 100 BASE – TX FULL DUPLEX.
- Два фреймеров потока rsm15 с линейной частью, работающей в кодах AMI, OMS, HDB3.
- Телефонные комплекты (АК и ТК).
- Два канала SHDSL. Канал SHDSL работает в синхронном режиме по одной витой медной паре с использованием способа TC PAM - 16. Скорость передачи программными средствами масштабируется от 192 кбит/с до 2,048Мбит/с с шагом 64 кбит/с. Благодаря встроенному кросс-коннектору, модуль может передавать через канал SHDSL как весь поток E1, так и часть таймслотов в соответствии с заданной картой распределения. Каждый из потоков SHDSL может быть сконфигурирован для работы как в режиме LTU, так и в NTU. Модуль способен автоматически выбирать скорость передачи в зависимости от состояния линии. Возможна также ручная установка скорости.
- Кросс-коннектор, осуществляющий разборку, сборку и коммутацию данных в потоках на уровне таймслота (64 кбит/с) каналов E1, SHDSL, rsm15, абонентских или телефонных портов, а также связанных TDM таймслотов от порта ETHERNET.
- Микроконтроллер.

### **2.1.4. Модуль системы передачи абонентский оконечный**

Модуль МСП-АО предназначен для обеспечения передачи ETHERNET трафика от АТС, сформированного в таймслоты оборудованием МСП-ЦС на АТС районного центра и доставки

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



двух телефонных каналов до конечного пользователя (школа, почта, банк и т.д) по одной паре проводов.

Модуль МСП-АО устанавливается непосредственно на стороне пользователя (школа, почта, банк и т.д.).

Модуль МСП-АО содержит:

- Четыре порта FAST ETHERNET 10/100 предназначенных для передачи данных ETHERNET трафика стандартов 10 BASE – T FULL DUPLEX и 100 BASE – TX FULL DUPLEX.
- Два абонентских комплекта.
- Один канал SHDSL. Канал SHDSL работает в синхронном режиме по одной витой медной паре с использованием способа TC PAM - 16. Скорость передачи программными средствами масштабируется от 192 кбит/с до 2,048Мбит/с с шагом 64 кбит/с. Благодаря встроенному кросс-конектору, модуль может передавать через канал SHDSL как весь поток E1, так и часть таймслотов в соответствии с заданной картой распределения. Каждый из потоков SHDSL может быть сконфигурирован для работы как в режиме LTU, так и в NTU. Модуль способен автоматически выбирать скорость передачи в зависимости от состояния линии. Возможна также ручная установка скорости.
- Модуль работает в синхронном режиме. Источник синхронизации - поток SHDSL. Дальность работы канала SHDSL, при заданной скорости работы интерфейса, зависит от типа используемого кабеля, наличия переходных помех от цифровых и аналоговых систем передачи в соседних парах кабеля, наличия промышленных помех, рабочего и переходного затухания.
- Встроенный источник питания, предназначенный для питания внутренних схем модуля МСП-АО от входного напряжения 220В. Потребляемая мощность модуля 15 Вт.
- Модуль содержит АКБ емкостью 12В 7А/ч для работы при отсутствии напряжения питания.

### **2.1.5. Модуль системы передачи с ADSL мезонином**

МСП-ОС ADSL предназначен для распределения трафика, полученного через порт Ethernet 3 между абонентами, находящимися за ADSL портами. Кроме того, плата может получать этот трафик из потока ИКМ30 или ИКМ15 при помощи ETDM.

МСП-ОС ADSL - представляет собой решение на основе базовой платы МСП-ОС, с мезонином ADSL.

На лицевой панели платы МСП-ОС ADSL расположены следующие элементы:

- 8 розеток RJ-11 для подключения ADSL каналов;

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- светодиод «РАБОТА»;
- светодиод «АВАРИЯ»;
- тумблер питания (положение вниз – питание отключено, положение вверх – питание включено);
- ethernet порты 1,2 (ETDM);
- светодиод «ЗВС откл»;
- кнопка сброса системы «СБРОС» ;
- порт RS232 «СОМ» - для подключения управляющего компьютера;
- 2 UPLINK порта Fast Ethernet 3, 4 для подключения сетевых интерфейсов;
- порт для подключения карты Compact Flash с обновлениями системы.

Для того, чтобы передать трафик от ETDM к ADSL, необходимо соединить кроссовером порт Ethernet 1 или 2 (в зависимости от того, какой ETDM используется) с портом Ethernet 3.

На плате находятся 8 ADSL портов. Они располагаются в левой части платы и выполнены в виде разъемов RJ-11.

На плате также присутствуют 4 Ethernet разъема. Разъемы 1 и 2 представляют собой 100 Мб/с ETDM 0 и 1 и настраиваются так же, как и обычные ETDM на плате МСП-ЦС. Порты 3 и 4 – это 100 Мб/с выходы с ADSL мезонина.

Таблица 1: Ethernet разъемы

Маркировка на Л.П.	Обозначение интерфейса
Ethernet 1	ETDM 0
Ethernet 2	ETDM 1
Ethernet 3	ADSL UpLink 1
Ethernet 4	ADSL UpLink 2

ADSL порты работают в ADSL, ADSL2, ADSL2+ режимах.

В данной конфигурации оборудования используется порт 3 и именно на него должен подаваться Ethernet трафик, который потому будет преобразовываться в ADSL трафик и раздаваться абонентам. Порт 4 в данной конфигурации не используется и зарезервирован на будущее. Основная часть обычно берется от МСП-ОС, на которой меняется мезонин. Это означает, что на плате присутствуют 2 потока ИКМ30 и 2 потока ИКМ15.

Плата поддерживает 1 hdlc контроллер (hdlc 0).

Также включена поддержка АДИКМ.

## 2.2. Применение модулей МСПУ

Общая схема использования комплекса модулей МСПУ для обеспечения трансляции Ethernet-трафика по существующим цифровым потокам следующая:

- МСП-ЦС устанавливается в точке подключения к сети передачи данных и

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

обеспечивает трансляцию Ethernet-трафика в таймслотах синхронных потоков, направленных на оконечные станции;

- МСП-УС устанавливается в транзитных узлах и обеспечивает цифровой транзит потоков от центральной АТС на оконечные. При необходимости МСП-УС позволяет подключить по каналу SHDSL МСП-АО;

- МСП-ОС устанавливается на оконечных АТС и обеспечивает трансляцию таймслотов, несущих Ethernet-трафик в потоки SHDSL, соединяющие ее с МСП-АО;

- МСП-АО устанавливается у оконечных пользователей и обеспечивают подключение пользователей к сети передачи данных, преобразуя синхронные потоки в Ethernet.

В зависимости от типов АТС, существуют два варианта использования системы МСП-ЦС:

- **Вариант 1.** При наличии у цифровой АТС, установленной в районном центре, возможности коммутации каналов 64Кбит/с (таймслотов потоков ИКМ);

- **Вариант 2.** При отсутствии у АТС, установленной в районном центре, возможности коммутации каналов 64Кбит/с (таймслотов потоков ИКМ) либо при отсутствии у данной АТС необходимого количества свободных потоков ИКМ для подключения МСП-ЦС.

### **2.2.1. Включение МСП-ЦС по варианту 1**

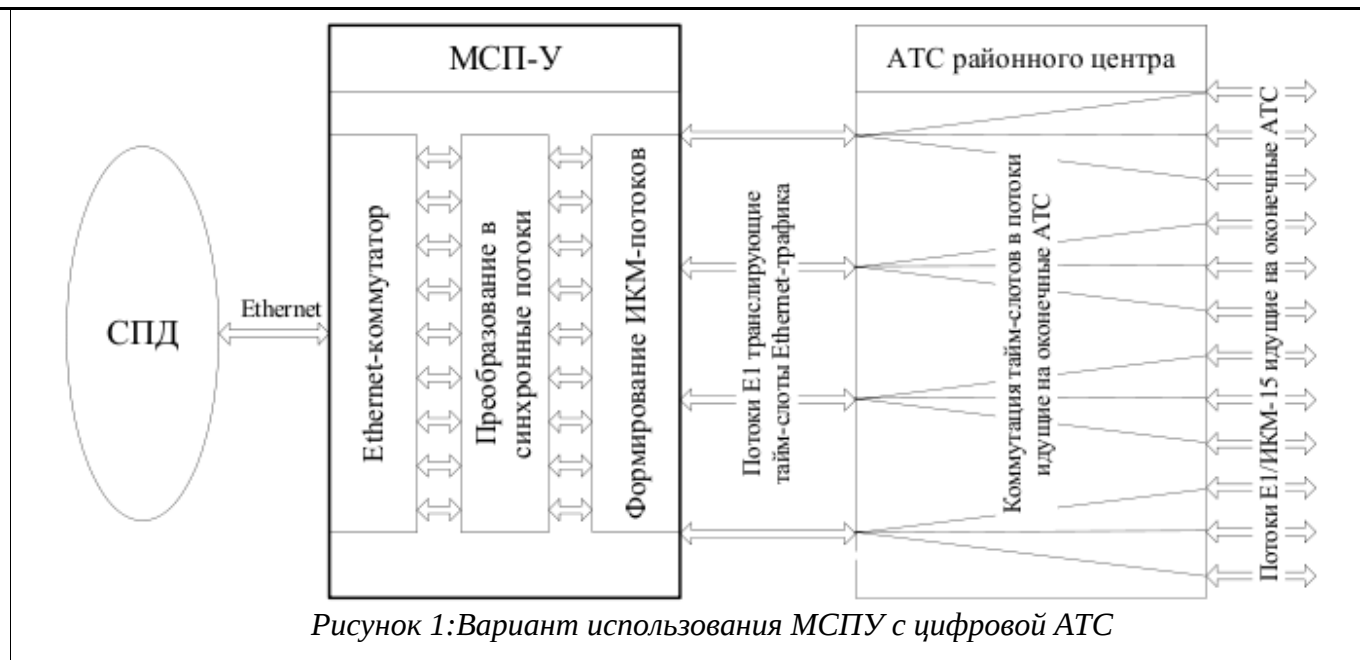
При наличии у АТС, установленной в районном центре, возможности коммутации таймслотов потоков ИКМ, функции МСП-ЦС сводятся к:

- коммутации Ethernet-трафика между СПД и Ethernet-каналами в сторону сел;
- преобразованию этих Ethernet-каналов в синхронные потоки требуемой скорости (в зависимости от количества таймслотов, выделяемых в ИКМ-потоках для трансляции Ethernet-трафика от районного центра до оконечных сельских АТС);
- объединению сформированных групп таймслотов в потоки ИКМ, соединяющие МСП-ЦС с АТС установленной в районном центре.

В данном варианте, функции передачи таймслотов, несущих Ethernet-трафик в потоках от районного центра до оконечных сельских АТС, возлагаются на АТС районного центра.

Функциональная схема варианта 1 приведена на рисунке 1.

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



### 2.2.2. Включение МСП-ЦС по варианту 2

При отсутствии у АТС, установленной в районном центре, возможности коммутации таймслотов потоков ИКМ, функциями МСП-ЦС являются:

- коммутация Ethernet-трафика между СПД и Ethernet-каналами в сторону сел;
- преобразование этих Ethernet-каналов в синхронные потоки требуемой скорости (в зависимости от количества таймслотов выделяемых в ИКМ-потоках для трансляции Ethernet-трафика от районного центра до оконечных сельских АТС);
- перетрансляция потоков ИКМ, идущих от районного центра до оконечных сельских АТС, с приемом/передачей в них таймслотов, несущих Ethernet-трафик.

В данном варианте количество потоков ИКМ, подключаемых к модулям МСП-ЦС, будет равно удвоенному количеству потоков идущих от АТС районного центра до сельских АТС, на которые требуется передать Ethernet-трафик.

Функциональная схема варианта 2 приведена на рисунке 2.

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

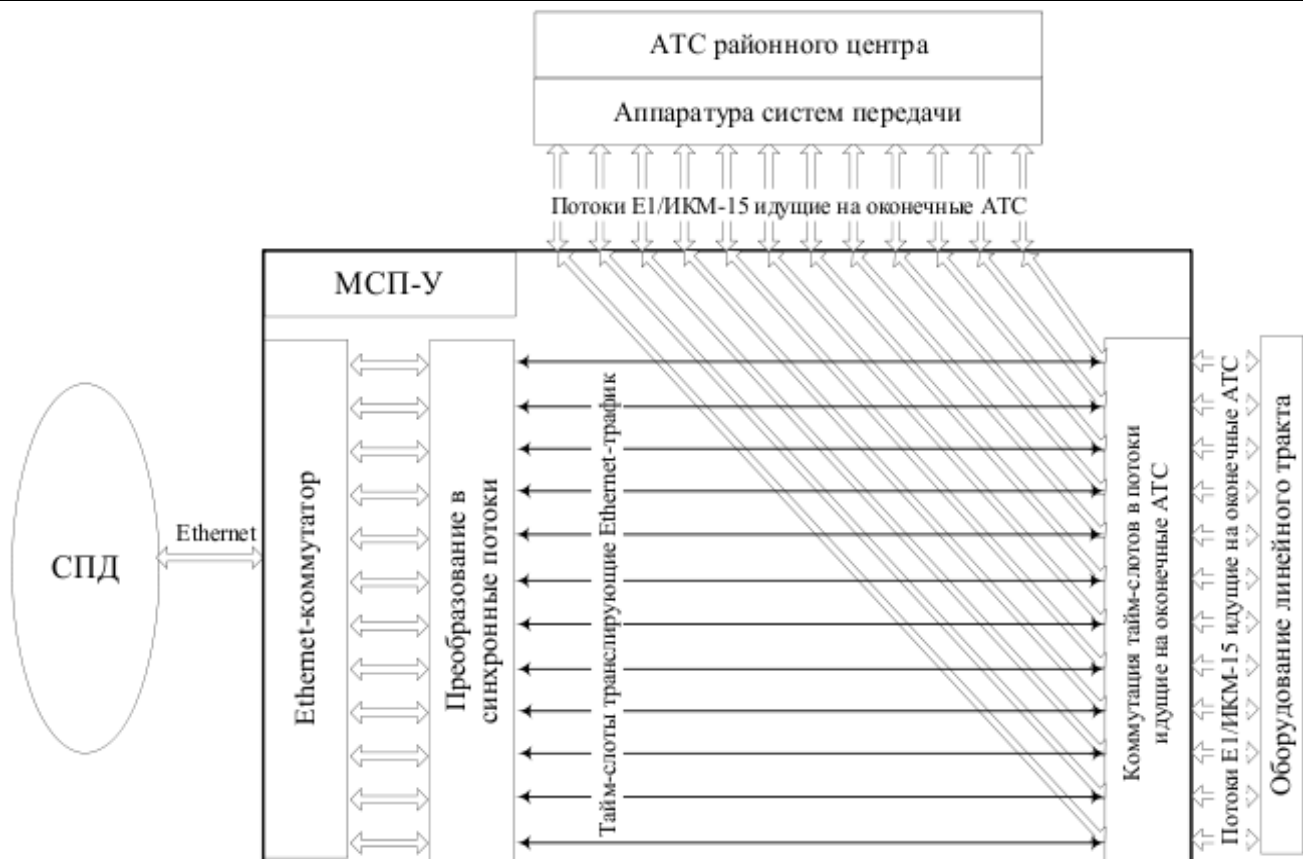


Рисунок 2: Вариант использования МСПУ с АТС не обладающей коммутацией таймслотов

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ

#### 3.1. Технические характеристики

##### 3.1.1. Конструктивное исполнение

МСПУ выполнен в виде модуля в состав которого входят: основная плата («база») и, устанавливаемая на основную плату, дополнительная плата («мезонин»). В зависимости от установленного варианта мезонина МСПУ трансформируется в один из вариантов исполнения и оснащается соответствующей лицевой панелью.

Несущая конструкция, предназначенная для установки модулей МСПУ, выполнена в двух вариантах:

- **Вариант 1.** Для МСП-ЦС, МСП-УС, МСП-ОС и МСП-ОС ADSL несущая конструкция выполнена в виде блока («корзины») состоящего из каркаса, кросс-платы блока и мини-кросса с плитами. Корзина может устанавливаться в 19'' станив или крепиться, с помощью монтажного комплекта, на стену. В одну корзину может быть установлено несколько модулей МСПУ (до пяти). Подключение потоков E1, pcm15, SHDSL и абонентских линий выведено от разъема кросс-платы, соответствующего месту установки модуля в корзину, на плиты мини-кросса. Подключение Ethernet-сети производится через разъемы RJ45, установленные на лицевой панели модуля. Устанавливаемые в корзину МСПУ подключаются к питанию (36 – 72В) через кросс-плату корзины. Эскиз внешнего вида корзины приведен на рисунке 3.

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

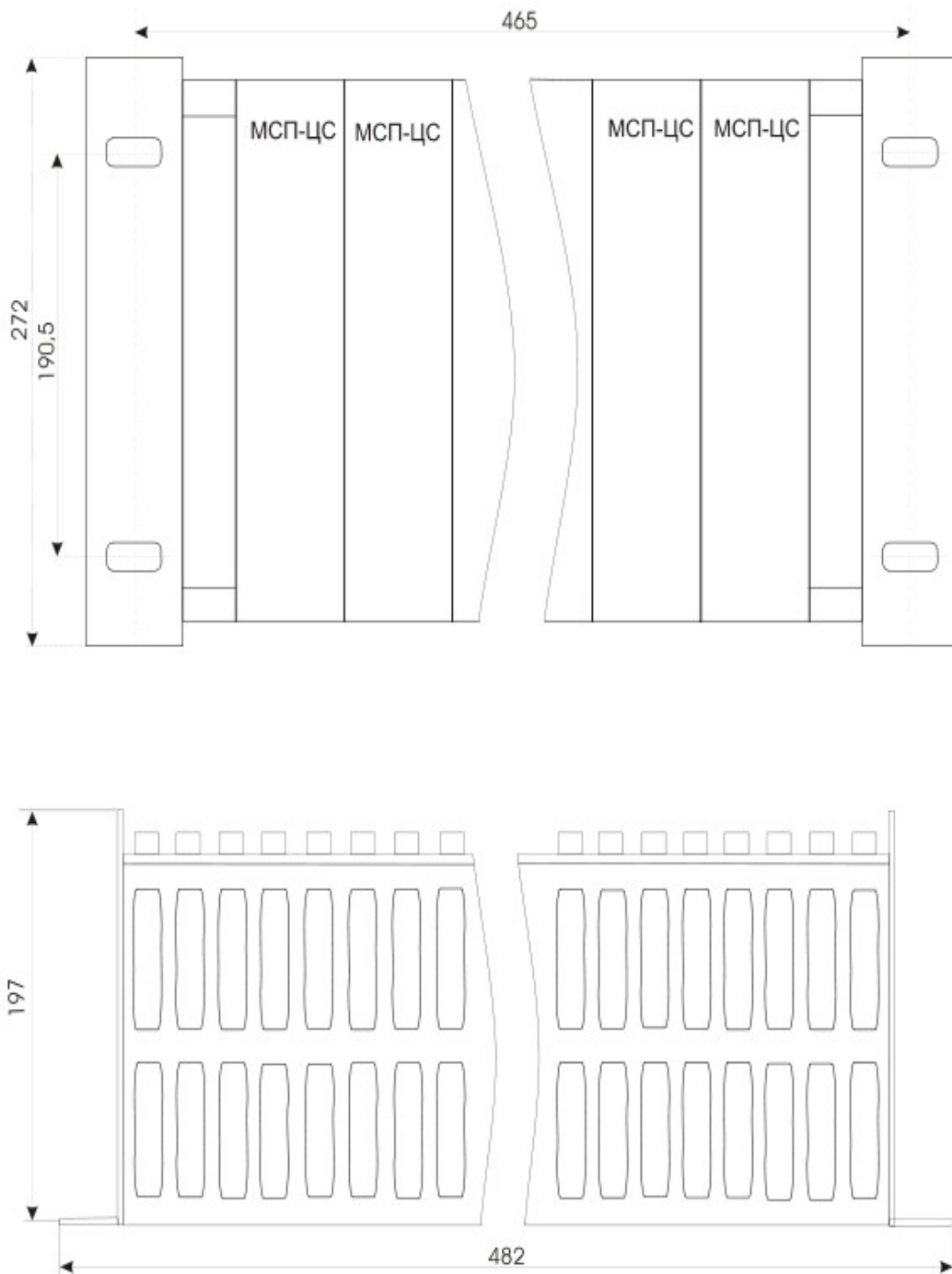


Рисунок 3: Эскиз внешнего вида корзины

- Вариант 2.** Для МСП-АО несущая конструкция выполнена в виде короба, закрепляемого на стену. В коробе установлен источник питания, преобразующий напряжение переменного тока  $220\text{В} \pm 10\%$  / 50Гц в напряжение постоянного тока 53,5В, необходимое для питания модуля. Источник питания обеспечивает заряд аккумуляторной батареи. Место под установку аккумуляторной батареи предусмотрено в коробе. Подключение абонентских линий и потока SHDSL производится через

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

клеммную колодку, закрепленную на наружной стенке корпуса. Подключение Ethernet-сети производится через разъемы RJ45, установленные на лицевой панели модуля. Эскиз внешнего вида корпуса приведен на рисунке 4.

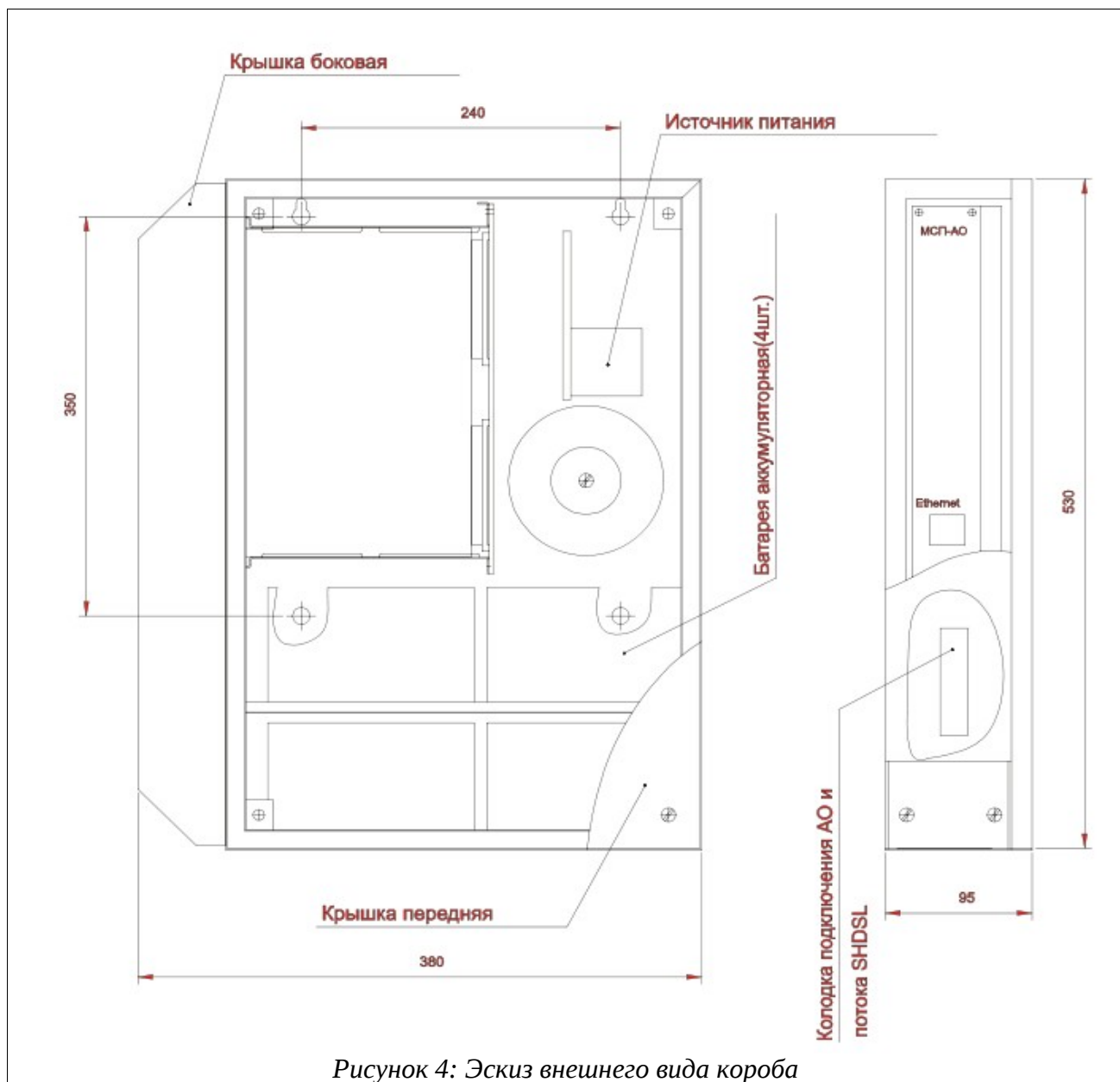


Рисунок 4: Эскиз внешнего вида корпуса

Параметры конструктивного исполнения приведены в таблице 2.

Таблица 2: Параметры конструктивного исполнения

Наименование параметра	Размерность	Значение
Габаритные размеры корзины	мм	272x482x197
Габаритные размеры корпуса	мм	530x380x95
Габаритные размеры МСП-ЦС	мм	264,5x190x40

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	



Наименование параметра	Размерность	Значение
Габаритные размеры МСП-УС	мм	264,5x190x40
Габаритные размеры МСП-ОС	мм	264,5x190x40
Габаритные размеры МСП-АО	мм	264,5x190x40
Вес корзины (без модулей)	кг	1,3
Вес короба (без модуля и АКБ)	кг	4,5
Вес МСП-ЦС	кг	не более 0,5
Вес МСП-УС	кг	не более 0,5
Вес МСП-ОС	кг	не более 0,5
Вес МСП-АО	кг	не более 0,5

### 3.1.2. Электрические параметры цепей питания

Таблица 3: Электрические параметры цепей постоянного тока

Наименование параметра и единицы измерения	Норма		
	Мин.	Норм.	Макс.
Напряжение питания, В	36	60	72
Потребление тока, А		0.3	0.55
Пульсации до 300Гц, мВ			250
Пульсации от 300Гц до 100кГц			10
Напряжение включения МСП-АО, В	39		

Таблица 4: Электрические параметры цепей питания переменного тока

Наименование параметра и единицы измерения	Норма		
	Мин.	Норм.	Макс.
Напряжение питания, В		220±10%	
Частота сети, Гц		50	
Потребляемая мощность V*A		40	

### 3.1.3. Параметры стыков

#### 3.1.3.1. Параметры абонентских линий

Полоса ТЧ канала 300Гц – 3400Гц

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Частота квантования	8000Гц ±50ppm
Закон квантования	A
Напряжение питания	60 В ±20

### 3.1.3.2. Параметры интерфейса E1 (G703)

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

### 3.1.3.3. Параметры интерфейса rst15 (ИКМ15)

Тип линейного кода	ОМС(NRZI), AMI, HDB3
Количество каналов ТЧ	15
Скорость передачи	1024 Кбит/с
Уровень передачи	3В ±10%
Уровень приема, мин	-12 дБ
Импеданс линии	120 Ом

### 3.1.3.4. Параметры интерфейса АЛС.8192М

Тип линейного кода	Manchester 2
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. Функциональное описание модуля

### 3.2.1. Функциональный состав модуля

В состав модуля входят следующие функциональные подсистемы:

- управление;
- Ethernet-коммутатор;
- интерфейс Ethernet портов;
- интерфейс потоков ИКМ30 и ИКМ15;

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- интерфейс SHDSL потоков;
- конверторы Ethernet/синхронные потоки;
- коммутатор таймслотов;
- транслятор сигнализации ВСК;
- абонентские комплекты (АК) и телефонные комплекты (ТК);
- компрессия частотных каналов;
- интерфейс ADSL портов;
- фазовая автоподстройка частоты (ФАПЧ).

### 3.2.1.1. Подсистема управления

Подсистема управления представляет собой аппаратно-программный комплекс, предназначенный для выполнения следующих функций:

- управление работой остальных функциональных подсистем, включая:
  - запуск подсистем при старте модуля;
  - настройка (конфигурирование) подсистем;
  - мониторинг состояния подсистем;
  - интерактивное управление подсистемами;
- хранение и запуск программ модуля;
- хранение и редактирование конфигурации модуля;
- обеспечение мониторинга и управления работой модуля.

Аппаратно подсистема управления реализована на базе процессора AMD Geode LX- 800. Хранение программ и данных осуществляется на встроенном FLASH-диске объемом 64 Мб.

Программное обеспечение подсистемы функционирует под управлением операционной системы Linux.

В процессе функционирования модуля подсистема управления взаимодействует со всеми остальными подсистемами, как при запуске модуля, выполняя настройку подсистем согласно хранящейся на диске конфигурации, так и во время работы, обеспечивая передачу подсистемам команд управления и прием от подсистем данных о текущем состоянии и результатах выполнения команд.

### 3.2.1.2. Подсистема Ethernet-коммутатор

Подсистема Ethernet-коммутатор предназначена для коммутации Ethernet-трафика между конечными пользователями и сетью передачи данных. Эта же подсистема обеспечивает управление модулем по сетевым каналам.

Подсистема Ethernet-коммутатора представляет собой управляемый коммутатор с программным управлением.

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Основными особенностями подсистемы Ethernet-коммутатора являются:

- автоматический выбор скорости передачи;
- фильтрация Ethernet кадров по MAC-адресам;
- легкость подключения и интеграция в сеть.

Подсистема Ethernet-коммутатора принимает посылаемые любой точкой доступа (сетевой картой), подключенной к порту, пакеты данных и отправляет их только на тот свой выход, к которому подключена точка доступа, для которой эти пакеты предназначены. Таким образом, для каждого пакета данных, осуществляется как бы логическое соединение (коммутация) между портом, к которому подключен источник (передатчик) пакета данных, и портом, к которому подключен тот приемник, для которого этот пакет предназначен.

Этот механизм оказывается возможен потому, что в каждом посылаемом по сети Ethernet пакете данных содержится заголовок, в котором указаны уникальные номера (так называемые MAC-адреса) передатчика, посылающего пакет, и приемника, для которого этот пакет предназначен. Подсистема Ethernet-коммутатора запоминает адреса передатчиков всех пакетов, приходящих на его порты, в специальной памяти, и связывает с ними номер порта, на который пакет с таким адресом передатчика пришел. А поскольку адрес передатчика и приемника у точки доступа Ethernet один и тот же - эта таблица очень быстро оказывается исчерпывающим списком распределения всех приемников по портам коммутатора. Получив пакет, от какого либо порта, Подсистема Ethernet-коммутатора просматривает таблицу, и, найдя там MAC-адрес получателя, отправляет пакет на указанный в таблице порт. Важно, что при этом исключена возможность просмотра, перехвата и изменения пакетов другим пользователем.

В процессе функционирования данная подсистема взаимодействует с подсистемами «Интерфейс Ethernet портов» (до 4-х портов) и «Конверторы Ethernet/синхронные потоки» ( до 16-ти портов). Кроме того, имеется виртуальный порт, обеспечивающий сетевое управление модулем.

### **3.2.1.3. Подсистема Интерфейс Ethernet портов**

Подсистема Интерфейс Ethernet портов представляет собой аппаратный комплекс, обеспечивающий подключение к модулю до четырех портов FastEthernet. При этом два порта расположены на базе модуля, а два порта находятся на мезонине (только для варианта МСП-АО).

В процессе функционирования модуля данная подсистема взаимодействует только с подсистемой Ethernet-коммутатора, передавая данные, принятые от Ethernet-портов, в подсистему Ethernet-коммутатора и обратно.

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3.2.1.4. Подсистема Интерфейс потоков ИКМ30 и ИКМ15

Подсистема Интерфейс потоков ИКМ30 и ИКМ15 представляет собой аппаратный комплекс, обеспечивающий подключение до восьми потоков ИКМ30 и до восьми потоков ИКМ15.

В зависимости от варианта исполнения модуля, может быть задействовано следующее количество потоков:

- в варианте МСП-ЦС – 4 Е1 и 8 rcm15 (существует вариант 8 Е1 и 4 rcm15);
- в варианте МСП-УС – 2 Е1 и 2 rcm15, с возможностью увеличения (по требованию заказчика) до 4 Е1 и 8 rcm15;
- в варианте МСП-ОС и варианте МСП-ОС ADSL – 2 Е1 и 2 rcm15;
- в варианте МСП-АО порты Е1 и rcm15 не доступны.

В процессе функционирования модуля данная подсистема взаимодействует только с подсистемой Коммутатора таймслотов, передавая данные, принятые с потоков Е1 и rcm15, в подсистему Коммутатора таймслотов и обратно.

### 3.2.1.5. Подсистема Интерфейс SHDSL потоков

Подсистема Интерфейс SHDSL потоков представляет собой аппаратный комплекс, обеспечивающий подключение к модулю до двух потоков SHDSL. Порты SHDSL располагаются на мезонинах. В зависимости от варианта исполнения МСПУ, может быть задействовано следующее количество потоков SHDSL:

- в вариантах МСП-ЦС, МСП-УС и МСП-ОС ADSL – потоки SHDSL не доступны;
- в вариантах МСП-ОС – 2 потока SHDSL;
- в варианте МСП-АО – 1 поток SHDSL.

В процессе функционирования модуля данная подсистема взаимодействует только с подсистемой Коммутатора таймслотов, передавая данные, принятые с потоков SHDSL, в подсистему Коммутатора таймслотов и обратно.

Основные характеристики SHDSL интерфейса:

Тип интерфейса	G.SHDSL (рек. ITU-T G.991.2)
Тип соединения	Точка- точка
Количество проводов линии связи	2 (одна пара)
Скорость передачи	192-2048 кбит/с
Линейный код	ТС-РАМ16
Вид связи	Полный дуплекс
Волновое сопротивление линии	135 Ом

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

Таблица 5: Зависимость длины линии от линейной скорости SHDSL интерфейса и типа используемого кабеля в идеальных условиях

Линейная скорость по одной паре, кбит/с	Количество таймслотов, шт	Дальность, км			
		Кабель ТПП 0,4	Кабель ТПП 0,5	Кабель КСПП 0,9	Кабель МКСБ 1,2
200	3	6,1	7,8	17	30,1
392	6	5,7	7,3	15,9	28,2
520	8	4,9	6,2	13,5	23,9
776	12	4,6	5,9	12,9	22,8
1032	16	4,2	5,3	11,6	20,5
1168	18	3,8	4,9	10,7	18,9
1544	24	3,3	4,2	9,2	16,2
2056	32	3,1	4	8,7	15,4

### 3.2.1.6. Подсистема Конверторы Ethernet/синхронные потоки

Подсистема Конверторы Ethernet/синхронные потоки представляет собой аппаратный комплекс, обеспечивающий преобразование Ethernet-потоков в синхронные потоки и обратно. Подсистема располагается на базе и состоит из шестнадцати независимых конверторов (HDLC-контроллеров). Каждый из конверторов может быть либо не задействован, либо активирован. Причем, при активации каждого конвертора указывается, на какой скорости передачи данных он будет функционировать. Скорость передачи определяется параметром «количество таймслотов», указывающим пропускную способность синхронного потока конвертора в таймслотах (каналах 64 Кбит/с), и равна произведению количества таймслотов на 64 Кбит/с.

В процессе функционирования модуля данная подсистема взаимодействует с подсистемой Коммутатора таймслотов, получая с её стороны синхронные потоки, и с подсистемой Ethernet-коммутатора, получая с её стороны Ethernet-потоки.

### 3.2.1.7. Подсистема Коммутатор таймслотов

Подсистема Коммутатор таймслотов представляет собой аппаратный комплекс, обеспечивающий передачу данных между подключенными к модулю интерфейсами ИКМ30, ИКМ15, АЛС.8192М, потоками SHDSL, HDLC-контроллерами, комплектами АК/ТК и аппаратурой компрессии частотных каналов.

Все вышеперечисленные подсистемы подключаются к Коммутатору таймслотов с помощью дуплексных синхронных каналов (портов) 64 Кбит/с. Общее количество таймслотов, которое может быть обработано Коммутатором таймслотов, равно 2048.

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Подключаемым к Коммутатору интерфейсам выделено следующее количество таймслотов:

- модем АЛС.8192М – 128 таймслотов;
- 4 потока Е1 – 128 таймслотов (по 32 на каждый поток);
- 8 потоков рсм15 – 128 таймслотов (по 16 на каждый поток);
- 2 потока SHDSL – 128 таймслотов (по 64 на каждый поток);
- 2 комплекта АК – 2 таймслота;
- 2 комплекта ТК – 2 таймслота;
- сигнализация АК/ТК – 1 таймслот;
- система компрессии частотных каналов – 192 таймслота (128 портов 64Кбит/с и 64 порта для 128 попарно объединенных компрессированных каналов 32 Кбит/с);
- 16 HDLC-контроллеров – 512 таймслотов (по 32 на каждый HDLC).

Коммутация - передача данных из одного порта (таймслота) в другой - выполняется коммутатором по командам прописываемым в специальную область памяти (ОЗУ коммутации). Команды коммутации прописываются в ОЗУ коммутации при инициализации подсистемы Коммутатора таймслотов подсистемой Управления по данным хранящимся в конфигурации модуля. За один кадровый интервал (125 мкс) Коммутатор способен обработать все 2048 пересылок данных (коммутаций).

Порты (таймслоты) Коммутатора пронумерованы от 0 до 2047. Каждому интерфейсу назначена своя группа номеров (адресов портов). Распределение адресов портов , назначенных интерфейсам приведено в таблице 2.

Таблица 6: Распределение адресов портов, назначенных интерфейсами

Интерфейс/поток	Выделенные адреса
Модем АЛС.8192М	от 0 до 127
Е1 поток 0	от 128 до 159
Е1 поток 1	от 160 до 191
Е1 поток 2	от 192 до 223
Е1 поток 3	от 224 до 255
рсм15 поток 0	от 256 до 271
рсм15 поток 1	от 272 до 287
рсм15 поток 2	от 288 до 303
рсм15 поток 3	от 304 до 319
рсм15 поток 4	от 320 до 335
рсм15 поток 5	от 336 до 351
рсм15 поток 6	от 352 до 367
рсм15 поток 7	от 368 до 383

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

SHDSL поток 0	от 640 до 703
SHDSL поток 1	от 704 до 767
Абонентский комплект 0	768
Абонентский комплект 1	769
Телефонный комплект 0	770
Телефонный комплект 1	771
Сигнализация комплектов АК/ТК	772
Не компрессированные порты подсистемы компрессии частотных каналов	от 1024 до 1151
Попарно объединенные компрессированные каналы	от 1152 до 1215
HDLC контроллер 0	от 1536 до 1567
HDLC контроллер 1	от 1568 до 1599
HDLC контроллер 2	от 1600 до 1631
HDLC контроллер 3	от 1632 до 1663
HDLC контроллер 4	от 1664 до 1695
HDLC контроллер 5	от 1696 до 1727
HDLC контроллер 6	от 1728 до 1759
HDLC контроллер 7	от 1760 до 1791
HDLC контроллер 8	от 1792 до 1823
HDLC контроллер 9	от 1824 до 1855
HDLC контроллер 10	от 1856 до 1887
HDLC контроллер 11	от 1888 до 1919
HDLC контроллер 12	от 1920 до 1951
HDLC контроллер 13	от 1952 до 1983
HDLC контроллер 14	от 1984 до 2015
HDLC контроллер 15	от 2016 до 2047

Схема нумерации таймслотов представлена в приложении.

### **3.2.1.8. Подсистема Транслятор сигнализации ВСК**

Подсистема Транслятор сигнализации ВСК представляет собой аппаратный комплекс, обеспечивающий передачу данных сигнализации ВСК между подключенными к модулю интерфейсами E1 и rsm15. Перетрансляция сигнализации необходима при выполнении модулем функций переприема потоков, а так же разделения/слияния потоков.

Перетрансляция сигнализации, аналогично коммутации, выполняется согласно командам передачи сигнализации прописанным в конфигурации модуля. Каждая команда передачи сигнализации указывает два канала потоков E1 и/или rsm15, для которых должна быть

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



выполнена передача сигнализации. То есть, сигнализация перетранслируется не с потока на поток целиком, а по каждому таймслоту индивидуально.

Данная подсистема не взаимодействует с другими подсистемами, кроме подсистемы Управления, которая выполняет начальную настройку подсистемы Транслятор сигнализации ВСК.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

*Для обеспечения, при переприеме потоков, передачи пакетных сигнализаций, таких как ОКС№7, EDSS1 и т.п., необходимо включить эти потоки в режиме прозрачности 16-го канала и обеспечить передачу канала сигнализации через подсистему Коммутатора таймслотов. Потоки с пакетной сигнализацией могут обрабатываться МСПУ только в режиме переприема.*

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
						25
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## СХЕМА КОММУТАТОРА СИГНАЛИЗАЦИИ ВСК

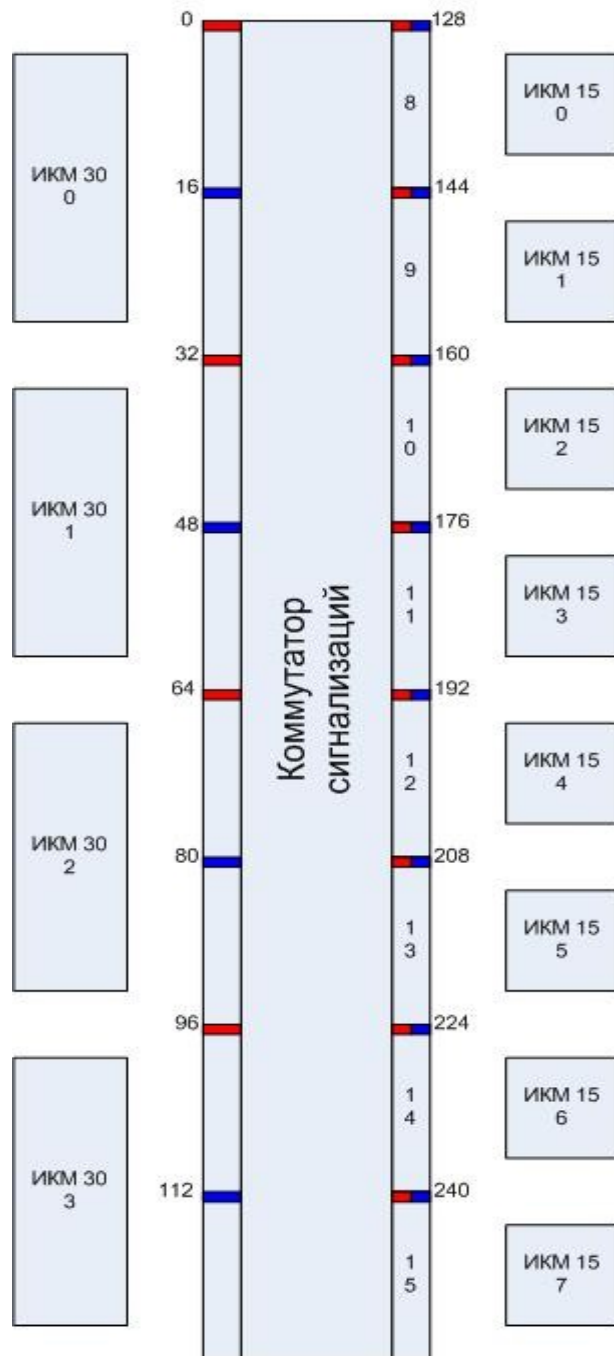


Рисунок 5: Схема коммутатора сигнализации ВСК

### 3.2.1.9. Подсистема АК и ТК

Подсистема АК и ТК представляет собой аппаратный комплекс, предназначенный для

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

обеспечения передачи по одной двухпроводной абонентской линии обычного телефонного трафика совместно с передачей трафика Ethernet. Данная подсистема функционирует только на МСП-УС и МСП-ОС (телефонные комплекты), взаимодействуя с аналогичными подсистемами на МСП-АО (абонентские комплекты).

Принцип работы подсистемы следующий:

- комплекты ТК (МСП-УС или МСП-ОС) подключаются двухпроводной линией к абонентским комплектам АТС;
- к комплектам АК (МСП-АО) подключаются обычные телефонные аппараты;
- входящие в состав АК и ТК кофидеки производят оцифровку звукового канала;
- входящие в состав АК и ТК схемы контроля состояния линии фиксируют замыкание и размыкание шлейфа (АК) и начало и прекращение вызывного сигнала (ТК);
- оцифрованные данные каналов ТЧ и информация о состоянии линий передаются в таймслотах потока SHDSL от АК в сторону ТК и от ТК в сторону АК;
- входящие в состав АК и ТК кофидеки производят обратное цифроаналоговое преобразование полученных данных и выдачу звукового канала;
- ТК, при получении информации от АК, производит замыкание/размыкание шлейфа;
- АК, при получении информации от ТК, начинает или прекращает выдачу вызывного сигнала на телефонный аппарат.

Таким образом, данная подсистема исполняет роль цифрового удлинителя абонентской линии.

**ПРИМЕЧАНИЕ.**

*Так как передача сигнализации между комплектами АК и ТК производится через таймслот потока SHDSL, то необходимо коммутировать специальный порт сигнализации АК/ТК (см.п. 3.2.1.6. ) в поток.*

**3.2.1.10. Подсистема Компрессия частотных каналов**

Подсистема Компрессия частотных каналов представляет собой аппаратный комплекс, обеспечивающий преобразование частотных каналов 64 Кбит/с в каналы 32 Кбит/с и обратно. Преобразование производится по алгоритму кодирования АДИКМ (рекомендация ITU-T G.726). Использование данной подсистемы требуется когда необходимо обеспечить передачу трафика Ethernet по потокам ИКМ30 или ИКМ15, а свободных таймслотов в потоках нет. Аппаратура подсистемы располагается на мезонинах двух типов: мезонин на 128 уплотняемых каналов (устанавливается на МСП-ЦС) и мезонин на 32 уплотняемых канала (устанавливается на МСП-ОС или МСП-УС).

Принцип работы подсистемы следующий:

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
						27
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- устанавливаются коммутации двух таймслотов на порты несжатых данных подсистемы (например, порты с номерами 1024 и 1025, см.п. 3.2.1.6. );
- в поток, куда должны были транслироваться несжатые таймслоты, коммутируется порт 1152 (соответствующий портам 1024 и 1025), который в одном таймслоте передает два канала по 32 Кбит/с;
- таким образом, в потоке высвобождается требуемое количество таймслотов для трансляции трафика Ethernet;
- МСПУ, принимающий поток с уплотненными каналами, коммутирует их на порты сжатых каналов и с соответствующих портов несжатых каналов получает восстановленные 64 Кбит/с;
- аналогичным образом выполняется компрессия и декомпрессия частотных каналов идущих по потоку в обратном направлении.

В процессе функционирования модуля данная подсистема взаимодействует только с подсистемой Коммутатора таймслотов.

### 3.2.1.11. Подсистема Интерфейс ADSL портов

Подсистема Интерфейс ADSL портов представляет собой ADSL-коммутатор на восемь портов ADSL. Подсистема выполнена на мезонине, устанавливаемом на МСП-ОС или МСП-УС. В случае использования данной подсистемы, вместо МСП-АО у абонентов устанавливаются стандартные ADSL-модемы.

Параметры ADSL интерфейса на МСП-ОС:

Тип интерфейса	ADSL/2/2+ (рек. ITU-T G.992.1, G.992.2, G.992.3, G.992.4, G.992.5)
Тип соединения	Точка- точка
Количество проводов линии связи	2 (одна пара)
Скорость передачи(Downstream)	32 - 24000 кбит/с
Скорость передачи(Upstream)	32 - 1000 кбит/с
Линейный код	DMT
Вид связи	Полный дуплекс

Таблица 7: Требования к линиям для подключения ADSL оборудования

Параметр	Значение
Сопротивление шлейфа	До 1000 Ом
Емкость между жилами	Не более 0,25мкФ
Сопротивление изоляции	Не менее 1000 МОм/км

					643.ДРНК.501500-01 31 29			Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				28
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

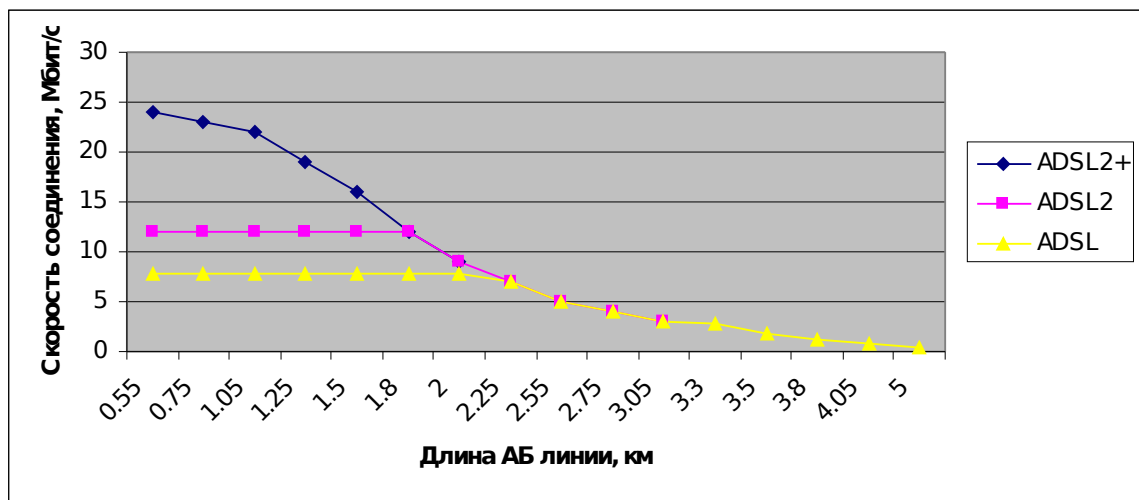


Рисунок 6: Зависимость длины линии от скорости передачи(Downstream) ADSL интерфейса в идеальных условиях

### 3.2.1.12. Подсистема ФАПЧ

Подсистема Фазовая автоподстройка частоты представляет собой аппаратно-программный комплекс, обеспечивающий синхронизацию МСПУ от какого либо из потоков ИКМ30, ИКМ15 или, только МСП-АО, от потока SHDSL.

В процессе функционирования модуля данная подсистема взаимодействует только с подсистемой Управления, получая от нее конфигурацию при запуске модуля и передавая ей данные о текущем состоянии системы синхронизации.

### 3.2.1.13. Функциональная схема модуля

Функциональная схема модуля представлена на рисунке 7.

#### ПРИМЕЧАНИЕ.

Объекты выделенные на схеме пунктиром располагаются на мезонинах.

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

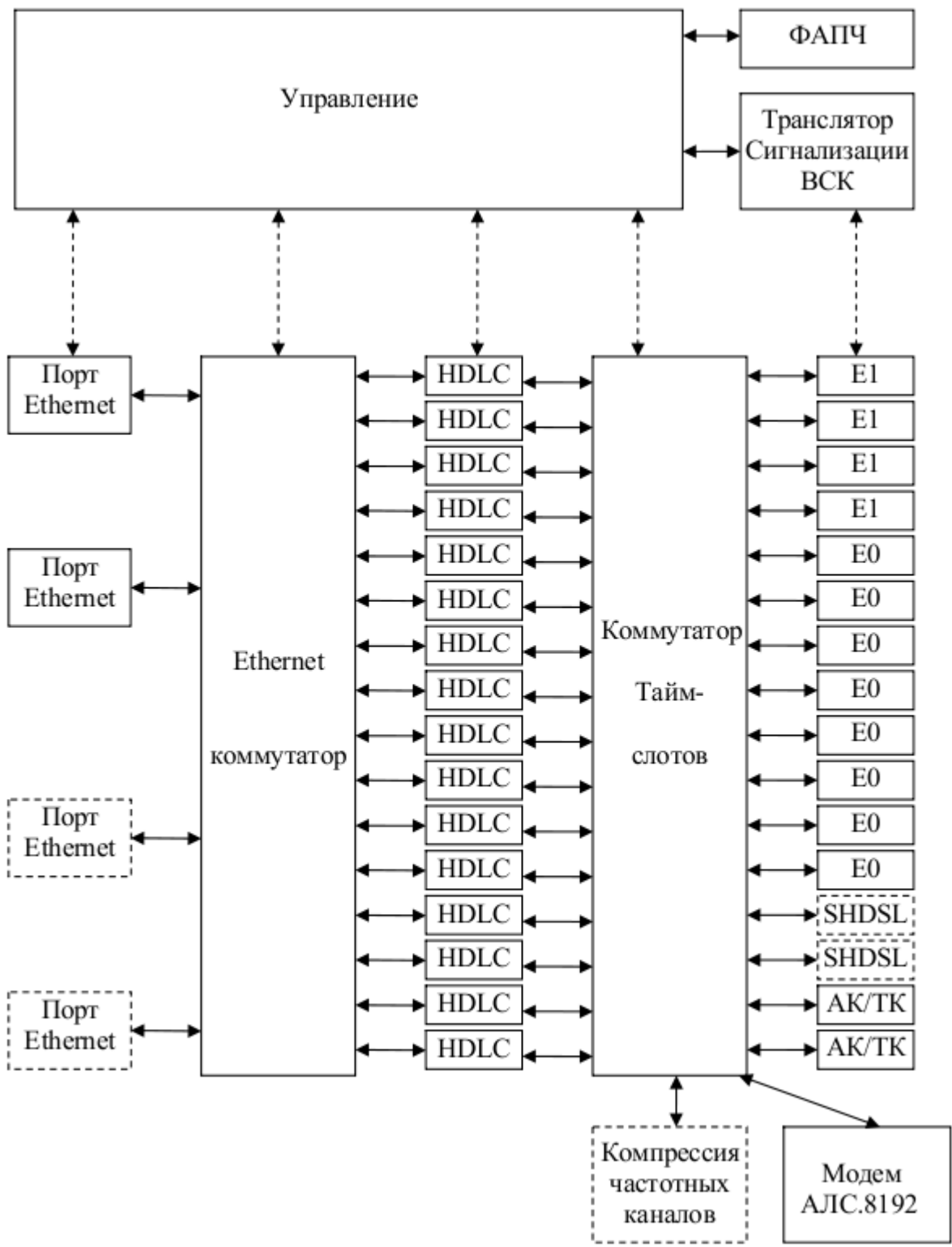


Рисунок 7: Функциональная схема модуля

					Лист	
					643.ДРНК.501500-01 31 29	
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	30	
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 4. ПРИЛОЖЕНИЕ

### 4.1. Схема нумерации таймслотов

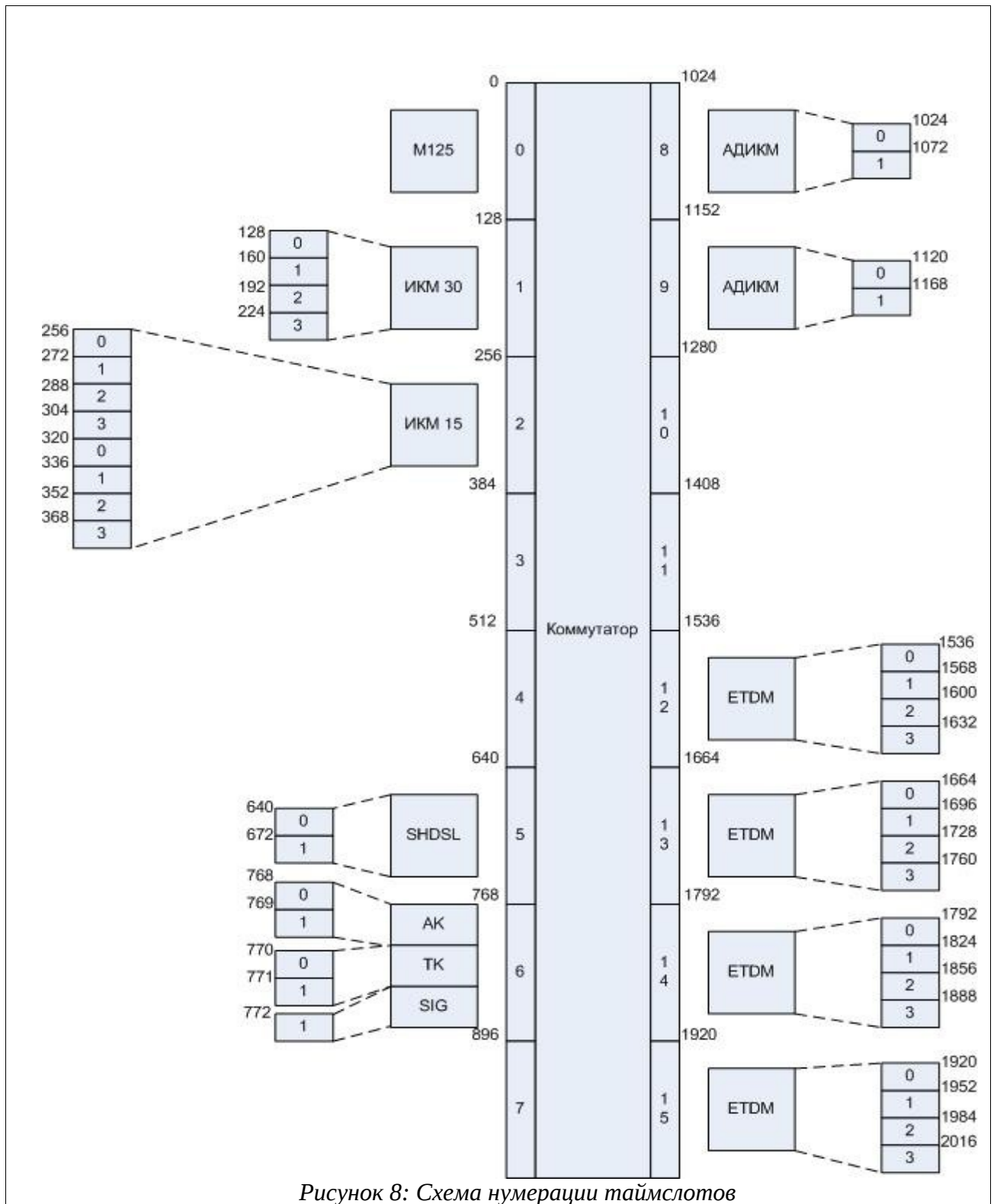


Рисунок 8: Схема нумерации таймслотов

					643.ДРНК.501500-01 31 29	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31
Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

