

ООО «Компания «АИС и ТЕК»

SHDSL-16.EFM

ОПИСАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ

ДРНК.405470.023.ОП

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

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| Введение..... | <u>3</u> |
| 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ..... | <u>4</u> |
| 2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ..... | <u>5</u> |
| 3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ..... | <u>6</u> |
| 3.1. Физическая часть..... | <u>6</u> |
| 3.2. Технические характеристики..... | <u>11</u> |
| 3.2.1. Технические характеристики SHDSL-16.EFM..... | <u>11</u> |
| 3.2.2 Технические характеристики ПВДП..... | <u>14</u> |
| 4.1 Требования к кабелю..... | <u>15</u> |
| 4.2 Требования к линии связи..... | <u>17</u> |
| 5.1 Порядок включения..... | <u>19</u> |
| 6. Приложения..... | <u>21</u> |
| 6.1 Функциональная структура..... | <u>21</u> |
| 6.2 Назначение контактов 96-контактного разъема..... | <u>22</u> |
| 6.3 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ..... | <u>23</u> |

| | | | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|-------------------------------------|--------------|-------|--------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | | | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | |
| Разраб. | | | | | SHDSL-16.EFM Описание применения | Лит. | Лист. | Листов |
| Пров. | | | | | | | 2 | 23 |
| Н. контр. | | | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | | |

ВВЕДЕНИЕ

Современные концентраторы DSL представляют собой оборудование нового поколения, позволяющее подключать абонентов к сети передачи данных, используя последние технологии, и имеющее сетевые интерфейсы, такие как Ethernet. DSLAM устанавливаются на стороне оператора связи и позволяют абонентам получать высокоскоростной доступ к сетям передачи данных, сохраняя при этом существующую инфраструктуру и доступ к ТфОП.

Требования, которые предъявляет потребитель к разным классам DSL-оборудования, существенно различаются. Имеют значение: надежность, размеры, плотность портов, потребляемая мощность. Использование медной проводки и простая процедура установки концентратора делают первоначальные вложения для создания сети доступа минимальными. Таким образом, использование концентраторов позволяет абонентам получать дополнительные виды услуг, а операторам — дополнительные виды дохода.

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| | | | | | | 3 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ

SHDSL-16.EFM - это мультиплексор SHDSL доступа, устанавливаемый на стороне поставщика услуг широкополосного доступа в сеть и обеспечивающий подключение абонентского оборудования по технологии SHDSL. К сети провайдера услуг DSLAM подключается через интерфейс Ethernet. Используя технологии SHDSL, этот IP DSLAM предоставляет провайдерам услуг экономичное решение для предложения пользователям различных сервисов с помощью таких функций, как управление полосой пропускания, приоритезация трафика и управление безопасностью потока данных.

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 4 |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

2. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ

Мультиплексор абонентского доступа SHDSL-16.EFM предоставляет возможность поставщику услуг широкополосного доступа в сеть подключать абонентов по медному кабелю с использованием существующих телефонных линий связи.

Устройство имеет 16 SHDSL-портов, которые обеспечивают скорость 5.7Мбит/с (11,2Мбит/с в дополнительном режиме) и два порта Ethernet обеспечивающих доступ к сети провайдера по медной паре (10/100Base-TX). SHDSL-16.EFM Поддерживает режим передачи абонентам не только пакетных данных ethernet, но и TDM данных телефонии. В комплексе с платой коммутатора MKS IP возможно предоставления услуг IP телефонии абонентам. Система управления устройством имеет текстовый командный интерфейс (CLI), доступный через порт RS-232 и по протоколу SSH.

Помещение, в котором устанавливается SHDSL-16.EFM должно быть чистым и хорошо вентилируемым. Для работы устройства необходим блок БУН-21/6, который устанавливается в стандартную 19” стойку . Устройство работает от источника питания с напряжением 36 - 72 В.

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| | | | | | | 5 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

3. ОПИСАНИЕ СТРУКТУРЫ СИСТЕМЫ

3.1. Физическая часть

Внешний вид SHDSL-16.EFM и изображение его лицевой панели приведены ниже:



рис 1 Лицевая панель платы EFM – 16

На лицевой панели платы SHDSL-16.EFM располагаются следующие элементы управления:

| | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------------|------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| | | | | | | 6 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | |

- тумблер питания (положение вверх – питание включено, положение вниз – питание выключено);
- светодиодная индикация. Три светодиода на канал: красный — авария канала, желтый — предавария, зеленый — норма;
- 2 Uplink-порта Fast Ethernet для подключения сетевых интерфейсов (на рисунке 1 порты под номерами 1 и 2);
- 1 порта Fast Ethernet для локального управления(на рисунке 1 порт номер3);

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 7 |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

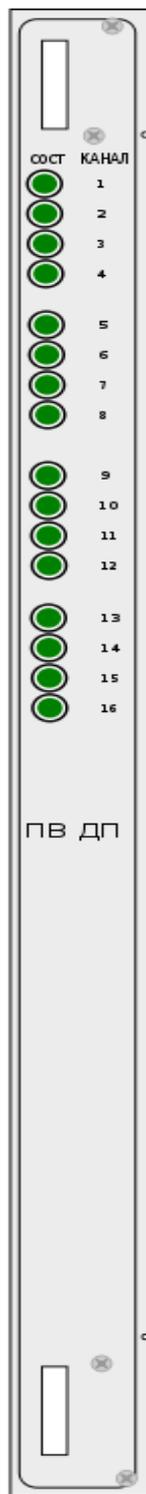


рис 2 Плата ПВДП

Модуль ввода дистанционного питания (ПВДП рис 2) предназначен для фильтрации и коммутации дистанционного питания, необходимого для запитки DSL линий платы SHDSL-16.EFM, от источника дистанционного питания ИДП 240/3 и контроля параметров запитки каждой DSL линии (ток утечки, короткое замыкания, защитное отключение питания линии), также предоставляет возможность измерителю ИПАЛ, измерить параметры каждой DSL линии.

Модуль ПВДП может устанавливаться как непосредственно в кросс БУН-21 рядом с платой

| | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------------|------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| | | | | | | 8 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | |

SHDSL-16.EFM, так и с обратной стороны в 96 контактный разъем кросс платы БУН-21 сзади платы SHDSL-16.EFM (рис 5, рис 6) Дистанционное питание от блока ИДП-240 подается на нижний 96 контактный разъем платы на контакты В28В29(+ДП) В31В32(-ДП). Назначение контактов 96-контактного разъема совпадает с платой SHDSL-16.EFM и приведены в приложении 4.2.

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 9 |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

SHDSL-16.EFM устанавливается в блок БУН-21/6 в любое из мест с номерами от 3 до 21.

Ниже приведено схематическое изображение :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | универсальное место |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |

Рисунок 3: Места блока БУН-21/6 для установки SHDSL-16.EFM

При такой компоновке в кросс БУН-21 возможна установка до 16(места 19-21 зарезервированны) плат SHDSL-16.EFM, что дает возможность подключения 512 абонентов. SHDSL линия с дистанционным питанием выводится с заднего 96 контактного разъема платы ПВДП. Назначение контактов этого разъема приведено в приложении 4.2.

При установке системы в шкаф ШРО, в связи с ограниченностью пространства модули SHDSL-16.EFM и ПВДП могут устанавливаться попарно в кросс БУН-21 рис.4. При этом максимальное количество установленных плат может быть ограничено 9.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|----|
| | | EFM-16 | ПВДП | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |

Рисунок 4: Места блока БУН-21/6 для установки SHDSL-16.EFM

При такой компоновке плат SHDSL-16.EFM и ПВДП в кроссе, верхние разъемы модулей соединяются между собой платой перемычкой, и SHDSL линии выводятся с нижнего разъема платы ПВДП. Назначение контактов 96-контактного разъема и его схема приведены в приложении 4.2.

| | | | | | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|------|--------------------|--|--------------|--|--------------|------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | | | | | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | | 10 |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | | Взам. инв. № | | Инв. № дубл. | | Подп. и дата | |

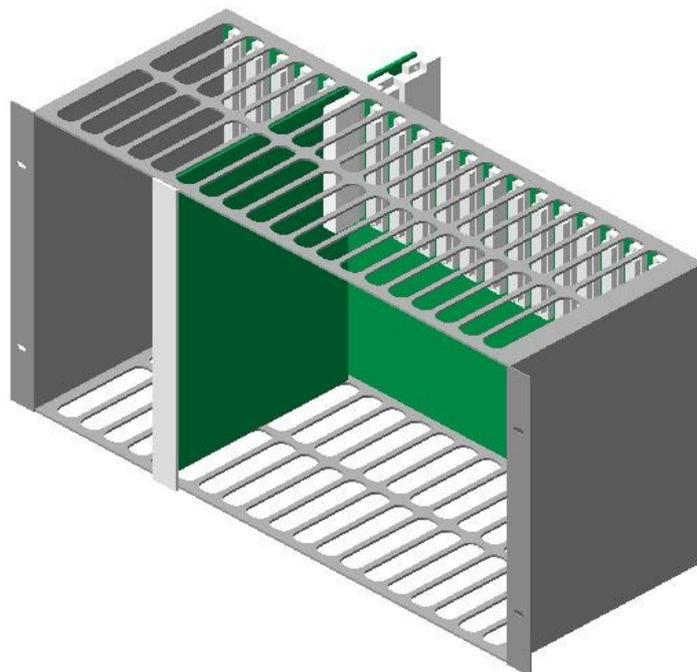


Рисунок 5: Установка платы ввода дистанционного питания с обратной стороны кросса БУН-21 (вид спереди)

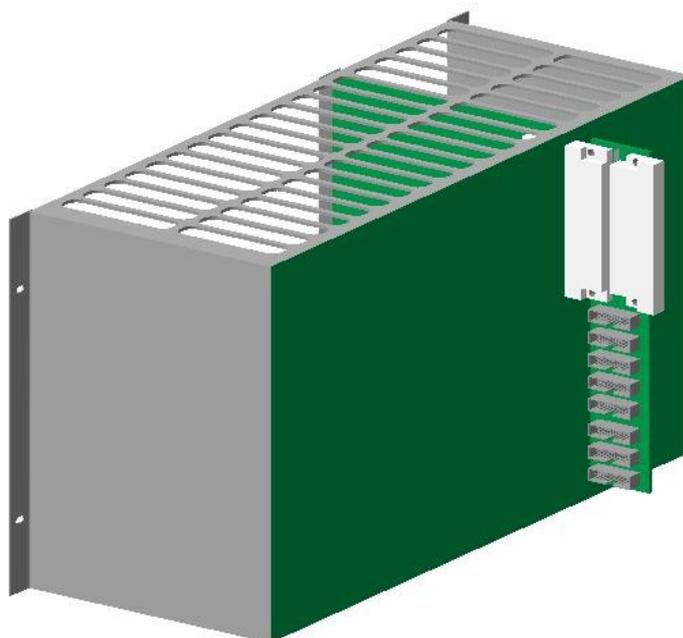


Рисунок 6: Установка платы ввода дистанционного питания с обратной стороны кросса БУН-21 (вид сзади)

3.2. Технические характеристики

3.2.1. Технические характеристики SHDSL-16.EFM

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 11 |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

| Общие характеристики | | | | | |
|--|--------------|--|---------------------|-----------------------|--------------|
| Габариты | | Высота: | 261 мм | | |
| | | Глубина: | 160 мм | | |
| | | Ширина: | 20 мм | | |
| Окружающая среда | | Диапазон рабочих температур | 0 - 40 °C | | |
| | | Относительная влажность | 10 - 90 % | | |
| Питание | | Рабочее напряжение | 36 - 72 В | | |
| | | Потребляемая мощность | 25 Вт | | |
| Порты SHDSL | | | | | |
| Количество портов | | 16 SHDSL портов | | | |
| Поддерживаемые стандарты | | ETSI SDSL (ETSI TS 101 524 V 1.2.1) | | | |
| | | ETSI SDSL.bis (ETSI 101 524 V 1.2.2) | | | |
| | | ITU G.shdsl (ITU-T G.991.2) | | | |
| | | ITU G.shdsl.bis (ITU-T G.991.2(2004)) | | | |
| | | ITU G.hs (ITU-T G.994.1) | | | |
| Количество используемых пар в одной системе | | 1 | | | |
| Линейный код | | 16ТСПАМ | 32ТСПАМ | Extended mode 64ТСПАМ | |
| Максимальная линейная скорость передачи по одной паре, B , кбит/с, не более | | 192 | 2304 | 5696 | |
| | | 2304 | 5696 | 11392 | |
| Номинальное нагрузочное сопротивление, Ом | | 135 | | | |
| Затухание асимметрии входной/выходной цепей на частоте F*, соответствующей максимальной линейной скорости передачи, дБ, не менее | | 40 | | | |
| Затухание отражения входной/выходной цепей передачи в диапазоне частот, дБ, не менее | | 14(от 20 кГц до F*) | 12(от 50 кГц до F*) | | |
| Мощность сигнала, дБм, не более | | 14,5 | | | |
| Спектральная плотность мощности сигнала, дБм/Гц, в диапазоне частот: • ниже F*, не более • выше 2F, не более | | -40 | -42 | | |
| | | -100 | -102 | | |
| Допустимое напряжение шума в диапазоне от 0,3 до 1500 кГц в точке приема при максимальном затухании линии**, мкВ/□ Гц, не менее | | 10 | | | |
| Протокол АТМ | | RFC 2684 (Multiple Protocol over AAL5) | | | |
| | | Мультиплексирование VC и LLC | | | |
| | | Поддержка Multiple PVC | до 8 PVC на порт | | |
| | | | | Лист | |
| | | | | ДРНК.405470.023.ОП | |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | |
| | | | | 12 | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| | | привязка PVC к VLAN (один к одному) |
| Порты Ethernet | | |
| Количество портов | 2 порта Uplink | |
| Тип | Ethernet 10/100 Мбит/с (10/100 Base-TX) , auto-negotiation | |
| Поддерживаемые стандарты | IEEE 802.1q (VLAN) | до 4096 VLAN |
| | | VLAN pass-through |
| | IEEE 802.1p (QoS) | TOS / VLAN DiffServ |
| | | приоритезация трафика (4 внутренних приоритета) |
| | IEEE 802.1d (Bridging) | |
| | Multicast | привязка к VLAN |
| | | IGMP snooping / filtering (IGMPv1, IGMPv2, IGMPv3) |
| | | Поддержка ACL (Access Control List) |
| | DHCP Relay (Option 82) | |
| | PPPoE+ (PPPoE Intermediate Agent) | |
| Особенности | | |
| Управление и обслуживание | Интерфейс командной строки (CLI) | RS-232 через порт Uplink |
| | Web-интерфейс | |
| | SNMP v2c / v3 (RFC2863 IF-MIB) | |
| | LED-индикация состояния системы и наличия аварий | |
| | Обновление ПО по TFTP | |
| | | |

Таблица 1. Общие характеристики SHDSL-16.EFM

SHDSL-16.EFM поддерживает расширенные IP-сервисы, включая QoS, многоадресную рассылку и управление абонентами. Эти функции способствуют устранению перегрузки полосы пропускания и обеспечивают эффективную передачу видео, голоса и данных в сети.

В частности, для обеспечения качества обслуживания (Quality of Service) устройство имеет 4 очереди приоритетов IEEE 802.1p и поддерживает приоритезацию сетевого трафика на основе VLAN CoS и IP DSCP в соответствии с архитектурой DiffServ. Это позволяет обеспечить минимальное ожидание для сервисов, чувствительных к задержкам - например, голос или видео, в то время как трафик не чувствительных к задержкам сервисов, включая Web-трафик или передачу файлов, будет передаваться в зависимости от занятости полосы пропускания.

Устройство поддерживает каскадирование uplink-портов, что позволяет использовать один uplink-канал FastEthernet для подключения нескольких устройств. Также поддерживается резервирование uplink-портов, благодаря которому в случае отказа одного из портов связь с устройством будет автоматически восстановлена через другой порт.

| | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------------|------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 13 |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | |

3.2.2 Технические характеристики ПВДП

| | |
|---|----------------------|
| Количество подключаемых ИДП | 1 |
| Количество коммутируемых линий с питанием по одной паре с контролем по току утечки и КЗ | 1-16 |
| Порог определение тока утечки | 5-10мА |
| Выходное напряжение коммутируемого ДП | До 240В |
| Максимальный выходной ток нагрузки по каждой коммутируемой линии | До 80мА |
| Ток ограничения по каждой коммутируемой линии | 90 - 100мА |
| Время отключения линии при обнаружении утечки, не более | 0,1сек |
| Общее количество коммутируемых на ИПАЛ линий для измерения | 16 |
| Количество одновременно коммутируемых на ИПАЛ линий для измерения | 1 |
| Метод контроля за КЗ | по току и напряжению |
| Время отключения линии при обнаружении КЗ, не более | 0,1сек |
| параметры линии, измеряемые платой ИПАЛ | |
| Наличие паразитных(постоянных и переменных) напряжений и их величина | До 300В |
| Сопротивление утечки линии на «землю» | 10кОм - 1МОм |
| Сопротивление «шлейфа» линии | 0 – 100кОм |
| Емкость линии на «землю» | 0,0001 – 5мкФ |
| Емкость нагрузки | 0,0001 – 5мкФ |
| Согласование линии | 30-40дБ |
| Интерфейс связи с управляющей платой | TDM 4МГц |

Таблица 2. Общие характеристики платы ПВДП

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 14 |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

4.1 Требования к кабелю

Системы DSL предназначены для работы на уже проложенных, находящихся в эксплуатации телефонных линиях. Кабели, применяемые для местных линий связи, достаточно сильно различаются. В общем случае к кабелям для DSL предъявляются следующие технические требования:

- кабели должны допускать применение оборудования как симметричных, так и асимметричных DSL, использующих коды CAP, DMT и TC-PAM;
- число пар в кабеле - от 2 до 100;
- диаметр проводников – 0,4; 0,5; 0,64; 0,9; 1,2мм ;
- использование сплошной и пористой изоляции;
- кабель должен быть проложен в телефонной канализации, непосредственно в грунт, внутри зданий;
- конструкция кабеля должна препятствовать продольному проникновению влаги;

Электрические характеристики кабеля на постоянном токе и тональных частотах должны соответствовать ГОСТ Р 51311-99.

| Параметр | ТПП 0,32 | ТПП 0,4 | ТПП 0,5 | ТПП 0,7 | КСПП 0,9 | МКСБ 1,2 |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| R шл Ом/км(сопротивление шлейфа) | 432±26 | 278±18 | 180±12 | 90±6 | 56,8±15 | 31,7±7 |
| R из Мом(сопротивление изоляции) | Не менее5000 | Не менее5000 | Не менее5000 | Не менее5000 | Не менее10000 | Не менее10000 |
| F, кГц | Ар Дб/км | Ар Дб/км |
| 10 | 6,4 | 5,3 | 4,1 | 2,7 | 1,6 | 0,76 |
| 20 | 9,2 | 7,0 | 5,3 | 3,2 | 2 | 0,87 |
| 50 | 12,9 | 9,2 | 6,6 | 3,8 | 2,4 | 1,19 |
| 100 | 15,4 | 10,5 | 7,4 | 4,4 | 3,0 | 1,65 |
| 150 | 16,5 | 11,1 | 7,9 | 5,0 | 3,5 | 1,98 |
| 200 | 17,2 | 11,7 | 8,4 | 5,7 | 4,0 | 2,33 |
| 250 | 17,8 | 12,3 | 8,9 | 6,4 | 4,6 | 2,6 |
| 300 | 18,2 | 12,9 | 9,9 | 6,9 | 4,8 | 2,85 |

Таблица 2: Первичные и вторичные типовые характеристики кабеля

Примечание: Ар – рабочее затухание на указанной частоте

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист 15 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

Параметр, очень важный для передачи сигналов, — рабочее затухание линии. Суммарное затухания всех отрезков кабеля, соединенных в линию, еще недостаточно для определения ее рабочих параметров. Отражения на входе и выходе линии, а также от стыковых неоднородностей увеличивают потери в линии и ухудшают ее частотную характеристику. По DSL передаются значительно более высокие частоты, чем по обычной абонентской линии, в связи с чем на частотную характеристику абонентской линии накладываются повышенные требования. Критерием пригодности абонентской линии в качестве среды передачи DSL служит величина рабочего затухания на опорных частотах. Для симметричных систем опорными выбраны частоты 100-500 кГц.

| F, кГц(частота) | R~ , Ом/км(погонное омическое сопротивление) | L , Гн/км*10-4 (погонная индуктивность) | Z , Ом(волновое сопротивление) |
|------------------------|---|--|---|
| 20 | 278 | 5,51 | 225,2 |
| 50 | 280 | 5,51 | 152,6 |
| 100 | 283 | 5,50 | 125,7 |
| 250 | 316 | 5,46 | 113,7 |
| 500 | 394 | 5,35 | 110,5 |
| 700 | 455 | 5,26 | 109,1 |
| 1000 | 535 | 5,15 | 107,7 |

Таблица 3 Частотная зависимость параметров цепей попарной скрутки с медными жилами и полиэтиленовой изоляцией (кабель типа ТПП 0,4)

| F, кГц(частота) | R~ , Ом/км(погонное омическое сопротивление) | L , Гн/км*10-4 (погонная индуктивность) | Z , Ом(волновое сопротивление) |
|------------------------|---|--|---|
| 20 | 181 | 5,50 | 185,1 |
| 50 | 182 | 5,50 | 133,3 |
| 100 | 189 | 5,49 | 118,0 |
| 250 | 234 | 5,40 | 111,6 |
| 500 | 310 | 5,26 | 108,8 |
| 700 | 361 | 5,23 | 107,4 |
| 1000 | 424 | 5,04 | 106,3 |

Таблица 4 Частотная зависимость параметров цепей попарной скрутки с медными жилами и полиэтиленовой изоляцией (кабель типа ТПП 0,5)

| | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------------|------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| | | | | | | 16 |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | |

| Наименование характеристики | Длина , м | Частота, кГц | ТПП с диаметром жил, мм | | | |
|--|--------------|-----------------|-------------------------|------------|------------|----------|
| | | | 0.32 | 0.4 | 0.5 | 0.7 |
| Сопротивление токопроводящих жил пары (шлейфа), Ом, не более | 1000 | постоянный ток | 432 ±36 | 278± 12 | 180± 12 | 90± 6 |
| Сопротивление изоляции жил по отношению к экрану, МОм, не менее | 1000 | постоянный ток | 500 0 | 5000 | 5000 | 500 0 |
| Рабочая емкость пары, нФ, не более | 1000 | 0.8 | 45± 8 | 45±8 | 45±8 | 45± 8 |
| Испытательное напряжение для проверки прочности изоляции в течение 2 мин. между пучком всех жил и экраном, В | 1000 | 0.05 | 100 0 | 1000 | 1000 | 100 0 |
| Испытательное напряжение для проверки прочности изоляции в течение 2 мин. между жилами рабочих пар, В | 1000 | 0.05 | 100 0 | 500 | 500 | 500 |
| Коэффициент затухания пары, дБ, не более | 1000 | 0.8 | 1.74 | 1.56 6 | 1.26 2 | 0.86 |
| | | 250 | -- | 11.1 2 | 9.22 | 6.35 |
| Модуль волнового сопротивления, Ом | -- | 0.8 | 135 0 | 980 | 895 | 670 |
| | | 550 | -- | 132 | 112 | 112 |

Таблица 5... Усредненные значения параметров для кабелей марки ТПП

4.2 Требования к линии связи

Требования к линии связи:

- Линия должна иметь качественные стыки (муфты);
- Линия не должна иметь термопредохранителей, катушек индуктивности и прочих посторонних устройств изменяющих ее характеристики;
- Линия не должна иметь замыканий жил на землю и на другие, в том числе и не подключенные к чему-либо жилы.
- Линия не должна иметь ответвлений. Присутствие отводов снижает скорость передачи;
- В многопарном кабеле обе жилы линии должны быть взяты из одной пары.

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.

Для витой пары определяющими являются внешние помехи. Из всего класса внешних помех особо можно выделить переходные, так как они оказывают наибольшее влияние на передачу сигналов.

| | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------------|------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 17 |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | |

Дальность связи приведенная в таблице 5, приведена при коэффициенте ошибок (Bit Error Rate - BER) равном 10^{-7} и меньше и target snr = 6дб.

Указанная дальность достигается на линиях с малым уровнем шума, когда лимитирующим факторам являются затухание и частотные искажения. Данные приведенные в таблице 2 имеют значения типовых характеристик кабеля и могут иметь разброс значений в зависимости от конкретных параметров кабеля. При использовании кабелей с большим диаметром жилы дальность связи возрастает.

| Скорость, кбит/с | Параметр | Кабель ТПП100-0.4 | Кабель ТПП100-0.5 |
|------------------|-----------|-------------------|-------------------|
| 8192 | Длина, км | 1.0 | 1.4 |
| | R, Ом | 295 | 260 |
| 5696 | Длина, км | 2.6 | 3.2 |
| | R, Ом | 729 | 583 |
| 4800 | Длина, км | 3.2 | 4.0 |
| | R, Ом | 892 | 765 |
| 2304 | Длина, км | 4.0 | 4.4 |
| | R, Ом | 1264 | 983 |
| 1536 | Длина, км | 4.5 | 5.0 |
| | R, Ом | 1296 | 993 |
| 512 | Длина, км | 6.0 | 6.0 |
| | R, Ом | 1680 | 1100 |

Таблица 5: Максимальная длина линии связи

До установки оборудования на линию необходимо произвести следующие измерения параметров кабеля:

- измерить на постоянном токе сопротивление шлейфа, асимметрию сопротивления жил (не более 1%), целостность экрана, сопротивление изоляции жил и экрана относительно земли и между собой. Измеренные величины должны соответствовать нормам (ГОСТ Р 51311-99 Приложение Д «Коэффициент затухания, переходное затухание на ближнем конце, коэффициент защитного действия металлопокрывов кабелей, электрическое сопротивление изоляции наружной оболочки и шланга кабелей» и приложение Е «Средние значения электрических параметров кабелей» того же ГОСТа .).
- Измерить затухание и переходное затухание. Параметры должны соответствовать таблице 2.
- Измерить вторичные параметры кабеля R_{\sim} , $|Z|$, C на частотах 100, 150, 200, 250, 300, 350, 450, 500кГц, установить их соответствие таблицам 3, 4 и 5.

| | | | | | | |
|--------------|--------------|----------|--------------|--------------|--------------------|------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 18 |
| Инв. № подл. | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | |

5.1 Порядок включения

- Провести измерения линии.
- Установить модули SHDSL-16.EFM и ПВДП в кросс БУН-21.
- Подключить шнур подачи дистанционного питания к источнику дистанционного питания.
- Раскроссировать линию согласно назначению выводов 96 контактного разъема.
- Подать питание на кросс БУН-21.
- включить SHDSL-16.EFM переведя тумблер питания в верхнее положение. При этом начнется загрузка ПО устройства.
- Подать дистанционное питание на плату ПВДП.

Перед извлечением SHDSL-16.EFM необходимо убедиться, что питание платы выключено (тумблер питания переведен в нижнее положение) и отключено дистанционное питание от платы ПВДП.

Для того чтобы извлечь устройство из блока, необходимо воспользоваться «экстракторами», расположенными сверху и снизу его лицевой панели. Нажав на нижний экстрактор изнутри в направлении вниз и на верхний экстрактор изнутри в направлении вверх, выньте плату SHDSL-16.EFM из разъема кросс-платы БУН-21/6.

Внимание!

При работе устройства некоторые его элементы могут накапливать электрический заряд. Поэтому, извлекать устройство из корзины после его длительной работы, следует после истечения минутного интервала времени от момента полного снятия дистанционного питания с платы ПВДП.

5.2 Подключение к плате

Для подключения к плате при помощи процессорного ethernet порта необходимо подключить кабель UTP 5 категории (кроссовый) одним концом к разъему ethernet 3, а другим к ethernet разъему рабочей станции.

Убедитесь, что выполняются следующие требования:

- Установилось физическое соединение между платой EFM – 16 и ПК.
- ПК может установить логическое соединение с EFM-16. Для этого необходимо, чтобы компьютер и устройство имели соответствующие IP-адреса из одной подсети.
- IP-адрес EFM-16 по умолчанию (172.16.1.10) не используется другим сетевым

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 19 |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

устройством. В противном случае потребуется отключить его от сети, прежде чем вы сможете задать новый IP-адрес для EFM-16.

Для изменения IP адреса EFM — 16 необходимо в командной строке после загрузки операционной системы набрать команду “ifconfig IXP2 xxx.xxx.xxx.xxx”, где IXP2 — ethernet порт процессора платы xxx.xxx.xxx.xxx — требуемый IP адрес платы. Маска подсети генерируется автоматически и не требует специального задания.

5.3 Подключение программы мониторинга и конфигурирования k095.client

Для подключения программы мониторинга и конфигурирования K095 — client:

- соедините процессорный ethernet разъем платы EFM – 16 с рабочей станцией
- убедитесь в наличии физического соединения между персональным

компьютером(рабочей станцией) и конфигурируемой платой EFM – 16

Запустите исполняемый файл K095 – client.exe (для Windows систем, для Linux систем следуйте инструкциям описанным в документе k095 User_Guide).

5.4 Конфигурирование платы EFM – 16

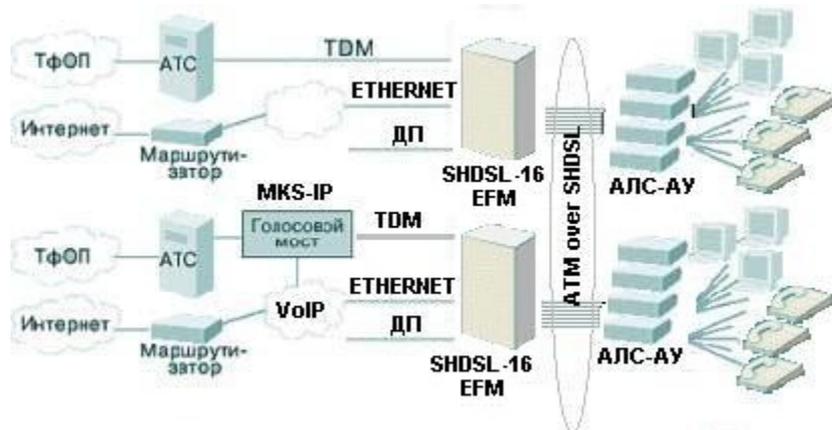
Для конфигурирования платы EFM – 16 следуйте инструкциям описанным в документе SHDSL -16 EFM «РУКОВОДСТВО ОПЕРАТОРА»

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 20 |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

6. ПРИЛОЖЕНИЯ

6.1 Функциональная структура

Рисунок 1: Организация связи с использованием SHDSL-16.EFM



| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 21 |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

6.2 Назначение контактов 96-контактного разъема

| | A | B | C |
|----|---------|---|---------|
| 1 | SHDSL1 | | SHDSL1 |
| 2 | | | |
| 3 | SHDSL2 | | SHDSL2 |
| 4 | | | |
| 5 | SHDSL3 | | SHDSL3 |
| 6 | | | |
| 7 | SHDSL4 | | SHDSL4 |
| 8 | | | |
| 9 | SHDSL5 | | SHDSL5 |
| 10 | | | |
| 11 | SHDSL6 | | SHDSL6 |
| 12 | | | |
| 13 | SHDSL7 | | SHDSL7 |
| 14 | | | |
| 15 | SHDSL8 | | SHDSL8 |
| 16 | | | |
| 17 | SHDSL9 | | SHDSL9 |
| 18 | | | |
| 19 | SHDSL10 | | SHDSL10 |
| 20 | | | |
| 21 | SHDSL11 | | SHDSL11 |
| 22 | | | |
| 23 | SHDSL12 | | SHDSL12 |
| 24 | | | |
| 25 | SHDSL13 | | SHDSL13 |
| 26 | | | |
| 27 | SHDSL14 | | SHDSL14 |
| 28 | | | |
| 29 | SHDSL15 | | SHDSL15 |
| 30 | | | |
| 31 | SHDSL16 | | SHDSL16 |
| 32 | | | |

Рисунок 2: Назначение выводов нижнего 96 контактного разъема
плат SHDSL-16.EFM и ПВДП

| | | | | | | |
|--------------|------|--------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | | ДРНК.405470.023.ОП | Лист |
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | 22 |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

